27019

140

BULETINUL

ACADEMIEI DE INALTE STUDII AGRONOMICE

DIN CLUJ

REDACTAT DE CORPUL DIDACTIC AL ACADEMIEI

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Vol. II. No. 1 – 1931

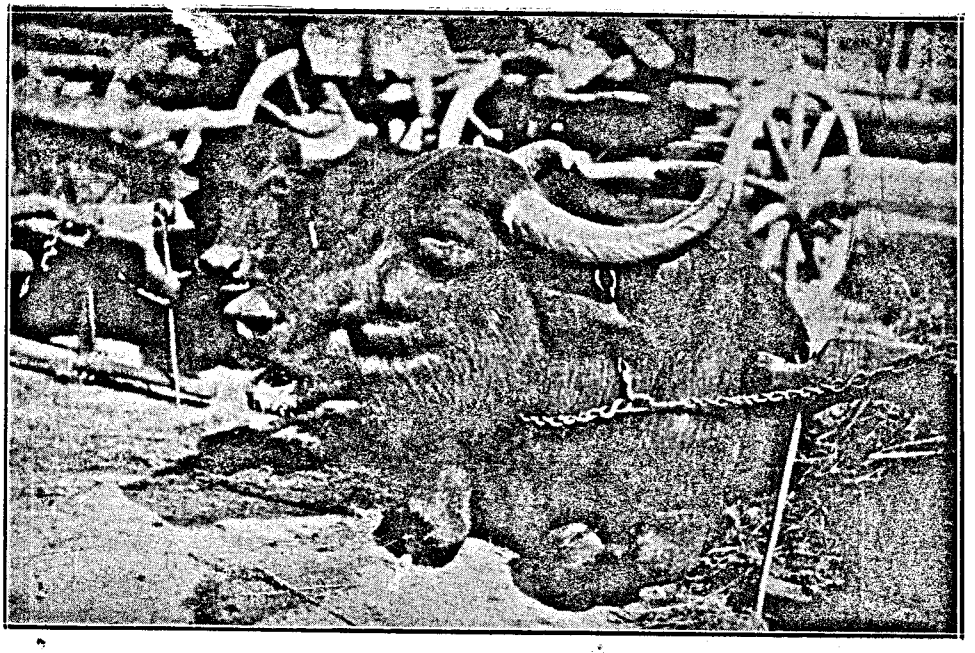
Biblioteca Universității Regele Ferdinand I.
din CLUJ.
Nr. 171 1933
EXEMPLAR LEGAL

CLUJ
TIP. „CARTEA ROMÂNEASCĂ"
1931

C. 1147

BCU Cluj-Napoca
BCPER202421351

223139
BCU Cluj / Central University Library Cluj



Au Marché *(Cluj-Roumanie).*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ÉTUDE ANATOMIQUE DES OS DE LA TÊTE ET DES DENTS DU BUFFLE

par

V. PARVULESCU

Professeur d'Anatomie et Physiologie Animale
à l'Academie des Hautes Études Agricoles de *Cluj (Roumanie).*

Le buffle est le type des mammifières des regiones marécageuses soustropicales, qui aiment l'eau et l'herbe grossière des rivages, qui craignent la chaleur, mai qui craignent surtout le froid.

Cet animal s'accomode, pourtant, assez bien du climat temperé dans les conditiones de la domestication. Ce qui a permis à l'homme de s'en servir loin de ses regiones d'origine.

Il existe actuellement en Roumanie 190.000 buffles, en chiffre ronde. On ne connait rien de précis sur leurs origine, mais ils doivent y être depuis longtemps, parceque dans ce pays au climat continental, où l'été est chaude et sec et l'hiver long et souvent très froid, il s'est aclimaté suffisamment pour habiter no

seulement la plaine du Danube, mais surtout les vallées des rivières de Transylvanie, province de colines et montagnes.

Le buffle occupe une place assez importante dans l'économie rurale roumaine, où il est par excellence l'animal des pauvres.

Très robuste et résistant aux maladies, il se passe des soins et se content de peu de chose pour sa nourriture.

Modelé en nageur, rude dans son apparence et dans ses manières, il est pourtant assez maniable et se plie assez volontiers a toute la game des travaux agricoles.

Le buffle donne une viande grossière, que la meilleure nour-

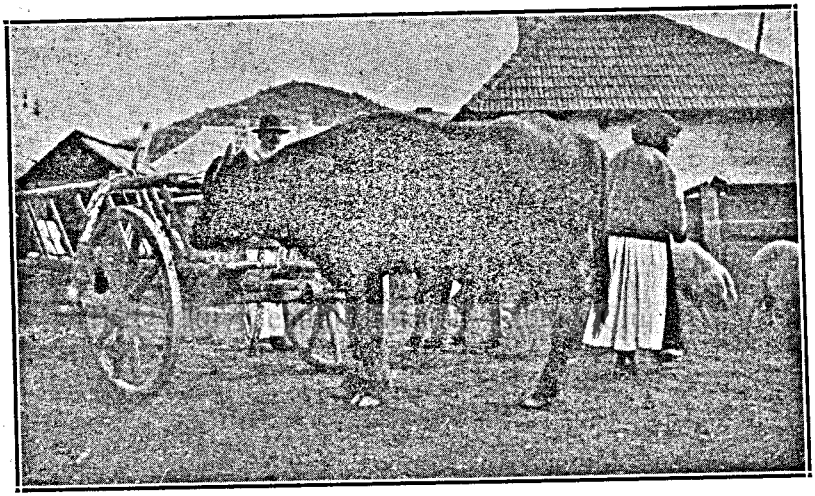


FIG. No. 1. — **Le Buffle de Transylvanie. Mâle jeune.**

riture améliore peu, mais la bufflesse donne un lait gras, sain, très agréable et suffisamment abondant; la peau du buffle donne le plus resistant des cuirs européens.

L'étude de cet animal n'a donc pas un intérêt seulement scientifique.

C'est pourquis il a fait déjà, en Roumanie, l'objet d'un certain nombre de travaux[1]).

---

[1]) *NOTE: Oceanu P. Professeur,* Med. vet. Considerationes generaels sur la viande des bovines et celle du buffle. Bucarest (en roumain).

Diaconu Gh., Med. vet. Contributiones a l'étude des bufflesses prol ductrices de lait en Roumanie-Thès. 1909 (en roumain).

Dr. Teodoreanu N., Med. vet. Recherches microscopiques sur le poi du buffle (Arh. Vet. Nr. 6.—1924).

Le buffle de Roumanie appartiendrai a l'éspece Bubalus Indicus var. brachyceros (Duerst).

Le matériel qui a servie pour ce travail provient de la region de Cluj.

I. LA TÊTE DU BUFFLE EN GÉNÉRAL.

Comparé a celui du boeuf la tête du buffle, en dehors de différences de détail, garde les mêmes proportiones quant à la longueur, à la largeur et à la hauteur de la face, mais le crâne du

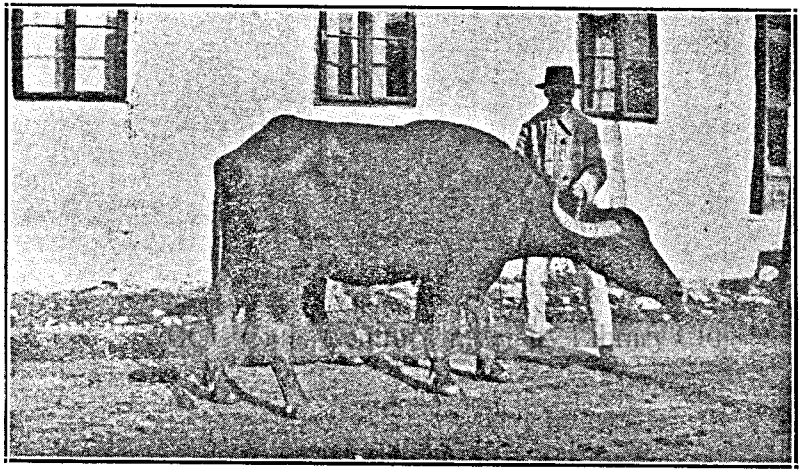


FIG. No. 2. — **Le Buffle de Transylvanie. Femelle jeune.**

buffle est plus large et la hauteur de la nuque est plus grande aussi.

Pour fixer les idées nous donnons dans le tableau suivante quelques mesures prises sur le buffle et sur le squelette de sa tête.

Dans son ensemble la tête du buffle est plus proche de la tête du boeuf de la race de steppe, que des autres races bovines.

Iliescu Gh., Med. vet. Recherches Anatomiques sur le buffle comparé au boeuf (Bul. Zootechnique Nr. 6—8.—1924) (en roumain).

Dr. Vaida Mihail, Med. vet. Etude sur les buffles de l'áncien royaume de Roumanie (Nr. 5 de la Bibl. Zootechnique) (1926 en roumain).

ÂGE DE L'ANIMAL	1 Poids vif	2 Taille au garrot	3 Poids des os de la tête	4 Poids du maxil. infer.	5 Long. de la tête	6 Larg. de la tête	7 Hauteur de la tête sans les molaires	8 Idem avec le max. infer.	9 Angle facial	10 Long. de la face	11 Rapport $\frac{\text{crâne}}{\text{face}}$
Quatre semaines	40 Kg.	80 cm.	700 g.	220 g.	26^{75} cm.	13^{15} cm.	10^{80} cm.	15^{40} „	$22^{0}60$	14^{4} cm.	0·85
Quatre mois	95 „	107 „	1320 „	440 „	33 „	15^{25} „	12^{45} „	21 „	25^{0}	21^{8} „	0·51
Douze mois	115 „	110 „	1957 „	627 „	38^{2} „	17^{8} „	13^{10} „	21^{5} „	27^{0}	24^{6} „	0·55
Dix huits mois	125 „	111 „	2520 „	810 „	40^{5} „	18^{2} „	14 „	22 „	27^{0}	27. „	0·50
Trois ans	250 „	132 „	4310 „	1510 „	50^{5} „	20^{5} „	15^{7} „	26^{75} „	$23^{0}06$	35 „	0·44
Neuf ans	—	—	6950 „	2050 „	51 „	22^{2} „	20 „	31 „	25^{0}	35 „	0·45

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Le tissu osseux est généralement moins compact que chez le boeuf, le tissu spongieux plus abondant, a texture plus fibreuse, les asperités osseuses moins nombreuses et plus effacées, les vi-



FIG. No. 3. — **La tête d'un jeune buffle.**
Trace visible de la fontanelle.

des qui separent les tables des os plus frequents, plus vastes et plus compartimentés.

La différence la plus frappante entre les têtes de ces deux espéces est la conformation du front. La calotte crânienne, plate

et surmontée de l'épaississement qui constitue la base du chignon chez le boeuf, est franchement spéroïdale et mérite le nom de „calotte" chez le buflle; en plus, elle est quelquefois bilobée et présente, jusque vers l'âge de quatre semaines, une fontanelle frontopariétale assez étendue.

Le pariétal est unique chez le buffle, parcequ'il posséde un corps nuchal développé, qui relie en même temps les deux ailes qui chez le boeuf forment les pariétaux.

Le plan nuchal est plus vertical, plus nivéle aussi par le manque du rebord frontal; les condyles occipitaux moins volumineux, mais plus reliefés; l'apophyse jugulaire plus puissante mais plus courte; le canal occipital plus oblique, de haut en bas.

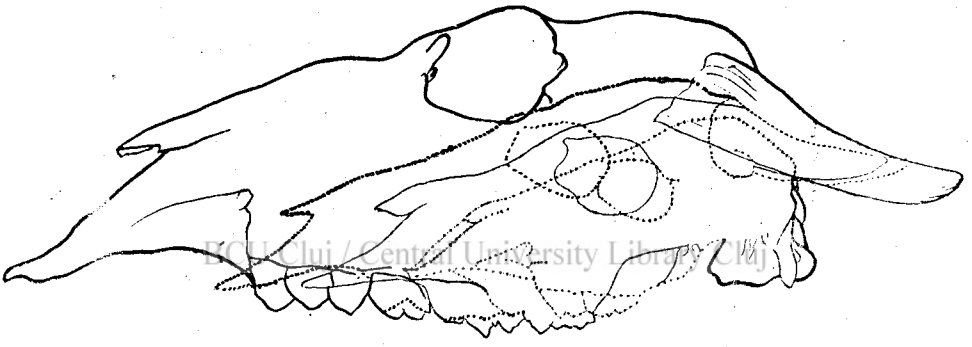


FIG. No. 4. — **Schema du profil de la tête du buffle.**
a: —— 3 ans; - - - 18 mois; —— 12 mois; *.*.*. 1 mois.

Les chevilles des cornes ployées en bas et en arrière, fortes, aplaties et regulièrement courbées en sabre, répresentent une autre particularitée de la tête du buffle.

La dépression interorbitaire est beaucoup plus acecntuée; la scissure sourcillière plus profonde et convertie souvent en canal à son extrémité supérieure.

Les lacrymaux sont moins larges dans leur partie faciale.

Les os nasaux sont plus longs, plus incurvés sur leur face interne et le glacis maxillaire plus raide que chez le boeuf. L'épine zygomatique n'est répresentée que par un mamelon rougueux.

Les intermaxillaires sont un peu plus longs, plus larges et plus forts; leurs apophyses nasales ou palatines, accolées sans interruption.

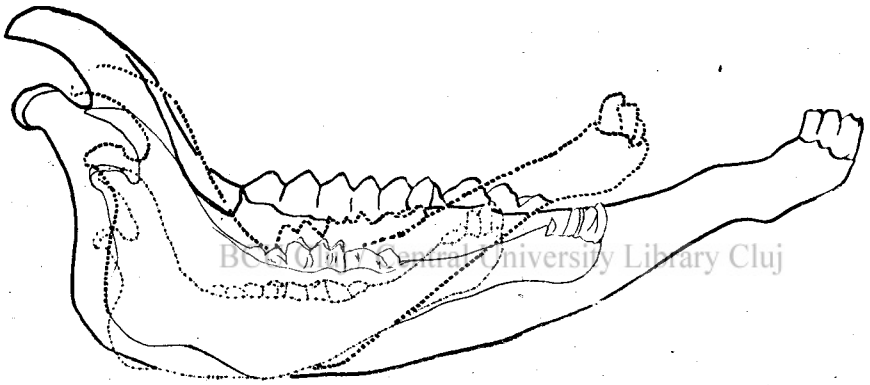
Les cavités nasales sont: à section triangulaire, au plancher

presque plan, aux parois latéraux dépourvus de la vaste gouttière qui existe chez le boeuf comme pour loger la moitié inférieure du cornet maxillaire; aux cornets ne depassant pas le tiers moyen du nasal; aux ouvertures guturales plus larges.

La boule tympanique et la lame qui la relie au conduit auditif externe sont beaucoup plus développées que chez le boeuf.

La fosse temporelle est beaucoup plus étroite; la crête fronto-orbitaire (temporelle du cheval) beaucoup plus forte et plus courte; l'apophyse du squamosal moins relevée, celle du zygomatique plus longue et plus puissante.

L'ouverture orbitaire moins large, presque régulièrement ronde chez les vieux sujets, au lieu d'être allongée de haute en



BCU Cluj / Central University Library Cluj

FIG. No. 5. — **Schema du profil du maxillaire inferieur du buffle.**
a : —— 3 ans; · · · 18 mois; —— 12 mois; *·*·* 1 mois.

bas comme chez le boeuf; elle est ellipsoïdale d'arrière en avant chez les jeunes.

Le vestibule que le sphénoïde ménage chez le boeuf pour le trou grand rond et le trou ovale, est peu accentué chez le buffle.

Les apophyses inférieures du sphénoïde sont plus verticales et la crête qui forme lame osseuse à la face inférieure du vomer, très développée chez le buffle, sépare complétement, en arrière, les deux canaux guturaux pour se terminer en bas, par un fort éperon dont n'existe pas trace chez le boeuf.

Les palatins se prolongent plus en arrière sous les fosses nasales.

Le plafond bucal est plus long, plus étroit, moins escavé dans sa partie intermolaire; très rétrecie et beaucoup moins escavé au niveau des bares; avec des vides maxilo-intermaxillaires régu-

lièrement dessinés en demi-ellipse et avec une surface terminale des intermaxillaires plus dénivelée.

Le bord alvéolaire des maxillaires est plus étendue en arrière, tandis que le bord postérieur est vertical et tranchant chez les animaux agés.

Le maxillaire inférieur est plus long, a direction générale assez horizontale chez le buffle, tandis qu'il est plutôt régulièrement incurvé chez le boeuf; sa partie verticale, l'est franchement

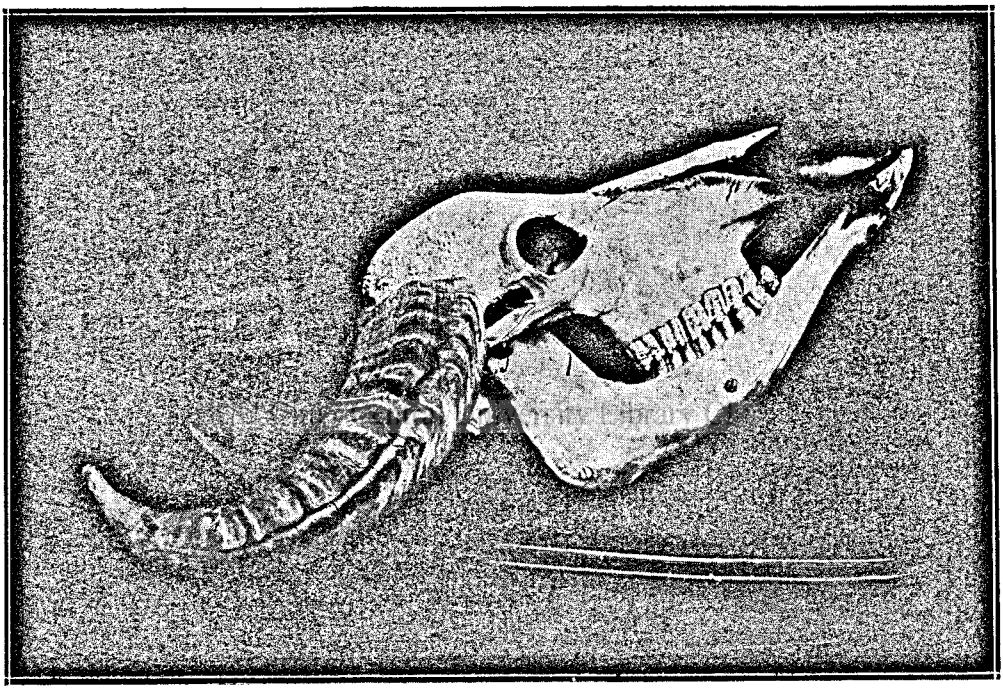


FIG. No. 6. — **Profil de la tête d'un vieux buffle.**

chez le buffle, avec un angle de flexion de 90° bien dessiné, et le talon qui en résulte, large et très prononcé.

L'éxtremité anterieur (corps) du maxillaire inferieur est moins long, plus large, plus horizontal et plus spatulé.

Les bords molaires sont, comparativement, plus raprochés, moins divergents en arrière et creusés par des alveoles plus régulièrement verticales.

Le condyle est moins detaché, plus large, plus plat aussi; l'apophyse coronoïde moins longue, plus large et plus recourbée.

La capacité crânienne est en moyenne de 540 grames à l'âge

de 4 ans, de 450 g. à l'âge de 18 mois, de 400 g. à l'âge de 12 mois et de 286 g. à l'âge de sept jours.

II. LES OS DE LA TÊTE DU BUFFLE EN PARTICULIER.

Quand on étudie les os de la tête du buffle, il faut ténir compte que les différences entre ces os à différents âges, sont considérables à toutes les points de vue.

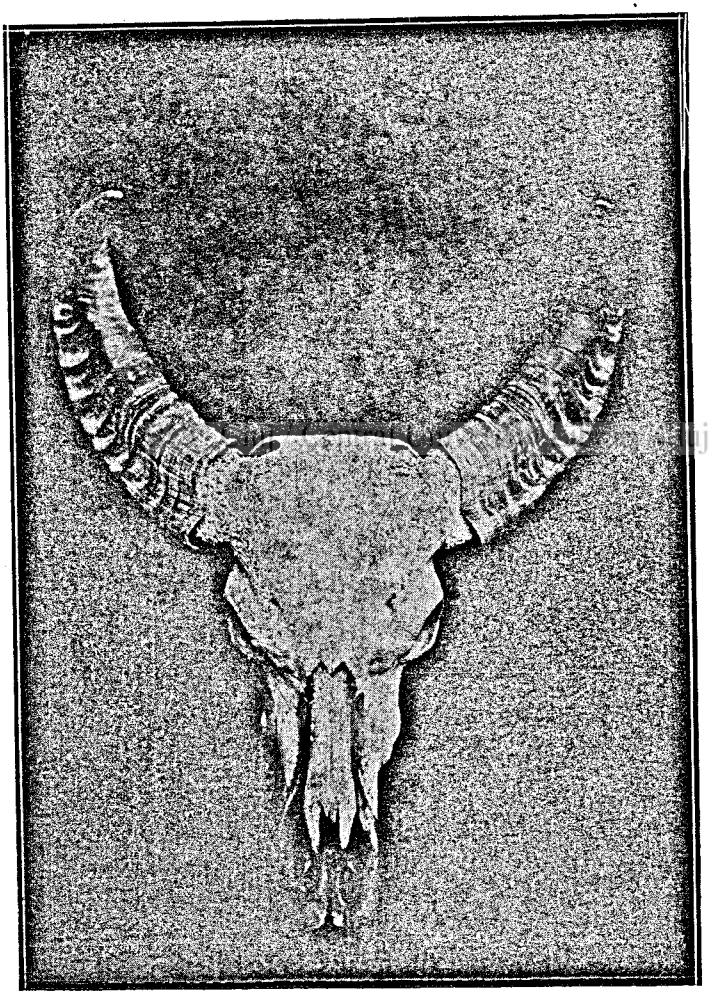


FIG. No. 7. — **La même tête qu'au No. 3, de face.**

1. **L'Occipital** occupe la moitié inférieure de la face nuchale et une partie de la base du crâne.

C'est un os de forme irrégulière, présentant une partie nuchale verticale ayant l'aspect d'un peigne éspagnole et une partie horizontale qui se relie à la première après s'être coudé à angle droit.

On distingue pour l'étude de cet os, une face externe, une face interne, une circonférence et un angle saillant antérieur.

La face externe est divisée, par la coudure de l'os, en deux parties, comme il l'a été dit plus haut.

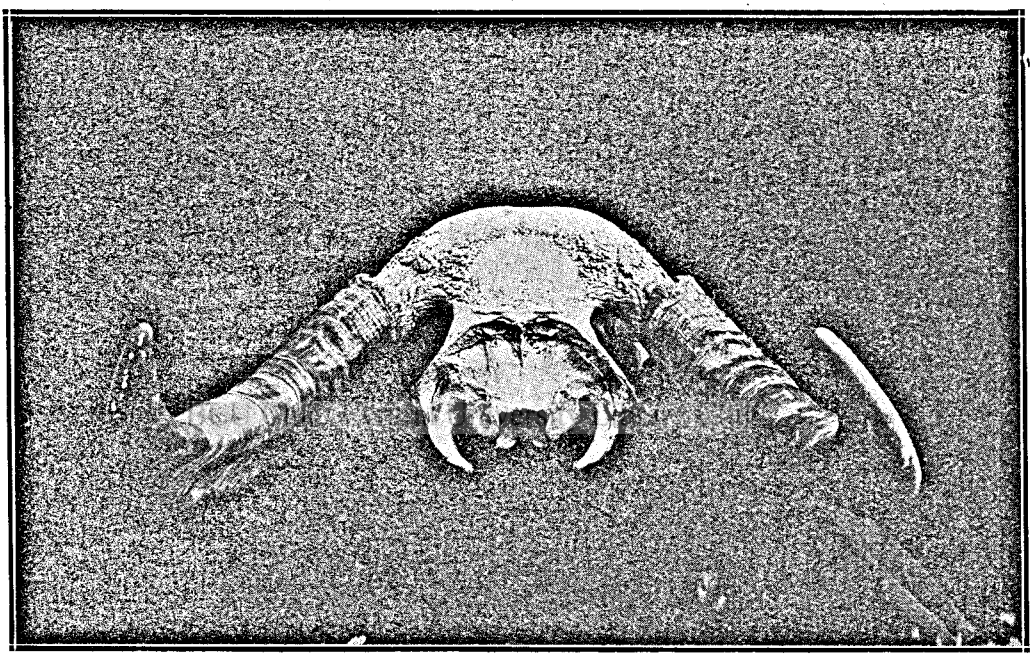


FIG. No. 8. — **La même tête qu'au No. 3, la face nuchale.**

La partie verticale configurée en écaille, aux bords légèrement renversées en arrière, a surface d'autant plus évasée que l'animal est plus agé, avec nombreux dénivellements et empreintes d'insertion, présente sur la ligne médiane et en haut, un léger épaississement tuberculeux, sur la même ligne et en bas, une crête peu relieffée, tandis que la protuberance occipitale externe manque complétement.

L'angle de coudure est occupé par les deux condyles occipitaux, forts reliefs figurant une arcade oseuse ocupée dans son tiers moyens par le trou occipital; couverts par une surface articulaire régulièrement arrondie, dedoublée par une espèce de

crête émoussée en deux parties, dont la supériure, au lieu d'être regulièrement oblongue comme chez le boeuf, est plus ou moins triangulaire, tandis que l'inferieure est un peu plus étendue et se termine, en avant et en bas, sur un mamelon dont elle couvre, après s'être largement coulissée, la moitié postérieure. Ces parties des surfaces des deux condyles sont séparés par une dépression qui, très reduite chez le boeuf, est assez accentuée chez le buffle. Comparés a ceux du boeuf les condyles occipitaux de buffle sont plus arrondies et généralement a surfaces moins étendues. Le collet qui attache chaque condyle à l'occipital présente a sa base des trous vasculaires dont un, interne, volumineux.

Le trou occipital donne accès dans un sort de tunel oseux dirigé en avant et en haut. L'entrée de ce tunel figure un hexagon dont le plan des deux côtés inférieures coupe en angle aigue le plan des quatres autres.

En plus, les deux côtés inférieures sont légèrement concaves, les deux moyennes légèrement convexes.

La partie infero-anterieure de la face externe est ocupée par l'apophyse basilaire, forte prolongement noyé entre les deux boules tympaniques et figurant un X dont les extrémits posterieures, renflées en tubercules, s'appuyent aux extrémités anterieures des condyles occipitaux, tandis que les extrémités anterieures, bien moins développées, se términent en sommets contre le corps du sphenoide; une gouttière mediane, dont le fond est légèrement reliefé en crête, divise, en longueur, la surface de cette apophyse.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

La face éxterne de l'occipital est bordée par des crêtes parieto-occipito-temporales conformées en lame très saillante et qui vont rejoindre le temporal. L'occipital n'y concure que dans sa moitié supérieure.

Les condyles occipitaux sont flanqués par des apophyses jugulaires plus amincies à leurs base, plus larges, plus plates et a surface moins accidentée que chez le boeuf.

L'échancrure stylo-condylienne est plus ouverte, la fosse condylienne moins large, moins profonde et au fond plus lisse que chez le boeuf, tandis que le trou condylien se trouve réporté plus en dedans sous la base des condyles.

Le face interne de l'occipital affecte la forme d'un entonnoir dont la partie evasée sert de paroi au compartiment du cervelet, tandis que la partie tubulaire, large, courte et légèrement aplatie de haut en bas, loge la moelle allongée.

Généralement lisse, elle montre quelque dépressions larges et

peu profondes, qui rappellent plus ou moins exactement les dénivellements de la surface des centres nerveux avec lesquels elle est en contact.

L'occipital se compose, au moment de la naissance, de quatre fragmentes, dont celui qui corespond au parietal est plus soudé à cet os que les quatres parties entre elles. Cette difference s'observe même à lâge de 12 mois.

Un fragment est formé par l'apophyse basilaire, deux autres par les condyles et les apophyses jugulaires, le quatrième répresente une écaille située entre les condyles et le pariétal.

2. **Le pariétal** est un os unique chez le buffle, formé par un corps pentagonal et deux ailes.

Le corps, soudé, en arrière, de bonheur avec l'occipital et très tard, par cotés, avec les frontaux, forme en avant un angle rentrant dont le sommet presque rond corespond à l'origine de la suture interfrontale. Là les trois os limitent une fontanelle dont le fond est encore membraneux à l'âge de quatres semaines, mais dont la trace stellaire reste encore dessinée par des sillons profonds à l'âge de trois ans et se traduira par un vallonement apreciable même chez les sujets les plus âgés. Tout autour d'elle les os s'épaississent de manière à paraître comme boursouflés jusqu'à l'âge de 3 ans, mais après, son fond se relève et s'efface petit-à-petit.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Les deux ailes continuent les bords latéraux du pentagone représenté par le corps, dont elle prolongent fortement, en bas et de coté, les angles inférieures. Très longues et fortement amincies a leurs extrémités, elles se coudent à angle droit pour pénetrer entre le frontal en haut, sous le squamosal en bas, et former le fond de la gouttière qui sépare en bas, la cheville osseuse de la corne, du crâne.

Leurs angles de coudure sont d'autant plus férmés et plus reliefés que l'animal est plus âgé.

La base des deux ailes, prolongée en bas et de coté comme il l'a été dit, contribue à la coudure parieto-occipitale et à la formation des crêtes parieto-occipito-mastoidiennes. Une ligne vasculaire marque, vers l'âge d'une année, la coudure des ailes.

Le corps de l'os, légèrement bombé en voûte, épais de presque 2 c. m. dans son milieu à l'âge d'un an (où il est formé d'une couche de tissu compacte peu resistant, vers l'éxterieur, et d'un tissu spongieux d'aspect fibreux dans sa profondeur) se creuse, après 18 mois, d'un sinus qui, encore peu développé à l'âge de 3 ans et communiquant avec le sinus frontal de même côté par

un trou large et assez régulièrement ovalaire, s'élargit avec l'âge et s'enfoce de plus en plus jusqu'entre les lames de soudure temporo-occipitales. Ce sinus est divisé en deux par une lame incomplecte, rapportée tantôt a droite et tantôt a gauche du plan median.

Par se face interne, l'os s'étale considérablement, forme un bon tiers de la paroi cranienne, porte les empreintes des circonvolutions cérebrales qui lui corespondent et descend au devant du rocher, jusqu'au sphénoïde.

3. **Les temporaux.** Chaque temporal se composé de trois pièces: une portion écailleuse, une portion tympanique et une portion que nous appelons par analogie, pétreuse.

Ces trois parties, suffisamment delimitées, adherent bien les unes aux autres à l'âge d'un an, tant par les irregularitees qui les tiennent coincées les unes contre les autres et contre quelques uns des os environants, mais tout aussi par les soudures reciproques qui sont assez avancées a cet âge. A l'âge adulte les trois parties font un seul bloc osseux, où la delimitation n'est plus possible.

a) *La portion écailleuse* ou squamosal, aplatie et tournée en helice courte et large, présente une surface externe et une surface interne. La surface interne s'applique contre une surface comparable du parietal et de l'occipital pour s'y souder, ainsi qu'a une petite squame osseuse du rocher et former avec ces os une angle dièdre dans lequel se trouvent prises la portion tympanique et la portion petreuse.

La surface externe est lisse et présente quelques trous vasculaires. Elle délimite avec le frontal et le parietal, l'auge profunde qui représente içi la fosse temporale.

Le squamosal se prolonge a l'encontre du zygomatique par une apophpse zygomatique très large et aplatie a sa base, apophyse dirigée d'abord en dehors et se rélevant ensuite en spire et devenant etroite pour se diriger en avant; coupée a son éxtremité d'abord en mortaise et puis en biseau très allongé, elle s'unit a une surface semblable et de sens invers, de l'apophyse corespondante de l'os zygomatique. Il en resulte une étroite et horizontale arcade aux bords amincies jettée comme un pont sur le vaste éspace qui du temporel s'étend en avant sous la corne et le crâne, jusqu'aux limites anterieurs de la cavité orbitaire. Du fait de la dite torsion sur sa base de l'apophyse zygomatique, il resulte une surface inferieure légèrement convexe d'un coté a l'autre

et d'avant en arrière, terminée en arrière par une partie concave relevée en crête vers la portion tympanique; le côté interne de cette crête forme un sort d'éperon qui, avec les deux tiers anterieures et internes de la dite surface, sont couverts d'une légère croûte de cartilage et réprésentent les surfaces par lequelles le temporel prend part a la formation de l'articulation temporo-maxillaire.

Des trous, dont deux larges, en dessus et en dessous de la base de l'apophyse, forment les ouvertures éxternes d'un conduit qui pénètre dans le crâne a la pointe du rocher et qui corespond au conduit temporel.

Le squamosal contribue a former, par son bord posterieur, la crête parieto-temporo-occipital qui finit, de coté, en arrière et en dessous du tube auriculaire par une crête mastoidienne prononcé et une apophyse mastoidienne assez épaisse. Une forte tuberosité rugueuse surplombe l'orifice du tube auriculaire.

b) *La portion tympanique* figure chez l'animal très jeune, une boule irregulière de tissus spongieux, située en dessous et en avant de l'apophyse jugulaire, creusée a son interieur d'une serie de cellules légèrement rayonantes et portant sur sa face externe et du coté supero-externe un épaississement osseux troué d'un canal qui vers l'éxterieur donne insertion a la conque auriculaire, tandis que du coté infero-interne s'ouvre en s'évasant: c'est le conduit auriculaire externe. Le tout couvre la portion rocheuse et se trouve retenue par le rélief formé du tube auriculaire dans une dépression creusée a la face infero-externe de la base de l'apophyse zygomatique et y est suspendue par une petite apophyse cylindrique analogue a l'apophyse hyoidienne du cheval.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Entre la portion tympanique et le rocher se trouve ménagée la cavité de l'oreille moyenne; en avant et en dedans, l'origine de la trompe d'Eustache.

Mais a l'âge d'un an deja, la boule tympanique apparait avec la forme d'un coussinet osseux aplatie d'un coté a l'autre, repliée en virgule et dont le bord anterieur aboutit en bas à un stilet très pointu et très court. Elle est formée de nombreuses cellules aux parrois très minces.

Le tube auriculaire long de 5—7 cm., large et aplati, s'attache a la partie anterieure de la boule au moyen d'une lame vaginale extrêmement développée, mince vers la boule et celluleuse du coté du crâne, qui, partie de la base de l'apophpse mastoidienne, aboutit au milieu de la face externe de la boule tympanique et dont

la face anterieure est couverte par une expansion du squamosal, tandis que son bord inferieur est tranchant et sinueux.

Entre cette lame et la boule, juste a l'endroit de l'apophyse hyoidienne du cheval, une dépression conoïde et profonde.

L'extremité supérieure du coussinet boulaire se término en face du trou dechiré posterieur.

Avec l'âge, tous les reliefs s'accentuent, mais la conformation reste la même.

c) *La portion petreuse*, située entre la boule tympanique et le crâne dont elle constitue une partie du paroi, est la moins développée et se trouve soudée de très bonne heure au squamosal et a l'occipital. Elle est comme enclavée dans une large éspace visible a l'interieur du crâne et circonscrit par le sphénoïde, le pariétal, l'occipital et le frontal.

Sa face interne fait relief a l'interieur du crâne et montre une forte crête derrière laquelle se trouve quelques dépressiones dont une porte a son fond des orifices destinés aux rameaux du nerf auriculaire.

La face éxterne est irreguliére, parsemée de depressiones et présente une forte proéminence qui forme la paroi interne de l'oreille moyenne.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

4. **Les frontaux** forment ensemble un os d'apparance unique a l'âge adulte, quoique la trace de la ligne suturale mediane soit encore très visible, mais a l'âge de trois ans le deux os sont encore incomplétement soudés.

Chaque frontal figure un os plat allongé de haut en bas; quadrangulaire; coudé sur lui même dans son tiers éxterne; a angle supero-interne plus ou moins arrondie et plus ou moins obtus, en bas âge surtout; portant a son angle supero-éxterne un prolongement dirigé en dehors et qui avec l'âge devient de plus en plus fort et de plus en plus allongé en arrière et en bas.

Ce prolongement, qui sert de base osseuse a la corne, est dès son apparition légèrement aplatie de haut en bas, dans la premiére semaine de la vie, puis devient ovalaire, presque ronde, pour aboutir vers l'âge de 2—2½ ans a une forme en lame épaisse de sabre orientale, dont le bord supero-interne est régulièrement arrondie et dont l'épaisseur augmente jusqu'au voisinage du tranchant et de manière a rendre de plus en plus convexe la face postero-inférieure et de plus en plus plane la face supero-antérieure.

La courbure du sabre s'accentue et l'épaisseur du sabre diminue chez les sujets âges.

La surface de cette cheville est rendue herissée par un nombre infini de trous et sillons vasculaires qui, manquant sur une certaine étendue de la base, sont très accentués entre 12—24 mois,

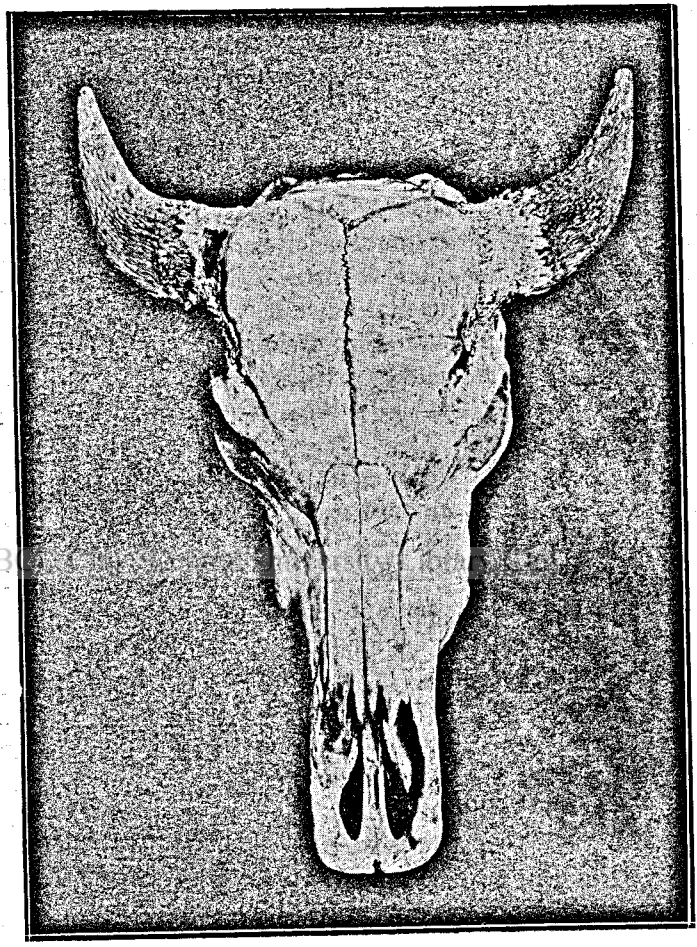


FIG. No. 9. — **La tête d'un jeune buffle.**
Quelques uns des delimitationes des os.

mais d'autant plus fins et plus concentrés vers l'extremité de la face postero-inférieure, que l'animal est plus âgé.

L'angle infero-interne du frontal s'unit au nasal et au lacrymal. L'angle infero-externe, rabattu sous le crâne par la coudure de l'os, figure un rentrant où pénétre un prolongement du sphenoïde.

La corps de l'os présente une face externe et une face interne.

La face externe forme la base de la region frontale, elle est très bombée dans sa moitié supérieure, surtout en dedans et vers l'arrière, elle est au contraire fortement deprimée dans sa moitié inferieure et surtout vers la ligne mediane, de manière a figurer chez l'adulte une depression accentué, dont les limites sont constituées par le relèvement orbitaire de l'os.

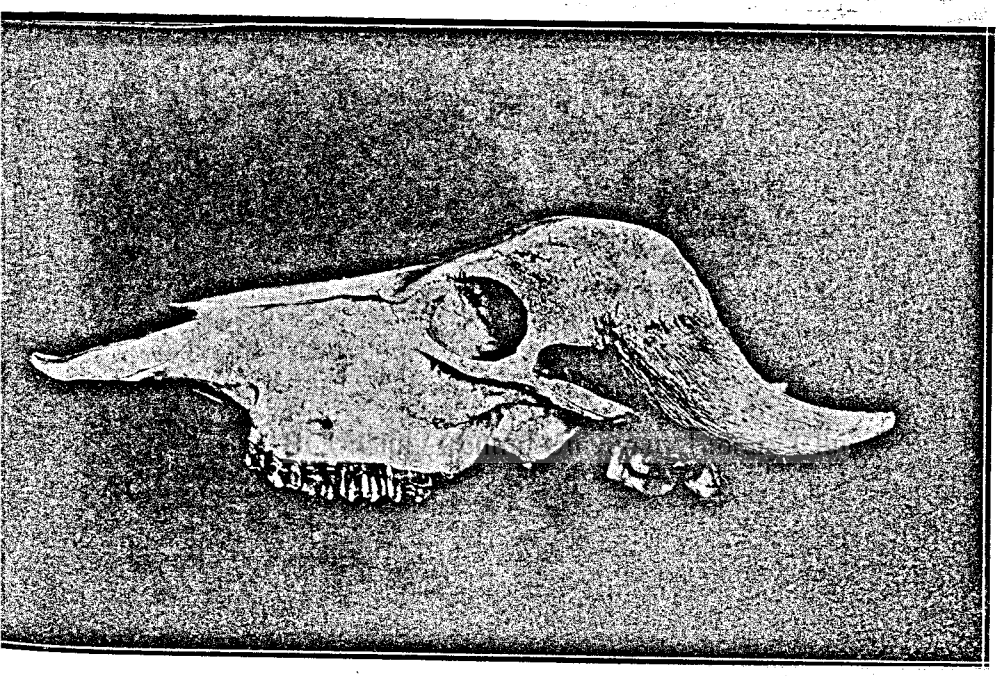


FIG. No. 10. — **La tête d'un jeune buffle.**
Quelques uns des delimitationes des os.

Cette dépression est a peine marquée jusque vers l'age de 12—18 mois.

L'angle de coudure forme une crête orbitaire très puissante, bosselée vers l'avant, coupante et recourbée en voûte vers l'arrière où elle pousse en bas et un peu en avant une apophyse orbitaire mince, a base large, et reliée a la cheville osseuse de la corne par une crête très relieffée et tranchante. Une scisure vasculaire large et profonde marque sur le rebord orbitaire l'origine de la suture fronto-lacrymale.

Une vaste scissure vasculaire, parsémée de quelques trous dont deux importants, coure à la base du relief orbitaire; deux autres

trous vasculaires se trouvent a la face inférieure de ce même rebord orbitaire, confondus en un seul en bas âge. Un trou vasculaire se trouve aussi un peu en deça du trou optique.

La face interne du frontal forme la moitié anterieure de la paroi crânienne. Elle porte des impressions cérébrales.

La partie superieure du frontal, fortement arrondie en calotte spherique, forme la transition entre la partie faciale et la partie nuchale de la tête.

Le frontal s'articule: en haut, avec le parietal; de coté, avec l'aile du parietal, avec le squamosal, le sphénoïde, le palatine et le maxillaire superieur; en avant et en dehors avec le zygomatique; en avant et en bas avec le lacrymal.

Le frontal est formé des deux tables osseuses, dont l'interne concure a former l'enveloppe osseuse du cerveau, tandis que l'éxterne se mets en continuation des os de la face et du crâne.

Ces deux tables formées par une substance compacte, limitent entre elles une large cavité, haute dans les parties laterales de plus de 4 c. m., organisée en nombreuses cellules et qui peut être divisée en trois compartiments, dont l'anterieur comunique, en avant, avec le méat superieur et par plusieurs ouvertures, en avant et en dehors, avec le sinus lacrymal; le posterieur descend dans l'apophyse osseuse de la corne; tandis que le troisième, qui est le compartiment central, est le plus vaste et le plus haut de tous; il est séparé de celui du côté opposé par une paroi osseuse sinueuse et continue, ainsi que du sinus parietal avec lequel il comunique pourtant par une large ouverture ovalaire située a l'origine de la dite paroi osseuse medianne.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Chez l'animal jeune les sinus frontaux n'éxistent pas que du coté de la face et les os sont peu épais. Vers huits semaines par exemple, les os sont translucides dans une grande partie de leur étendue.

A quatre mois, le tissu spongieux apparait et il existe un compartiment median et un compartiment orbitaire dans la partie faciale du sinus. Le tissu spongieux est abondant a la base de l'apophyse de la corne, mais il n'y a pas encore trace de sinus frontal crânien.

A un an, la partie crânienne du sinus frontal est assez developpée et divisée en deux compartiments anfractueux independants, dont l'éxterne, beaucoup plus vaste et celluleux, va jusque dans le premier tiers de l'apophyse de la corne; chaque compartiment comunique avec les fosses nasales.

5. **Le sphenoïde** est un os très irregulier, situé du coté inferieur du crâne, dans une position oblique en avant et en haut et formé dans les premières mois de la vie extrautérine, de deux parties distinctes situées l'une devant l'autre.

Dans son ensmble cet os posséde un corps et quatres apophyses ailiformes et contribue a former un quart de la paroi crânienne.

a) *La partie ou le sphénoïde postérieure* est formé d'un corps

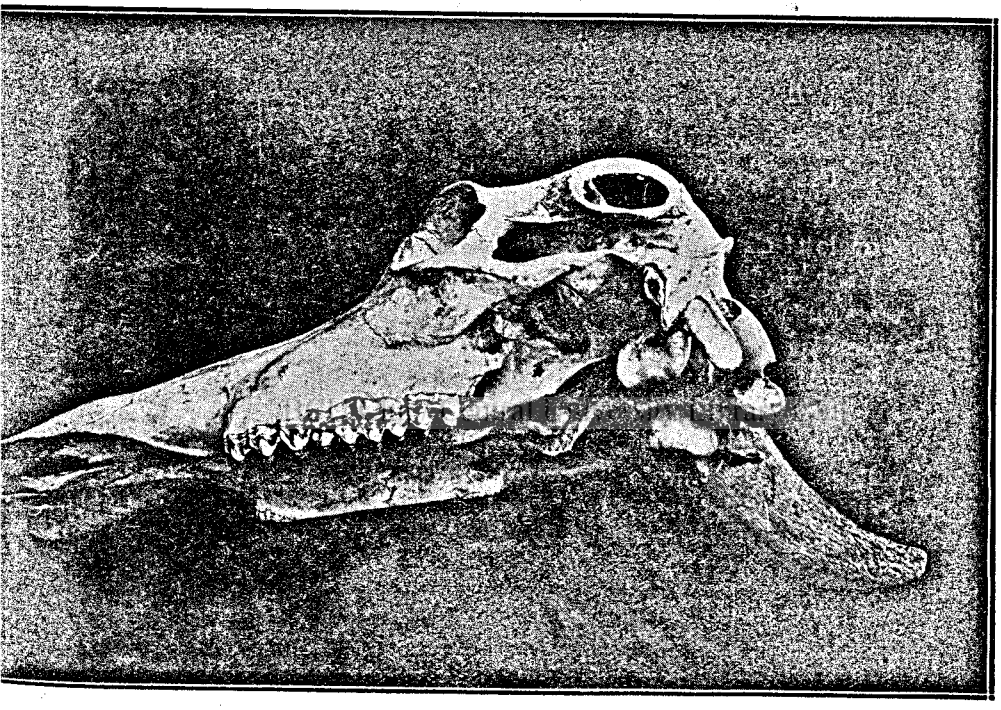


FIG. No. 11. — **Tête d'un buffle adulte.**
Vue laterc-inferieure.

central, sorte de tige cylindrique qui fait suite par juxtaposition et en devenant de plus en plus étroit, a l'apophyse basilaire.

Situé d'abord dans la direction de la dite apophyse, il forme avec l'âge et sur sa face inferieure, un angle de plus en plus fermé vers le haut, avec l'apophyse basilaire.

Sa face inférieure est lisse, conformé en crête mediane peu saillante et a mésure que le septum nasl se développée en arrière, elle lui donne appui.

Se face supérieure ou crânienne et couverts de dépressiones,

qui s'éffacent de plus en plus avec l'âge. Elle porte sur cette face crânienne une dépression accentuée et très bien delimitée, la fosse pituitaire, avec quelquefois un trou vasculaire de chaque coté et limitée en arrière d'une apophyse monticulaire a crête transversale.

L'extremitée anterieure du corps s'inflechit fortement en haut sur sa face crânienne, pour s'unir avec la partie antérieure du sphénoïde.

Le corps donne naissance sur ses cotés a deux ailes, qui, partie d'une base comune, montent l'une en avant, en haut et en dehors a l'encontre du frontal, parietal et temporal, tandisque l'autre se dirige en bas et en avant pour s'unir a l'apophyse corespondente du palatin.

Ces apophyse sont longues, minces et celle d'en haut, aux bords très irregulières. Leur base est perforée d'un grand trou ovale et elles limitent en avant, par l'origine de leur bord posterieur, le trou dechirée d'où part, entre le corps et l'aile, une scissure divisée en deux a son origine, par une mince crête, tandis qu'une crête fronto-sphénoïdale en S, forte et emoussée, sépare vers son fin le trou ovale d'un énorme trou rond.

Les apophyses inférieures, parfaitement lisses, corespondent aux apophyses ptérigoïdes du cheval et contribuent a circonscrire l'ouverture guturale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

b) *La partie ou le sphénoïde anterieur* suit la direction du sphénoïde posterieur et rappelle assez bien, dans son ensemble, un papillon sant tête et à ailes ouvertes.

Son corps, légèrement aplatie d'un côté a l'autre, présente une face externe arrondie sur laquelle coure la crête mediane citée plus haut. Elle est complétement couverte par l'épanouissement dela gouttière qui termine en arrière et en haut le vomer.

Sa face superieure, située en contre-haut vis-à-vis de celle du sphénoïde posterieure, est lisse, avec une fossette optique qui au lieu d'avoir l'aspect d'une caverne comme chez le boeuf, se présente comme un abri a plafond réduit et qui donne suite a un conduit optique court, qui debouche a quelques deux centimètres en avant du trou grand-rond, au milieu presque, de la face externe de l'aile corespondante.

A 3—4 c. m. en dehors et en haut se trouve le trou ethmoidal, qui jusque vers l'âge de 4 ans est double ou triple, perforé sur l'angle de soudure sphéno-frontate et surtout dans ce dernier os, dan une region où le tissu est extrèmement mince.

Deux legèrs tubercules marquent l'emplacement de la sou-

dure des deux corps du sphénoïde; en dehors de ces tubercules, deux scissures a peine marquées, au delà desquelles commence

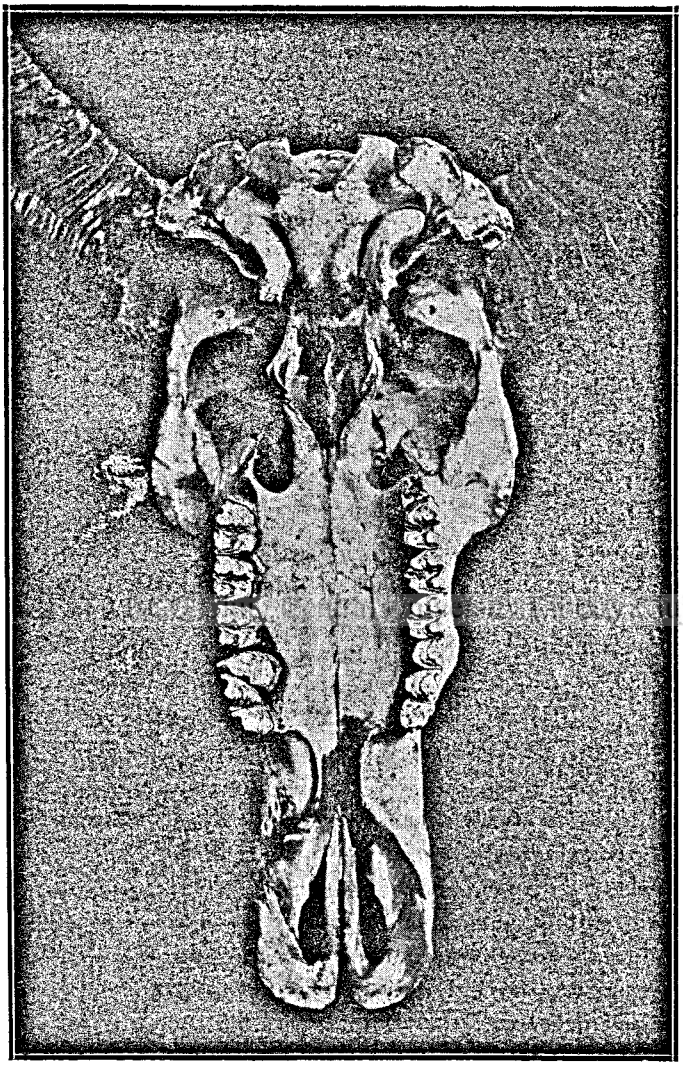


FIG. No. 12. — **La tête d'un buffle adulte.**
Details de la face inferieure.

le bord posterieur des ailes sous la forme des crêtes tranchantes, limitent en haut, le trou grand rond.

Les ailes du sphénoïde anterieur, larges et trapezoïdes, sont

diriges en dehors, en avant et en haut, a l'encontre du frontal, du palatin, de l'éthmoïde et du vomer, avec lesquels elles se soudent. Leur face éxterne presente une partie posterieure qui, ondulée en large gouttière, commence au trou grand-rond, porte le trou optique et finit au fond de l'orbite en s'insinuant là, sous le frontal.

La partie anterieur de l'os est couvert par le bord posterieur de l'aile du palatin et par le vomer.

La face interne, beaucoup plus étendue que l'externe, est légèrement convexe d'avant en arrière, couverte par des dépressiones et reliefs modelés d'après la surface cérébrale et contribue largement a former la paroi lateralle et le plancher du compartiment anterieur de la boite crânienne.

Une dépression large et profonde, située entre la limite extérieure de la face externe de cette aile et le frontal, fait que dans le jeune âge, le bord externe de l'aile soit libre dans le crâne. Plus tard, vers l'age de deux ans, une lame osseuse fine, couvre et transforme en sinus la cavité en question, qui d'ailleurs devient beaucoup plus reduite.

Un sinus celluleux étroit d'un centimètre, commencant un peu au dessus et en avant du trou ethmoïdal, creusé dans la partie orbitaire du frontal, dans l'aile du sphenoide anterieur et dans le maxillaire superieur, fait communiquer a travers une lame, qui, peut-être, n'est pas toujours imperforée, le sinus frontal avec le sinus maxillaire, par un sort de canal qui divisant verticalement en deux le coté interne de la surface orbitaire, se coude en avant et en angle droit, au dessus du trou maxillaire.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

6. **L'ethmoïde** n'existe pas a proprement parler, chez le buffle. Sa lame perpendiculaire, qui fait une saillie en lame tranchante a l'interieur du crâne, saillie continue sur le frontal et epaissie a ses extremités, surtout en haut, se presente comme une apophyse du sphénoïde anterieur, soudée de bonheure au vomer et montant comme lame osseuse forte, du fond du nez jusqu'aux frontaux. Les deux fosses olfactives sont profondes et légèrement divergentes vers le haut; leurs lame criblée se presente soudée et comme partie constituant du sphénoïde anterieur, dès la naissance. Un trou vasculaire va de leur extremité anterieure a l'orbite. Les deux fosses olfactives sont profondes et légèrement divergentes vers le haut.

Les deux masses laterales, séries de lames osseuses gauffrées et furquées dans tous les sens du coté cranien, couvertes d'une lame papyracée, du coté nasal, présentant içi, trois prolongements;

une externe, le deuxième supero-interne et le troisième infero-interne qui, le deuxième surtout, avancent jusque vers le tiers moyen des fosses nasales. Les deux masses laterales se presentent comme des parties constituantes du vomer, soudées et branchées a cet os, vers l'extremité posterieure de son tiers moyen, dès la vie intrauterine.

7. **Les maxillaires supérieures** sont, avec les frontaux et

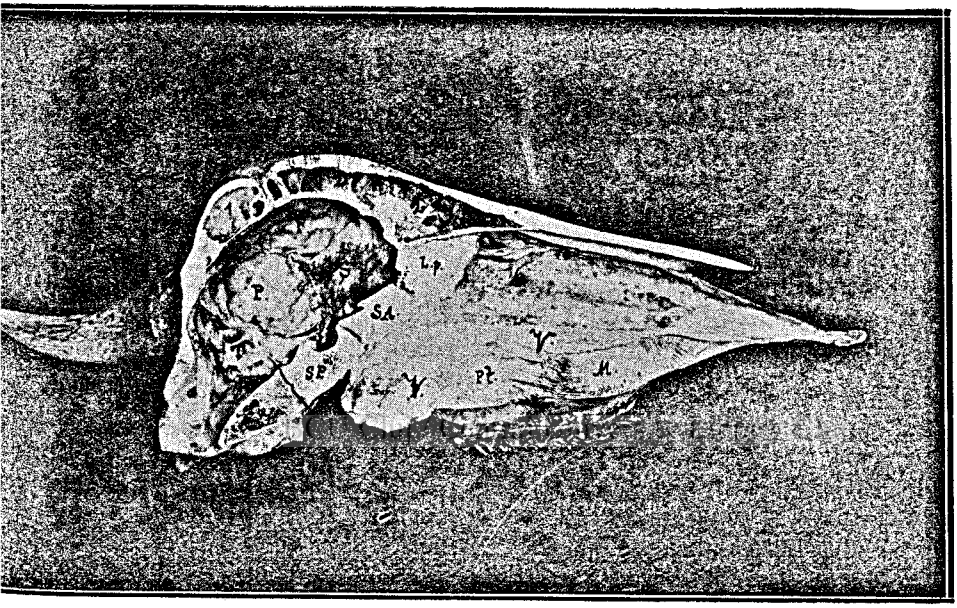


FIG. No. 13. — **Section mediane de la tête d'un adulte.**

T = temporal (le rocher); *P* = parietal; *F* = frontal; *S* = sphenoide; *SP* = sphenoide posterieur; *SA* = sphenoide anterieur; *Lp* = lame perpendiculaire; *V* = vomer; *M* = maxillaire superieur; *fp* = fossette pituitaire; 1 = sinus parietal; 2, 2 = sinus frontal.

après le maxillaire inferieur, les os les plus volumineux de la tête. Ils contribuent dans la plus grande mesure, a former la face, les fosses nasales et la voûte palatine.

Ces sont des os très irreguliers, creusés d'un sinus spacieux et par les alvéoles des 12 molaire supérieurs de l'animal. Situés sur les cotés de la face ils s'articulent: en arrière et en haut avec les lacrymaux et les zygomatiques; en arrière, en dedans, en arrière et en haut avec les palatins; en avant et en haut avec les nasaux; en avant et en bas avec les intermaxillaires. Ils se soudent entre eux sur la ligne mediane, pour former une parti

du plafond de la bouche et la plus grande partie des parois limitant les fosses nasales où ils donnent insertions aux cornets maxillaires.

Chacun presente a étudier: une face externe ou faciale; une face nasale; une face palatine ou bucale; une face interne ou articulaire; une extremité anterieure; une extremité posterieure.

a) *La face externe*, ou faciale, verticale au dessus des alvéoles, est convexe dans sa moitié externe, concave dans sa moitié interne et se rétrécie brusqument devant la première molaire pour se continuer avec l'extremité de l'os.

Elle montre, au dessus de la première alveole, le trou sous-orbitaire et au dessus et entre la deuxième et la troisième, un bosselement rugueux qui répresente l'épine maxillaire du cheval.

b) *La face nasale*, triangulaire dans son ensemble, est ondulé en vaste gouttière dont la moitié externe, contribue largement a former la paroi corespondant de la fosse nasale et présente en arrière et en bas une courte gouttière qui fait suite a l'orifice inferieur du conduit lacrymal, tandis que la moitié interne forme la plus grande partie du plancher de la dite fosse nasale. Elle est parcouru de quelques scissures dans le sens de sa longueur.

Toujours sur la face nasale, tout a fait en avant et a coté de l'extremité du vomer, elle montre un épaississement terminé par une surface triangulaire.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

c) *La face palatine*, configurée en demi-ellipse, continue la face corespondant du palatin a partir du milieu de la cinquième molaire. Elle est lisse, légèrement concave et s'unit dans le plan median à son omonyme.

d) *La face interne* continue une face semblable du palatin. Elle est verticale, occupe le plan median, est creusé sur son pourtour de nombreuses scissures étroites et profondes et s'unit à son omonyme, ainsi qu'au vomer.

e) *L'extrémité anterieure* du maxillaire est formé par cette partie de l'os qui en deça du premier molaire se rétrécie brusquement. Sa face externe est convexe du haut en bas, mais concave d'avant en arrière; sa face nasale continue la gouttière nasale, pour circonscrire en dehors l'éspace naso-palatin et se terminer en pointe; la face bucale continue la face palatine de l'os, en se retrecissant jusqu'a figurer une bandelette qui separée de la face externe par une crête très nette, s'incline en haut et en dedans et se contourne en S très allongé, pour se terminer brusquement a l'intermaxillaire.

f) *L'extremité posterieure* s'unit aux os environants.

Le bord de l'union de la face bucale et de la face éxterne est creusé de six alveoles, destinés aux molaires.

Ce bord se término en arrière par une protuberance énorme, aux parois papyracées chez les jeunes sujets, qui proémine dans la fosse sousorbitaire; chez les sujets âgés cette protuberance est remplacé par une forte crête a bord posterieur tranchant et a extremité infero-posterieure pointue. C'est que dans la dite protuberance se trouvent logé et se développent, au fur et a mesure de l'âge, les bourgeons des molaires de l'animal.

Les quatres faces de l'os menagent entre elles une vaste espace prismatique sur l'adulte, qui se continue sans délimitation precise dans le palatin et le zygomatique.

Ce vaste sinus déjà bien développé a l'âge d'un an, est divisé en deux compartiments qu'un monticule longitudinal formé par un haut repli de la table osseuse, repli limitant le long de son sommet le conduit maxillaire superieur et dans le reste de sa hauteur les alvéoles des molaires, sépare l'un de l'autre en les situant en supero-externe et infero-interne. Les deux compartiments communiquent entre elles par dessus le monticule cité et s'ouvrent largement, en arrière et en dedans, dans le méat inferieur par l'intermède du compartiment interne.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Le sinus se prolonge en avant jusque vers le milieu de la bare, se continue en arrière avec la sinus palatin et en arrière et en haut, avec le sinus zygomatique. Le compartiment externe se termine en arrière, sous le globe oculaire par un cul-de-sac boulleux a paroi papyracé, comblant presque l'éspace qui éxiste entre le palatin, le zygomatique et le maxillaire superieur.

De cette façon le sinus maxilo-palatin enveloppe la fosse nasale en dehors et en dessous.

8. **Les palatins** s'articulent avec le sphenoïde, le frontal, le vomer et le maxillaire superieur. Chacun est formé d'un corps et d'une aile.

Chacun des corps figure un cul-de-sac couché horizontalement pour séparer le canal gutural de la bouche, et présente une *face inférieure* ou palatine, une *face supérieure* ou nasale et une *face interne* ou articulaire. La face inférieure est lisse et légèrement escavée, surtout vers l'éxterieur. Son bord antérieur s'unit a la face palatine du maxillaire supérieur sur une ligne qui passerait entre les molaires 4—5. Juste au milieu de cette soudure se trouve l'orifice du conduit palatin. Le bord externe de l'os s'unit au maxillaire supérieur en longeant le bord corespondant des alveoles. Le bord interne s'unit par juxta-position

au congénère; la ligne de cette soudure est plane dans son tiers antérieur et relevée en crête âpre pour s'unir en s'atténuant, a une crête semblable de l'éperon du vomer.

Dans son tiers postérieur, la face palatine, reduite a moitié de sa largeur, devient gondolée et a bord externe arrondie, pour se términer en triangle a pointe externe, par un bord aminci qui après avoir participé a la délimitattion en avant de l'ouverture guturale, se continue avec la partie supérieure de l'aile de l'os.

La face supérieure, convexe d'avant en arrière, modelée en gouttière large, s'unit par son bord externe, qui est relévé, au maxillaire superieur et elle y prend part a la délimitation de l'ouverture par laquelle le sinus maxillaire comunique avec la fosse nasale; par son bord interne, la face supérieure s'unit au vomer; le bord antérieur, très reduit, s'unit au maxillaire supérieur.

En arrière, la face nasale du palatin devient de plus en plus étroite et convexe, pour s'unir a la face inférieure au niveau de l'ouverture guturale.

La face interne est verticale, gondolée dans son milieu, incisée en bas; elle s'unit en haut au vomer et dans le reste, a sa congénère opposée.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Entre les trois lames osseuses est menagé un vide spacieux, qui forme le fond du sac postero-interne du sinus maxillaire.

Les ailes des palatins figurent deux lames osseuse larges, minces, demicirculaires qui, rélevées franchement en haut, continuent en dehors et vers l'arrière le corps osseux.

Elles s'unissent en avant et en haut avec le maxillaire supérieur; cette soudure se fait par le collage des deux larges surfaces minces insinuées a la face interne des deux dernières molaires, menageant une espace très étroite qui ne disparait jamais complétement. Avant d'arriver a cette soudure l'aile forme un pli, en hauteur, au milieu duqul se trouve enfoncé l'orifice posterieur du conduit palatin. Quelquefois un deuxième orifice symetrique se voit au milieu de la face inférieure. Un peu plus haut, l'aile contribue a circonscrire avec le vomer, le lacrymal et le maxillaire superieur, un énorme trou ellipsoïde, qui remplace l'hiatus maxillaire du cheval.

En arrière et au dessus de l'apophpse inférieure du sphénoïde anterieur, l'aile s'amincit jusqu'a devenir papyracée, tandis qu'elle s'epaissie au contraire, pour se continuer avec le corps de l'os.

Ainsi configurées, les deux ailes, parfaitement lisses sur leur faces, prolongent d'une dizaine de centimètres les fosses nasales, transformées maintenant en deux canaux moitiés plus larges que les fosses et fortement aplaties d'un coté a l'autre.

9. **Les pterygoïdiens** sont réduits chez le buffle a une squame osseuse collée a la face interne de l'aile inférieure du sphénoïde postérieur et sur une petite portion des ailes palatines, en couvrant ainsi, en dedans, la suture des ailes de ces deux derniers os.

10. **Les lacrymaux** sont deux os petits, coudés sur eux même dans leurs tiers postérieur. Chacun concourt, entre le frontal et le zygomtique, a la formation de l'orbite et limite entre ces lames un sinus qui lui est propre et qui comunique avec le sinus frontal.

Chaque lacrymal s'unit au frontal, nasal, maxillaire supérieur et zygomatique.

Sa face éxterne est lisse et légèrement concave dans sa partie faciale, lisse et concave aussi dans sa partie orbitaire et çelle-ci montre l'orifice supérieur du conduit lacrymal. Le rebord qui sépare ces deux parties est proeminent, rugueux et incisé.

La face interne de l'os couverte d'escvationes irrégulières, prend part a la formation de la fosse nasale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

11. **Les zygomatiques** sont deux os minces, irregulièrement quadrangulaire, fortement coudés sur eux mêms et terminés en arrière par une très forte apophyse bifide.

Ils son situés, dans une position incliné de haut en bas et d'avant en arrière, en bas et en dehors de l'orbite.

La face éxterne de chacun présente une partie faciale et une partie orbitaire.

La première, concave en hauteur et légèrement convexe d'avant en arrière, est lisse et montre, tout a fait en avant, une proéminence épineuse verticale.

La partie orbitaire, moins étendue, est lisse et plane, mais recourbée a son éxtermité antérieure.

La face externe du zygomatique se continue en arrière et sans demarcation, avec une très forte apophyse, qui monte en arrière en s'amincissant, pour s'unir, par un long biseau taillé sur sa face interne, avec l'apophyse zygomatique du squamosal et former, ainsi, l'arcade zygomatique.

Cette apophyse, aplatie d'un coté a l'autre, très large a sa base, présente sur sa face externe une crête qui nait a angle très aigu sur le sourcil orbitaire, s'en eloigne et devient de plus

en plus proeminente, pour se continuer après une légère inflexion et après s'être arrondie, avec une crête semblalble, mais beaucoup plus courte, du squamosal.

La face externe de l'apophyse est separée de sa face interne par un bord postero-inférieur qui, partie, en bas, de la ligne de soudure zygomato-maxillaire, se perd après quelques inflexiones et après s'être epaissie quelque peu, sur le point de l'apophyse en question.

La face interne de l'apophyse, reduite de beaucoup par le biseau cité, est irregulièrement convexe et parsémée de rugosités en bas et en arrièrèe, tandis qu'en avant et en haut elle continue d'une manière parfaite la partie orbitaire de la face externe de l'os dont la délimitattion est marquée par un petit tubercule.

Cette apophyse presente près de sa base et en haut, une furcation en forme de courte apophyse épineuse, aplatie d'un coté a l'autre et qui monte comme une colonne, pour donner appui a une omologue qui descend du frontal. De cette façon la grande niche osseuse que le frontal forme pour abriter l'oeil, s'appuit en dehors, sur le zygomatique.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

La face interne de l'apophyse citée fait partie de l'orbite.

Le rebord orbitaire assez épais, marque la ligne d'union des deux parties de la face externe de l'os.

Le zygomatique est creusé d'un sinus qui se prolonge jusq'a l'extremité de l'apophyse. Il continue le sinus maxillaire et montre en sens invers les accidents de la face éxterne.

12. **Le nasal** est un petit os long, étroit, un peu plus large en arrière et bombé en voûte au sens de sa longueur.

Sa face éxterne est lisse et convexe; sa face interne est lisse et conformée en gouttière; elle donne attache au cornet éthmoïdal. Par son bord interne l'os s'unit a son congénère; par son bord externe, qui est concave, il s'unit au lacrymal, au maxillaire supérieur et au intermaxillaire; par son bord postérieur, qui le coupe obliquement en dehors, l'os s'unit au frontal. A son extremité antérieur l'os est libre et decoupé en trois apophyses dont la moyenne est la plus grande et l'éxterne la moins detachée.

13. **Les intermaxillaires** sont deux os qui, unis fortement au maxillaires supérieures, aux nasaux et au vomer, servent a prolonger la paroi osseuse palatine.

Chacun presente:

1. Un corps en lame horizontale, légèrement tourné en helice,

presentant: a) *une face supérieure* convexe de haut en bas et légérement concave d'arrière en avant; b) *une face inférieure* légèrement concave; la première est pourvue d'une petite crête vers l'éxtremité interne de l'os; l'autre, d'un relief rugueux de ce même coté; c) *un bord antérieur* convexe et tranchant 2. Deux apophyses qui prolongent le corps en arrière, dont une, l'externe, épaisse, légèrement montante, formant comme le prolongement de l'os, s'enchasse sur tout son bord inferieur dans une mortaise que lui present le maxillaire supérieur et se termine en point mousse en s'insinuant entre le maxillaire et le nasal; l'autre, l'interne, franchement horizontale, est étroite, platte et mince, accolée a sa congénère et pénètrant par son bout dans l'angle formé par les deux extrémités antérieures du maxillaire, auquels elle s'unit. Les deux apophyses internes forment ensemble une gouttière sur une partie de laquelle s'appuie et se colle l'extrémité du vomer.

14. **Les cornets.** Il y a deux cornets chez le buffle, l'un maxillaire et l'autre éthmoïdal. *Le premier*, de beaucoup le plus développé, est formé par une lame osseuse fine qui, par son bord externe, se colle en s'étalant a la face nasale du maxillaire supérieur et du lacrymal, tandis que son bord interne se continue a angle droit par deux lames osseuse papyracées et presentant de nombreuses pertuis. Ces lames, roulées en dehors sur elles mêmes (la supérieure deux fois, l'inférieure une fois et demie), occupent la plus grande partie des méats moyen et inférieur.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Le cornet éthmoïdal situé au dessus et en dedans du précédant, est formé par une lame tout aussi fine, qui roulée (une fois) sur elle même, en bas et en dehors, s'attache a la face interne de l'intermaxillaire, le long et un peu en dessus de la synostose de cet os avec la maxillaire supérieur.

Le cornet maxillaire arrive jusqu'au tiers antérieur de la fosse nasale, tandis que l'éthmoïdal s'arrête vers la moitié de la même fosse.

15. **Le vomer,** os impair, présente deux faces, deux bords et deux extrémités.

Les faces, triangulaires, élargies du coté gutural de l'os, s'étendent de son extremité posterieure jusqu'aux epaississement qui terminent en avant et en dedans les maxillaires supérieurs.

Le bord supérieur est creusé d'une auge lisse, arrondie, dont le fond s'étend en ligne droite des apophyses palatines des intermaxillaires jusqu'au bord inférieur du corps sphénoïdal. Sa profondeur diminue petit a petit d'arrière en avant jusqu'a de-

venir presque nulle au contact des apophyses intermaxillaires. Elle embrasse sur toute sa surface, la cloison cartilagineuse du nez.

L'extrémité antérieure du vomer est représentée seulement par l'auge et se soude aux maxillaires supérieures et aux dites apophyses des intermaxillaires.

L'extrémité postérieure, épaisse dans son tiers inférieur, très mince dans son tiers moyen, se creuse d'une rainure profonde, qui le dedouble en deux minces feuillets osseuses qui couvrent et se collent a la face inférieure du corps des deux sphénoïdes en touchant aussi les éxtremités des ailes des palatins.

Le bord inférieur. fortement épaissie et conformé en éperon, participe a la formation du septum gutural.

A partir de là il est très mince, dessiné en S, plissé et incisé pour s'unir aux faces internes des maxillaires superieurs, entre lesquelles il s'insinue sur une petite surface.

Chez le buffle les fosses nasales ne comuniquent donc pas, entre elles, comme chez le boeuf.

16. **Le maxillaire inférieur** du buffle est un os volumineux, le plus volumineux de la tête, formé de deux moitiés symetriques ne se soudant jamais complétement, reunies en V très allongé et aux extrémités coudées en angle droit.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Mis sur un plan horizontal, il répose sur une courte surface qui se trouve autour d'une verticale qui prolongerait la moitié antérieure de la cinquième molaire, l'éxtremité antérieure de l'os restant très relévée.

Chaque moitié représente un os plat, formé d'une partie centrale et deux extrémités.

La partie centrale, légèrement épaissie d'avant en arrière pour contenir les six molaires et progressivement élargie jusqu'au triple dans le même sens, présente une face externe, une face interne et deux bords.

La face externe, nettement convexe dans le sens vertical, surtout en bas, légèrement convexe d'avant en arrière, est lisse, sauf dans son tiers postérieur ou elle présente quelques empreintes; tout a fait en avant elle présente l'orifice antérieur du conduit maxillaire inférieur, trou large qui se continue, en avant, avec une courte scissure.

La face interne offre le même aspect sauf qu'elle manque d'empreintes, que sa convexitée antero-postérieure est imperceptible et que la convexitée verticale est reduite au tiers moyen de l'os.

Le bord supérieur, de plus en plus épais et arrondie en avant, porte une fine crête qui, partie de l'alvéole de la première molaire, va à celle du dernier incisif. Derrière la sixième molaire elle est marquée par une gouttière rugueuse a bords tranchants.

Le bord inférieur, tantôt mince et presque coupant, tantôt

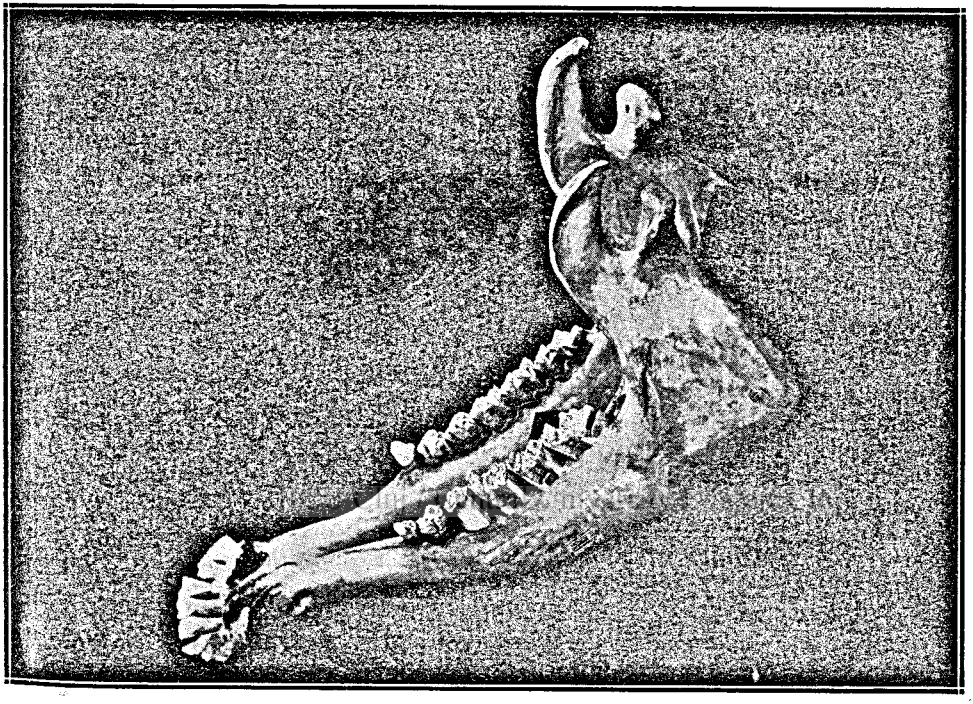


FIG. No. 14. — **Maxillaire inferieur d'un vieux buffle.**
(Le même animal qu'au No. 1, 2, 3.)

épais et arrondie, figure un S très allongé, au grande demi-boucle tourné en dedans.

L'extrémité antérieure, elargie en demi-spatule horizontale, se termine par un bord légèrement convexe, creusé de quatres alveoles.

Sa face supérieure ou bucale, est légèrement escavée et présente des nombreuses petits trous vasculaires, surtout en avant.

Sa face inférieure est convexe dans tous les sens et sillonée de scisures divergentes en avant, qui marquent les limites des racines dentaires.

Sa face interne creusée de nombreux trous et reliefs pointus s'unit a sa congénère.

En arrière de la dernière molaire le maxillaire s'amincit très vite et de manière a ce que sa face interne devient irregulièrement éscavée; en même temps l'os change de direction pour devenir verticale.

Cette *extrémité postérieure*, en angle droit et sans autre délimitation avec la partie centrale, présente: une face externe lisse, sillonée de quelques scissure larges; une face interne irrégulièrement escavée, avec dans son milieu le grand trou d'ouverture du conduit maxillaire inférieur, trou suivie en bas d'une longue scissure; un bord antérieur tranchant; un bord postérieur desiné en talon, épais et rugueux en bas, lis et arrondie en haut; avec une apophyse coronoïde en lame de sabre, a bord postérieur tranchant, a bord antérieur épais, rugueux et avec une scissure lisse en dehors; avec un condyle bien detaché, a face articulaire lisse, légèremnt tournée en helice et presque plane.

III. LES DENTS DU BUFFLE.

La formule dentaire du buffle est: $\frac{0}{4}; \frac{0}{0}; \frac{3}{3}; \frac{3}{3} =$ $16 \times 2 = 32$ dents, reparties sur deux dentitions.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

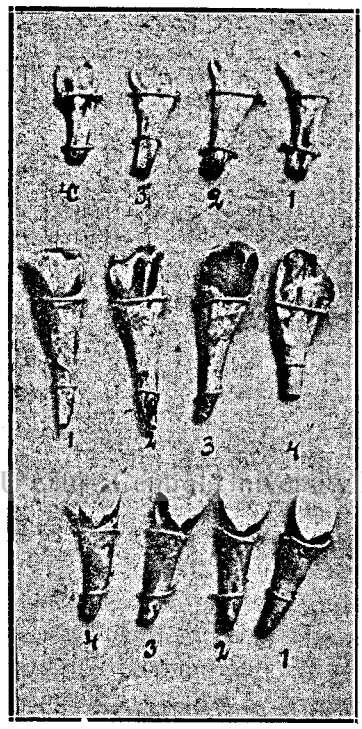
1. **Les incisifs** sont au nombre de huits, dans le maxillaire inférieur seulement. Ceux de la première dentition, visible dejà a 4 semaines, apparaissent au fur et a mesure, l'un derrière l'autre et regardant en arrière; puis, par l'éffet de l'acroissement en largeur du maxillaire, les deux dernières tournent sur leur axe de manière a regarder de plus en plus en dedans.

Les incisifs permanents sortent entre 2—5 ans, mais a 18 mois dejà, il y a entre les racines des incisifs et la table dentaire labiale du maxillaire, un sinus spacieux dans lequel on trouve, libre, l'ébauche du 1-er incisif permanent.

Forts, recourbés dans le sens de la longueur, les incisifs ont une couronne élargie en spatule et légèrement escavée du côté de la face qui se trouve tournée vers l'intérieur de la bouche. Cette face bucale est irrégulièrement circulaire, a bord mince. Elle présente un relief qui, né au niveau du collet, se recourbe d'autant plus en dehors que la dent est plus antérieure et vient s'étaler au contact du bord antérieur.

Le relief divise comme une nervure cette surface dentaire en deux parties inégales, dont l'externe très peu développée, présente la trace d'un repli, comme si elle avait été arrêtée dans son développement en largeur par la compression exercée par

la dent suivante et en serait resté atrophiée, ainsi que, la dernière dent, qui a été la moins genée, a-t-elle cette surface la plus symetrique. Pour la même cause le bord externe des trois premières dents est concave, tandis que leur bord interne, libre, est convexe. Un deuxième relief, beaucoup moins accentué, di-



BCU Cluj / Central University Library Cluj

FIG. No. 15. — **Le dents du buffle.**
I. Incisifs de lait.
II. Incisifs permanents (3 ans).
III. Incisifs permanents (6 ans).

vise en deux, du côté du bord, la partie interne de la surface bucale.

La face labiale des incisifs, convexe dans les deux sens, divisée en longueur par une ou deux gouttières peu accentuées, est couverte sur la dent jeune par des nombreuses striations longitudinales.

La racine des incisifs, longue et cylindrique, possède une cavité pulpaire tellement abondante, qu'elle donne à la dent l'apparence d'un sac de plus en plus large vers son fond et qui forcé

par la pression antéro-postérieure, y aurait pris la forme aplatie qu'elle montre.

Les dimensions des incisifs du buffle sont celles du tableau suivant.

No. d'ordre de la dent	Hauteur totale	Largeur maxima	Epaisseur maxima	L'âge de l'arrivée „au niveau"
Incisif de lait No. 1	3·9 cm.	1·7 cm.	0·8 cm.	40 jours
„ „ „ „ 2	3·8 „	1·5 „	0·9 „	40—50 „
„ „ „ „ 3	3·6 „	1·4 „	0·9 „	50—60 „
„ „ „ „ 4	3·2 „	1 3 „	0·8 „	60—80 „
„ permanent „ 1	5·5 „	2·2 „	1·1 „	26 mois
„ „ „ 2	5·5 „	2·1 „	1·1 „	36—40 „
„ „ „ 3	5·2 „	2·1 „	1·1 „	46 „
„ „ „ 4	4 8 „	1·9 „	0·85 „	60 „

L'incisif de lait Nr. 1 (pince) est peu incurvé dans le sens de sa longueur; le Nr. 2 (1-er mitoyen) est le plus incurvé; le Nr. 3 est légèrement tordu sur son axe et en dehors; le Nr. 4 est le seul a avoir son bord externe régulièrement concave.

L'incisif permanent Nr. 1 est le moins incurvé dans le sens de la longueur; ses bords sont légèrement concaves, l'externe plus que l'interne; le Nr. 2 a son bord externe fortement concave, tandis que l'interne est légèrement convexe, sur la couronne surtout; le Nr. 3 est le plus convexe en longueur et il a le repli de son borde externe bien dessiné sur la face labiale de la couronne; le Nr. 4 est plus court, moins large et moins épais.

2. **Les molaires** du buffle sont au nombre de 24, dont trois prémolaires et trois molaires dans chaque maxillaire.

Ces sont des dents riches en émail et en cement, mais pauvres en cavités dentaires, surtout les trois dernières. Ces sont donc des dents puissantes et resistantes, les inférieures plus solidement enchassées que les supérieures.

Le volume et la configuration de ces dents varient entre elles et d'un maxillaire à l'autre. Ainsi à cinq ans par exemple, âge ou la dentition permanente est complète, les molaires forment deux rangées légèrement divergentes en arrière; les deux rangées supérieures sont un peu convexes en dehors; les inférieures sont si rapprochées, que, la bouche étant fermée, les molaires supérieures tombent a peu près complétement en dehors des inférieures.

Les cinq premières molaires supérieures sont implantées obliquement en arrière; les trois dernières d'en bas, obliquement en avant; toutes les autres sont verticales.

Rapportées au plan median, les cinq dernières molaires supérieures ont leur axe transversale dirigée légèrement en avant; celle de la première, en arrière.

Les tables dentaires forment un plan incliné en dehors pour les deux rangées; c'est a dire que les molaires supérieures ont leur faces externes plus longues, tandis que c'est le contraire pour les inférieures.

La hauteur extra alvéolaire des molaires est plus grande pour

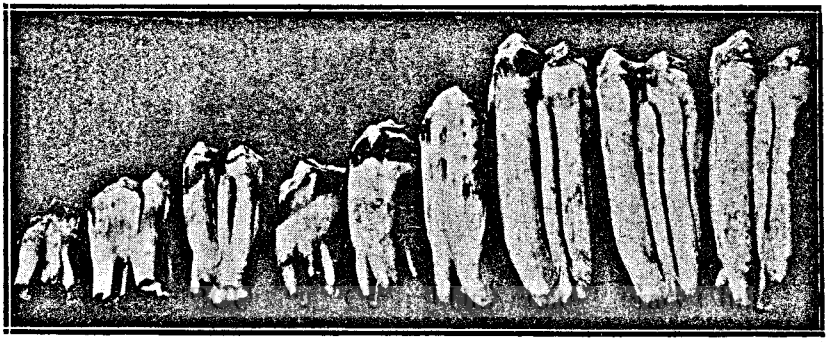


FIG. No. 16. — **Les dents du buffle.**
Molaires superieures (1/4 nature [face interne]).
Leurs dimensiones au moment (ou très près) de commencer à user.
(Les trois premières, caduques.)

les Nr. 4 et 5 du maxillaire supérieur, tandis que dans le maxillaire inférieur, vu la légère courbure en longueur de son bord alvéolaire, la hauteur est plus accentuée au centre.

Comparées aux molaires inférieures, les parties visibles des molaires supérieures sont plus courtes et plus larges d'un quart, dans les deux sens.

Dans la rangée supérieure la plus petite molaire est la première; les deux suivantes sont presque égales et les trois dernières sont les plus volumineuses; la dernière ayant une section plus allongée, la cinquième étant presque carrée et la quatrième ayant le diamètre transversal le plus grande. Dans chaqune de ces dents la moitié interne est moins volumineuse que l'externe.

Dans le maxillaire inférieure le volume des molaires s'accroit de la première a la dernière; pourtant les trois dernières ont la

même largeur et içi c'est la moitié externe qui est la moins developpée.

Sur des molaires d'un animal âgé (six ans) la configuration des surfaces de frottement diffère de la manière suivante.

1. Au maxillaire supérieure:

la table dentaire de la première molaire ressemble a un D gothique, boucle en dedans, tordu en S au sens de sa longueur;

celle de la 2-ème et de la 3-ème figurent des beaux D gothiques. le dernier avec une boucle plus allongé et en tout, mieux dessiné.

les trois dernières figurent des B toujours gothiques, très bien

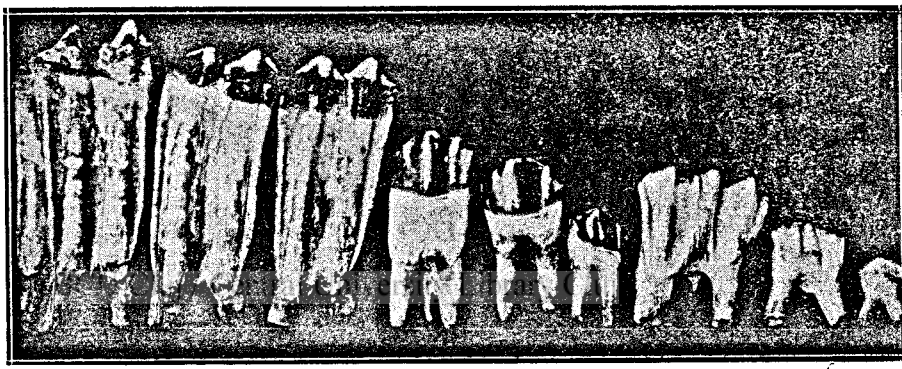


FIG. No. 17. — **Les dents du buffle.**
Molaires inférieures ($^1/_2$ nature [face interne].)
Leurs dimensiones au moment (ou trés près) de commencer à user.
(Les trois dernières, caduques.)

dessinés et dificiles a différencier; pourtant celui de la cinquième est le plus symetrique; la quatrième a les boucles allongés vers le dedans de la bouche; sa boucle postérieure légèremnt foulée par derrière, montre une plissement qui, partie du bord interne de cette boucle postérieure, pénètre dans la cavité de la boucle;

le bout postérieure de la sixième molaire forme proue et ses boucles sont séparées, en dedans, par un cercle complet d'ivoire qui remplace l'anse qui existe sur les autres.

2. Au maxillaire inférieur:

la première molaire, la plus petite de toutes, est irrégulièrement plissée sur ses bords;

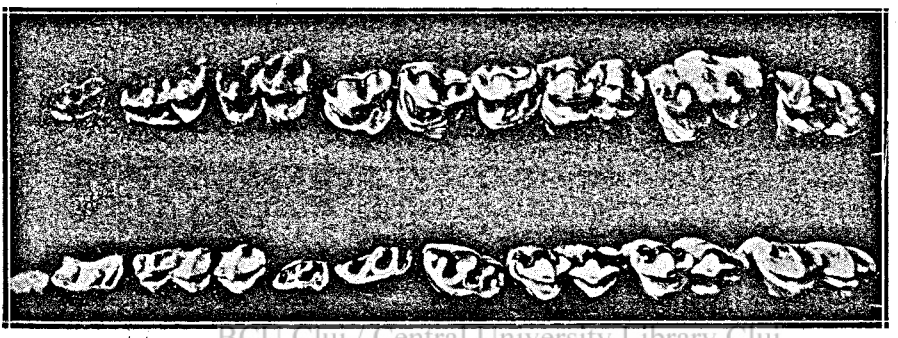
la 2-ème a une forme triangulaire, base en arrière et l'angle droit en dehors;

la 3-ème figure un E ouvert en dedans;

la 4-ème et la 5-ème figurent chaque, un noeud de cravate, ou des D unis deux par deux, avec la boucle antérieure un peu plus allongée et la petite anse mediane et externe, plus developpée sur la 5-ème;

la 6-ème se distingue entre toutes, parceque sa cravate se prolonge beaucoup en arrière, en anse flottante.

Comme suite a leur forme primitive et a force de frottement, le profil de chaque rangée prend une conformation en scie, avec neuf dents allongés transversalement, plus réliefés chez les adul-



BCU Cluj / Central University Library Cluj

FIG. No. 18. — **Les dents du buffle.**

I. Molaires superieures (les trois premières, caduques).
II. Molaires inferieures (les trois premières, caduques).
(Surfaces de frotement virgines [$^1/_3$ nature].)

tes, formés chaqun d'une serie de 2—4 crêtes monticulaires d'émail et dont le sommet corespond toujours a la pointe d'une denticule primitif.

Les alvéoles des molaires supérieures sont creusés sous le compartiment interne du sinus maxillaire pour la première molaire et sous le compartiment externe pour toutes les autres.

Examinées après avoir éeè extraites de leurs alvéoles, les prémolaires caduques supérieures ont la couronne courte, la première étant la moins developpée, de forme a peu près cubique et les racines longues repliées en gouttière quelquefois très large. Les molaires supérieures permanentes ont des couronnes très longues et des racines très courtes. On dirait d'après leurs apparance, que les trois dernières sont formées chaqune par quatres dents primitives soudées par paire, l'une derrière l'autre. Leurs volume s'accroit de la première a la dernière, pourtant la 2-ème et la 3-ème ont presque la même épaisseur, la 4-ème est a section

carrée, la 5-ème et plus épaisse que la 6-ème, mais celle-ci a la même largeur d'un bout a l'autre. La première est convexe en avant, les deux suivantes légèrement tordues en dehors, la 4-ème incurvée un peu en arrière et la 5-ème oblique en arrière, sur ses racines.

Les deux premières molaires caduques inférieures sont beaucoup plus petites et plus plates que leurs congénères supérieures

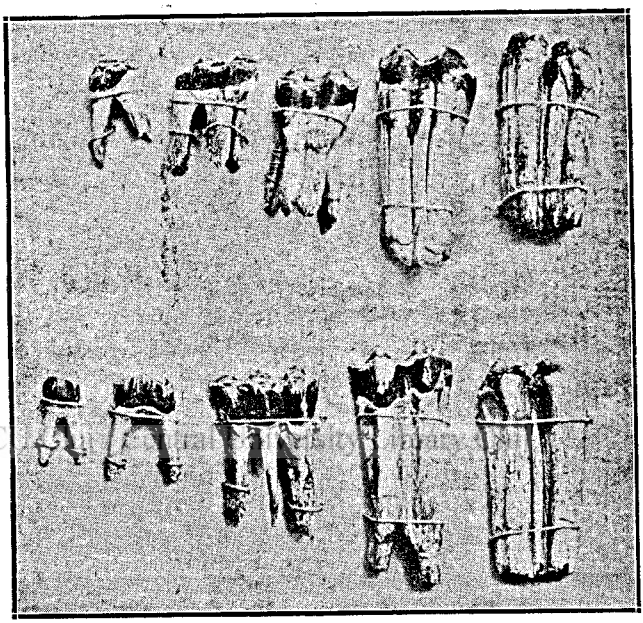


FIG. No. 19. — **Les dents du buffle.**
I. Molaires superieures à 18 mois (face interne).
II. Molaires inferieures à 18 mois (face externe).
(Les trois premières, caduques.)

et elles n'ont que deux racines. La troisième est plus longue que la supérieure corespondante, moins large, a triple crête et a trois racines, dont une externe très fine située entre les deux autres.

Les molaires permanentes inférieures, comparées aux supérieures, sont moins puissantes, moins épaisses, les trois premières bien moins développées en général, et elles n'ont, chaqune, que deux racines.

Les quatres premières sont d'autant plus développées que elles sont plus postérieures et si la 5-ème ressamble beaucoup a la 6-ème, celle-ci se prolonge en arrière par une colonnette qui la fait augmenter en longueur, surtout dans ses $^2/_3$ inférieures.

Les dimensiones des molaires du buffle, la distribution de leurs racines et l'âge où elles arrivent au niveau sont montré dans le tableu suivant. (Pag. 42).

3. **L'évolution des molaires.** Si on essaye a étudier le développement macroscopique des molaires du buffle on trouve qu'a l'état de bourgeon elles ont la forme d'une petite feuille osseuse rhomboédrique, dont les deux moitiés se seraient rabattus sur le petit diametre et dont on aurait comprimé les marges de manière a ménager un cylindre central ouvert en bas et terminé en cul-de-sac en haut, légèrement courbé sur une de ses faces et auquel les marges citées lui forment ailes laterales triangulaires. Dans d'autres, les deux moitiés de la feuille, incurvées sur leur axe transversale, limitent une cavité ouverte en bas. Les uns et les autres rappelent assez bien la forme des incisifs très jeunes.

Quand on suit des molaires dans leurs évolution intra-alvéolaire, il parait évident qu'elles proviennent toutes de l'accolement, suivie de soudure, de plusieurs de ces denticules primitifs rangé face-à-face et côte-à-côte. Ainsi par exemple, a l'âge de 4 semaines, la 4-ème molaire supérieure, la dernière qui existe au fond de la bouche et a l'état, on dirait, de chrysalide dans une tumescence special du maxillaire, est formée par l'union de cinq denticules parfaitement reconnaissables, dont quatres identiques, également bien développés, rangés par paire, fortement recourbés en largeur, les internes surtout, et un autre conoïde, atrophié (ébauche) situé entre les deux groupes et du coté interne, accolé par un de ses bord seulement.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

À la suite des compressiones subies par ces denticules de la part du maxillaire pendant leur évolution intraalvéolaire il resulte des plissements de divers sorte, surtout le long des bords des feuilles que forment les denticules et les ébauches; ces plis vont paraître dans la molaire mûre sous l'aspect de colonnes et sur la table dentaire sous celui des îles ou presquîles de formes diverses.

De la fusion de ces denticules resultent aussi des cavités pulpaires de forme et dimensiones variées et variables avec l'âge de la jeune dent. Tandis que la fermeture par en bas et en cul-de-sac des espaces qui séparaient à l'origine les denticules accouplés et leur colmattage par du cément et des restes alimentaires vont représenter sur la table dentaire les îlots des cavités dentaires externes.

Ainsi qu'on peut diviser la vie évolutive d'une molaire dans

No. D'ORDRE DE LA MOLAIRE	Hauteur totale	Longueur	Largeur	Hauteur de la		Nombre des racines	L'âge de l'arrivée „au niveau“	Situation des racines
				couronne	racine			
1-ère caduque inférieure . .	3 cm.	1·2 cm.	0·6 cm.	1 cm.	1·8 cm.	2	120 jours	Une antérieure l'autre postérieure
2-ème „ „ . .	3·7 cm.	2 cm.	0·8 cm.	1·2 cm.	2·2 cm.	2	30 „	Idem
3-ème „ „ . .	6·1 cm.	3 cm.	1·3 cm.	2·7 cm.	3·4 cm.	3	40 „	Idem ; la troisième externe
1-ère permanente inférieure .	4·2 cm.	1·6 cm.	0·7 cm.	2·7 cm.	1·4 cm.	2	vers 40 mois	Idem
2-ème „ „ .	5·1 cm.	2·1 cm.	1 cm.	3·7 cm.	1·7 cm.	2	„ 30—40 „	Idem
3-ème „ „ .	6·2 cm.	2·3 cm.	1·3 cm.	4·3 cm.	1·6 cm.	2	„ 35—40 „	Idem
4-ème „ „ .	7·6 cm.	2·9 cm.	1·5 cm.	5·4 cm.	1·7, 1·5 cm.	2	„ 11 „	Idem
5-ème „ „ .	8·5 cm.	3·3 cm.	1·6 cm.	7·2 cm.	1·6, 1·4 cm	2	„ 20—22 „	Idem
6-ème „ „ .	9 cm.	3·9 cm.	1·6 cm.	7·7 cm.	1·6, 1·6 cm.	2	„ 24—26 „	Idem
1-ère caduque supérieure . .	4 cm.	1·7 cm.	1·1 cm.	1·4 cm.	2·1, 1·8 cm	3	30—40 jours	Idem ; idem
2-ème „ „ . .	4·2 cm.	2·5 cm.	1·4 cm.	1·6 cm.	2·1, 2 cm.	3	a la naissance	Idem ; la troisième interne
3-ème „ „ . .	5·8 cm.	2·7 cm.	1·6 cm.	2·9 cm.	2·7, 2·1 cm	3	30 jours	Idem ; idem
1-ère permanente supérieure	5·2 cm.	1·9 cm.	1·5 cm.	4 cm.	0·8, 0·5 cm.	3	vers 30 mois	Une antérieure ; deux postérieure
2-ème „ „	6·3 cm.	2·2 cm.	1·7 cm.	4·5 cm.	1·4, 1·3 cm.	3	„ 30 „	Deux antér. ; une postéro-externe
3-ème „ „	6·8 cm.	2·1 cm.	1·8 cm.	5·2 cm.	1·6, 1·3 cm.	3	„ 30 „	Idem ; idem
4-ème „ „	8 cm.	3·1 cm.	1·8 cm.	5·3 cm.	1·8, 1·6 cm	3	„ 12 „	Deux externes ; une interne
5-ème „ „	8 cm.	3·2 cm.	2 cm.	6·3 cm.	1·9, 1 cm.	3	„ 24—30 „	Idem ; idem
6-ème „ „	8·5 cm.	3 cm.	1·9 cm.	6·7 cm.	1·2, 1 cm.	3	„ 36—40 „	Idem ; idem

Bucuresti Central University Library

les stades suivantes: 1° germination, 2° assemblage, 3° accroissement, 4° racinage.

Considerées a ce point de vue on constate par exemple, que *dans le maxillaire supérieur* la 1-ère molaire caduque est formé d'un denticule interne, librement developpé et de trois denticules latéraux externes atrophiés, dont l'antérieur est le mieux et le postérieur le moins développé; la 2-ème molaire est formée de six denticules, dont un externe très atrophié, mais a ra-

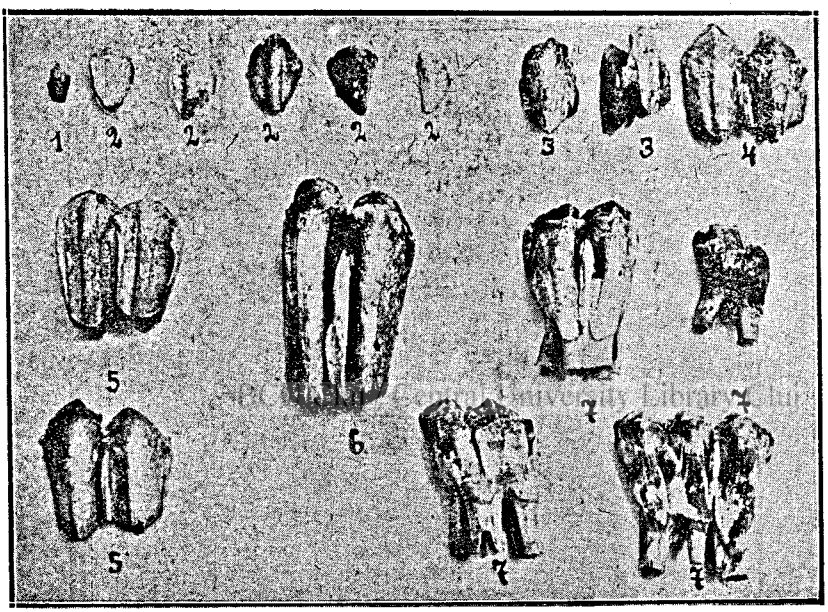


FIG. No. 20. — **Les dents du buffle.**
Les divers stades de l'évolution des molaires.

cine propre quand même, et un autre un peu plus développé accolé en avant du denticule antéro-interne; chaqun des denticules postérieures montrent a 4 semaines une racine propre, tandis qu'il n'y a qu'une racine pour la paire antérieure de denticules et le cavités pulpaires sont unies, juste au dessus des racines, dans un sinus unique.

La 3-ème est formée par trois paires de denticules et deux ébauches conoïdes situées dans les silons qui séparent les trois autres paires.

La 4-ème et la 5-ème sont formées chaqune par deux paires de denticules et une ébauche conoïde légèrement bifurquée près

de la moitié de leurs longueur et située dans le sillon qui sépare sur la face interne de la dent, les deux paires.

À un an on trouve en arrière de l'alvéole de la 5-ème molaire, dans un sorte de sinus alvéolaire qui comunique avec le canal dentaire, cinq petits denticules libres, dont deux mesurent 20 mm., deux autre 18 mm. et le cinquième 8 mm., déjà recourbée

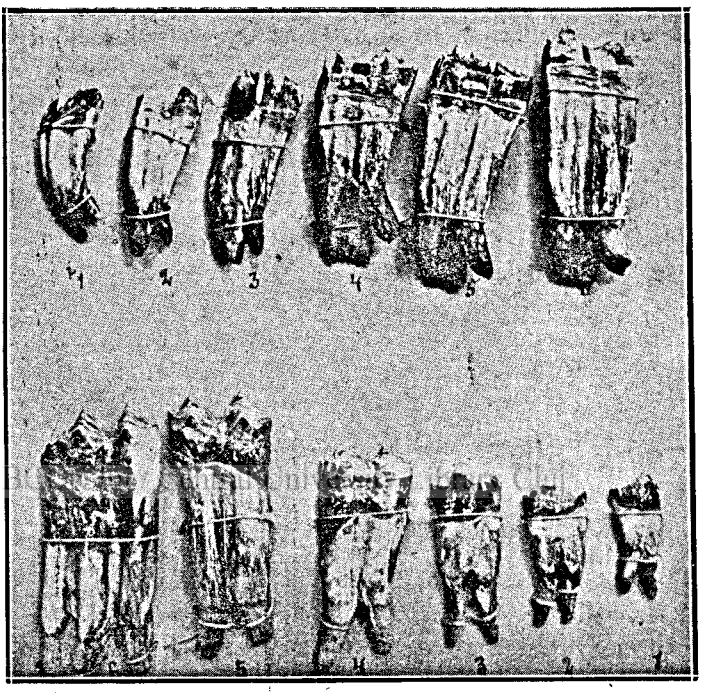


FIG. No. 21. — **Les dents du buffle.**

I. Molaires superieures a trois ans (face externe).
II. Molaires inferieures à trois ans (face externe).

en vue de leurs groupement pour former vers 18 mois, la 6-ème molaire.

Dans le maxillaire inférieur on constate a 4 semaines déjà, que le sens de la courbure des ébauches est l'inverse de celui du maxillaire supérieur. La 1-ère molaire est formée par l'union de deux denticules, dont le postérieur, très reduit, est fortement recourbé sur lui même et dans le sens de la longueur. La 2-ème est formée par un dentcule externe très bien développé, une ébauche antéro-interne collé a l'extremité de la précedente, une autre meso-interne conoïde, encore plus atrophiée, suivie de

deux autres transversales mieux développées, surtout l'externe. La 3-ème est formée de six denticules goupés en trois paires et deux ébauches conoïdes plus courts, logées dans les deux sillons délimitatives de la face externe.

La 4-ème et la 5-ème ont la même constitution que leurs correspondantes supérieures. La 6-ème est formée de quatre denticules et un cinquième postéro-interne.

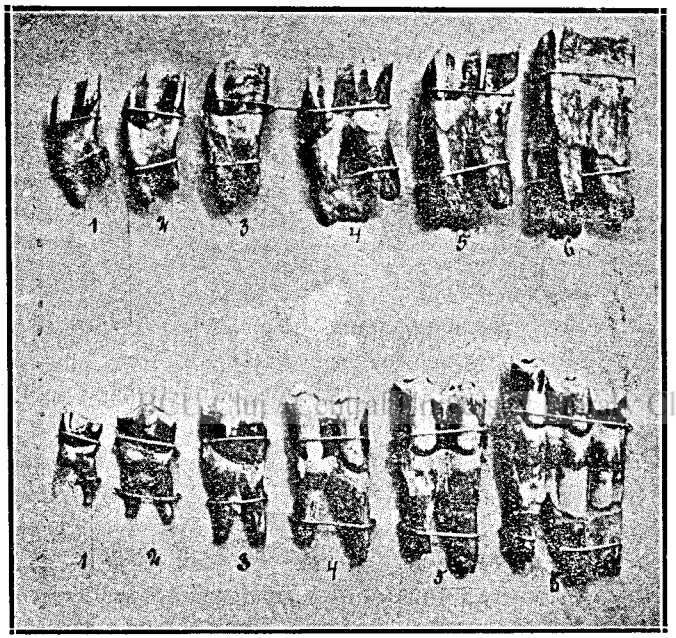


FIG. No. 22. — **Les dents du buffle.**

I. Molaires superieures (face externe) a six ans.
II. Molaires inferieures (face externe) a six ans.

Les prémolaires permanentes supérieures sont formé: la 1-ère par deux denticules, la 2-ème et la 3-ème de même; tandis que celles du maxillaire inferieur montrent: la 1-ère deux denticules; la 2-ème deux denticules et deux ébauches (une anterieure l'autre posterieure) et la 3-ème de même.

4. Le rapport entre les dents. Comme chez d'autres animaux les molaires du buffle ne se superposent pas exactemnt les supérieures aux inférieures. Ainsi que, a ce point de vue, *la formule dentaire de contact* a 4 semaines par exemple est: $i\frac{0}{3}\ \frac{0}{[4]}\ c\frac{0}{0}$

m $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{3}{0}$ $\frac{[4]}{[4]}$ (c'est-à dire que la 4-éme est presente, mais en alveole en haut, et légérement percée en bas); a huit semaines la formule de contact devient: i $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{3}{0}$ $\frac{[4]}{[4]}$; a 16 semaines: i $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{0}{1}$ $\frac{1}{1+2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{3}{0}$ $\frac{[4]}{[4]}$; a 12 mois: i $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3+4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{[5]}{[5]}$; a 18 mois: i $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1+2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3+4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{[5]}{[5]}$; a 3 ans: i $\frac{0}{3}$ $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1+2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3+4}$ $\frac{4}{4+5}$ $\frac{5}{5+6}$ $\frac{6}{6}$; a six ans: i $\frac{0}{4}$ c $\frac{0}{0}$ m $\frac{1}{1+2}$ $\frac{2}{2+3}$ $\frac{3}{3+4}$ $\frac{4}{4+5}$ $\frac{5}{5+6}$ $\frac{6}{6}$.

Les incisifs permanents poussent en dessous et au devant des incisifs de lait, dans des larges éspaces, des vrais petits sinus.

Chez l'animal à dentition definitive le frottement molaire est général et uniforme. Mais chez les jeunes sujets ces sont les prémolaires 2,3 qui proeminent, tandis que la première, plutôt rudimentaire, participe tardivement à la mastication. C'est pourquois la troisième prémolaire inferieure de lait est plus développée et plus puissante que sa remplaçante.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Les molaires proprement dites se développent l'une derrière l'autre et c'est vraiment impressionnant a suivre l'allongement progressif du maxillaire supérieur, qu'on dirait n'avoir d'autre but que de couver les bourgeons des dites molaires.

Les prémolaires definitives se developpent, elles, en dessous et toujours un peu en dehors de leurs correspondantes de lait.

5. **La composition chimique des molaires.** L'analyse chimique sommaire donne, pour des molaires:

	vierges	de 3 ans	de 6 ans
H_2O *(105°)*	3·87	4·58	3 90
Subs. organiques et volat	15·35	13·91	11 56
Phosph. tricalc.	73·28	75·99	75·57
Carb. de calc.	6·05	4·58	5·05
Sulf. de calc.	0·78	0·70	0 90

L'analyse chimique des componentes des cendres donne:[1])

	Molares vierges	3 ans	6 ans
$Si\ O_2$	0·43%	0·12%	0·25%
$Al_2\ O_3$	0·39	0·31	1·18
$Fe_2\ O_3$	traces	traces	traces
$P_2\ O_5$	41·55	42·68	40·93
$Ca\ O$	53·50	53·80	52·28
$Mg\ O$	0·08	0·07	0·07
$S\ O_3$	0·58	0·51	0·69
$Na_2\ O$	1·19	1·12	1·99
Fe_2	0·07	0·11	0·17
$C\ O_2$	3·30	2·13	2·63

[1]) Les analyses out eté faits par Mr. le Dr. *Georgescu,* dans le laboratoire de Mr. le professeur Dr. *M. Ionescu.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

UNE APPLICATION DE LA MÉTHODE DE TISSOT POUR LA RECHERCHE DU SYSTÈME DE PROJECTION LE MIEUX APPROPRIÉ À LA REPRÉSENTATION D'UNE CONTRÉE PARTICULIÈRE SUR UN PLAN.

Par A. TEODOSIU.

1. Dans son mémoire sur la représentation des surfaces, Tissot[1]) se propose de déterminer les conditions générales que doit remplir une carte à grande échelle d'un pays relativement peu étendu, pour avoir un minimum de déformation. Il arrive ainsi à montrer:

1°. qu'en première ligne, l'altération d'angle — sans être toujours nulle — doit être la plus petite, autant qu'il est possible;

BCU Cluj / Central University Library Cluj

2°. qu'il faut réduire à son minimum, la plus grande déformation de longueur;

3°. que les formules employées soient les moins compliquées.

De telles représentations sont désignées par le terme *„compensatives"*.

Si les contrées se trouvaient le long d'un méridien ou d'un parallèle, les formules se simplifient considérablement; dans ce cas, la représentation est analogue à une projection conique. On les appelle également *les projections coniques de Tissot.*

Ce problème avait été d'allieurs partiellement attaqué et par des voies tout à fait différentes, avant Tissot, dans les projections coniques et cylindriques. Sans avoir comme but les projections conformes ou équivalentes, on a essayé de trouver les conditions d'une représentation *„compensative"*, où les deux altérations d'angle et de longueur correspondent à un minimum de déformation.

---

[1]) Mémoire sur la représentation des surfaces, Paris, 1881 ou *Nouvelles Annales de mathématiques*, t. XVIII—XIX.

Quoi qu'en pratique, on préfère les projections équivalentes, la méthode de Tissot reste quand même une des plus belles applications analytiques dans ce domaine, jointe à une très grande précision, à une remarquable simplicité de formules et à une commode construction de canevas.

Ce sont ces motifs qui nous ont déterminé à appliquer cette méthode, à la carte de la Roumanie, comme une contribution à une série de problèmes qui vont naître incessamment de la nouvelle forme géographique de notre pays.

2. *Considérations générales sur la représentation d'une contrée de la surface terrestre sur un plan.*

Soit M un point de la surface terrestre — considérée comme un ellipsoïde de révolution — déterminé par ses coordonnées géographiques: la longitude L, comptée à partir d'un méridien d'origine et la latitude l. Soit aussi un plan dont les points soient rapportes à un système d'axes rectangulaires: Ox, Oy, d'origine O, situés de manière à faire correspondre les sens croissants de x et de y aux sens croissants de L et de l — par exemple x dirigé vers le nord et y vers l'est.

On dit que la surface terrestre a une représentation plane, quand à tout point M (L, l), correspond un point M' (x, y) sur le plan. Ces coordonnées rectangulaires sont alors des fonctions de L et l, qui doivent être déterminées de telle manière pour que les cartes aient des proprietés bien précisées.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

On peut donc écrire:

$$x = x\ (\mathrm{L},\ l),\quad y = y\ (\mathrm{L},\ l). \tag{1}$$

À un point M_1, infiniment voisin de M, correspondra un point M'_1, infiniment voisin de M', ainsi qu'on peut écrire — en négligeant les termes d'ordre supérieur — :

$$\begin{cases} dx = \dfrac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}\, d\mathrm{L} + \dfrac{\partial x}{\partial l}\, dl \\ dy = \dfrac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}\, d\mathrm{L} + \dfrac{\partial y}{\partial l}\, dl \end{cases} \tag{2}$$

et les coordonnées de M'_1 seront $x + dx$, $y + dy$.

A un petit cercle tracé sur la terre autour de M, avec un rayon $MM_1 = ds$, correspondra — en général — sur le plan une ellipse, dite *ellipse indicatrice.*

En effet, il est facile à voir qu'on a:

$$ds^2 = \rho^2 (dl^2 + d\mathrm{L}^2 \cos^2 l), \tag{3}$$

où ρ désigne le rayon de courbure du méridien à ce point. Si l'on transporte les valeurs de dl et de $d\mathrm{L}$ tirées du système (2) dans cette dernière relation, on obtient une équation quadratique en dx et dy; donc la courbe cherchée est une ellipse.

3. Si l'on considère L comme invariable, les équations (1) seront les équations du méridien qui passe par M′ dans la représentation. À un point P (L, $l+dl$), infiniment voisin pris sur le méridien de M, correspondra un point P′ $(x+\frac{\partial x}{\partial l}dl,$ $y+\frac{\partial y}{\partial l}dl)$ et l'on aura pour l'élément du méridien dans la représentation:

$$\text{(4)} \qquad \mathrm{M'P'} = \sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial l}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial l}\right)^2}\,dl\,.$$

Il y a également une correspondance analogue sur le parallèle entre les points Q (L$+d\mathrm{L}$, l) et Q′$(x+\frac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}d\mathrm{L}, y+\frac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}d\mathrm{L})$, d'où l'élément du parallèle dans la représentation:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$\text{(4′)} \qquad \mathrm{M'Q'} = \sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}\right)^2}\,d\mathrm{L}\,.$$

Pour que les points P, Q soient sur un petit cercle de rayon dl, décrit autour de M, il faut que l'on ait: $d\mathrm{L}=dl$ séc l; il resulte que les rapports des longueurs suivant ces deux lignes seront:

$$\text{(5)} \quad \begin{cases} h=\dfrac{\mathrm{M'P'}}{\mathrm{MP}}=\dfrac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial l}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial l}\right)^2}\,dl}{\rho dl}=\dfrac{1}{\rho}\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial l}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial l}\right)^2}\,, \\ k=\dfrac{\mathrm{M'Q'}}{\mathrm{MQ}}=\dfrac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}\right)^2}\,dl \text{ séc } l}{r dl \text{ séc } l}=\dfrac{1}{r}\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}\right)^2}, \end{cases}$$

où r désigne le rayon du parallèle de M.

Quant à la correspondance des aires, on a egalement:

$$\text{(6)} \quad \begin{cases} 2 \text{ aire } \mathrm{MPQ} = \rho r\, dl\, d\mathrm{L}\,, \\ 2 \text{ aire } \mathrm{M'P'Q'} = \left(\dfrac{\partial x}{dl}\dfrac{\partial y}{\partial \mathrm{L}}-\dfrac{\partial x}{\partial \mathrm{L}}\dfrac{\partial y}{\partial l}\right)dl\,d\mathrm{L} \end{cases}$$

et il résulte que le rapport des surfaces est:

$$(7) \qquad S = \frac{\text{aire } M'P'Q'}{\text{aire } MPQ} = \frac{1}{\rho r}\left[\frac{\partial x}{\partial l}\frac{\partial y}{\partial L} - \frac{\partial x}{dL}\frac{\partial y}{\partial l}\right].$$

Soit θ, le complément de l'angle $P'M'Q'$, c'est-à-dire la déformation de PMQ; on en déduit:

$$(8) \qquad h\,k\cos\theta = S,$$

d'où

$$(9) \quad \begin{cases} \sin\theta = \dfrac{1}{khpr}\left[\dfrac{\partial x}{dl}\dfrac{\partial x}{\partial L} + \dfrac{\partial y}{\partial l}\dfrac{\partial y}{\partial L}\right], \\ \cos\theta = \dfrac{1}{hkpr}\left[\dfrac{\partial x}{\partial l}\dfrac{\partial y}{\partial L} - \dfrac{\partial x}{\partial L}\dfrac{\partial y}{\partial l}\right], \\ tg\,\theta = \dfrac{\dfrac{\partial x}{\partial l}\dfrac{\partial x}{\partial L} + \dfrac{\partial y}{\partial l}\dfrac{\partial y}{\partial L}}{\dfrac{\partial x}{\partial l}\dfrac{\partial y}{\partial L} - \dfrac{\partial x}{\partial L}\dfrac{\partial y}{\partial l}}. \end{cases}$$

4. Pour connaître la déformation autour du point M, il faut calculer non seulement les valeurs de h et k, mais aussi en déduire celles des axes de l'ellipse indicatrice. On sait d'ailleurs que dans les représentations planes, où les angles ne sont pas conservés, il n'existe — sur la surface terrestre — que deux tangentes perpendiculaires passant par le point M — appelées *tangentes principales* — telles que les lignes qui leur correspondent sur le plan se coupent aussi à l'angle droit.

Soient a, b, les rapports des longueurs dans le plan et sur la surface terrestre — dans les conditions enoncées plus haut — suivant les directions de ces tangentes, en supposant $a > b$. Ces valeurs seront les demiaxes principaux de l'ellipse indicatrice et correspondent au maximum et au minimum du rapport $M'M'_1 : MM_1$, quand l'arc MM_1 tourne autour de M.

Tout en supposant que le petit cercle tracé autour de M soit contenu dans le plan tangent à ce même point, les quantites h, k, qui correspondent à deux directions perpendiculaires sur la terre, seront en général deux diamètres conjugués dans l'ellipse indicatrice. On aura donc, d'après le théorème d'Appolonius, en ajoutant une relation connue plus haut:

$$(10) \quad \begin{cases} a^2 + b^2 = h^2 + k^2 \\ ab = S. \end{cases}$$

On en déduit:

Babeș-Bolyai University Library Cluj

$$(11)\quad \begin{cases} (a+b)^2 = \left(\frac{1}{\rho}\frac{\partial x}{\partial l} + \frac{1}{r}\frac{\partial y}{\partial L}\right)^2 + \left(\frac{1}{\rho}\frac{\partial y}{\partial l} - \frac{1}{r}\frac{\partial x}{\partial L}\right)^2, \\ (a-b)^2 = \left(\frac{1}{\rho}\frac{\partial x}{\partial l} - \frac{1}{r}\frac{\partial y}{\partial L}\right)^2 + \left(\frac{1}{\rho}\frac{\partial y}{\partial l} + \frac{1}{r}\frac{\partial x}{\partial L}\right)^2. \end{cases}$$

On peut mettre cette dernière relation sous une forme, dont on se servira plus loin :

$$(12)\quad (a-b)^2 = (h-k)^2 \cos^2 \frac{\theta}{2} + (h+k)^2 \sin^2 \frac{\theta}{2}.$$

Ces éléments peuvent être également déduits par une autre voie ; posons :

$$(13)\qquad tgm = \frac{k}{h},\ \sin 2\gamma = \cos\theta \sin 2m$$

et l'on aura :

$$(14)\qquad a = \sqrt{S \operatorname{cotg} \gamma},\ b = \sqrt{S \operatorname{tg} \gamma},$$

où $S = hk \cos\theta$.

5. Soient sur le plan tangent au point M, deux droites rectangulaires $M\xi$ et $M\eta$, autres que MP, MQ, et dont les images sur la carte aient les mêmes directions que les demiaxes de l'ellipse indicatrice $M'\xi'$ et $M'\eta'$.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Si l'on rapporte un point voisin M_1 à ces axes et son correspondant M'_1 aux axes de l'ellipse indicatrice, comme il s'agit d'arcs très petits, les formules de transformation sont celles d'un cercle en ellipse : $\xi' = a\xi$, $\eta' = b\eta$.

On peut trouver M'_1 par une construction auxiliare au point M et en déduire l'altération de l'angle des deux directions MM_1 et $M\eta$. Décrivons autour de M un cercle (I) avec un rayon égal au demigrand axe de l'ellipse indicatrice, a, donc concentrique avec le cercle (II) de rayon MM_1. Prolongeons ce dernier rayon jusqu'à la recontre en R avec le cercle (I) et soient R' le symétrique de R par rapport à $M\eta$, et S le point où RR' coupe $M\eta$; prenons aussi sur SR un point M''_1, en partant de S et tel que $\frac{SM''_1}{SR} = \frac{b}{a}$. L'angle $M_1 M\eta$ sur la terre se projète en $M'_1 M' \eta'$, sur le plan, égal à $M''_1 M\eta$ dans la figure auxiliaire.

Soient $u = M_1 M\eta$, et $u' = M'_1 M' \eta' = M''_1 M\eta$ son correspondant ; on peut alors poser :

$$(15) \qquad tg\, u' = \frac{b}{a} \operatorname{tg} u\,.$$

Les deux triangles $M''_1 M R'$ et $M''_1 M R$ donnent encore:

$$(16) \qquad \sin\,(u-u') = \frac{a-b}{a+b} \sin\,(u+u')\,,$$

où la différence $u-u'$ est l'altération de l'angle fait par une direction quelconque MM_1 avec $M\eta$. Le maximum de cette altération a lieu pour $u+u' = \frac{\pi}{2}$ et soient U, U' et ω, les valeurs correspondantes de u, u' et $u-u'$. On aura donc:

$$(17) \qquad tg\, U = \sqrt{\frac{a}{b}}\,,\ \operatorname{tg} U' = \sqrt{\frac{b}{a}}\,.$$

L'altération maxima peut être ensuite calculée par les formules:

$$(18) \qquad \sin\,\omega = \frac{a-b}{a+b}\,,\ \cos\,\omega = \frac{2\sqrt{ab}}{a+b}\,,\ \operatorname{tg}\omega = \frac{a-b}{2\sqrt{ab}}$$

et si l'on se rappelle les formules (13), on peut encore écrire:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$(19) \qquad \sin\,\omega = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \gamma\right).$$

Il est évident que la construction auxiliaire peut être faite dans n'importe quel point, en tenant compte des considérations établies là dessus.

6. Nous avons dit qu'on peut imposer certaines conditions aux proprietés de la carte; il leur correspondra une forme caractéristique des fonctions x et y et réciproquement. Supposons qu'on veut chercher la forme de ces fonctions correspondant au minimum de déformation angulaire et linéaire.

Soit un système d'axes rectangulaires dont l'origine soit située tout près du centre du pays (l_o, L_o). Pour plus de simplicité, on la prendra à l'intersection d'un méridien moyen et d'un parallèle moyen donnés en degrés ou demidegrés et tels que l'axe des x soit tangent à la projection du méridien et l'axe des y à celle du parallèle.

Dans un contour assez limité, on peut toujours écrire les expressions de x et de y sous la forme:

$$(20) \quad \begin{cases} x = a_o + a_1 s + a_2 t + a_3 s^2 + a_4 t^2 + a_5 st + \mathrm{T\ sup.} \\ y = a'_o + a'_1 s + a'_2 t + a'_3 s^2 + a'_4 t^2 + a'_5 st + \mathrm{T'\ sup.} \end{cases}$$

où s est l'arc de méridien compris entre le parallèle moyen et celui d'une latitude l et t, la portion du parallèle moyen comprise entre le méridien moyen et celui de longitude L. On a:

$$(21) \qquad ds = \rho\, dl \text{ et } t = r_o\, d\mathrm{L} = r_o\, m,$$

en désignant par r_o, le rayon du parallèle à l'origine et par m l'excès de la longitude d'un méridien quelconque sur celle du méridien moyen. Dans ces conditions, les expressions (5) et (9) du § 3 deviennent, par ce changement de variable:

$$(22) \quad \begin{cases} h = \sqrt{\left(\dfrac{\partial x}{\partial s}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial y}{\partial s}\right)^2}, \quad k = \dfrac{r_o}{r}\sqrt{\left(\dfrac{\partial x}{\partial t}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial y}{\partial t}\right)^2}, \\ \sin\theta = \dfrac{r_o}{rhk}\left(\dfrac{\partial x}{\partial s}\dfrac{\partial x}{\partial t} + \dfrac{\partial y}{\partial s}\dfrac{\partial y}{\partial t}\right). \end{cases}$$

D'après le choix de l'origine, on a immédiatement $a_o = a'_o = o$; les axes x et y étant respectivement tangents au méridien et au parallèle moyen, on a également:

$$\frac{\partial y}{\partial s} = o \text{ donc } a'_1 = o \text{ et } \frac{\partial x}{\partial t} = o \text{ donc } a_2 = o.$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pour que h et k (ou h^2 et k^2) soient infiniment voisins de l'unité à des termes du premier ordre près, il faut que dans leurs expressions developpées à l'aide des formules (22) et (20), on ait: $a_1 = 1$ et $a'_2 = \dfrac{r}{r_o}$.

Dans ces conditions, sin θ ne contient pas de terme constant, donc les altérations de $h - 1$, $k - 1$ et θ sont du premier ordre.

Si l'on veut les abaisser au second, on trouve que les expressions de h^2 et de k^2 diffèrent de l'unité, à des termes du second ordre près, quand on a: $a_3 = a_5 = a'_4 = a'_5 = o$. Après des considérations analogues concernant sin θ, il faut que $a_4 = \dfrac{\sin l}{2r_o}$ et $a'_3 = o$; on y a fait $\dfrac{dr}{ds} = \sin l$.

Vu la petite étendue de notre pays, on y a remplacé r par r_o; on pourrait également remplacer l par l_o dans les termes du second ordre sans introduire des erreurs appréciables.

On aura donc, pour les expressions de x et de y à des termes du quatrième ordre près:

$$(23)\quad \begin{cases} x = s + \dfrac{\sin l_o}{2r_o}\, t^2 + \dfrac{A}{3}\, s^3 - B\, s^2\, t + C\, st^2 + \dfrac{D}{3}\, t^3 \\ y = \dfrac{r}{r_o}\, t + \dfrac{A'}{3}\, s^3 + B'\, s^2\, t - C'\, st^2 + \dfrac{D'}{3}\, t^3, \end{cases}$$

et pour les altérations, en négligeant les termes supérieurs au second ordre:

$$(24)\quad \begin{cases} h = 1 + A\, s^2 - 2\, B\, st + \left(C + \dfrac{\sin^2 l_o}{2\, r_o^2}\right) t^2 \\ k = 1 + \dfrac{r_o}{r}\left[B'\, s^2 - 2\, C'\, st + \left(D' + \dfrac{r_o^2}{2\, r^2}\operatorname{tg}^2 l_o\right)\right] t \\ \sin\theta = \dfrac{1}{khr}\left[\left(\sin l_o - \dfrac{r}{r_o}\sin l\right) t + (A'\, r - B\, r_o)\, s^2 + \right. \\ \qquad \left. 2\left(B'\, r + C\, r_o\right) st + (D\, r_o - C'\, r\right) t^2 \Big]. \end{cases}$$

Il est inutile de tenir compte de l'applatissement dans les termes du second ordre; on peut donc y faire $\rho = 1$, $r_o = \cos l_o$ et l'on aura:

$$(25)\quad \begin{cases} h = 1 + A\, s^2 - 2\, B\, st + (C + \dfrac{1}{2}\operatorname{tg}^2 l_o)\, t^2 \\ k = 1 + B'\, s^2 - 2\, C'\, st + (D' + \dfrac{1}{2}\operatorname{tg}^2 l_o)\, t^2 \\ \sin\theta = (A' - B)\, s^2 + 2\,(B' + C - \dfrac{\cos 2\, l_o}{2\cos^2 l_o})\, st + (D - C')\, t^2. \end{cases}$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

7. En disposant des nouveaux coefficients indéterminés A, B.. , on pourra faire disparaître les termes du deuxième ordre dans θ et dans la différence $h - k$; on voit aisément qu'il doit y avoir:

$$A' = C' = D = B,\ B' = A,\ D' = C,\ A + C = \frac{\cos 2\, l_o}{2\cos^2 l_o}.$$

Les formules (12) et (18), qui donnent $a - b$ et la moitié ω de la plus grande altération angulaire, ne contiendront que des termes du 3-ème ordre.

Dès lors, on peut dire que touts les modes de projection que définissent les formules:

$$(26)\quad \begin{cases} x = s + \dfrac{\sin l_o}{2\, r_o}\, t^2 + \dfrac{A}{3}\, s^3 - B\, s^2\, t + C\, st^2 + \dfrac{B}{3}\, t^3 \\ y = \dfrac{r}{r_o}\, t + \dfrac{B}{3}\, s^3 + A\, s^2\, t - B\, st^2 + \dfrac{C}{3}\, t^3, \end{cases}$$

où A et C satisfont à la condition:

$$(27) \qquad 2(A + C)\cos^2 l_o = \cos 2 l_o$$

possèdent à l'exclusion des autres systèmes, la double propriété de ne produire que des altérations d'angles du troisième ordre et des altérations de longueurs du second. Autour d'un point, l'altération de l'unité de longueur est sensiblement la même dans toutes les directions et elle est donnée par la formule (Tissot l. c. pag. 47):

$$(28) \qquad \varepsilon = A s^2 - 2 B st + \left(\frac{1}{2} - A\right) t^2$$

Tissot montre ensuite qu'il est impossible s'abaisser cette altération de longueur à des termes du troisième ordre. C'est un des résultats les plus importants de son mémoire.

8. *Système du minimum de déformation.* Disposons des coefficients A, B, C, dont deux sont arbitraires, de la latitude l_o et de la position du méridien moyen, pour que ε soit minimum dans l'étendue de la carte.

Supposons à priori que ε représente la plus petite altération de l'unité de longueur. La relation (28) est une ellipse (en général une conique) dont le centre est en origine, mais inclinée sur l'axe des t d'un angle $\frac{E}{2}$. Rapportons cette ellipse à ses axes et soient u, v les nouvelles variables liées aux anciennes par les relations connues de la transformation des coordonnées. La nouvelle équation sera:

B.C.U. Cluj / Central University Library Cluj

$$(29) \qquad F u^2 + F' v^2 = \varepsilon$$

déduite de (28) où on a remplacé s et t par les relations citées plus haut. On sait que l'on a:

$$(30) \qquad \operatorname{tg} E = \frac{B}{A - \frac{1}{4}}, \quad A - \frac{1}{4} = \left(F - \frac{1}{4}\right)\cos E$$

$$\text{et } F + F' = \frac{1}{2} = A + \frac{1}{2} - A;$$

on en déduit:

$$(31) \qquad B = \left(F - \frac{1}{4}\right)\sin E, \quad F' = \frac{1}{2} - F,$$

et l'altération de l'unité de longueur deviendra:

(32) $$F u^2 + \left(\frac{1}{2} - F\right) v^2 = \varepsilon .$$

Soit $\frac{\Delta}{2}$ le rayon vecteur à 45°; on en déduit pour le point correspondant de l'ellipse : $u = v = \frac{\Delta \sqrt{2}}{4}$, qui portés dans l'expression (32) donnent :

(33) $$\varepsilon = \left(\frac{\Delta}{4}\right)^2 .$$

9. Si l'on connaissait les valeurs de A et B, on pourrait facilement en déduire celles de E et F. Évidemment, ces valeurs doivent être telles que l'altération de l'unite de longueur ε soit un minimum sur le contour du pays. On n'aurait qu'à construire à une échelle très petite la carte de la contrée, chaque point principal de la frontière étant déterminé par deux coordonnées s, t. Traçons une ellipse dont les axes soient inversement proportionels à F et $\frac{1}{2} - F$ et puis d'autres ellipses homothétiques à la première. Parmi celles-ci il y en aura une, qui enveloppe entièrement le contour et dont le diamètre à 45° soit le plus petit. On l'appelle *l'ellipse limite* ou *l'ellipse d'égale déformation linéaire*, déformation qui vaut, comme on vient de voir, le carré du quart du diamètre à 45°.

Digitized by Laval University Library

La marche inverse de ces opérations donnera la solution du problème.

Supposons que l'on construit la carte du pays par les points les plus caractéristiques de son contour. On prend les coordonnées de ces points d'une carte d'échelle 1 : 500.000, par exemple et on choisit un point central par lequel on trace deux droites perpendiculaires, dans les directions N — S et E — O; après, on rapporte tous ces points au système formé par ces deux droites. En négligeant l'applatissement dans toutes ces opérations, les coordonnées ne seront pas s et t, mais bien λ et $m \cos l_o$, où λ et m representent respectivement la latitude et la longitude comptées du parallèle et du méridien moyen.

Pour chercher l'ellipse limite, traçons sur onze feuilles de papier transparent des ellipses dont le rapport des axes soit : 0, 0 (deux droites parallèles), 0, 1; 0, 2; 0, 3 .... jusqu'à 1, 0 (un cercle). Sur chaque feuille on trace également des ellipses homothétiques aux ellipses types. On prend chaque

feuille ainsi construite et on l'applique sur la carte auxiliaire; on lui donne des petits mouvements de translation et de rotation jusqu'on trouve la position de l'ellipse limite correspondant au rapport des axes de la feuille. Une des feuilles donnera ensuite le minimum de la valeur $\left(\frac{\Delta}{4}\right)^2$. C'est ellipse limite cherchée. On remontera alors aux formules qui la définissent. D'abord E est mesuré directement sur la carte. Si l'on désigne par G le rapport du grand au petit axe, caractéristique à chaque feuille, l'on aura (l'axe des s dirigé vers le nord et celui de t vers l'est):

$$F = \frac{G^2}{2\,(G^2+1)}; \tag{34}$$

on en déduit A et B par les formules données plus haut (30), (31).

Donc les développements de x et y, qui caractérisent la projection sont complètement déterminés.

10. *Application.* Dans notre cas, on a pris comme centre de la carte auxiliaire le point $l_0 = 46$ N et $L_0 = 25^0 30'$ Est Greenwich, dont le méridien et le parallèle figurés sur la carte par deux droites perpendiculaires, seront les axes du système s, t.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

En adoptant l'échelle $2' = 1$ mm., on placera sur la carte les points choisis à l'aide du tableau suivant:

TABLEAU I.

Latitude $= \lambda$	Longitude $= m \cos l_0$	
$1' =$ 0.5 mm.	$1' =$ 0.4 mm	
$2 =$ 1.0	$2 =$ 0.7	
$3 =$ 1.5	$3 =$ 1.0	
$4 =$ 2.0	$4 =$ 1 4	$1^0 =$ 20 8 mm
$5 =$ 2.5	$5 =$ 1.7	$2^0 =$ 41.7
$6 =$ 3.0	$6 =$ 2.1	$3^0 =$ 62.5
$7 =$ 3.5	$7 =$ 2.4	$4^0 =$ 83.4
$8 =$ 4.0	$8 =$ 2.8	$5^0 =$ 104.2
$9 =$ 4.5	$9 =$ 3.1	
$10 =$ 5.0	$10 =$ 3.5	
$1^0 = 60 =$ 30.0	$1^0 = 60 =$ 20.8	

La Roumanie s'étend en longitude sur 10^0 et en latitude sur 6^0. Il s'ensuit que le maximum de l'arc de méridien et de parallèle, rapporté au rayon de la terre $= a_0$, en tenant compte de la latitude moyenne $l_0 = 46^0$, sera exprimé par:

$$\frac{3 \times 111}{6300} \sim \frac{1}{21} \text{ (meridien)},$$

$$\frac{5 \times 77.4}{6300} \sim \frac{1}{16} \text{ (parallèle)},$$

valeurs considérées du premier ordre, ou en moyenne $\frac{1}{18.5}$; donc les termes du premier ordre sont comparables à 0.05, ceux du second ordre à 0.0025 etc.

On a tracé ensuite la carte plate dont les points principaux sont les suivants:

TABLEAU II.

Point	Long. E	Lat. N	m	λ	$m \cos l_0$ en mm.	λ en mm.	
1	28°29′	43°22′	+2°59′	−2°38′	+62	−79	(près de Caliacra)
2	28.3	43.21	+2 33	−2.39	+53	−80	(„ „ Ecrene)
3	22.52	43.53	−2 38	−2.7	−55	−64	(„ „ Calafat)
4	20.28	46.8	−5.2	+0.8	−105	+4	(„ „ Macau)
5	25.39	48.41	+0.9	+2.41	+3	+81	(„ „ Zalasciuc)
6	27.22	48.38	+1.52	+2.38	+35	+79	(„ „ Secureni)
7	30.28	46.4	+4 58	+0.4	+104	+2	(„ „ Cet. alba).

Enfin, on a essayé les ellipses des onze feuilles et on a obtenu les résultats suivants:

BCU Cluj / Babeș-Bolyai University Library Cluj

TABLEAU III.

Rapport des axes $\frac{b}{a}$	$\frac{\Delta}{2}$ en mm.	Centre Long.	Centre Lat.	E/2	Point	ε
0.0	116.0	25°30′	46°0′	−8°00	2.3.6	0.00114
0.1	109.1	25.40	46.10	−8.41	2.3 6	101
0.2	107.0	25.46	46.10	−8.34	2.3.6	97
0.3	105.0	25.48	46.10	−9.48	2.3.6	93
0.4	103.0	26.31	46.4	−6 51	2.3.6	90
0.5	99 0	26.25	46.2	−6.11	2.3.5	83
0 6	98.0	26 22	46.0	−4.53	1.2.5.6	81
0.7	95.5	**26.3**	**45.59**	−7.37	1 3.4.6	77
0.8	96.5	25.39	45.54	−5 3	1.4.6	79
0.9	98.5	25.27	45.54	0.0	1.4 7	82
1 0	104.0	25.29	46.7	+0.49	1 4.7	0.00092

Soit Δ le diamètre en mm., incliné à 45° sur les axes. Chacun des nombres trouvés sur la carte provisoire doit être multiplié par l'arc de 2′, c'est-à-dire par $\frac{\pi}{5400}$, où $\pi = 3.14$. Si l'on fait $\Delta = 2\Delta'$, on a pour la valeur de l'altération de l'unité de longueur:

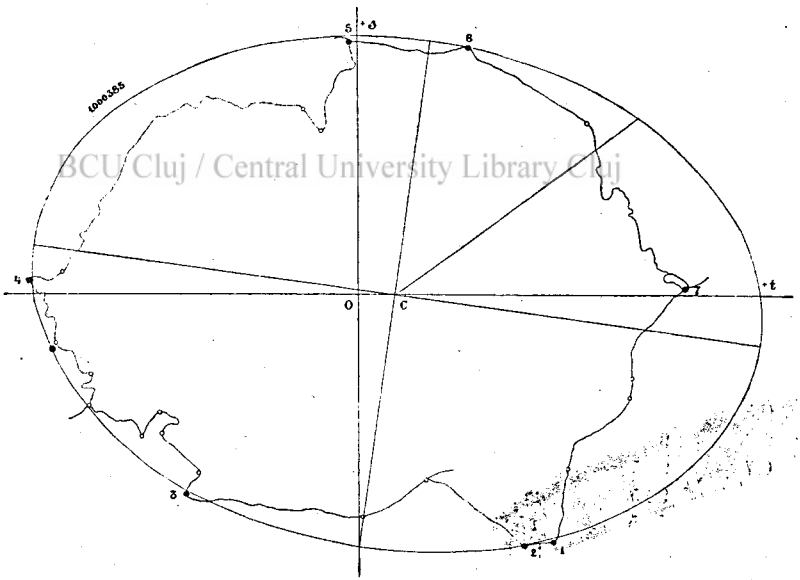
$$(35) \quad \begin{cases} \varepsilon = \left(\frac{\Delta}{4}\right)^2 = \left(\frac{\Delta'}{2}\right)^2, \text{ ou numériquement: } \varepsilon = \frac{\pi \Delta}{21600} = \frac{\pi \Delta'}{10800} \\ \therefore \varepsilon = 0.00015\ \Delta = 0.0003\ \Delta'. \end{cases}$$

E étant trouvé, on peut remonter aux formules de x et de y; d'abord, le minimum de ε, ayant eu lieu pour le rapport des axes 0, 7, il s'ensuit que $G = \frac{10}{7}$ et $F = \frac{G^2}{2(G^2+1)} = 0.336$. En appliquant les formules (27), (30), (31), on obtient successivement:

$$A = 0.333\,,\ B = -0.022\,,\ C = -0.369\,,\ \frac{1}{2} - F = 0.164.$$

On aura donc pour les expressions des coordonnées de la projection „compensative“ [1]) de Tissot:

$$(36)\quad \begin{cases} x = s + \dfrac{\sin\, l_o}{2\, r_o}\, t^2 + 0.111\, s^3 + 0.022\, s^2\, t - 0.369\, s\, t^2 - 0.007\, t^3 \\ y = \dfrac{r}{r_o}\, t - 0.007\, s^3 + 0.333\, s^2\, t + 0.022\, s\, t^2 - 0.123\, t^2. \end{cases}$$



Ellipse du minimum de déformation linéaire.
Projection compensative de Tissot.

L'équation de l'ellipse limite dans le système s, t est donnée par:

$$(36')\quad \left(\frac{95.5}{2}\right)^2 = 0.333\, s^2 + 0.045\, s\, t + 0.167\, t^2,$$

[1]) *Fiorini*, Les projezioni delle carte geografiche, Bologna, 1881.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ou rapportée à ses axes, dans le système u, v :

$$(36'') \quad \left(\frac{95.5}{2}\right)^2 = 0.336\, u^2 + 0.164\, v^2 \quad \therefore \frac{u^2}{(82.5)^2} + \frac{v^2}{(117.8)^2} = 1,$$

les demiaxes étant exprimés en mm.

11. Dans ce mode de projection, les altérations d'angles sont du troisième ordre et celles de distances du second. La plus grande altération de l'unité de longueur, 0.00077 se trouve sur le contour de l'ellipse limite; au centre elle est nulle.

On peut la réduire à moitié si l'on observe que sa variation équivaut à un changement continuel d'échelle du centre vers le contour. Si l'on la diminue de moitié sur le contour – soit + 0.00039 — elle devient égale à — 0.00039 au centre, et 0,0 sur le contour d'une ellipse intérieure à l'ellipse limite et dont le rapport d'homothétie avec celle-ci est $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

On peut y parvenir, si dans les développements de x et de y, on retranche de chacun des coefficients une fraction de sa valeur égale à la moitie de la plus grande altération de l'unité de longueur. Il est facile à voir que ce changement n'introduit aucune modification sur les angles.

Il est évident que dans le cas de notre pays, pour les cartes à grande échelle, ce système de projection serait le meilleur. Nul autre système ne nous permettra d'atteindre les déformations minimes données par celui de Tissot, pour toute l'étendue du pays.

Mais il est aussi clair que — vu les expressions de x et de y — il nous serait impossible de construire géométriquement le réseau de la carte, ses lignes étant d'ordre supérieur. Ni le calcul numérique ne serait plus heureux, parce qu'il faudrait considérer de très petits arcs de méridien et de paral'èle, pour éviter autant que possible des interpolations trop compliquées. C'est pour ce motif que Tissot recommande de tenir compte de la forme générale d'un pays et mettre à profit sa symétrie par rapport à un parallèle ou à un méridien. Dans ce cas les formules se simplifient beaucoup sans presque rien perdre quant à l'avantage du minimum de déformation.

12. On a vu que les développements de la projection compensative sont:

$$x = s + \frac{\sin l_o}{2 r_o} t^2 + T_3 , \; y = \frac{r}{r_o} t + T'_3 .$$

On recommande de construire la carte auxiliare en faisant tout simplement $x = s$, $y = t$, ce qui est permis, parce que:

$$\frac{r}{r_o} = 1 - \frac{\sin l_o}{r_o} s - \frac{\cos l_o}{2 \rho_o r_o} s^2 \ldots .$$

Tissot ajoute après, qu'il est également permis de négliger l'applatissement dans l'altération ε, donc aussi dans la construction de la carte auxiliaire, ce qui revient à prendre au lieu des arcs s, t de l'ellipsoïde, les arcs correspondants d'une sphère.

Tout en restant à cette simplification de Tissot, on peut se demander [1]) quel sera le dép'acement de l'ellipse limite, si l'on tient compte des termes du second ordre dans le développement de x et de y.

À ce but, on voit que l'on peut mettre:

$$\frac{\sin l_o}{2 r_o} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} l_o$$

$$\text{et } \frac{r}{r_o} = \frac{\cos l}{\cos l_o} = 1 - \operatorname{tg} l_o \, . \, s - \ldots ,$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

donc les formules pour la construction de la carte auxiliaire deviennent:

$$(37) \quad \begin{cases} x = s + \frac{1}{2} \operatorname{tg} l_o \, . \, t^2 \\ y = t - \operatorname{tg} l_o \, . \, st \end{cases}$$

jusqu'aux termes du deuxième ordre. Prenons un exemple.

À un point de coordonnées $s = t = 300$ km., correspond un déplacement $\Delta x = +4$ mm., $\Delta y = -1.4$ mm. sur la carte.

Vu le procédé graphique employé dans ces recherches, on peut être sûr que ces erreurs n'ont pas une influence trop appréciable sur l'altération de l'unité de longueur. D'ailleurs il est inutile de recommencer les essais, parcequ'on va mettre à profit, dans la suite, la symétrie du pays par rapport au meridien central, pour simplifier les formules de la projection.

13. M. Courtier, dans un mémoire sur le „Choix d'un système de représentation..." [2]) montre qu'il est beaucoup plus

[1]) *Young*, Zeitschrift f. Vermessungswesen, 1930.

[2]) Annales hydrographiques, 1912.

commode d'exprimer les développements de Tissot en coordonnées géodésiques au lieu de coordonnées géographiques.

Soient :

$$(38)\quad \begin{cases} t' = Y + \dfrac{Y^3\, t^2\, l}{6\, N^2} \\ X - s = \dfrac{Y^2 \operatorname{tg} l}{2\, N} \end{cases} \qquad \begin{cases} t = t' \dfrac{N_o \cos l_o}{N \cos l} \\ s = X - \dfrac{Y^2 \operatorname{tg} l}{2\, N}, \end{cases}$$

où, X, Y sont les coordonnées géodésiques d'un point (l, m) et N la grande normale à ce point. Après ce changement de variables, les formules de Tissot (23) § 6. deviennent :

$$(39)\quad \begin{cases} x = X + \dfrac{B}{3} Y^3 - A\, Y^2 X - B\, Y\, X^2 + \dfrac{A}{3} X^3. \\ y = Y + \left(\dfrac{1}{2} - A\right)\dfrac{X^3}{3} - B\, Y^2 X + A\, Y\, X^2 + \dfrac{B}{3} X^3. \\ \varepsilon = \left(\dfrac{1}{2} - A\right) Y^2 - 2\, B\, X\, Y + A\, X^2. \end{cases}$$

D'abord, en faisant $B = o$, on ne considère que les projections où le méridien moyen est représenté en plan par l'axe x ; ensuite, les projections du minimum de déformation sous cette forme sont indépendentes de la position géographique du lieu.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Les projections deviennent :

$$(40)\quad \begin{cases} x = X + \dfrac{A}{3} Y^3 - A\, Y^2 X \\ y = Y + \dfrac{Y^3}{3}\left(\dfrac{1}{2} - A\right) + A\, Y\, X^2 \\ \varepsilon = \left(\dfrac{1}{2} - A\right) Y^2 + A\, X^2, \end{cases}$$

qui ne dépendent que d'une seule constante arbitraire. On y voit que la valeur de E est évitée dans la recherche de l'ellipse limite. Mais les résultats les plus importants de la transformation de Courtier consistent dans les conséquences qu'on obtient quand on donne à A des valeurs convenables ; en effet, pour $A = O$, $A = \frac{1}{2}$, $A = \frac{1}{4}$, on a successivement les projections conformes *limitées* de Gauss, Lambert et la projection stéréographique, qu'on emploie dans le cadastre.

14. *Cas particuliers.* Il arrive souvent que la contrée à représenter est symétrique par rapport au méridien ou au parallèle moyen. Dans ce cas l'angle $\frac{E}{2}$ sera voisin de 0° ou 90°. Il en résulte que B tend vers o (formules [31]) et la projection sera définie par:

$$(41)\quad x = s + \frac{\sin l_o}{2 r_o} t^2 + \frac{A}{3} s^3 + C s t^2, \quad y = \frac{r}{r_o} t + A s^2 t + \frac{C}{3} t^3,$$
$$\varepsilon = A s^2 + \left(\frac{1}{2} - A\right) t^2,$$

où A sera égal à $\frac{G^2}{2(G^2+1)}$ si $\frac{E}{2} = o$, ou à $\frac{1}{2(G^2+1)}$ si $\frac{E}{2} = 90°$.

On aura soin, dans les essais, de maintenir le grand axe des ellipses perpendiculaire ou parallèle au méridien moyen.

Les formules se simplifient encore plus, selon la grandeur de G; ainsi, si G est trop petit quand $\frac{E}{2} = o$, ou trop grand quand $\frac{E}{2} = 90°$, le coefficient A tend vers zéro; il en résulte: $C = \frac{\cos 2 l_o}{2 \cos^2 l_o}$.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

C'est le cas des contrées étendues dans la direction du méridien et les formules deviennent:

$$(42)\quad x = s + \frac{\sin l_o}{2 r_o} t^2 + \frac{\cos l_o}{2 \cos^2 l_o} t^2 s, \quad y = \frac{r}{r_o} t + \frac{\cos 2 l_o}{6 \cos^2 l_o} t^3,$$
$$\varepsilon = \frac{1}{2} t^2,$$

où les points de même altération linéaire se trouvent sur deux droites parallèles au méridien.

On aura de même que, si G est trop grand quand $\frac{E}{2} = o$, on trop petit quand $\frac{E}{2} = 90°$, le coefficient A est très voisin de $\frac{1}{2}$; alors $C = \frac{\cos 2 l_o}{2 \cos^2 l_o} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 l_o$. Il en résulte:

$$(43)\quad x = s + \frac{\sin l_o}{2 r_o} t^2 + \frac{1}{6} s^3 - \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 l_o \, s t^2,$$
$$y = \frac{r}{r_o} t + \frac{1}{2} s^2 t - \frac{1}{6} \operatorname{tg}^2 l_o \, t^2, \quad \varepsilon = \frac{1}{2} s^2,$$

où les points de même déformation linéaire de trouvent sur deux droites parallèles au parallèle moyen. C'est le cas de la Roumanie, qui est plus étendue en longitude.

15. Les essais faits pour ce cas $\frac{E}{2} = o$, les diamètres des ellipses étant parallèles aux axes, nous ont conduit aux résultats contenus dans le tableau IV. On y voit que le minimum correspond au rapport $\frac{b}{a} = o,8$; en employant les formules (41) on a: $A = 0.305$, $C = -0.341$ pour $G = \frac{10}{8}$. L'ellipse limite sera:

$$\frac{s^2}{(87.4)^2} + \frac{t^2}{(109.2)^2} = 1,$$

et les coordonnées x, y:

$$x = s + \frac{\sin \frac{l_o}{2}}{r_o} + 0.102\, s^3 - 0.341\, s\, t^2$$

$$y = \frac{r}{r_o}\, t + 0.305\, s^2\, t - 0.114\, t^3.$$

TABLEAU IV.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Rap. $\frac{b}{a}$	$\frac{\Delta}{2}$ mm.	Centre Long.	Lat.	ε	Points
0.0	116.0	25°30′	46°1′	0.00114	2.5
0.1	113.0	25 30	46.1	108	2.5
0.2	111.0	25.30	46.1	104	2.5
0.3	110.5	25.30	46.1	103	2.5
0.4	105.0	25.30	45.59	93	1.2.5
0.5	104.0	25.36	45.58	92	1.2.5
0.6	102 0	25.40	45.55	88	1.2.6
0.7	97.5	26.2	45.55	80	1.5.6
0.8	96 5	**25.43**	**45.52**	79	1.4.6
0 9	98.5	25.27	45.54	82	1.4.7
1 0	99.5	25.44	46.4	0.00084	1.4.7

Dans le cas $G = 1$, le contour est compris dans un cercle et l'on aura $A = \frac{1}{4}$ avec $B = o$, $C = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}\,\mathrm{tg}^2\, l_o$; les formules deviendront:

$$x = s + \frac{\sin l_o}{2\, r_o}\, t^2 + \frac{s^3}{12} + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\,\mathrm{tg}^2\, l_o\right) s\, t^2$$

$$y = \frac{r_o}{r}\, t + \frac{1}{4}\, s^2\, t + \frac{1}{3}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\,\mathrm{tg}^2\, l_o\right) s\, t^2$$

$$\varepsilon = \frac{1}{4}\,(s^2 + t^2).$$

Si l'on circonscrit au contour un cercle par des mouvements tels que deux diamètres perpendiculaires soient parallèles aux axes (E = o) sans que le centre du cercle coïncide avec l'origine, on aura A = 0.250, C = — 0.286 et les coordonnées deviendront :

$$x = s + \frac{\sin l_o}{2\, r_o} t^2 + \frac{s^2}{12} - 0.286\, s\, t^2, \quad y = \frac{r}{r_o} t + \frac{1}{4} s^2 t - 0.095\, s\, t^2$$

$$\varepsilon = 0.250\,(s^2 + t^2) = \left(\frac{99.5}{2}\right)^2 .$$

Enfin, si l'on plaçait le centre du cercle à l'origine, le demidiamètre montera à 105 mm. et le cercle des mêmes déformations sera :

$$s^2 + t^2 = (105)^2 .$$

16. *Projection conique de Tissot.* Les formules (43) peuvent être mises sous une forme d'une très simple interprétation géométrique.

Si dans les essais on obtient pour A une valeur très peu différente de $\frac{1}{2}$, on pourra toujours prendre $A = \frac{1}{2}$ et par conséquent $C = -\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 l_o$.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Le développement de

$$r = r_o - \sin l_o\, s - \frac{1}{2} \frac{\cos l_o}{\rho_o} s^2 \ldots .$$

introduit dans l'y des formules (43), donne :

$$y = t - \frac{\sin l_o}{r_o} s\, t + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\cos l_o}{\rho_o\, r_o}\right) s^2\, t - \frac{1}{6} \operatorname{tg}^2 l_o\, t^3 .$$

Or, si l'on néglige l'applatissment dans les termes du troisième ordre, on peut remplacer r_o par cos l_o, le rayon de courbure ρ_o du méridien à la latitude moyenne étant pris pour unité ; il s'ensuit que le coefficient de $s^2 t$ de y, devient zéro. On peut alors remplacer le système (43) par :

$$(43') \quad \begin{cases} x = s + \dfrac{\sin l_o}{2\, r_o} t^2 + \dfrac{1}{6} s^3 - \dfrac{1}{2} \operatorname{tg}^2 l_o\, s\, t^2 \\ y = t - \dfrac{\sin l_o}{r_o} s\, t - \dfrac{1}{6} \operatorname{tg}^2 l_o\, t^3 . \\ \varepsilon = \dfrac{1}{2} s^2 . \end{cases}$$

Si l'on pose:

$$R_o = r_o \operatorname{cosec} l_o,\ R = R_o - s - \frac{1}{6} s^3,\ \mu = m \sin l_o$$

les expressions de x et de y (43') deviendront:

$$(44) \qquad \begin{aligned} x &= R_o - R \cos \mu \\ y &= R \sin \mu . \end{aligned}$$

En effet, si l'on remplace dans (44):

$$\sin \mu = m \sin l_o - \frac{1}{6} m^3 \sin^3 l_o$$

$$\cos \mu = 1 - \frac{1}{2} m^2 \sin^2 l_o ,$$

les formules (44) deviennent:

$$x = s + \frac{\sin l_o}{2 r_o} t^2 + \frac{1}{6} s^3 - \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 l_o s t^2 - \left[\frac{1}{6} \frac{\sin^2 l_o}{r^2_o} s^3 t^2 + \dots\right]$$

$$y = t - \frac{\sin l_o}{r_o} s t - \frac{1}{6} \operatorname{tg}^2 l_o t^3 +$$

$$\left[\frac{1}{6} \frac{\sin^3 l_o}{r_o^3} s t^3 - \frac{1}{6} \frac{\sin l_o}{r_o} t s^3 + \frac{1}{36} \operatorname{tg}^3 l_o s^3 t^3 + \dots\right]$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

qui — en négligeant les termes supérieurs au troisième — sont identiques au (43'), donc au système (43).

Le canevas est alors défini par les équations:

$$(45) \qquad y = (R_o - x) \operatorname{tg} \mu ,\ y^2 + (R_o - x)^2 = R^2 .$$

On y voit donc que les méridiens sont des droites concourantes au point $y = o$, $x = R_o$ et les parallèles, des cercles concentriques au même point, sans que le cercle correspondant à $l = 90^0$ soit réduit à ce point; il est décrit autour de ce point avec un rayon très petit, facilement calculable; c'est ce que l'on rencontre d'ailleurs dans toutes les projections coniques ordinaires. Celles-ci conservent dans la représentation les arcs s du méridien et diffèrent, par conséquent, très peu de la projection de Tissot.

Mais en augmentant la longueur de ces arcs, de la sixième partie de leur valeur, Tissot arrive non seulement à diminuer la déformation de longueur — variant très peu d'une direction à l'autre —, mais à rendre ces projections presque conformes, par la très petite altération d'angle, qui rarement dépasse quelques secondes d'arc.

Les déformations varient seulement le long du méridien et sont indépendentes de la longitude. L'angle de deux méridiens de la carte est égal à l'angle correspondant sur la terre multiplié par sin 46°.

17. Dans son traité *„Grundlagen der Landesaufnahme und Kartographie des Erdsphäroids"*[1]), Frischauf remarque une erreur dans l'expression de $y = R \sin \mu$ de l'exposition de la méthode de Tissot par Herz[2]). C'est par méprise que l'on a pris le développement erroné de r, où manquait — par une faute d'imprimerie — le coefficient $\frac{1}{2}$ du terme en s^2. Il est vrai, qu'en employant ce développement erroné, on arrive à négliger un terme du troisième ordre: $\frac{\cos \varphi_o}{2A} u v^2$. Il est facile à donner les calculs corrigés. En employant les notations de Herz, on a:

$$(46) \quad \begin{cases} x = v + \frac{p_o \sin \varphi_o}{2} u^2 - \frac{1}{2} \sin {}^2\varphi_o u^2 v \, e \frac{1}{6A^2} v^3 \\ y = pu - \frac{1}{6} p_o \sin {}^2\varphi_o u^3 + \frac{p_o}{2A^2} u v^2 \\ k = 1 + \frac{1}{2A^2} v^2. \end{cases}$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Si l'on y introduit: $p = p_o - \sin \varphi_o v - \frac{1}{2} \frac{\cos \varphi_o}{A} v^2$, on aura successivement:

$$y = p_o u - \sin \varphi_o u v + \frac{1}{2} \left(\frac{p_o}{A^2} - \frac{\cos \varphi_o}{A} \right) u v^2 - \frac{1}{6} p_o \sin^2 \varphi_o u^3,$$

$$y = p_o u - \sin \varphi_o u v - \frac{1}{6} p_o \sin^2 \varphi_o u^3,$$

le coefficient de $u v^2$ étant égal à o parce qu'on a négligé l'applatissment dans les termes du 3ème ordre ($p = p_o = A \cos \varphi_o$). On peut ainsi remplacer le système (46) par:

$$(47) \quad \begin{cases} x = v + p_o \frac{\sin \varphi_o}{2} u^2 - \frac{1}{2} \sin^2 \varphi_o u^2 v + \frac{1}{6A^2} v^3 \\ y = p_o u - \sin \varphi_o u v - \frac{1}{6} p_o \sin^2 \varphi_o u^3 \\ k = 1 + \frac{1}{2A^2} v^2, \end{cases}$$

---

[1]) Stuttgart, 1913.

[2]) Lehrbuch d. Landkartenprojektionen, Leipzig, 1885.

et si l'on pose:

$$(48)\quad R_o = p_o \operatorname{cosec} \varphi_o\,,\ R = R_o - v - \frac{1}{6A^2} v^3\,,\ n = u \sin \varphi_o\,,$$

le système précédent devient identique au suivant, à quelques termes d'ordre supérieur près:

$$(48')\quad \begin{cases} x = R_o - R \cos n \\ y = R \sin n\,. \end{cases}$$

En effet, si l'on introduit dans (48'), les relations (48), ainsi que les developpements de $\sin n$, $\cos n$, on obtient:

$$(49)\quad \begin{cases} x = v + \dfrac{p_o \sin \varphi_o}{2} u^2 - \dfrac{1}{2} \sin^2 \varphi_o\, u^2\, v + \dfrac{1}{6A^2} v^3 - \\ \qquad \left[\dfrac{1}{12A^2} \sin^2 \varphi_o\, u^2\, v^3 \ldots\right] \\ y = p_o\, u - \sin \varphi_o\, u\, v - \dfrac{1}{6} p_o \sin^2 \varphi_o\, u^3 + \\ \left[\dfrac{1}{6} \sin^3 \varphi_o\, u^3\, v - \dfrac{1}{6A^2} \sin \varphi_o\, u\, v^3 + \dfrac{\sin^3 \varphi_o}{36A^2} u^3 v^3\right], \end{cases}$$

qui est identique au système (46), après avoir négligé les paranthèses.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

18. Pour calculer s, Tissot donne la formule:

$$(50)\quad s = \rho_o \lambda + \frac{3}{4} e^2 \sin 2 l_o \lambda^2\,;$$

mais il ajoute à l'article 61: „on peut jusqu'à un certain point tenir compte des termes en R, où Λ entrerait à une puissance supérieure à la troisième, et qui ont été négligés, en modifiant un peu les coefficients des autres termes". Cette modification porte donc sur la valeur de s, qui doit être développée jusqu'aux termes du 4-ème, 5-ème ou 6-ème ordre en λ, ou bien en Λ, vu la correspondance $\lambda = \frac{\pi}{360} \Lambda$. On s'arrêtera aux termes, dont la valeur est tout au moins égale à la précision que l'on s'impose dans les calculs. On a préféré à calculer directement la valeur de s, en partant de la relation connue:

$$(51)\quad ds = \rho\, dl\,.$$

Il s'ensuit que

$$\frac{d^n s}{dl^n} = \frac{d^{n-i} \rho}{dl^{n-i}}\,,$$

dont on fait usage dans le développement de Maclaurin :

$$s = \lambda \rho_o + \frac{\lambda^2}{1.2}\left(\frac{d\rho}{dl}\right)_o + \frac{\lambda^3}{1.2.3}\left(\frac{d^2\varphi}{dl^2}\right) + \ldots,$$

où :

$$(51)\quad \begin{cases} \rho = (1-e^2)\left[1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 - \left(\frac{3}{4}e^2 + \frac{15}{16}e^4\right)\cos 2l \right. \\ \qquad\qquad \left. + \frac{15}{64}e^4 \cos 4l_o\right], \end{cases}$$

en négligeant les termes en e supérieurs à e^4.

On obtient ainsi jusqu'à la sixième puissance en λ :

$$\begin{aligned} s = \lambda\rho_o &+ \left[\left(\frac{3}{4}e^2 + \frac{3}{16}e^4\right)\sin 2l_o - \frac{15}{32}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^2 \\ &+ \left[\left(\frac{1}{2}e^2 + \frac{1}{8}e^4\right)\cos 2l_o - \frac{5}{8}e^4 \cos 4l_o\right]\lambda^3 \\ &+ \left[-\left(\frac{1}{4}e^2 + \frac{1}{16}e^4\right)\sin 2l_o + \frac{5}{8}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^4 \\ &+ \left[-\left(\frac{1}{10}e^2 + \frac{1}{40}e^4\right)\cos 2l_o + \frac{1}{2}e^4 \cos 4l_o\right]\lambda^5 \\ &+ \left[\left(\frac{1}{30}e^2 + \frac{1}{120}e^4\right)\sin 2l_o - \frac{1}{3}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^6 + \ldots \end{aligned} \qquad (52)$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

On en déduit :

$$\begin{aligned} s + \frac{s^3}{6} = \lambda\rho_o &+ \left[\left(\frac{3}{4}e^2 + \frac{3}{16}e^4\right)\sin 2l_o - \frac{15}{32}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^2 \\ &+ \left[\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{8}e^2\right) + \left(\frac{1}{2}e^2 + \frac{1}{8}e^4\right)\cos 2l_o - \frac{5}{8}e^4 \cos 4l_o\right]\lambda^3 \\ &+ \left[\left(\frac{1}{8}e^2 - \frac{5}{32}e^4\right)\sin 2l_o + \frac{25}{64}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^4 \\ &+ \left[\frac{9}{64}e^4 + \left(\frac{3}{20}e^2 - \frac{7}{80}e^4\right)\cos 2l_o + \frac{3}{64}e^4 \cos 4l_o\right]\lambda^5 \\ &+ \left[-\frac{1}{20}e^2 + \frac{7}{240}e^4 \sin 2l_o + \frac{1}{16}e^4 \sin 4l_o\right]\lambda^6 \end{aligned} \qquad (53)$$

19. Dans le dernier essai que l'on a fait, le centre de l'ellipse limite se trouvait tout près du centre de la carte; on peut bien le placer au centre même de la carte, sans erreur sensible et renouveller les essais graphiques, en mettant, par conséquent, le

petit et le grand axe des ellipses sur le méridien et le parallèle moyen. On trouve les résultats du tableau V.

TABLEAU V.

Rap. $\frac{b}{a}$	$\frac{\Delta}{2}$ mm.	ε	Points
0.0	116.0	0.00114	1.2
0.1	114.0	110	1.2
0.2	112.0	106	1.2
0.3	111.0	104	2
0.4	108.0	99	1.2.12
0.5	108.0	99	1
0.6	106.5	96	1
0.7	104.5	92	1
0.8	103.5	90	1
0.9	101.5	87	1
1.0	105.0	0.00093	8.15

On y voit que l'ellipse limite s'est encore déplacée et correspond maintenant au rapport 0.9. En comparant les trois tableaux, on remarque un déplacement continuel vers le cercle (0.7 ; 0.8 ; 0.9). Dans ce cas, $G = \frac{10}{9}$, $A = 0.276$, $C = -0.312$ et l'équation de l'ellipse limite serait :

$$0.276\ s^2 + 0.224\ t^2 = \left(\frac{101.5}{2}\right)^2, \text{ ou bien :}$$

$$\frac{s^2}{(96.6)^2} + \frac{t^2}{(107.3)^2} = 1, \text{ les demiaxes étant exprimés en mm.}$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Quant aux expressions des coordonnées, on les obtient en remplaçant A, C par leurs valeurs dans les formules (41).

En analysant le tableau, on observe que l'intervalle des variations de $\frac{\Delta}{2}$ reste quand même trop petit, en moyenne 20 mm., pour justifier l'adoption du système remarquable (43), qui correspond à deux droites parallèles. L'altération de l'unité de longueur sera très peu modifiée : de 0.00044 à 0.00057, ou bien de deux unités du quatrième ordre décimal.

20. Dans tous ces essais, on a systématiquement évité l'hyperbole et la parabole. La forme caractéristique de notre pays justifie cette restriction. En effet, pour l'hyperbole, l'altération de l'unité de longueur sera $+\varepsilon$ sur une branche et $-\varepsilon$ sur l'autre, d'où l'altération totale 2ε ; pour être comparable à l'altération sur l'ellipse, on mettra $\varepsilon' = 2\varepsilon = \left(\frac{\Delta'\sqrt{2}}{4}\right)^2$. En multipliant donc le diamètre Δ' de l'hyperbole par $\sqrt{2}$, on réduira à la même échelle l'altération de longueur que celle de

l'ellipse. Les demidiamètres dans les trois essais sont respectivement: 95.5; 96.5; 101.5 mm. Un carré de coté 95.5 mm.... se trouve totalement contenu dans le contour de la carte auxiliaire. Une branche de l'hyperbole passant par deux de ses sommets coupera le contour; il s'ensuit que pour la projection, l'altération de l'unité de longueur sera plus grande que 0.0004....

On obtient également des résultats négatifs pour la parabole.

21. *Application de la projection conique de Tissot.* Soit à représenter la Roumanie à une échelle 1 : 50.000, à l'aide des formules (48):

$$x = R_o - R\cos\mu\,,\quad y = R\sin\mu\,,$$

où $R_o = r_o \operatorname{cosec} l_o = N_o \operatorname{cotg} l_o$, R $R_o - s - \frac{1}{6}s^3$, $\mu = m \sin l_o$.

En suivant Tissot, on a adopté les dimensions de la terre données par Bessel, qu'on a pris dans les tables de Rehm [1]) ou de Jordan [2]); on a également pris comme nouvelle variable Λ, en demidegrés, liée à l'arc λ par la relation:

$$\lambda = \frac{\pi}{360}\Lambda \text{ où } \pi = 3.14159.$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

On trouve en dmm et à l'échelle 1 : 50.000:

$$R = 123\ 3848.65 - 111\ 13.893\,\Lambda - 0.4864\,\Lambda^2 - 0.14049\,\Lambda^3 - 0.000006\,\Lambda^4 + 0.000000001\,\Lambda^5\ldots,$$

que l'on a réduit pour le calcul des valeurs de R à:

(54) $R = 123\ 3848.7 - 111\ 13.89\,\Lambda - 0.486\,\Lambda^2 - 0.1405\,\Lambda^3 0.000006\,\Lambda^4 + 0.000000001\,\Lambda^5$.

On en déduit:

(55) $$\frac{dR}{d\Lambda} = -111\ 13.89 - 0.972\,\Lambda - 0.4215\,\Lambda^2 \quad 0.000024\,\Lambda^3 + 0.000000005\,\Lambda^4.$$

Pour trouver les axes de l'ellipse indicatrice, on n'a qu'à appliquer les formules générales, ou les déduire comme des cas particuliers d'une application de Tissot (art. 37), où il se

[1]) Mitteilungen d k. k. Militärgeograph. Instituts, 1883.
[2]) Jordan, Handbuch d. Vermessungskunde, tome III.

propose de représenter une surface de révolution sur un plan sous certaines conditions, les rayons des parallèles étant des fonctions de s qu'on particularise suivant les cas. Il s'ensuit que les axes de l'ellipse indicatrice, dans notre projection conique, se trouvent sur les méridiens et les parallèles de la carte et sont données par les formules (22):

$$(56) \qquad h = -\frac{360}{\pi}\,\frac{1}{\rho}\,\frac{d\mathrm{R}}{d\Lambda}, \quad k = \frac{\mathrm{R}\sin 46^0}{r};$$

Le grand et le petit axe de l'ellipse seront respectivement la plus grande et la plus petite de ces valeurs; dans notre application, au nord de la carte le grand axe se trouve sur le parallèle, le contraire a lieu au sud.

Enfin le maximum de l'altération d'angle:

$$\sin\omega = \frac{a-b}{a+b}, \text{ peut se réduire à:}$$

$$(57) \qquad 2\,\omega = \frac{a-b}{\sin 1''}.$$

On donne les valeurs de ces élements dans le tableau suivant:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABLEAU VI.

		R =		h =	k =	2ω =	ε =
λ=6	l=49°	116 7118 dmm.	$\frac{d\mathrm{R}}{d\Lambda}$=111 34.90	1+0 001364	1+0.001395	6″.0	+0.001380
5	48.30	117 8250	29.29	948	965	3.5	957
4	48	118 9376	24.52	606	615	1 9	611
3	47.30	120 0499	20.60	341	345	0.8	343
2	47	121 1618	17.52	151	153	0.4	152
1	46 30	122 2734	15.28	37	38	0.2	38
0	46	123 3849	13.89	1+0.000.000	1+0 000.000	0.0	+0.000.000
—1	45.30	124 4962	13.34	38	38	0.0	38
—2	45	125 6076	13.63	152	151	0.2	152
—3	44.30	126 7190	14.77	342	339	0.6	341
—4	44	127 8305	16.74	607	606	1.4	604
—5	43.30	128 9424	19.56	949	936	2.7	943
—6	43	130 0545	111 23.23	1+0.001366	1+0.001344	4.5	+0.001355

22. Dans cette projection, comme dans toutes celles dont les points sont caractérisés par une variation de l'altération de l'unité de longueur selon l'azimut, nous pouvons retrancher (§ 11) de chacun des coefficients de x et y, donc de R, une fraction de sa valeur égale à la moitié de la plus grande altération de l'unité de longueur. Les angles ne sont pas modifiés;

quant à l'altération de longueur, elle atteindra le maximum — égal à la moitié de ce qu'elle était auparavant — au centre et sur l'ellipse limite et sera o sur une ellipse, dont le rapport d'homothétie avec cette dernière est $\frac{\sqrt{2}}{2}$. On a déjà vu que cela peut être considéré comme un changement continuel d'échelle le long d'un diamètre.

Supposons, avec Tissot, qu'on détermine ζ, par la relation:

$$(58) \qquad \zeta = k(1-\zeta) - 1 \quad \therefore \quad 1-\zeta = \frac{2}{1+k},$$

où k soit le plus grand des semiaxes h, k, sur l'ellipse limite. Si l'on multiplie tous les termes de R et $\frac{dR}{d\Lambda}$ par $1-\zeta$, on obtient le tableau suivant, où $\log(1-\zeta) = 9.999\ 75817$ correspond à $k = 1.001114$ du contour nord:

TABLEAU VII.

	R =	$\frac{dR}{d\Lambda}$ =		h =	k =	ε =
$l = 49^0$	116 6468 dmm.	111	28.70	1 + 0.000808	1 + 0.000837	+ 0.00082
48°41′	(117 3511)	(	25.07)	(1 + 0.000536)	(1 + 0.000557)	(+ 0.00054)
48.30	117 7594		23.09	+ 391	408	+ 0.00040
48	118 8714		18.33	1 + 0.000049	1 + 0.000058	+ 0.00005
47.30	119 9831		14.41	1 − 0.000216	1 − 0.000212	0.00021
47	121 0943		11.33	406	404	40
46.30	122 2053		09.10	519	519	52
46	123 3162		07.70	557	557	56
45.30	124 4269		07 15	519	519	52
45	125 5376		07.45	405	406	41
44.30	126 6484		08 58	1 − 0 000215	1 − 0 000218	− 0.00022
44	127 7594		10 56	1 + 0 000050	1 + 0.000043	+ 0.00005
43.30	128 8706		13.37	392	379	+ 0.00039
43.21	(129 2040)	(	14.38)	(1 + 0.000509)	(1 + 0.000.493)	(+ 0.00050)
43.00	129 9821	111	17.03	1 + 0.000809	1 + 0.000787	+ 0.00080

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Il en résulte que, de toutes façons, l'altération de l'unité de longueur sur le contour ne dépasse par 0.000560 et l'altération d'angle n'est jamais supérieure à 4″.5.

Nul autre mode de projection de ce genre n'atteint cette précision. Pour un point situé sur le contour du pays dans la direction SE, par exemple, la projection conique de Tissot atteint $\frac{1}{2000}$ de déformation linéaire et 4″.5 de déformation angulaire, tandisque la projection de Bonne donne pour les mêmes déformations presque: $\frac{1}{1100}$ et 5′ 38″.

23. Dans son mémoire *„Die Projektionen der wichtigsten vom k. k. Generalquartiermeisterstabe und vom k. k. militär-geographischen Instituts herausgegebene Kartenwerke“*[1], Hartl, pour calculer les éléments de la projection conique de Tissot, concernant la carte 1 : 900.000 de l'ancienne Autriche-Hongrie, part de l'expression de l'arc s donnée par Helmert dans sa *„Mathematische und physikalische Teorien der höheren Geodäsie“* (pag. 47)[2]:

$$(59)\quad \begin{cases} s = a_o [A_o \Delta B - A_2 \cos 2\,B' \sin \Delta B + A_4 \cos 4\,B' \sin \Delta B - \\ \qquad A_6 \cos 6\,B' \sin 3\,\Delta B + A_8 \cos 8\,B' \sin 4\,\Delta B] \\ \text{où } B' = \frac{1}{2}(B_o + B) = \frac{1}{2}(B - B_o + 2\,B_o) = \frac{1}{2}(\lambda + 2\,l_o) \end{cases}$$

Il s'ensuit que $B' = \frac{1}{2}\lambda + l_o$, $2\,n\,B' = 2\,n\,l_o + n\,\lambda$, et l'on peut développer $\sin 2\,n\,B'$ et $\cos 2\,n\,B'$ en séries suivant les puissances de λ.

Hartl a également calculé les coefficients A (Helmert § 7), dont les valeurs sont:

$A_0 = 0.998\,3293\,129\,59$	$\log A_0 = 9.999\,2738\,230\,2 - 10$
$A_2 = 0.005\,0141\,580\,13$	$\log A_2 = 7.770\,1980\,159\,4 - 10$
$A_4 = 0.000\,0052\,466\,40$	$\log A_4 = 4.719\,8812\,659\,4 - 10$
$A_6 = 0.000\,0000\,068\,32$	$\log A_6 = 1.834\,5478\,577\,0 - 10$
$A_8 = 0.000\,0000\,000\,10$	$\log A_8 = 9.000\,0000\,000\,0 - 20$

Bibliothek Universitätsbibliothek Bern

Après le développement en λ de l'expression (59), on obtient:

$$\frac{s}{a_o} = A_o\lambda$$

$$(60)\quad \begin{aligned}
&+(-A_2\cos 2l_o + 2A_4\cos 4l_o - 3A_6\cos 6l_o + 4A_8\cos 8l_o)\lambda \\
&\pm(+A_2\sin 2l_o - 4A_4\sin 4l_o + 9A_6\sin 6l_o - 16A_8\sin 8l_o)\lambda^2 \\
&+(+\tfrac{2}{3}A_2\cos 2l_o - \tfrac{2}{3}.8A_4\cos 4l_o + \tfrac{2}{3}.27A_6\cos 6l_o - \tfrac{2}{3}.64A_8\cos 8l_o)\lambda^3 \\
&\pm(-\tfrac{1}{3}A_2\sin 2l_o + \tfrac{1}{3}.16A_4\sin 4l_o - \tfrac{1}{3}.81A_8\sin 6l_o + \tfrac{1}{3}.256A_8\sin 8l_o)\lambda_4 \\
&+(-\tfrac{2}{15}A_2\cos 2l_o + \tfrac{2}{15}.32A_4\cos 4l_o - \tfrac{2}{15}.243A_6\cos 6l_o + \tfrac{2}{15}.1024A_8\cos 8l_o)\lambda_5 \\
&\pm(+\tfrac{2}{45}A_2\sin 2l_o - \tfrac{2}{45}.64A_4\sin 4l_o + \tfrac{2}{45}.729A_6\sin 6l_o - \tfrac{2}{45}.4096A_8\sin 8l_o)\lambda_6
\end{aligned}$$

[1] Mitteilungen der k. k. militärgeograph. Instituts, 1886.
[2] Leipzig, 1880.

où s est l'arc compris entre l_o et $l_o + \lambda$. On a pris $\pm$ selon que l'arc est compté vers le nord ou vers le sud, à partir du parallèle moyen.

Pour vérifier numériquement ces valeurs de A, on les retrouve dans un autre mémoire de Hartl: *„Studien über flächentreue Kegelprojektionen"*[1]), calculées à 15 décimales. Elles diffèrent de celles données par Böhm v. Böhmersheim dans *„Ueber die Berechnungsformeln des Erdsphäroids und die Besselschen Konstanten"*[2]). En effet, tandisque Helmert, pour augmenter la convergence des séries des A, les multiplie par le facteur $(1-n^2)^2$, Böhm, dans le même but, les multiplie par $(1-n)\,(1-n^2)$ et il ajoute pour justifier ce procédé, que dans les formules de Helmert, il en reste en plus pour chaque série, le facteur $\frac{1}{n+1}$, ce qui est incommode pour les calculs numériques.

Les formules (4) de Helmert (pg. 46) sont les mêmes que celles (28) de Böhm (pg. 5) multipliées par 2. Les formules modifiées de Böhm portent le no. 29.

Böhm donne ces valeurs avec 18 décimales, mais réduites à 12 sont identiques avec celles de Hartl, sauf pour A_2 où l'on trouve la différence:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$2\,A_{2\ \text{Böhm}} - A_{2\ \text{Hartl}} = 3 \text{ unité de la 12-ème décimale.}$$

Leurs logarithmes diffèrent très peu, mais cela n'a aucune influence sur le calcul, parceque ces coefficients sont très petits et décroissent rapidement.

Dans notre application on obtient:

$$\begin{aligned} \frac{s}{a_o} = &+ 0.998\ 4938\ 3473\,\lambda \\ &\pm 0.005\ 0125\ 0630\,\lambda^2 \\ &- 0.000\ 0887\ 3471\,\lambda^3 \\ &\pm 0.001\ 6721\ 3620\,\lambda^4 \\ &+ 0.000\ 0009\ 7929\,\lambda^5 \\ &\pm 0.000\ 2235\ 3634\,\lambda^6. \end{aligned} \tag{61}$$

24. Prenons $a_o = 6377\,397.15500$ m. [$\log a_o = 6.8046434\,637$] et pour le calcul, exprimons l'arc en degrés, à l'aide de la relation:

---

[1]) Mitteilungen d. k. k. militärgeograph. Inst. 1895.
[2]) Abhandlung. d. k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien, 1911.

$$\lambda = \frac{\pi}{180} \Lambda .$$

On obtient:

$$\begin{aligned} s \text{ mètres} = &+ 111\,138.\ 931\ 96\,\Lambda \\ &+ \quad 9.\ 737\ 6269\,\Lambda^3 \\ &- \quad 0.\ 003\ 0086\ 33\,\Lambda^3 \\ &- \quad 0.\ 000\ 9895\ 198\,\Lambda^4 \\ &+ \quad 0.\ 000\ 0000\ 1012\,\Lambda^5 \\ &+ \quad 0.\ 000\ 0000\ 1412\Lambda^6. \end{aligned} \tag{62}$$

Comme vérification, on a calculé la ongueur de l'arc d'un degré compris entre $l = 46^0$, $l = 47^0$, en partant de ces formules (62) et de celles analogues de Hartl, où le parallèle moyen adopté pour l'ancienne Autriche Hongrie était 47°. À ce but, on a recalculé les coefficients des formules de Hartl et on a trouvé les valeurs, en m.:

longueur de l'arc 46^0-47^0: 111148.665592 (H)
111148.665599 (T),

donc l'accord est suffisant.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

25. Pour calculer R, le rayon des parallèles, on s'est servi de la formule:

$$R = R_o - s - \frac{1}{6\,a_o^2}\, s^3 ,$$

où l'ensemble des termes en s vaut:

$$\begin{aligned} s + \frac{s^3}{6a_o^2} = &+ 111\,138.\ 931\ 96\,\Lambda \\ &+ \quad 9.\ 737\ 6269\,\Lambda^2 \\ &+ \quad 5.\ 622\ 4829\ 466\,\Lambda^3 \\ &+ \quad 0.\ 000\ 4891\ 4129\,\Lambda^4 \\ &- \quad 0.\ 000\ 0003\ 1718\,\Lambda^5 \\ &- \quad 0.\ 000\ 0001\ 3622\,\Lambda^6, \end{aligned} \tag{63}$$

donc:

$$\begin{aligned} R = 616\ 9243.\ 269\ 74 &- 1111\ 38.\ 931\ 96\,\Lambda \\ \text{mètres} &- \quad 9.\ 737\ 6269\,\Lambda^2 \\ &- \quad 5.\ 622\ 489\ \ 466\,\Lambda^3 \\ &- \quad 0.\ 000\ 4891\ 4129\,\Lambda^4 \\ &+ \quad 0.\ 000\ 0003\ 1718\,\Lambda^5 \\ &+ \quad 0.\ 000\ 0001\ 3622\,\Lambda^6 \end{aligned} \tag{64}$$

(Λ, en degrés entiers; si les latitudes sont $< 46^0$, l'on prendra —.)
L'échelle de la projection 1 : 1.

26. On peut en déduire les formules de Tissot (54), si l'on exprime la relation (64) en dmm. et à l'échelle 1 : 50.000; on multipliera tous les termes par $\frac{10.000}{50.000} = \frac{1}{5}$; puis, pour compléter les puissances du facteur $\frac{\pi}{360}$, il faut, en plus, multiplier chaque terme, à partir du second, par $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}\ldots$

On obtient ainsi :

$$
\begin{aligned}
R_{dmm} = 123\ 3848.\ 654 &- 111\ 13.\ 89\ \ 31\ \Lambda \\
&-\ \ 0.\ 48\ \ 688\ \Lambda^2 \\
&-\ \ 0.\ 140\ 562\ \Lambda^3 \\
&-\ \ 0.\ 000\ 0061\ \Lambda^4 \\
&+\ \ 0.\ 000\ 0000\ 02\ \Lambda^5 \\
&+\ \ 0.\ 000\ 0000\ 004\ \Lambda^6.
\end{aligned}
\qquad (65)
$$

27. D'après ce que l'on a vu, cette projection diffère très peu d'une projection conforme; autour d'un point l'altération de longueur varie insensiblement, comme il est indiqué par les valeurs des axes de l'ellipse indicatrice: à l'intérieur du contour du pays, elles diffèrent tout au plus de deux unités du cinquième ordre décimal. On peut donc conclure avec Tissot, que „chaque feuille de la carte sera un véritable levé topographique", l'échelle variant très peu avec la latitude.

Vu la précision que l'on s'impose, on pourra admettre plusieurs échelles pour des zones d'un degré de largeur, par exemple. On donne dans le tableau suivant, les échelles des diverses zones, en remarquant que si ε est l'altération de l'unité de longueur d'une zone, on aura $1 : \left(50.000 : (1+\varepsilon)\right)$ pour l'échelle de cette zone. Le passage à une carte murale 1 : 500.000, s'obtient facilement.

D'un autre côté, on remarque que les aires augmentent vers le nord et vers le sud du parallèle moyen; pour avoir l'aire sur une carte correspondante à une aire sur la terre, il faut multiplier cette dernière aire par le produit $h\,k$, dont les valeurs sont données dans le tableau suivant:

TABLEAU VIII.

		Variation d'échelle 1 : 50.000			
l=49°	$1+\varepsilon$=1.001380	1 : 49931	h = 1.001364	k = 1 001395	hk = 1.002752
48	1 000611	1 : 49969	606	615	1222
47	1.000152	1 : 49992	151	153	304
46	1.000000	1 : 50000	000	000	000
45	1.000152	1 : 49992	152	151	303
44	1.000604	1 : 49970	607	606	1208
43	1 001355	1 : 49932	1.001366	1.001344	1 002712

28. A l'aide des formules (64), on a calculé à l'échelle 1 : 1 les valeurs de R de degré en degré; enfin, si l'on applique les formules (48), on peut avoir les coordonnées des points d'intersection des méridiens et des parallèles de degré en degré.

TABLEAU IX.

l = 49°	R = 583 5586 m. 9887
48	594 6881 . 4676
47	605 8088 . 9772
46	616 9243 . 2697
45	628 0378 . 0861
44	639 1527 . 1552
43	650 2724 . 1944

BCU Cluj / Central University Library Cluj

FLORA CÂMPIEI ARDELENE.

STUDIU ECOLOGIC-BOTANIC ŞI AGRICOL

de

Prof. *Iuliu Prodan.*

ORO-HIDRPGRAFIA. SOLUL ŞI CLIMA.

In centrul Ardealului se extinde „Bazenul Ardealului" pe care Mureşul îl împarte în două părţi, una nordică şi alta sudică. Partea nordică poartă numirea de Câmpie şi are forma aproape circulară; ea este acoperită de coline şi dealuri; alternate de văi înguste. Cartografii vechi şi noi, au încercat în diferite rânduri să delimiteze confiniile acestei câmpii. După Mártonfi confiniile Câmpiei văzute din punct de vedere geologic, atât la est cât şi la sud sunt mărginite de valea aluvială a Mureşului care începe dela comuna Nistraja până la revărsarea Arieşului, iar de aici până la Turda, Arieşul formează hotarul. Spre vest, între Turda şi Dej, (porţiunea care zace în partea stângă a Someşului-Mic) hotarul îl formează linia ce urmează ramurile estice ale dealurilor Almăşeul. In partea nordică între localităţile Dej, Canciu şi Borgoprund hotarul constă dintr'o linie frântă ce ţine până la partea sudică a dealurilor Iloşva, — prin urmare hotarul vestic şi nordic îl semnifică acele bancuri masive de tufuri dacitice ale căror extremităţi formau odinioară ţărmurile mării Mediterane superioare.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

După Ion Pop-Câmpeanu „adevăratele margini ale Câmpiei Transilvaniei s'ar putea stabili cam pe unde încep pădurile. Şi anume începând dela Reghin spre miază-noapte vom putea duce marginea Câmpiei pe la Batoş, Posmuş, Nuşfalău, Serăţel, Arcolia. Aici este extremul punct de miază-noapte al Câmpiei.

De aici linia mărginaşă se îndreaptă spre apus miază-zi, pe la Bend, Fizeş, Săntioana până la Sic. Dela Sic până la Apahida marginea o formează Someşul. Dela Apahida trece la Feleac şi pe părâul Turului până aproape de Turda.

Iar dela Turda până la Târgu-Mureş şi Reghin marginea Câmpiei Transilvaniei o formează Arieşul şi Mureşul".

N'am putut accepta întocmai hotarele trase de antecesorii mei de oarece pe deoparte hotarul nordic nu mi s'a părut nici destul de precis, nici destul de corespunzător, (la Mártonfi era așezat mai spre nord iar la Pop mai spre sud), iar pe de altă parte hotarul vestic nu preciza sau chiar excludea teritorul cel mai însemnat al Câmpiei din punct de vedere floristic și anume „Fânețele Clujului". Luând în considerare extinderea elementelor floristice caracteristice Câmpiei și acceptând în bună-parte hotarele trase atât de geologul L. Mártonfi cât și de geograful I. Pop-Câmpeanu — cu puține modificări — vom stabili confiniile Câmpiei în modul cum urmează. Începând dela Cluj hotarul vestic al Câmpiei îl vom trage pe la stânga Someșului-mic luând ca hotar următoarele localități: Baciu, Chintău, Borșa, Dobânca, Chiced, Dej. Hotarul nordic începe dela Dej și este semnificat prin comunele Reteag, Coldău, Nimigea-Ungurească, iar de aici hotarul nord-est și est până la Reghin va fi dus prin comunele Șintereag, Sântul, Serățel, Teaca și Batoș. Dela Reghin până la Târgu-Mureș și Turda — adică spre est și sud-vest marginea Câmpiei o formează Mureșul și Arieșul. Iar dela Turda până la Cluj comunele Copand, Sânmărtina și Feleac. Teritoriul câmpiei cuprins între aceste limite reprezintă o suprafață de circa 5300 km^2 sau aproximativ 100 mile geografice.

Hărțile cari înfățișează Câmpia, precum și operele mai însemnate cari se ocupă de Câmpie din mai multe puncte de vedere (topografic, economic geologic, etc.) și care în parte l-am consultat, sunt următoarele:

1. K. k. Militär-geograph. Institut „General-Karte Grossfürstenthums Siebenbürgen" 1863, 1:300.000. Harta E. Ny.

2. Acelaș institut „Special-Karte d. Oesterr-Ungar. Monarchie, etc." 1:75.000. Zone 19. Col. XXX și Zone 19. Col. XXXI.

3. Acelaș institut „General-Karte von Central-Europa", 1:300.000, 1881, No. 8 (Klausenburg).

4. Acelaș institut „Orohydrographisches Tableau der Karpathen", 1:750.000, 1890, E. s.

5. *Tóth Antal, Berghaus—Gönczy* și hărțiile lui *Kogutowicz Manó, Homolka:* Hegy- és vizrajzi térképe.

6. *Gróf Wass Samu*, A mezőség gazdasági és ásványföldtani szempontból vázolva". A magy. orv. és természetvizsgálók munkálatai. Kolozsvártt, 1845. 85 l.

7. *Hauern Stache*, „Geologie Siebenbürgens", Wien, 1863, p. 467 și 597.

8. *Hunfalvy János*, „A magyar bir. term. viszonyainak leirása", tom. II. 1865, p. 106.

9. *Herman Ottó*, „A mezőség I". „A Hódos- vagy Szarvastó és környéke". Erd. muz. egyl. évkönyvei, tom. v. p. 8. — II. „A mezőségi— tóháti tó-sorozat, tot acolo VI. p. 42.

10. *G. von Roth*, „Siebenbürgen. Reisebeobachtungen und Studien", Heidelberg, 1880, p. 7.

11. *E. A. Bielz*, „Reisehandbuch für Siebenbürgen", Hermanstadt, 1882, p. 262.

12. *Ornstein—maior*, „Die Mezőség", Streffleur's österr. mil. Zeitschrift, 1882, I. p. 106.

13. *Dr. Koch Antal*, „Jelentés a kolozsvári szegélyhegységben 1883. évben végzett földtani részletes felvételről". Földtani Közlöny, XIV, 1884, p. 229.

14. *Dr. Mártonfi Lajos*, „Egy pár szó az erdélyi Mezőség fogalmának és határvonalainak tisztázásához". A magy. orvosok és természetvizsgálók XXVI. vándorgyülésének munkálatai.

15. *Erődi Kálmán*, „A Mezőség és tavai". Földrajzi Közlemények.

16. *Silvestru Moldovan*, „*Câmpia*". Enciclopedia Română. Vol. I, p. 688.

17. *Ion Pop-Câmpeanu*, „Câmpia Transilvaniei" în publicaţiunile „Cunoştinţe folositoare".

18. *Ioan L. Ciomac*, Observaţiuni tehnice agricole şi economice generale asupra Câmpiei ardelene. (Societatea de Mâine, Cluj).

19. *Dr. Réthly Antal*, Adatok az erdészeti kisérleti állomások meteorologiai viszonyaihoz. (Erdészeti kisérletek 1914).

20. *Dr. A. Borza:* Materiale pentru stud. ecologic al Câmpiei. (Bul. Grăd. bot. 1928, p. 10).

21. *C. Teodorescu* şi *Dr. Vasile Meruţiu:* România cu nouile frontiere. La scara 1: 100.000.

22. *C. Martinovici:* Harta administrativă a Transilvaniei, Banatului şi celorlalte ţinuturi alipite.

23. *I. E. Nyárády:* Harta plastică a României (1922—23). Scara 1: 1,500.000.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din punct de vedere topografic Câmpia e un haos de dealuri fără nici o direcţie. Acestea cu puţină excepţiune sunt uniforme, unele se termină în piscuri, altele în spinări asemănătoare cu acelea ale caprelor, alteori ele iarăşi sunt plane formând platouri cari au însă *coaste ţăpişe*. Vârfurile lor abia se ridică la 100—270 m. deasupra văilor. Văile sunt însuşi înguste, dar au o înălţime considerabilă deasupra nivelului mării, ajungând înălţimea de 230—360 m. Din dealurile cele mai înalte ale Câmpiei amintim dealurile din apropierea Arnucuta (527 m.), dealurile dela Boj (600 m.), dealurile de pe Fâneţele Clujului (630—650 m.).

Solul Câmpiei în mare parte e argilos (lutos), subsolul aparţine erei terţiare şi în cea mai mare[1]) parte miocenului şi e alcătuit din gresie-argilo-mărnoasă puţin cam fărămicioasă. Această monotonie de teren e întreruptă ici-colea de roci mai masive de dacit. Aşa la Chiochiş la Coasta albă se află o carieră,

[1]) *I. P. Voiteşti:* Elemente de geologie generală.

din care se scoate piatră pentru zidit. De mare însemnătate este din punct de vedere vegetal a şti şi aceea că solul Câmpiei conţine o cantitate însemnată de var ($Ca\,CO_3$), care se află atât amestecat cu alte soluri, cât şi degajat în stare pură de $Ca\,CO_3$, ca marnă, formând concreaţiuni, uneori se găseşte aici şi gips ($SO_4\,Ca$). Solul acesta mai variat a contribuit în unele locuri şi la menţinerea florei străvechi. Uşoara desagregare a argilei, precum şi proprietatea ei de a se înmuia în urma ploilor contribue în mare măsură la năruirea dealurilor, colinelor şi alunecarea păturilor superioare. In modul acesta se nasc acele formaţiuni ondulate de forma căpiţelor de fân şi de sicrie numite *copârşoaie, ţigle, rupturi.* Pe aceste formaţiuni creşte cu greu vegetaţia făcând ţinutul în unele părţi neproductiv. Dintre factorii geologici amintim erosiunea ce o provoacă puhoaele ce mănâncă pământul producând râpi adânci. Aceste puhoaie transportă în furia lor tot ce întâlnesc şi fac daune chiar şi în livezi nămolindu-le (potmolindu-le, culisvionându-le). Obstacolele artificiale, cari se pun în calea lor ca garduri de nuele, plantaţii de salcâmi şi sălci sau chiar păduri, nu le reduc întru nimic furia.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Câmpia e străbătută de râuri şi păraie de importanţă secundară. Păraele — confluenţii Mureşului, Someşului şi Arieşului — au apă numai pe timpul când se topeşte zăpada sau pe timpul ploilor sau, când tot din cauza ploilor prea multe, se rup iazurile lacurilor. In cazul din urmă apa neavând stavilă năvăleşte cu o furie extraordinară, cauzând pagube însemnate, asemenea şi cele provenite din puhoaie. Someşul-mare şi mic pe lângă aceia că primesc în sânul lor o parte însemnată din păraele Câmpiei, mai parcurg şi o bucată bună din acest ţinut. Partea internă a Câmpiei e mai săracă în apă, pe când cea externă e mai bogată.

Intre păraiele, cari se varsă în Mureş amintim: *Comlodul, Sărmaşul* şi *Câmpia* (părâul Câmpiei). In Someşul-mare se varsă păraele cari isvoresc din hotarele comunelor Juşi şi Buza, aceste părae se unesc în hotarul comunei Nuşfalău. Aceste păraie până la împreunare poartă diferite numiri, aşa acela care curge pe lângă Chiochiş poartă numirea de *Meleş. Fizeşul* care conduce pe lângă alte ape şi apa superfluă a lacului dela Ţeaga — se varsă în Someşul-mic. Aici se varsă şi părâul Chintăului, părâul din valea primă şi caldă, precum şi acela din valea a treia din Fânetele Clujului. In Arieş se varsă părâul din valea Florilor numit *Strîmbul.*

Pe cât de neînsemnate sunt păraele Câmpiei, pe atât de importante sunt apele stagnante: lacurile. Pe acestea le împărţim după poziţie în 3 grupe:

a) grupa vestică; *b)* grupa mijlocie; *c)* grupa estică.

Unele lacuri sunt aşezate în albiile lăţite ale păraelor. Dintre aceste grupe cea mai bogată e cea vestică.

a) Grupei vestice aparţin lacurile, cari se înşiră dealungul părăului Fizeş în număr de 8 (11). Apa e condusă prin Fizeş în Someşul-mic. Direcţia principală a acestei grupe e nord-vestică, lăţimea lacurilor variază între 160—600 m. Lungimea întregei grupe e de 17 km. Adâncimea spre margini e de 1—4 m., iar în partea mijlocie până la 10—15 m. Media de adâncime atinge 5 m., pe când la grupele următoare e numai de 4 m.

b) Grupa mijlocie. Valea principală în care se postează lacurile acestei grupe e mai lungă decât valea Fizeşului. Părăul în care se înşiră lacurile grupei poartă numiri deosebite: aşa la obârşie se numeşte Şărmaş, în partea mijlocie poartă numirea de Câmpie, iar spre sud înainte de a se vărsa în Mureş — părăul Ludoşului.

c) Grupa estică se extinde dealungul părăului Comlod.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Lacurile amintite sunt în mare parte creaţiuni ale omului. După cum se ştie Câmpia are serii lungi de dealuri, printre cari se află văi înguste şi lungi. Strămoşii noştri au reţinut prin iazuri apa ce s'a scurs de pe înălţimi în văile principale împiedecându-i astfel scurgerea. In modul acesta s'au format lacurile artificiale cum sunt între altele şi lacul dela Ţeaga (Hodostău). Unii afirmă, că lacul acesta are data de prin secolul prim al creştinismului, când se punea mare pond pe ţinerea postului. Pe timpul acesta el se numea: *Piscina* (lac de peşti). La formarea lacurilor pe lângă văile înguste, dintre care unele s'au născut prin alunecarea şi rostogolirea dealurilor a jucat un rol însemnat şi subsolul argilos şi impermeabil. In privinţa climatologică amintim că temperatura medie anuală a Câmpiei este 8—9°C; iar diferenţa de temperatură între vară şi iarnă este de 22.5°C şi între luna cea mai rece şi cea mai caldă este de 25.1°C. (după Pop).

In ce priveşte mersul anotimpurilor notăm că primăvara începe de timpuriu, temperatura ridicându-se repede, îngheţurile de primăvară sunt foarte frecvente în cursul lunei Martie.

---

*) Erődi Béla: A Mezőség tavai.

In prima jumătate a lunei lui Mai, se observă aproape în totdeauna o scădere a temperaturei. Vara în general este plăcută, având însă de multe ori temperaturi maxime cari se ridică excepţional până la + 30° sau chiar + 40°.

Dela vară trecerea la toamnă se face adeseori pe nesimţite, toamna în general este caldă, uneori ploioasă, în timpul din urmă mai mult secetoasă. Iarna este mai adese ori temperată, având însă de multe ori temperaturi minime cari se scoboară până la — 25° sau chiar — 30°.

Ca să avem cel puţin în parte, o idee despre precipitaţiunile unor locuri din Câmpie care sunt de altfel însemnate din punct de vedere al vegetaţiunei, am crezut necesar a împrumuta datele din lucrarea lui *N. Szerényi*[1]) pe cari le dau aci mai jos. (Tab. I, pag. 86, Tab. II, pag. 87 şi Tab. III, pag 88).

Deşi cantitatea anuală mijlocie a precipitaţiunilor atmosferice în Câmpie e deosebită, în general se poate cifra la 600—700 m/m în partea nordică şi 700—800 m/m în cea sudică şi mijlocie, chiar minimul aici nu scade sub 500—600 m/m. Bazaţi pe aceste consideraţiuni precum şi pe împărţirea lui Cholnoky, care determină caracterul unui ţinut după cantitatea mijlocie a precipitaţiunilor atmosferice şi după temperatură, Câmpia[2]) o putem considera cu drept cuvânt şi un fel de „*savană*“, noi însă rămânem şi mai departe la numirea de stepă sau antistepă fiind mai adoptată acestui ţinut. Se numeşte şi „Stepă Transilvană“ (Climatul Danubian alui De Martone).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CONSIDERAŢIUNI GENERALE ASUPRA FLOREI DIN CÂMPIA ARDEALULUI.

Câmpia din punct de vedere fitogeografic este un ochiu în stepa ce aparţine la ţinutul păduros al Europei Centrale estice. Teritoriul acesta fitogeografic este o variaţiune introdusă de

---

1) Az Erdélyi medence csapadék viszonyai és folyóinak vizbősege. Egyetemi természettud. szövetség évkönyve, V. évfolyam 1909 p. 13. Bazenul Ardealului sub raportul precipitaţiunilor atmosferice. Abundenţa de apă a rîurilor sale.

2) După T. Porucic existenţa acestei câmpii se datoreşte probabil faptului prezenţei unei insule de secetă în atmosferă în legătură cu împrejurarea că dejur-împrejurul acestei câmpii se află munţi împăduriţi, cari iau din aer toată umezeala de prisos ce ar fi putut umezi şi clima Câmpiei. (Buletinul Academiei de Inalte studii agronomice No. 1 [1930] p. 114).

TABELA I.

Cantitatea precipitaţiunilor atmosferice de peste zi socotite într'o mie de m³ în bazenul (unde să adună apa) zonei Someşului.

Staţiunea	Teritoriul în Km²	Media pe 15 ani	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Cluj . . .	43·21	79	88	79	77	98	68	102	68	92	74	86	79	49	63	76	78
Apahida .	2448·34	6135	6028	5750	5207	6805	5976	7886	5696	6841	5228	7511	6873	5006	5682	5753	6709
Punctul 0 : 299·06 m.	Inălţimea apei în cm.	6	9	11	0	12	2	16	2	6	0	12	6	2	7	10	10
Beclean .	883·30	1648	1730	1793	1425	2216	2235	1730	1280	1781	1311	1647	1679	1381	1352	1680)[1]	1805
0 : 282·85 m.	Inălţimea apei în cm	9	6	18	6	18	14	8	3	11	2	14	17	6	—9	6	12
Mociu . .	545·68	879	813	820	602	915	988	1042	604	861	937	(901)	937	716	660	1057	923
Panticeu .	401·45	1039	1099	1118	830	1254	1118	1187	1141	1185	1052	1199	1063	771	835	1127	1118
Iclodul mare . .	611·89	1099	687	1175	945	1249	1109	1236	1007	968	1275	1210	1319	930	1022	1146	1232
Dej . . .	729·70	1453	1378	1391	1095	1363	1286	2038	1288	1637	1455	1846	1736	1153	1341	1449	1375
0 : 229·89 m.	Inălţimea apei în cm.	21	27	29	9	41	29	39	18	19	7	26	24	12	—14	14	23
Dej . . .	100·82	200	155	158	123	(155)	144	254	146	184	163	207	195	129	150	165	154

[1]) Numerii din parantesă sau dobândit prin interpolaţiune.

Biblioteca Centrală Universitară Cluj

TABELA II.

Cantitatea precipiațiunilor atmosferice de peste zi socotite într'o mie de m³ în bazenul zonei Murășului.

Stațiunea	Teritoriul în Km²	Media pe 15 ani	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Mihesul de Câmp	509·76	777	772	667	873	1050	665	867	452	796	849	839	893	571	657	746	1018
Reghinul săsesc .	2842·56	5344	5558	5207	5702	6542	5022	5741	5128	5340	5484	5678	5540	4655	4019	4939	5767
	Înălțimea apei în cm.	—	—	20	21	28	23	23	17	18	30	37	34	—	—	—	—
Târgul-Mureș .	1090·08	2018	2018	2174	1696	2380	1696	2376	1321	2161	2243	2502	2299	1678	1185	1971	1971
Ludoșul de Mureș	2328·48	4270	4422	4251	3873	5116	3595	4605	3723	4582	4750	5000	4828	3671	3100	4140	4641
0 : 262·67 m.	5171·04	9654	9970	9458	9575	11658	8617	10346	8851	9922	10234	10678	10368	8326	7119	9079	10408
	Înălțimea apei în cm.	7	—15	6	0	33	2	22	1	4	1	15	8	7	— 26	—7	14
Mihesul de Câmp	544·32	836	822	713	932	1121	724	926	483	821	907	896	954	612	702	796	1087

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA III.

Cantitatea mijlocie a precipitațiunilor atmosferice lunare pe 15 ani socotite în o mie m³.

În valea Someșului și a Mureșului. Inălțimea apei socotită în cm.

Stațiunea	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Maiu	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Novembrie	Decembrie
Apahida	3285	3356	4574	5496	8937	13335	9031	7884	4978	5238	3845	3882
	1	3	4	23	28	24	8	—1	—8	—4	—7	—4
Beclean	4548	5281	5919	6537	11078	14820	11019	8178	7205	7000	5437	5399
	2232	2554	3341	4360	6463	9470	6769	5229	4220	4282	28 9	2973
Dej . .	10063	11191	13834	15993	26578	37625	26819	20891	16403	16520	12111	12254
	—3	28	66	59	56	57	51	7	—20	—11	—6	—2
	2102	2331	2940	4352	6483	8788	6664	4907	3101	4294	2480	2446
Ludoșul de Mureș	4672	5940	6932	9305	15397	19811	15154	10436	6987	9493	5705	5603
	—10	3	32	48	38	55	0	—16	—19	—23	—23	—15

CCU Cluj / Central University Library Cluj

catena Carpaţilor sudici în regiunea vestică a stepei eurasice imense ce se extinde dela Oceanul Pacific dealungul Asiei nordice. Europei sud-estice până în centrul muntos al Europei centrale. Această regiune se desmembrează mai ales în zona de tranziţie între formaţiunea pădurei şi a stepei — în teritorii mai mici cu vegetaţiuni diferite. Desmembrarea aceasta e cauzată de condiţiunile diferite geofizice, climatologice, geologice, etc. şi de traiul ce reclamă vegetaţiunea. Câmpia Transilvaniei fiind numai un mic petec relativ neînsemnat al acestor membre, nu are o floră unitară, căci aici găsim elemente din diferitele regiuni floristice.

Cine ar scruta înţelesul cuvintelor ar fi tentat să considere Câmpia ca un şes extins cum e bunăoară Bărăganul, iar la faţa locului ar sta uimit având înainte un ţinut eminamente deluros.

Înţelegem deci că cuvântul Câmpie nu exprimă într'atâta topografia ţinutului, cât mai mult forma fitogeografică, rolul cel îl are ca pământ bun de lucrat, precum şi natura terenului din care este alcătuită. Caracterul specific a Câmpiei e lipsa pădurilor, ceiace unii o datoresc diferenţei de climă între Câmpie şi regiunea ce o înconjoară. Această diferenţă rezidă în special în cantitatea precipitaţiunilor cari cu deosebire în partea mijlocie reprezintă o cifră destul de neînsemnată. Intr'adevăr clima mai uscată a Câmpiei a exclus pe deoparte unele elemente, iar pe de altă parte a promovat desvoltarea altora, care în multe privinţe imprimă Câmpiei asemănări cu ochiurile de stepă din Şesul Tisei, cu Bărăganul, cu ţinutul din Nordul Moldovei şi cu stepele Rusiei. Pe lângă lipsa pădurilor s'a mai observat o privaţie a Câmpiei şi de alte elemente datorită împrejurării că, nu are înălţimea corespunzătoare, apoi climei sale mai uscate, precum şi vânturilor dominante. Intre aceste elemente primul loc îl ocupă: fagul. El lipseşte în cea mai mare parte a Câmpiei Transilvaniei, numai într'o singură localitate a fost descoperit de Prof. A. Borza şi anume în centrul Câmpiei la Silvaşul de Câmpie. Fagul mai apare ca arbore solitar ici colea pe marginea Câmpiei precum: în pădurea Lunca de lângă Gherla, mai departe la Sasnireş înspre Top, formează şi păduri, însă cu cât ne apropiem mai mult de ţinutul muntos, cu atât apare în cantitate mai mare, de exemplu în pădurile Becleanului şi aproape de Cluj în Făget.

O a doua particularitate a Câmpiei, — care coincide dealtfel în general cu natura şesurilor şi cu cele mai sus amintite, —

BCU Cluj / Central University Library Cluj

e aceia că Feregile sunt rari sau aproape lipsesc, așa încât chiar și *Nephrodium thelipteris* care e caracteristic șesurilor mocirloase, se află aici foarte rar (numai în lacul dela Sic) și cu deosebire pe marginile Câmpiei, de exemplu: la Sasnireș și Țop. E interesant, că în timpul din urmă nu am reușit a reafla nici măcar criptogamele acuatice, *Marsilia* și *Salvinia* indicate în cest ținut. O altă asemănare a Câmpiei noastre cu șesul Tisei cât și cu Bărăganul consistă în aceea, că cu cât ne apropiem de centrul Câmpiei, cu atât genul *Primula* devine mai rar, ba chiar dispare.

Caracterul adevărat îl împrumută Câmpiei acele plante xerofile, cari sunt destul de frecvente în ținuturile de stepă de natura Câmpiei. Aici aparțin din neamul gramineelor genul *Stipa* și *Andropogon* cu diferitele lor specii, cari întocmesc formațiuni destul de extinse tot asemenea ca și planta sărăturilor: *Atropis transsilvanica:* mai rar se întâlnește și *Dichostylis Micheliana*. Prezența plantei de nisip și calcar *Ephedra distachya* ca reprezentanta plantelor tipice de stepă merită o deosebită atențiune.

Rosaceele sunt reprezentate prin tipurile pitice ca *Prunus fructicosa Pall. (P. chamaecerasus* Jacq.), *P. nana* (L.) Stokes., iar din tipurile cu statură ceva mai înaltă e foarte copios *P. spinosa* L.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dintre trandafiri predomină aici cei pitici, cari uneori numai cu greu se pot observa din iarba înaltă, în timpul înfloririi florile mari rozee îi fac vizibili. Aici aparține *Rosa gallica* L. cu formele numeroase ce se găsesc în acest ținut ca *R. haplodonta* Borb., *R. pannonica* Wierb, *R. magnifica* Borb., *R. austriaca* Cr., *R. pumila* Jacq. Numeroși sunt și hibrizii acestora ca *R. canina* L. (*R. canina* L. × *R. gallica* L.). Predominante sunt în acest ținut — soiurile acelea de trandafiri la cari dințătura frunzelor e neegală și nestatornică — numite *transitorii (Rosa canina* L. var. *transitoria* R. Kell.). Dintre acestea e caracteristic pentru ținut: *Rosa marisensis* Simk et Braun. Alte roze din această grupă sunt: *R. globularis* Braun, *R. analoga* Desv. *R. pervulgata* Sch. Adeseori se întâlnesc rozele cu frunze mici ca *R. vaccinifolia* H. Br., *R. myrtilloides* Tratt, *R. hispidula* Rip., *Rosa canina* L. var. *lutetiana* Baker încă e destul de comună. Din grupa *R. dumetorum* Thuill. e foarte răspândită *R. solstitialis Bess.* Din Hispidae e destul de frecventă cu deosebire pe marginea Câmpiei *R. transsilvanica* Schur. Iar grupa *R. dumalis*

Bechst. e reprezentată prin *R. dumalis* Bechst. var. *dumalis* Bechst şi *R. verticillacantha* Merat, cea din urmă se poate considera ca transitorie între *R. dumalis* Bechts şi grupa *Hispidae.*

Un rol deosebit, joacă aici leguminoasele: *Astragalus Péterfii, A. onobrychis, A. austriacus, A. vesicarius, A. dasyanthus, A. transsilvanicus, A. monspessulanus, A. asper, Lathyrus pallescens, L. versicolor, Oxytropis pilosa, Trifolium rubens, T. alpestre, T. montanum, T. pannonicum, Dorycnium herbaceum.* Sunt bine cunoscute: *Linum tenuifolium, L. flavum, L. hirsutum, L. nerrosum, Echium rubrum, Cephalaria transsilvanica, C. uralensis.* Din vastul neam al Compozeelor aparţin aici: genul *Artemisia* cu speciile sale numeroase. Acest gen. aici nu ocupă suprafeţe aşa de mari ca şi în părţile estice ale ţării, unde câmpurile în timpul verii sunt aşa de triste şi monotone. Cu toate acestea se găsesc şi aici câteva specii, bunăoară *Artemisia absinthium* care în păşunele formate din pârloage — cu deosebire dacă acestea sunt păscute ani de-arândul de cai şi bovine — ia proporţii îngrijitoare. Asemenea e mult răspândită în sărături *A. salina.* Celelalte specii cari ocupă suprafeţe mai mici ca *A. pontica* şi *A. campestris* sunt caracteristice mai mult pentru locurile inculte, aride şi sterile, *A. pontica* preferă afară de aceasta şi locurile puţin sărate. Ca specii mai însemnate din familia Composeelor amintim: *Anthemis ruthenica, Xeranthemum foetidum, Carduus hamulosus, Inula hybrida, I. hirta, I. germanica, I. ensifolia, Jurinea transsilvanica* şi f. *Ledebourii* Bunge, *Serratula Wolffii, S. radiata, S. nitida, S. tinctoria, Carthamus lanatus, Centaurea ruthenica, C. iberica, C. trinervia, C. stricta* şi alte specii de *Centauree, Crupina vulgaris.* Din genul *Hieracium* mai comun e aici subgenul *Pilosella* cu speciile *H. pilosella* L., *H. auricula* Lam. et D. C., *H. cymosum* L., *H. echioides* Lamn., *H. Bauhinii* Bess. şi hibrizii acestora. Dintre umbelifere întâlnim unele cu înfăţişare tufoasă ca: *Trinia Kitaibelii, Eryngium campestre,* altele cu numeroase frunze radicale ca: *Seseli hippomarathrum, S. gracile, Peucedanum Rochelianum. P. cervicaria, P. oreoselinum, Silaus Rochelli, Peucedanum latifolium;* apoi *Phyteuma canescens,* la multe din celea ce urmează se observă tendinţa de aşi reduce organele de evaporaţiune, iar la altele o înfăţişare tufoasă: *Crambe aspera.* Această plantă în timpul înfloririi ne face din depărtare impresia unei turme de oi. *Brassica elongata, Dictamnus albus, Paeonia tenuifolia, P. hybrida, Adonis, Scorzonera hispanica f. strictiformis* Domin, etc. Bulb şi rizom au următoarele: *Al-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

lium ammophilum, Ornithogalum pyramidale, Muscari comosum, Bulbocodium ruthenicum, Iris hungarica, I. humilis.

Din ţinuturile muntoase cari înconjură Câmpia s'au strecurat următoarele plante: *Campanula rotundifolia* şi *Astrantia maior, Lilium martagon, Polygonatum multiflorum.*

Până la comuna Buza a străbătut *Adenophora liliifolia* var. *infundibuliformis.* De altfel hotarul Buzei e însemnat şi prin aceia, că fânețele sale, au fost împestriţate odinioară chiar şi de unele plante de munte cum sunt: *Trollius europaeus* şi *Cineraria campestris.* Elemente din părţile muntoase sunt încă următoarele: *Allium ursinum, Cypripedium calceolus, Cephalanthera rubra, C. pallens, Poa nemoralis, Anchusa Barrelieri, Campanula patula, Pyrola rotundifolia, Epilobium montanum, E. angustifolium, Chrysosplenium alternifolium, Stachys silvatica, Trifolium montanum, Antennaria dioica, Hypochaeris radicala, Crepis.* Câmpia, deşi nu are o extensiune însemnată, cu toate acestea faţă de alte ţinuturi se mândreşte cu o cunună frumoasă de plante endemice şi interesante ca: *Astragalus Péterfii, A. transsilvanicus* care face trecerea la *A. excapus* şi creşte pe şesul Ungariei şi spre *A. pubiflorus* care creşte în Dobrogea. *Jurinea transsilvanica* care se deosebeşte numai puţin de *Jurinea mollis, Linaria kösensis* e cunoscută numai în judeţul Békés din Ungaria. Speciile *Stipa* provin atât în şesul Ungariei cât şi în partea estică a Rusiei. Speciile de *Astragalus* comune Dobrogei, şesului Ungariei şi Câmpiei sunt următoarele: *A. onobrychis, A. austriacus, A. monspessulanus. Astragalus dasyanthus* există şi în şesul Ungariei, pe când *A. asper*, face legătură cu regiunea orientală, patria străbună a genului *Astragalus.* Speciile de *Inula* şi *Serratula* cari cresc pe Câmpie, se găsesc atât în Rusia, cât şi pe marginea şesului român. Tot pe marginea acestui şes se află şi *Centaurea trinervia* — planta dealurilor de pe Câmpie, iar *Centaurea iberica* de origine orientală a fost transportată pe Câmpie de hoardele tătare. *Centaurea ruthenica* reaflată din nou la tunelul Cojocnei [2]) îşi trage originea ei din Rusia unde s'a născut pe timpul epocei anti-glaciale. O relicvie glacilă e la noi încă muşchiul hepatic: *Moerckia Flotowiana*, aflat la Tău-Rotund lângă Apahida.

---

[1]) Aflată la locul numit „Ţigle".

[2]) De Dl. conservator I. E. Nyárády.

Babeş-Bolyai Gyorgyi University Library Cluj

Inainte de a termina cu descrierea generală a florei din Câmpie voi aminti şi de caracterul special ce împrumută Câmpiei speciile de *Salvia* atât prin numărul lor, cât şi prin raritatea speciilor. Că, este Câmpia transilvăneană un loc unic pentru speciile de *Salvia* ne-o demonstrează faptul, că aici cresc pe un teritoriu proporţional mic aproape toate speciile din ţară. Din numeroasele specii de *Salvia* cari cresc aici amintim: *Salvia glutinosa* (prin pădurile de pe marginea Câmpiei: Dej, Feleac), *S. austriaca, S. pratensis, S. nemorosa, S. nutans, S. verticillata.* Aici creşte şi planta endemică a Transilvaniei *S. transsilvanica* Schur. Creşterea luxuriantă în Câmpie a speciilor cultivate atât în grădini ca plante ornamentale cât şi pentru scopuri medicinale ca *Salvia officinalis, S. aetiopis, S. sclarea* confirmă cele mai sus spuse.

In fine argumentul cel mai plausibil îl demonstrează şi însuşirea ce o au Salviile de aci, că formează hibrizi foarte numeroşi. Faptul acesta ne documentează că, Câmpia e un loc prielnic şi pentru formarea speciilor. In întreaga ţară nu găsim un loc mai prielnic de hibridare al speciilor de *Salvia* că aici. Aşa în Câmpia transilvăneană sunt cunoscute următoarele specii hibride: *Salvia silvestris* L. *(S. nemorosa* × *S. pratensis). S. betonicifolia* Etling. *(S. nemorosa* × *S. nutans), S. Kanitziana* Simk. *(S. nutans* × *S. supersilvestris), S. hybrida* Schur. *(S. nemorosa* × *S. transs lvanica), S. Telekiana* Simk et Thaisz, *(S. nutans* × *S. transsilvanica), S. verticillata* × *Baumgarteni Ianka, S. Simonkaiana* Borb. *(S. nutans* × *S. pratensis).*

Notez că nu toate părţile Câmpiei sunt la fel de prielnice speciilor de *Salvia,* ci mai mult părţile estice şi centrale, în deosebi fâneţele ce zac între Cluj şi Apahida, cari se află pe malul stâng al Someşului mic, precum şi acelea cari se află în jurul comunelor Cojocna, Boj, Zau. In părţile sudice ale Câmpiei speciile de *Salvia* cu deosebire cele caracteristice se răresc tot mai mult până când în urmă dispar, aşa bunăoară *S. transsilvanica* Schur. şi *S. nutans* apropiindu-ne de Mureş înzădar le căutăm. Din f. Labiatelor numai aici se găseşte *Nepeta ucranica* L.

Un alt gen care e tot aşa de caracteristic pentru Câmpie ca şi *Salvia* e genul *Inula.* Acest gen ca şi *Salvia* formează aici hibrizi numeroşi. Dintre speciile genului *Inula* amintim: *I. germanica* L., *I. ensifolia* L., *I. salicina* L., *I. hirta* L., *I. hispida* Schur. *I. britannica L., I. bifrons L.* Hibrizii acestui gen sunt: *I. Vrabélyiana* Kern *(I. aspera* × *I. ensifolia)* cu frunze în-

guste şi *I. Barthiana Schur* cu frunze mai late; *(I. salicina var. aspera* × *I. ensifolia)* are frunze mai late; *I. hybrida* Baumg. *(I. ensifolia* × *I. germanica); I. media* M. B. *(I. germanica* × *I. salicina); I. villosiuscula* Schur. *(I. ensifolia* × *S. supergermanica* Simk). Speciile de Inula spre nordul Câmpiei se împuţinează.

Foarte variate şi numeroase sunt aici şi speciile de *Mentha*. Aşa din *Mentha longiflora* Huds., grupa *Grisellae* şi *Molles* găsim următoarele varietăţi endemice: *M. Amaliae* Prod., *M. lignosa* Prod., *M. dejmerii* Prod., *M. feleacaensis* Prod., *M. subpyramidalis* Prod., *M. subpyramidaliformis* Prod., *M. polystachya* Prod., *M. câmpiensis* Prod., *M. ischnostachya* Top. *f. angustifolia* Prod., *M. striata* Prod., *M. tenuior* Prod., *M. tenuior* Prod., *f. meleşensis* Prod., *M. striatula* Prod., *M. amplexicaulifolia* Prod., *M. amplexicaulifolia* Prod., *f. rotundibracteata* Prod.

Din *Mentha dumetorum* Schultes *(aquatica* × *longifolia)* aflăm *M. Emiliae* Prod., *M. Emiliae* Prod., *f. minor* Prod., *M. Grinţescui* Prod., *M. Nyárádiana* Prod.

Din *Mentha Kerneri* Top. *(arvensis* × *longifolia)* cresc *M. cinarescens* (H. Br.) Top). *f. dubia* Prod., *M. cheuchisensis* Prod., *M. dejensis* Prod., *M. Borzaeana* Prod., *M. grandissima* Prod., *M. Teodorescui* Prod., *M. Solacolui* Prod.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CÂMPIA DIN PUNCT DE VEDERE AL ORIGINEI ŞI EXTENSIUNEI ELEMENTELOR SALE FLORISTICE.

Câmpia e o stepă în formaţiune, sau după cum o numesc geologii o antestepă. La început a fost în mare parte acoperită cu păduri întrerupte de poeni, cu văi umede, cu mici lacuri iar ici colea se observau şi mici tufişuri. Elementele stepei de astăzi se aflau numai pe unele dealuri rămase dela început neîmpădurite, precum şi pe coastele piezişe cu expoziţie *sudică*, sud-vestică sau vestică.

Cauzele schimbării acestei asociaţiuni sunt de natură diferită între cari vom aminti următoarele: omul şi clima.

Sporirea populaţiunei a avut drept consecinţă şi o sporire a mijloacelor de trai. In Câmpie s'au sporit turmele de oi, ori acestora le trebuia păşune mai multă; pentru aceasta au început defrişările deschizându-se astfel drum liber extensiunei ele-

mentelor de stepă, drum croit deja prin păşunatul liber din timpurile străvechi.

Al doilea factor care a contribuit în cea mai mare măsură la transformarea ţinutului păduros de odinioară al Câmpiei în stepă a fost, cred, schimbarea climei din ce în ce mai dulce, care a favorizat astfel copleşirea elementelor de baştină de către elementele de stepă (stejarul a înlocuit fagul) permiţând totodată pătrunderea mai avansată a elementelor de stepă, ca *Stipa, Adonis.* Acestea străbat şi în văile munţilor ce înconjoară Câmpia.

Acest fenomen se poate observa bine în jurul Clujului, unde pe versantul sudic sau sud-vestic al colinelor se sporeşte tot mai mult genul *Stipa,* pătrunzând în unele locuri chiar spre partea muntoasă. Aşa spre Făgetul Clujului ajunge până la Floreşti acoperind tot mai mult teren; aceeaş plantă pătrunde şi în alte direcţiuni, aşa de ex. spre nordul Câmpiei la Lechinţa, spre Bistriţa unde o însoţesc şi alte elemente de stepă; la Turda spre Cheia Turzii se extinde *Crambe aspera.*

In special *Stipa longifolia* pare a fi un element foarte preţios în cucerirea terenurilor mai jilave şi acoperite cu ierburi înalte. Această formă ireversibilă modificată de Stipa, prevăzută cu frunze lungi cari nu se usucă uşor, e chemată să cucerească o parte însemnată din poienile şi fâneţele cu iarbă înaltă şi jilave ce vor rămânea în urma defrişărilor de păduri ce se fac an de an pe marginea Câmpiei. Tot îndulcirei climei se datoreşte şi avansarea sărăturilor atât spre centrul Câmpiei cât şi spre nordul Transilvaniei (concentraţiile sărurilor crescând din cauza lipsei de ploaie şi din cauza evaporaţiunei prea active).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ajutată de defrişări artificiale extinderea stepei spre periferia Câmpiei se observă an de an şi din ce în ce mai bine; pădurile de odinioară au lăsat ca urme numai plantele ce le însoţiau odinioară, plante cari se mai păstrează şi astăzi chiar în multe părţi ale Câmpiei. Astfel de rămăşiţe se pot constata pe la Cluj, Boj, Gherla, etc., unde avem numeroase tufe de *Veratrum album;* în alte locuri s'au păstrat elementele de munte ca *Trollius europaeus* (în fâneţele dela Buza şi Boj), *Sesleria Heuffleriana* (Ţagul mic, Budatelec, Apahida pe Dealul Ciuhei); *Daphne cneorum* creşte în părţile calcaroase de pe Dealul Ciuhei, aici e însoţită de cea mai tipică plantă din stepele noastre: de *Iris humilis.* Foarte comune sunt plantele pădurilor de odinioară, în fâneţele extinse ale Câmpiei, în special

între Cluj, Gherla şi Boj, menţinându-se foarte bine în tufişurile formate de *Prunus spinosa, Crataegus monogyna;* aci vom enumăra: *Helleborus purpurascens, Corydalis cava, C. solida, Viola pumila, Erythronium dens canis, Thalictrum aquilegifolium, Lilium martagon, Viola mirabilis.* Numeroasele tufe de prin fâneţele Câmpiei, tufe formate din *Prunus, Crataegus, Rosa, Pirus, Ulmus, Viburnum,* documentează că în aceste părţi au existat păduri, care treptat au fost transformate în păşuni, ce mai târziu au luat caracterul de stepă; în anii mai răcoroşi se observă chiar o nouă tendinţă de împădurire, tufişurile — antemergătorii pădurei — sporind ca întindere şi vigoare.

Spre a demonstra şi a lămuri şi mai mult că în Câmpia transilvăneană afară de diferitele tufe cari tradează existenţa pădurilor de odinioară — au rămas şi alte plante erboase cari se pot considera ca o relicvie din poienile pădurilor de odinioară, vom face următoarea istorisire.

In Câmpia transilvăneană — după cum s'a amintit — odinioară pădurile erau mai numeroase. Pădurile străvechi aveau poieni şi fâneţe extinse. In aceste fâneţe cu o climă mai umedă creşteau tot acele plante, cari cresc şi astăzi la poalele regiunilor muntoase ale ţării. Dintre plantele acestea cari populează fâneţele aflătoare între păduri, precum şi tufişurile pădurilor amintite menţionăm: *Colchicum autumnale, Trollius europaeus,* diferite specii de *Aconitum, Daphne, Sesleria,* etc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Prin defrişările făcute, pădurea cu timpul a dispărut, lăsând însă urme de existenţa sa, deoparte prin prezenţa diferitelor tufe cari acopăr în număr destul de mare fâneţele erboase cari odinioară populau fâneţele şi poienile pădurilor. O relicvie din poienile pădurilor mai umede ne-a rămas: *Colchium autumnale.* Aceasta plantă care e răspândită pe întreaga Câmpie, dacă o vom observa mai cu atenţiune vom vedea că în centrul Câmpiei e mai sporadică şi acolo o găsim mai mult în apropierea pădurilor şi cu cât ne apropiem de marginile Câmpiei, cu atâta se află mai multă adică în masă.

Impădurirea naturală sau artificială a fâneţelor care e în legătură cu formarea poienilor mai mari şi mai mici, are ca urmare ivirea brânduşei numite *Colchium autumnale,* în mase mai mari. Prin aceasta se adevereşte că *Colchium* e însoţitoarea pădurilor. Se vede că prin împădurire i se creiază o climă mai potrivită care aduce mult cu acea din părţile muntoase ale ţării

cum e de exemplu cea din Făgetul Clujului, unde dânsa creşte în masă. Prezenţa acestei plante ne indică şi locul potrivit de împădurire.

Un alt exemplu ni-l oferă planta locurilor calcaroase *Daphne cneorum*, ce o găsim la Apahida pe dealul Ciuhei, unde creşte numai în câteva exemplare. Tot aceasta plantă creşte în abundenţă şi la adăpostul poienilor de păduri calcaroase din apropierea Clujului.

Daphne cneorum prin staţiunea sa de astăzi de pe dealul Ciuhei ne indică locul unde a fost odinioară pădure, rămânând ea ca o relicvie din acele timpuri. Tufele numeroase de Rosa ce cresc răsleţ în Câmpie, documentează şi ele faptul relevat mai sus, cu deosebire *Rosa micrantha, R. transsilvanica* cari se pot considera ca o relicvie a pădurilor de odinioară, fiind şi astăzi mult răspândite prin tufişurile pădurilor de pe marginea Câmpiei.

In fine din plantele însoţitoare a pădurilor şi a poienilor de odinioară vom aminti şi plantele *Trollius europaeus, Aconitum moldavicum, Sesleria Heuffleriana.* Că însoţitoarele mai sus amintite ale pădurilor se află bine şi astăzi în pădurile din Câmpie precum şi în poienile acestora ne-o demonstrează următorul caz: în Câmpie plantându-se o pădure fie ea chiar artificială, imediat apar şi elementele mai sus amintite ca: *Aconitum, Delphinium*, etc. Iar cu defrişarea pădurilor când condiţiunile nu sunt prielnice, iarăşi aceste elemente sunt cele dintâiu cari dispar. Că vegetaţia a avut cursul amintit în Câmpia transilvăneană ne-o demonstrează şi vegetaţia dealurilor şi colinelor din jurul Clujului cari se află în Făget şi sunt înconjurate cu pădure; panta liberă şi piezişă, cari se află de obiceiu spre sud-vest e acoperită cu următoarele plante: mult *Artemisia campestris, A. pontica, Melica ciliata, Stipa Joannis,* mult *Inula hirta, I. ensifolia, Adonis vernalis, Poa compressa.* Cu timpul pădurea ce zace deasupra pantei se taie, şi ne rămâne panta pezişă cu plantele sus indicate ca o relicvie din timpul când era înconjurată cu pădure. Cazul acesta s'a petrecut cu toate plantele cari ne-au rămas din acele timpuri aşa şi cu planta deja amintită, *Daphne cneorum* care creşte pe Dealul Ciuha şi care a rămas acolo singură după ce pădurea a părăsit-o, pe când în Făget aceasta plantă şi astăzi e înconjurată cu pădure. *Salix rosmarinifolia* de pe fânetele Clujului a rămas din turbăriile de odinioară cari se găseau prin poienile pădurilor. Astfel de poieni cu turbării să găsesc şi astăzi prin Făgetul din apropierea Clujului.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Am expus până aici speciile considerate ca relicvii din pădurile de odinioară ale Câmpiei, mai la vale vom enumăra și câteva imigrate — deși sunt și ele însoțitoare ale pădurilor și fânețelor, — plante care se obsearvă cu deosebire în văile mai largi și mai înguste ale Câmpiei, și care s'au strecurat, cum ziceam, numai în timpul mai recent. Dintre acestea, aduse în mare parte de vânt și apă vom aminti: *Hieracium aurantiacum, H. auricula, Adoxa moschatellina, Chrysosplenium alternifolium, Oxalis acetosella, Roripa pyrenaica, Geranium palustre, G. phaeum.*

Vom aminti aci că cele mai bune servicii pentru cercetarea florei ni le dau elementele de primăvară, de oarece ele denotă flora adevărată a ținutului respectiv, având organe de răspândire mai puțin mobile decât familiile ce apar în mase mai târziu cum sunt Composeele; dintre elementele de primăvară am observat în jurul Dejului: *Primula acaulis, Crocus Heuffelianus* cari rămân locului, pe când speciile din familia compozeelor cum sunt *Cirsium* și *Carduus* își schimbă ușor locul.

Ghidându-ne și după acestea constatăm că nu e mare numărul plantelor imigrate, cărora climatul Câmpiei nu le convine, aceasta fixând chiar o limită pentru numeroase plante, nemaipermițându-le pătrunderea către interiorul Câmpiei. Așa se oprește la Dej *Primula acaulis, Crocus Heuffelianus;* la Cluj, Dej, Beclean *Aposeris foetida, Quercus sessiliflora* ca masiv; *Juniperus communis* atât de comun în jurul Becleanului nu străbate în Câmpie, iar *Hieracium murorum* și *Aconitum moldavicum* care se mai află sporadic prin pădurile din Chiochiș și la Suat, devin din an în an tot mai rari. *Sorbus torminalis* atât de comun în pădurile din jurul Câmpiei nu se mai află în Câmpie aproape de loc, de oarece i s'au schimbat condițiunile de trai datorită defrișării pădurilor. Rar se întâlnește *Rosa micrantha* care crește pe marginea Câmpiei. Nici gramineele nu pot pătrunde toate adânc în Câmpie, sau chiar dacă pătrund nu se sporesc în număr așa de mare ca pe marginea Câmpiei. Dintre acestea vom aminti pe *Cynosurus, Deschampsia*, etc., altele însă se răspândesc foarte repede copleșindu-le pe celelalte; astfel sunt *Bromus hordeaceus, Danthonia calycina*, iar în locurile ruderale *Bromus sterilis, B. tectorum.*

Câmpia noastră diferă de celelalte stepe și prin insectele ei, astfel lipsește aci insecta *Cicada orni*, ce dă în timpul verei sunetul așa caracteristic pădurilor din stepa ungară, dobrogeană și basarabeană.

INFLUENȚA COMPOZIȚIEI CHIMICE ȘI STRUCTUREI FIZICE A SOLULUI ȘI A FACTORILOR CLIMATERICI ASUPRA FLOREI.

a) Schimbarea culorii plantei întregi sau a frunzelor în culoare galbină-verzuie sau galbină e cunoscută sub numirea de *etiolare* și *cloroză.*

Etiolarea datorită lipsei de lumină se observă la noi la puieții ajunși în păduri sau locuri umbroase; așa sunt puieții de tei, castan sălbatec, arțar *(Acer platanoides* și *A. pseudoplatanus);* acești din urmă sunt atacați adeseori în urma etiolării și de boala *Rhytisma acerinum;* afară de acești arbuști mai există o mulțime de plante erboase din păduri la care se observă etiolarea, ca *Polygonatum, Dentaria, Viola,* etc.

b) *Schimbarea culorii florilor.* Culoarea florilor e influențată de mai mulți factori, ca: sol, temperatură, lumină, densitatea aerului, etc. In Câmpie datorită probabil alcalinității solului argilos sau lutos se poate observa adeseori că plantele cu flori de culoare roșie, albastră, galbenă sau violetă schimbă culoarea florilor și anume florile roșii, albastre și violete devin albe sau albe spălăcite, iar cele galbene devin galben palid. Cazul acesta se observă atât la plantele care răsar din sămânță cât și la cele sădite din butași. Florile își pierd culoarea cu totul în locurile mai sărate.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Schimbarea culorii florilor s'a observat în Câmpie la următoarele plante:

Viola odorata L. își schimbă din violacee în violacee-deschisă sau albă dând *V. odorata L. var. striata Beck; Viola hirta, V. canina,* tot așa; *Polygala major* și *P. comosa* schimbă culoarea roșie sau albastră în albă spălăcită; *Cichorium intybus* schimbă culoare albastră în rozacee deschisă sau albă; *Erodium cicutarium* cea roșie în una albă, *Bellis perennis* culoarea rozacee în albă, *Gypsophila muralis* devine albă, *Crocus Heuffelianus Herb.* devine alb din albastru-liliachiu, asemenea și *Colchicum autumnale.* Cel mai interesant caz îl avem la *Atropa belladonna,* care a fost adusă din Făget de lângă Cluj în grădina botanică a Academiei de Agricultură din Cluj; aci în timp de câțiva ani și-a schimbat culoarea florilor din albastru violaceu în culoare galbenă, iar fructele negre în galbene; mai mult chiar, această proprietate a devenit ereditară, fapt dovedit prin experiențe, căci sămânându-se în anul următor semințe de *Belladonna,* luate de pe o plantă ale cărei flori și fructe fuseseră galbene, au dat

plante ce au avut aceeaş culoare la flori şi fructe ca şi planta-mamă.

Dintre plantele cultivate s'a observat schimbarea culorii florilor la *Carthamus tinctorius* L. (grădina Botanică a Academiei) din galbene, în palid galbene dând *C. tinctorius* L. f. *pallidiflora* mihi (flos pallida); *Cheiranthus cheiri* în pământul lutos ridicat dela 50 cm. adâncime ş'a schimbat culoarea galbenă sau galbenă-închisă în galbenă-deschisă. Chiar şi aristele negre ale grânelor devin de culoare mai deschisă în asemenea locuri, fapt observat la grânele de primăvară aduse din Basarabia. *Trifolium pratense* cultivat, dar cu deosebire cel spontan la noi în acelaş loc are culoare roşie închisă, roşie deschisă, roza-palidă şi culoare albă. *Rosa multiflora* Thunb. variaţiunea *Crimson Rambler* din roşu aprinsă în albă. Specii numeroase de trandafiri sălbatici încă îşi schimbă culoarea, aşa *R. marisensis* Simk. Br. din roş în alb.

Alte schimbări de culori la flori observate în Câmpia Transilvaniei:

Culoarea albastră se schimbă în alburie sau albă: *Scilla bifolia, Pulsatilla australis, Anemone Hepatica, Campanula sibirica, Echium vulgare, Myosotis palustris, Anchusa Barrelieri, Veronica prostrata, V. austriaca, Salvia pratensis, S. nemorosa, Ajuga genevensis, Cichorium intybus.*

Culoarea albastră se schimbă în roşietică deschisă: *Veronica chamaedrys, V. austriaca, Salvia pratensis, S. nemorosa, Ajuga genevensis, Vinca herbacea, Centaurea cyanus, C. stricta*, sau purpurie: *Centaurea stricta.*

Culoarea roşie se schimbă în albă la: *Orchis morio, O. ustulatus, Thymus collinus, Th. Marschallianus, Polygala major, Erodium cicutarium, Papaver dubium, L. f. albiflorum* Boiss, *Dianthus saxigenus* Schur, *Lychnis floscuculi, Agrostema githago, Lathyrus tuberosus, Ononis hircina, Symphytum officinale, Echium rubrum, Centaurea cyanus, C. spinulosa, C. micranthos, C. rhenana, C. indurata, Carduus hamulosus.*

Culoarea galbenă devine albă sau alburie: *Symphytum tuberosum, Melampyrum bihariense;* galbenă deschisă, *Cheiranthus cheiri.*

Culoarea albă se schimbă în roşie deschisă: *Convolvulus arvensis, Achillea tenuis* Schur, *A. collina.*

Culoarea galbenă în gălbui-roşietică: *Taraxacum officinale.*

c) *Părţile florale pot fi într'un număr mai mare sau mai mic.* Unele plante din Câmpie îşi desvoltă un număr mai mare de petale devenind involte sau pline, altele reduc şi pe cele care le au, ajungând a le desfiinţa cu totul. Indivizi cu petale foarte numeroase am găsit la *Ranunculus ficaria* L. f. *ampliflora* Prod., iar flori fără petale la *Capsella bursa pastoris* f. *apetala;* ultima creşte de regulă în locuri pietroase sau cu petriş mărunt, adeseori compus din calcar, pe lângă ziduri şi în locuri lipsite de hrană însă adesea bogate în calcar. La plantele cari descind din munte către Câmpie se obsearvă o împuţinare a petalelor din care cauză florile devin mai laxe, cazul acesta l-am observat la *Trollius europaeus* L. f. *laxiflorus mihi,* (cel mult cu 5—14 petale). Exemplare asemănătoare se află şi în Făget în jurul Clujului.

d) *Denudarea* unor părţi a plantelor s'a observat la *Rosa gallica* L. f. *leiophylla.* Borb., *Rosa solstitialis* Bess. e cu mult mai puţin păroasă ca în alte ţinuturi, *Viola mirabilis* etc. Planta din urmă, pe fânaţele Clujului şi-a pierdut mult din caracterul specific, adică tulpina şi peţiolii frunzelor cari abia şi-au păstrat perii uniseriali. Insuşirea aceasta se atribue mediului în care a ajuns planta sau plantele în urma defrişării pădurilor.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

e) *Structurei fizice nefavorabile a solului se poate atribui cele ce urmează:*

La pomii şi arborii de pe Câmpie adeseori găsim cazul acela de a creşte bine 2—3 ani (10) ani, apoi intervine o stagnare în creştere, un fel de debilitate se întrupează în întreg pomul şi arborul. In timpul acesta de stagnare generală îl copleşesc atât boale criptogamice, cât şi diferite insecte vătămătoare. După un interval cam de un an sau doi de stagnare generală, anul viitor sau în anii viitori deja începe din nou a-şi recăpăta forţele pierdute, iar arborul sau pomul îşi leapădă boalele criptogamice şi animalele (insecte, vermi), se înviorează intrând într'o eră nouă de prosperare. Această stagnare în creştere a diferiţilor pomi şi arbori *(Pinus strobus, P. nigra*[1]) se atribue straturilor nefavorabile din pământ în care au pătruns rădăcinile respectivilor arbori; rădăcinile cât stau în acest strat arborele stagnează în creştere, după ce au străbătut acest strat nefavorabil, rădăcinile din nou îşi recapătă forţa de viaţă de mai înainte.

---

[1]) *Pinus strobus* şi *P. nigra* îşi pierd adeseori frunzele, cari înainte de a cădea primesc o coloraţie brună. Cluj la Academia de Agricultură, mai departe la Chiochiş şi la Luna de jos.

A) FACTORII CLIMATERICI.

Dintre factorii climaterici, cari influinţează asupra florei vom aminti: apa, căldura, lumina şi aerul.

a) A p a.

Vom aminti numai pe scurt faptul că abundenţa de umiditate sau de apă provoacă în Câmpie fenomenul cunoscut sub numirea de *Frondescenţia* adică transformarea părţilor florale în frunze. Acest fenomen se constată mai des la leguminoase în special la trifoiuri şi apare mai ales la *Trifolium pratense, T. repens, T. hybridum:* se mai observă şi la *Bunias orientalis* (Fig. 3), *Sinapis arvensis, Taraxacum officinale, hamei,* iar transformarea staminelor în petale la *Digitalis* şi invers transformarea petalelor în stamine am observat-o la *Tulipa.* La plantele din Câmpie se mai observă în caz de abundenţă de umiditate sau apă — că floarea cade înainte de a forma fructul, caz observat la vita de vie, pepeni, castraveţi şi în general la Cucurbitacee.

Să vedem acum care e influenţa apei sub formă de pricipaţiune solidă numită:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Grindina. Câmpia e unul din ţinuturile cele mai frecventate de grindină mai ales de când s'au tăiat pădurile. Pagubele cauzate de grindină sunt mai mari sau mai mici, după epoca la care cade, după durata cât ţine, după mărimea bobului ei, precum şi după felul cum cade: mai deasă sau mai puţin deasă şi după felul căderii: torenţială sau mai lentă. După felul cum au fost lovite organele plantelor putem deduce cu uşurinţă, dacă grindina a fost însoţită de vânt sau nu, din ce direcţie a venit şi dacă a căzut dela înălţimi mai mari sau mai mici.

Grindina din timpul primăverii cauzează daune la sămănături numai prin faptul că le spală mânându-le la vale cu pământ cu tot, după cum am constatat acestea la Band (jud. Mureş), unde grindina a cauzat pagube mari la cireşi şi pruni nimicindu-le florile şi rupându-le ramurile. Grindina căzută în această epocă pregăteşte la pomi terenul pentru diferite boli criptogamice dezarmându-i şi faţă de atacurile insectelor.

Grindina din Mai cauzează daune însemnate în fânete, iar cele mai mari pagube le cauzează grindina în lunile Iunie şi Iulie când nimiceşte cerealele sdrobindu-le sau culcându-le la pământ. Fructele lovite de grindină nu se pot conserva peste iarnă din cauză că putrezesc.

Grindini mari cu pagube însemnate au fost: *a)* în jurul Clujului la 8 Iulie 1920, grindină care a distrus păioasele bătându-le la pământ în așa fel încât nu s'a mai putut face o recoltă nici măcar slabă, iar din porumb n'a rămas în unele locuri decât tuleiul. Am constatat la un singur exemplar de spanac 70 de lovituri; *b)* în Iulie 1925 la Gherla, Fizeș, Țeaga, Sucutard, Cătina și Chiochiș unde a rămas câmpul gol; *c)* în jurul Clujului s'a mai abătut o grindină puternică la 1 Mai 1928, între orele 5—6 p. m., din direcția est spre vest. Cu această ocaziune am văzut boabe de mărimea unui ou de găină. Pagubele cele mai mari le-a cauzat această grindină la pomii cari în anul acela de abia se reabilitaseră. Au suferit mult în urma acesteia prunii, merii și mai puțin perii. Nucii tineri au fost distruși aproape cu totul așa încât în urma acestei grindini s'au uscat. Nucii bătrâni nu au produs fructe. E de remarcat că și lucerna a suferit mult în urma acestei grindini și anume a început a se usca și numai greu și-a revenit. Deși în anul 1928 iarna, a durat mult și s'a desprimăvărat foarte târziu prin urmare vegetațiunea în luna Mai nu era înaintată cu toate acestea s'a resimțit urmele grindinei din 1 Mai și anume iarba s'a uscat pe toate locurile pe unde a trecut grindina. Grindina din 1 Mai a schimbat înfățișarea unor plante cu totul așa pe *Veratrum nigrum* sfâșiindu-i frunzele i-a dat înfățișarea unei specii de *Lilium*, încât nu se mai putea recunoaște.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Toate plantele cultivate sufăr în urma grindinei, afară de câteva puține excepții care sufăr mai puțin și rămân în viață. Intre cele cari rezistă mai mult sunt pomii, însă totuș și ei își pierd ramurile care se rup. se crapă, se vatămă deschizând astfel drumul diferitelor boli: iar dintre prășitoare porumbul, care ajunge la maturitate chiar dacă frunzele sunt sfâșiate, numai să nu fie rupte de pe tulei, iar boabele rezistă fiind apărate de pănușe; celelalte prășitoare ca fasolea, mazărea, ardeii și pătlăgelele, etc. sufăr foarte mult.

Am văzut care e influența apei, se trecem acum pentru a vedea ce se întâmplă când elementul apă lipsește.

Lipsa apei a provocat la plantele noastre *nanismul* adică însușirea de a avea o statură pitică. Nanismul ce se observă la plantele de primăvară poate fi considerat și ca o acomodare a plantelor la intemperiile din timpul primăverii. Această însușire e ereditară la următoarele plante de primăvaiă dela noi: *Erophila verna, Poa annua, P. bulbosa, Sclerochloa dura, Draba nemorosa, Cerastium caespitosum, C. semidecandrum, Stellaria me-*

dia, Arenaria serpyllifolia, Scleranthus annuus, S. dichotomus, Herniaria glabra, etc. In legătură cu nanismul voi aminti şi cazul acela foarte frecvent la genul Centaurea ale cărui plante rămân pitice însă foarte ramificate, în formă de mătură, aşa se observă la *Centaurea micranthos* şi *C. rhenana*. Acestei forme i s'a dat şi o numire specială de *f. scopaeformis*.

Dintre plantele cultivate la noi orzul prezintă mai adesea nanismul, orzul având dealtfel specii sălbatice pitice cum e *H. murinum* de pe lângă drumuri şi *H. Gussoneanum* şi *H. maritimum* din stepe.

Seceta: Lipsa apei în timpul germinării o suportă plantele în mod diferit; astfel se observă în Câmpie că Gramineele sunt mult mai rezistente decât unele Leguminoase, căci în primăvările secetoase apar în fâneţe gramineele într'un număr cu mult mai mare decât în anii cu primăveri mai umede. Dacă primăverile secetoase se succed mai mulţi ani atunci multe dintre leguminoase se răresc sau chiar dispar cu timpul; astfel am observat în fâneţele Clujului o rărire a speciilor de trifoi *(Trifolium montanum, T. alpestre)*, a speciei *Lathyrus versicolor* şi a unor specii de *Vicia:* pe de altă parte se constată o sporire enormă a semiparaziţilor, ca *Alectorolophus maior*, ba chiar şi a speciilor de *Thesium;* chiar şi gramineele se răresc, tapetul fâneţelor devenind foarte rar şi întrerupt. Dintre graminee preponderează în asemenea primăveri *Koeleria* şi *Festuca* care îşi schimbă şi culoarea, devenind liliachie închisă, în special la unele specii cum sunt *Festuca sulcata* şi *Koeleria gracilis*, împregnând astfel întregului tapet erbos acea culoare liliachie surie, uneori chiar suriu brunie. Rărirea tapetului se datoreşte germinării anevoioase a Gramineelor, din cauză că germenul nu poate pătrunde uşor prin învelişul uscat al seminţei.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Timpul secetei sau lipsei de apă variază după anotimpuri şi regiuni. La noi anotimpurile secetoasă sunt vara şi iarna.

Seceta din timpul verii şi consecinţele ei se manifestă mai intens în centrul Câmpiei. Mai pronunţată a fost seceta în anul 1921, între 20 Iulie şi 10 August. In acest an (1921) şi în 1927 şi 1928 (Iulie—August) urmările ei asemănându-se foarte mult cu secete foarte frecvente din şesul Tisei unde erburile au fost arse de soare, fâneţele şi păşunile luând aspectul unui pustiu suriu şi trist, întrerupt numai ici colea de câte-o oază verde rămasă pe lângă vre-un izvor sau vre-o băltoacă.

Multe graminee devin sterile mai ales, dacă după o primăvară ploioasă urmează a vară secetoasă. Acest fenomen l-am ob-

servat şi la unele leguminoase ca *Soja hispida*, linte, bob, fasole. La arbori, pomi, plante agricole din cultura mare şi zarzavaturi căldura provoacă următoarele schimbări:

La *arbori* s'a observat crăparea coajei, cu deosebire la tei, sălci, plopi tineri, etc., iar în 1926 între 1—6 August şi 1—4 Septembrie căldurile mari au provocat o uscare mai timpurie a frunzelor; în special la tei, carpen, castanul sălbatec, apoi la pruni, peri şi chiar la brazi la care au început a îngălbeni unele frunze. Lepădarea frunzelor mai timpuriu decât de obicei are drept urmare o desvoltare incompletă a ramurilor tinere, care sufăr iarna din această cauză de îngheţ. Ramuri uscate aflăm la sălci, tei, frasin, meri, peri, vişini, etc. *Pomii* bătrâni înfloresc abundent, cei tineri însă adeseori nu îşi pot desvolta florile din cauza lipsei de materie de rezervă suficientă. Florile acestora cad adeseori înainte de fecundare sau imediat după ea. Am observat în multe locuri în Câmpie că pomii tineri în special merii pădureţi sunt plantaţi dintr'un loc în altul şi pentru a-i forţa să înflorească mai abundent, pe lângă partea de inobilare ce are această transplantare. Fructele pomilor se coc mai timpuriu, rămânând însă de obicei mai mici, dar şi cad mai de vreme, uneori chiar necoapte; prunele devin roşii înainte de timp şi cad; cel mai mult sufăr prunele bistriţene; merele şi perele îşi pierd sucul şi aroma plăcută devenind mălăeţe, la unele aflăm adesea concreţiuni sticloase mai solide; în pere sporesc celulele pietroase sclerenchimatice (lithiasis) devenind lemnoase; gutuile abia se mai pot folosi, acestea însă sunt în general la noi şi în timpuri normale mult mai lemnoase decât la şes, fapt ce cred că trebue atribuit nu atât climei cât solului mai afânat din şes; boabele viţei de vie rămân pipernicite.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Plantele agricole din cultura mare, cum sunt cerealele sufăr mai mult sau mai puţin după epoca de vegetaţie în care le surprinde seceta; leguminoasele ca: trifoiul şi lucerna nu mai dau a doua coasă; la sfecla de zahăr şi de nutreţ îngălbenesc frunzele; cartofii devin prematuri şi mici.

Dintre *zarzavaturi* guliile sau ridichiile devin găunoase însă mai dulci; şi hreanul devine mai dulce din care cauză hreanul de Câmpie în special cel dela marginea ei e foarte căutat; castraveţii pipernicіţi şi iuţi, la fel şi ardeii graşi.

Unele boale iau o desvoltare mai mare în timpul secetei; aşa sunt: *Erisiphe graminis* la cereale, *Cystopus candidus* la Crucifere în special la rapiţă şi trăistuţa ciobanului, *Microsphaera*

quercina atât în pădurile tinere (lăstarite) cât şi la arborii mai bătrâni, bine desvoltaţi.

Dar şi *seceta din timpul iernei* provoacă pagube considerabile atât în agricultură şi pomicultură cât şi în silvicultură, când câmpul rămâne gol din cauza lipsei de zăpadă. In Câmpie au fost ierni secetoase în anii 1924—25 şi 1925—26, când am constatat următoarele schimbări:

In *agricultură* sămănăturile rămânând descoperite şi deci expuse vânturilor pier; fâneţele naturale şi artificiale prezintă primăvara goluri uscate.

In *pomicultură* se usucă ramurile şi chiar pomi întregi; mai adeseori sufăr: caisul, persecul.

In *silvicultură* sufăr cu deosebire esenţele mai pretenţioase faţă de apă, între care primul loc îl ocupă sălciile, care sufăr cu atât mai mult cu cât sunt sădite la înălţimi mai mari. Cităm *Salix babylonica, S. excelsior*, apoi *Fraxinus excelsior*. Mai multe exemplare de castan sălbatec s'au uscat pe aleele Clujului; acum încep a se usca ramurile de castan sălbatec şi de ulm pe lângă noua catedrală ort. română; rezistă însă foarte bine *Acer Negundo* din parcul oraşului, deşi *Acer platanoides* prezintă ramuri uscate ca şi *Fraxinus excelsior* şi în special teiul. In părţile mai secetoase ale Câmpiei arborii pierd an de an ramurile până ce pier cu totul. Aşa în jurul Mociului, a Camaraşului de câmpie, etc. din aceasta cauză s'a observat chiar şi uscarea multor stejari. Uneori cauza scurtării ramurilor e lipsa apelor subterane, cari scăzând, arborii neavând umiditate suficientă nu vor lăstări satisfăcător şi deci sunt siliţi a lua forma unor tufe.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Seceta cauzează daune însemnate şi în *apicultură* împiedecând albinele ca se adune polenul şi nectarul necesar. Aşa în vara anului 1927 s'a observat, că în timpul secetei florile plantelor s'au vestejit îndată după ce li s'au desfăcut bobocii. Din cauza secetei uneori nici noaptea, ba chiar nici dimineaţa nu a căzut rouă şi astfel nu s'a putut menţine nectarul în flori. Albinele în vara anului 1927 nu au profitat de ocaziune nici în timpul înfloririi celei mai însemnate plante melifere cum e salcâmul deoarece nectarul acestuia s'a evaporat în timpul secetei, un caz asemănător s'a observat şi la tei.

Teiul în timpul secetei prezintă şi un alt inconvenient, anume are un miros prea puternic, din care cauză e mai puţin cercetat de albine ca în timpuri normale cu precipitaţiuni regulate. Observăm, că salcâmul în Câmpie adeseori se plantează ca plantă fixatoare pe coastele dealurilor. Salcâmii sădiţi în astfel de

locuri aduc puţin folos apiculturii, deoarece din cauza umezelii insuficiente nu desvoltă nectarul necesar, de aceea în interesul apiculturii se recomandă a se planta salcâm şi în văi unde are umezeală necesară, chiar şi în timpul secetelor mari cum a fost în vara anului 1927 şi 1928.

După ce am văzut influenţa hiperabundenţei de apă sau influenţa apei sub formă de grindină, a lipsei de apă împreunată cu temperaturi urcate sau scăzute şi de lungă durată, trebue, ca, înainte de a spune şi câteva cuvinte despre ceilalţi factori climaterici, să vedem în ce fel influenţează oscilaţiunile bruşte de temperatură şi anomaliile termice; vom vorbi ceva despre:

ÎNGHEŢURI.

Ingheţurile sunt: *a)* de toamnă, numite ingheţuri timpurii, *b)* de iarnă şi *c)* de primăvară numite ingheţuri târzii.

Ingheţurile timpurii sunt mai periculoase când pământul e umed. In urma acestui gen de îngheţ sufăr şi sămănăturile noastre de toamnă. Dintre plantele sălbatece de toamnă multe s'au acomadat aşa de mult încât pot suporta o temperatură de —13° până la —15° C., fapt ce l-am constatat în grădina Academiei de Agricultură. In categoria acestor plante intră: *Poa annua, Lamium purpureum, L. album, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Senecio vulgaris,* multe *Veronici: Veronica opaca, V. byzantina, V. opaca* × *byzantina, V. polita,* etc. Mai puţin rezistentă e *Euphorbia helioscopia,* care îşi pleacă vârful tulpinei, continuă însă să trăiască, ba chiar înfloreşte; la fel se comportă şi unele Veronici în special *V. opaca* prevăzută cu frunze cărnoase.

Ingheţurile de iarnă fac să sufere atât plantele sălbatice cât şi cele cultivate şi anume atunci când iernile sunt secetoase şi câmpul gol. Pe lângă cele amintite la capitolul „seceta din timpul iernei" vom mai aminti aci că în fâneţele naturale ingheţurile nu provoacă daune mari dacă tapetul e des, uneori sunt chiar folositoare, căci mai răresc plantele încât nu se înăbuşă unele pe altele, pagubele însă sunt cu atât mai mari, cu cât tapetul e mai rar căci în acest caz primăvara se constată pâlcuri îngălbenite cu atât mai multe, cu cât iarna a fost mai golaşă şi ingheţurile mai puternice, fapt ce se observă şi la fâneţele artificiale, care sufăr întotdeauna, indiferent de desimea tapetului. Dintre plantele din cultura mare cel mai sensibil e orzul de

BCU Cluj / Central University Library Cluj

toamnă, căruia îi urmează în ordinea descrescândă a senzibilității rapița, trifoiul, grâul de toamnă [1]) și secara.

La arbori înghețul de iarnă poate cauza daune ramurilor, mugurilor și coajei. Ramurile sufăr în special dacă nu au ajuns la maturitate din cauza unei veri ploioase urmată de o toamnă răcoroasă și o iarnă friguroasă. Din aceeaș cauză sufăr și mugurii cari se resimt mai frecvent la următorii:

In urma gerurilor mari coaja crapă. Cel mai senzibil e teiul, pe a cărui tulpină se observă o mulțime de umflături datorite înghețului; urmează apoi dudul, castanul sălbatec. cerul, plopul, cireșul, etc. La tei am observat coaja crăpată în partea expusă nordului, la cei mai mulți arbori însă în cea expusă sudului.

Uscarea an de an a vârfurilor arborilor constatată în timpul din urmă în Câmpie, se mai datorește și vânturilor frecvente și puternice asociate cu seceta din timpul iernei și verei, precum și paraziților vegetali (*Viscum, Loranthus*), în urmă insectelor. Sufăr mai mult în acest fel ulmul, *Quercus pedunculata*, nucul, salcia, dudul, frasinul, castanul sălbatec și chiar salcâmul. Atât foioasele cât mai cu seamă rășinoasele prezintă în Câmpie o creștere mai lentă a părții expuse vestic și adeseori chiar o uscare mai pronunțată a ramurilor dinspre vest, fapt ce ne face să credem că

BCU Cluj / Central University Library Cluj

---

1) Datorită amabilității dlui Prof. *N. Săulescu* public aici datele comunicate de Dsa referitoare la rezistența la ger a câtorva soiuri de grâu de toamnă.

„Iarna grea 1928—1929 ne-a permis să apreciem rezistența la ger în multe câmpuri de experiență. La *Cluj* am pus următoarele note soiurilor din experiență:

Hatvani 1212: foarte bine; *B—2:* foarte bine; *Cenad 117:* bine; *Odvoș 3:* bine; *Székács F. A.:* bine; *Țigănești 714:* bine; *Cenad B. z. 7:* binișor; *Țigănești 148:* binișor; *N. Filipescu:* binișor; *Bankut (Marquis) 178:* foarte slab.

Au fost distruse complet de ger în cursul aceleiași ierni (în toate parcelele — repetiții a 20 m.² suprafață) următoarele soiuri:

Grâul Prolific și *Grâul Somogyer*, procurate dela Facultatea Agricolă Zagreb; *Grâul Carlotta* și *Grâul Arditto*, procurate dela stațiunea de Ameliorare Rieti (Italia); *Grâul Marquis 178* procurat dela stațiunea de Ameliorare Bankut (Ungaria).

Au suferit foarte mult din cauza gerului, compromițându-se recolta, următoarele soiuri, care au fost excluse din calcule la valorificarea datelor:

Grâul german Ackermanns Bayern König dela stațiunea Ackermann (Bavaria); *Grâul ungar Bankut (Marquis) 118* dela stațiunea Bankut (Ungaria)".

aci acţionează insolaţia mai puternică de după amiază urmată de frigul de peste noapte.

Ingheţurile târzii sunt cu atât mai periculoase cu cât au loc la o epocă mai înaintată a vegetaţiei. Acestea cauzează pagube mult mai mari decât cele timpurii şi de iarnă. In urma lor sufăr atât plantele terestre cât şi cele acuatice; între cele terestre sufăr mai mult speciile de *Poa* şi de *Glyceria* în special *Poa pratensis* a cărei paniculă devine albă — şi dacă îngheţul a avut loc în Mai — rămâne sterilă, iar în urmă se usucă, tulpina şi frunzele rămânând verzi; la fel se comportă adeseori şi *Alopecurus pratensis;* la cereale se usucă deobicei vârful frunzelor ca şi la trestie şi *Glyceria,* cu toate că acestea sunt oarecum mai apărate fiind într'o atmosferă continuu umedă.

Dintre plantele agricole sunt mai senzibile la îngheţurile din Mai: ovăzul, orzul şi rapiţa, apoi pătlăgelele şi porumbul, iar mai puţin sensibile sunt cartofii, viţa de vie, iar pomii sunt însă senzibili în timpul înfloritului.

S'a observat la frunzele platanilor noştri că au degerat de jumătate, s'au usucat şi au căzut cu deosebire între 25 şi 30 Mai, pe la Sfântul Bonifatius şi mai cu seamă dacă îngheţul mai e urmat şi de ploi reci şi îndelungate sau dacă după ploaie temperatura scade brusc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Schimbările bruşte de temperatură provoacă la brazi o îngălbenire a cetinei în special toamna (Septemvrie) când zilele calde sunt urmate de nopţi răcoroase.

Inghetul din 12 Mai 1927 în jurul Clujului a fost —5.3 pe pământ şi de —3.4 la înălţime de 120 cm. A produs următoarele pagube: Au înghetat mlădiţele tinere şi frunzele arborelui *Ailanthus glandulosa,* a nucului *(Juglans regia),* a salcâmului, şi a *Gleditschiei,* asemenea a suferit cireşul şi prunul; s'au ofilit frunzele şi la *Castanea vesca.* S'au înegrit în urma frigului şi s'au uscat mlădiţele tinere a viţei de vie, a viţei sălbatice *(Ampelopsis quinquefolia).* Nu a suferit în urma îngheţului *Juglans nigra* plantat în parcul Academiei de Agricultură. In grădini mai mult a suferit în urma îngheţului amintit: fasolea şi cartofii.

La câmp porumbul într'un loc a înghetat cu totul, în alt loc a înghetat numai în parte şi cu timpul a revenit.

La uscarea arborilor uneori contribue şi diferenţa de temperatură cum s'a văzut în anul 1927.

Inghetul din 20 Mai 1927 a avut o influenţă dezastruoasă

asupra arboretului din Făget așa au înghețat frunzele cu deosebire la *Qu. pedunculata*, chiar și la indivizi bătrâni li s'a uscat în urma înghețului frunzele ca și cum ar fi fost ofilite. Mult a suferit și *fagul tânăr*, *nucul*, etc. Frigul acesta fiind urmat de o căldură mare (de 30°) la finea lunei Mai (29 Mai — 6 Iunie), a oprit la mulți arbori desvoltarea, frunzele desvoltându-se s'au uscat.

In ce privește înghețul de primăvară s'a observat că pomii din văi sufăr mai mult decât cei de pe dealuri. Acest fenomen își află explicarea în aceea, că pomii din vale sunt mai bogați în apă sau sucuri decât cei de pe dealuri.

Ca schimbări fiziologice produse de frig vom aminti schimbarea gustului unor organe subterane, care devin mai dulci, cum sunt cartofii, hreanul, morcovul, etc.

Am văzut ce influență au oscilațiunile de temperatură. Vom mai aminti acum și faptul, că datorită căldurii și insolației mai puternice de după amiazi se observă la unii arbori înflorire mai abundentă în partea sudică și vestică decât în cea estică, fapt observat la castanul sălbatec (Cluj 10 Mai 1926).

Că lipsa de *lumină provoacă* etiolarea s'a spus mai sus, acum vom mai remarca faptul, că lipsa de *aer* din sol provoacă o rărire a tapetului fânețelor și apariția pâlcurilor mai mari și mai mici, cu iarbă rară și gălbuie, fiindcă plantele se înăbușesc, mai ales, dacă iarna a fost ploioasă, deci câmpul acoperit cu un strat abundent de zăpadă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ÎNGHEȚUL, DESGHEȚUL ȘI SECETA.

Cine a călătorit prin Câmpie a putut observa dealuri cu înclinări lente lipsite de vegetațiune precum și păraie mai mici sau mai mari cari pornesc adeseori din vârful dealului și înaintează aproape perpendicular pe deal în jos. Locurile rămase goale precum și păraiele își au originea adeseori în îngheț și desgheț, provenite din cauza oscilațiunilor de temperaturi foarte frecvente în timpul iernei și mai ales primăvara. Formarea acestor păraie mai mici și mai mari decurge în modul următor. In timpul secetelor mari pământul crapă formând adeseori cavități înguste și lungi dealungul dealurilor. In acestea cavități la sfârșitul verei și toamna întrând apa de ploaie își ia începutul părăiașul. Pereții acestui părăiaș în timpul iernei și cu deosebire primăvara prin îngheț și desgheț tot mai mult se macină,

până ce cavitatea se măreşte. La mărirea acestor părăeşe mai contribue şi zăpada topită care tot pe aici îşi ia calea la vale. Puhoaiele din vară încă măresc din ce în ce părăiaşul rupând bucăţi din ce în ce mai mari din pereţii lui. Aceasta e istoria formării părăiaşelor pe cale naturală. O altă formare se întâmplă pe cale artificială şi anume, ţăranii pentru a-şi separa parcelele cultivate în lipsa altor semne, recurg la procedeul simplu de a trage brazde în lungul dealului printre parcele. Uneori trag brazde şi pentru a face ca apa de ploaie şi zăpada topită să nu stagneze, ci să se scurgă mai uşor la vale. In felul acesta brazda trasă formează apoi baza părăului. Celelalte procedee decurg în modul descris mai sus.

URMĂRILE ÎNGHEŢULUI ŞI DESGHEŢULUI ASUPRA VEGETAŢIUNEI.

Locurile goale, neinerbate din Câmpia transilvăneană se datoresc în mare parte îngheţului şi desgheţului din timpul iernei şi primăverei cari lasă să se desvolte numai acelea plante cari pot rezista şi lupta cu acest fenomen. Influinţează în rău atât plantele anuale cât şi cele vivace, din această cauză în multe locuri tapetul vegetal e întrerupt. E mare numărul acelor plante care se luptă cu îngheţul şi desgheţul, însă aci voi trata numai pe cele mai principale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dintre plantele cari dau lupta cu acest fenomen trebue să amintim speciile de *Stipa, Calamagrostis epigeios, Thymus collinus* şi *Th. lanuginosus, Potentilla arenaria, P. argentea, P. opaca, Viola ambigua, Carex humilis. C. verna, Teucrium montanum.*

In lupta grea ce o duc aceste plante, le stau într'ajutor tufele mai mici şi mai mari semilemnoase sau lemnoase cum sunt: *Vinca herbacea, Prunus nana, Crataegus monogyna,* etc. In alte locuri ale Câmpiei în ajutorul speciilor de *Stipa* vin pentru a-şi menţine locul primejduit prin îngheţ şi desgheţ speciile de *Artemisia* ca *Artemisia campestris, A. pontica, Inula ensifolia, I. germanica, Jurinea transsilvanica, Aster linosyris, Achillea collina, Cephalaria uralensis, Astragalus monspessulanus, Dorycnium herbaceum, Prunus nana, Rosa austriaca.* Ca fixatoare naturale să comportă foarte bine aici Leguminoasele având rădăcini foarte lungi cu cari pot străbate până la adâncimi mari, astfel sunt speciile de *Cytisus, Astragalus,* etc. Pe lângă cele amintite nu să dau bătute în lupta de existenţă nici speciile de *Salvia* ca *S. nutans, S. pratensis, S. verticillata.*

Acestea împreună cu speciile de *Linum* ca *L. perenne, L. hirsutum* fac tot posibilul ca să-şi menţie locul periclitat prin îngheţ şi desgheţ. *Eryngium campestre,* asociaţiunile de graminee compuse din *Festuca sulcata, Stipa pulcherrima, S. Lessingiana* fac eforturi însemnate în această luptă.

Ingheţul şi desgheţul are urmări foarte triste în deosebi în agricultură. Aici se resimte în deosebi îngheţul şi desgheţul de primăvară. In Câmpie în urma îngheţului şi desgheţului grâul de toamnă suferă pagube însemnate. Aşa în primăvara anului 1927 în multe părţi ale Câmpiei cea mai mare parte din grâul de toamnă a trebuit să fie arat pentru a se semăna în loc porumb sau ovăs, deoarece fiind semănat în cursul lunei Septemvrie, după ce a suferit mult din cauza şoarecilor şi a secetei din toamna anului 1926, în timpul lunei Februarie a fost în multe localităţi aproape în întregime nimicit prin îngheţ şi desgheţ.

INFLUENŢA VÂNTULUI.

Vântul bate în Câmpie întreg anul de dimineaţa până seara şi numai noaptea se domoleşte. Mai mult bat vânturile dela miază-noapte, apus şi răsărit. Vaporii aduşi de aceste vânturi din cauza temperaturii aşa de puţin variate, nu se prea pot condensa, aşa încât aceste vânturi în general sunt uscate (după Pop). Acţiunea vântului aici poate fi favorabilă şi nefavorabilă. Acţiunea favorabilă a vântului se manifestă în afânarea solului, în mijlocirea fecundaţiei, mijloceşte răspândirea şi împrăştierea seminţelor, accelerează transpiraţia plantelor. O acţiune favorabilă pare a exercita vântul şi asupra unor arbori accelerându-le temporal funcţiunile fiziologice. Aşa am observat la arbori (*Populus nigra,* etc.) cari, după un vânt puternic odrăsleau cu mai mare putere, producând ramuri şi frunze numeroase. Acţiunea aceasta a vântului se poate compara cu operaţiunea ce se face arboraşilor la plantare tăindu-li-se o parte din rădăcini. Vântul în cazul acesta cred că a exercitat o influinţă binefăcătoare asupra rădăcinilor rupându-le pe celea bolnave şi mai puţin active, cu modul acesta făcând mai active rădăcinile rămase sănătoase.

Printre efectele vătămătoare ale vântului trebue să amintim în primul rând culcarea sămănăturilor, în special a grânelor.

Acţiunea mecanică a vântului se evidenţiază mai bine la arbori, cărora le rupe de multe ori crăcile, sau le îndoie în di-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

recţia în care le suflă; se întâmplă uneori că arbori întregi să fie desrădăcinaţi. Cazuri de desrădăcinare a produs vântul în 19 Aprilie 1927 la Cluj în curtea Academiei desrădăcinând un castan sălbatec *(Aesculus hippocastanum)* bătrân, care avea rădăcinile în direcţia vântului putrede. Tot aici la Ferma Academiei a desrădăcinat 2 ulmi (Ulmus montana), a rupt crăcile mai multor sălcii; la Luna de jos (jud. Cluj) vântul a rupt mai mulţi *Pinus austriaca* şi aici a desfăcut în două planta *Thuja orientalis.*

In afară de acţiunea mecanică vântul contribue la următoarele transformări observate în Câmpia transilvăneană:

1. Răreşte tapetul şi lasă loc diferitelor plante nefolositoare ca scai *(Cirsium lanceolatum, Carduus acanthoides,* apoi *Daucus carota, Veronica orchidea, V. spicata, Hypericum perforatum, Calamagrostis epigeios,* unele din acestea ajung înălţimi considerabile, acoperind uneori tufele pipernicite de porumbari, cari sub protecţia lor înfloresc şi dau fructe.

2. S'a observat că coamele şi coastele dealurilor expuse încontinu vânturilor au fost năpădite de *Prunus spinosa.* Prin cultivarea coastelor piezişe s'a pus capăt extensiunii acestei tufe limitându-o la răzoare, unde îndeplineşte rolul de fixator. In munca aceasta îl ajută şi alte tufe ca *Crataegus monogyna, Prunus nana* şi diferite specii de Rosa.

B.C.U. Cluj / Central University Library Cluj

3. Plantele expuse vântului dobândesc o formă globuloasă, devin mai pipernicite cum e cazul dudului *(Morus alba).*

4. Unii arboraşi şi arbori sub acţiunea continuă a vântului nu produc fructe ani dearândul, sau chiar dacă produc nu ajung la maturitate, ci cad. Aşa am observat la duzii de pe culmile dealurilor din Câmpie. Cazul acesta pare a fi identic cu cazurile observate în munţii Apuseni unde merii la o anumită înălţime nu mai dau fructe. Vântul continu are acelaş efect ca şi în munţi, răcind atmosfera, împiedecând desvoltarea normală a florilor şi a fructelor pomilor, dedaţi cu o climă mai dulce. Neproductivitatea pomilor se atribue mai adeseori compoziţiei necorăspunzătoare a solului, aşa într'un loc, cu deosebire pe văi în cursul apelor, pomii au puţin var, într'un alt loc, pe dealuri, puţin humus, aceştia din urmă prin gunoire să pot salva.

5. S'a observat ramificarea foarte intensă chiar şi a arborilor mai puţin dotaţi cu această însuşire. Aşa salcâmul dă ramuri în toată lungimea sa, începând dela bază până în vârf. Duzii produc ramuri foarte numeroase şi subţiri. Părul dobândeşte o coroană rotundă datorită ramurilor sale foarte numeroase, aşa

încât îţi face impresia ca şi cum ar fi atăcat de un *Exoascus*. Această formă ciudată asemănătoare cu mătura vrăjitoare se datoreşte cred mai mult solului decât acţiunei vântului.

6. Arborii expuşi acţiunei continue a vântului sunt năpădiţi de licheni în măsură mai mare, aşa *Prunus spinosa* din aceste regiuni e acoperit în întregime de lichenul galben *Xanthoria parietina*. Această observare corespunde cu faptul constatat, că multe vârfuri de munţi fiind expuse continu vânturilor sunt acoperite în mare parte cu licheni.

ÎNFLORIREA ŞI A DOUA ÎNFLORIRE.

In Câmpie ca şi în alte ţinuturi *înflorirea* decurge în modul următor:

1. Primăvara încep Carex-urile dintre plantele cu spic, dintre graminee *Anthoxanthum*, *Sesleria*, *Alopecurus*; unele graminee ce au flori în racem îşi scurtează pedunculii florali astfel încât înflorescenţa se asemănă cu un spic sau cu o paniculă scurtă: *Melica nutans*, *Hierochloe australis*, iar dintre arbori înfloresc *Amentaceele:* alunul, sălciile, plopul, aninul, mai târziu carpănul.

2. Acestora le urmează: a) pe deoparte Ranunculaceele cu stamine numeroase; *Pulsatilla*, *Ranunculus*, *ficaria*, în văi *Caltha palustris*, pe dealuri *Adonis vernalis;* b) pe de altă parte plante cu: a) bulbi: *Bulbocodium versicolor*, *Crocus*, *Scilla bifolia*, *Muscari transsilvanicum*, *Ornithogalum umbellatum* şi *O tenuifolium*, iar dintre graminee *Poa bulbosa:* b) rizom: *Anemone ranunculoides*, *Iris*, *Viola*, *Isopyrum thalictroides*, *Asarum*, *Pulmonaria* şi c) tubercul: speciile de *Corydalis*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

3. In Aprilie înfloresc acele Rosacee, care se aseamănă după exterior foarte mult cu Ranunculaceele, prin faptul că posedă stamine numeroase, cum sunt porumbarul, cireşul, vişinul, migdalul, părul, prunii, mărul, iar dintre ierboase, *Potentilla arenaria* şi *P. rubens*.

4. Către finea lui Aprilie înfloresc plante din diferite familii, caracterizate prin frunzele radicale, din mijlocul cărora se ridică o inflorescenţă scapiformă, *Taraxacum officinale*, *Draba*, *Arabis*, *Cardamine* şi unele cruciferee.

5. Cu avansarea timpului se schimbă tot mai mult caracterul uniform al florei, aşa încât nu se mai poate susţine predominanţa unei sau altei familii, căci într'un loc se observă reprezentanţii unei familii, în altul ai alteia. In acest timp apar în lo-

curile nesupuse culturii: *Ranunculus sardous, Euphorbia virgata,* în fânețele umede *Ranunculus acer* și *R. repens,* în cele jilave *Alectorolophus, Chrysanthemum leucanthemum,* în cele uscate *Stipa pennata* în abundență, în cele cu pământ humos *Echium rubrum,* iar în cele calcaroase *Dictamnus.* In Mai începe a se ivi și *Thymus* care însă va continua luxuriant în Iunie.

6. Luna Iunie e a *Gramineelor, Caryophyllaceelor,* (Dianthus) și a *Labiatelor* cu frunze cordate: *Salvia, Phlomis* și a altora ca *Ajuga Laxmanni,* iar cimbrul acopere câmpuri întregi. La mijlocul acestei luni își iau din nou rolul Rosaceele prin înflorirea trandafirilor sălbatici.

7. După prima coasă apar în massă Umbeliferele dintre care în văile umede predomină *Pastinaca, Daucus carota,* apoi *Cirsium pannonicum, Aster pannonicus,* iar pe dealurile mai uscate diferite specii de *Seseli* și *Peucedanum* apoi *Senecio Jacobaea.* In Septembrie *Senecio Biebersteinii* și fel de fel de *Artemisii.*

In ce privește culoarea Câmpiei, ea variază după anotimpuri. Așa în timpul primăverii e galbenă (25 Aprilie 1924) și se datorește speciei *Adonis vernalis,* ce crește pe dealuri, pe văile mai umede speciei *Caltha palustris,* mărginită de *Glyceria aquatica* tot gălbuie și ea, nefiind încă desvoltată, și *Ranunculus ficaria;* iar pe locurile ceva mai ridicate speciei *Taraxacum officinale.* Primăvara chiar și flora arborescentă de aici are nuanță gălbuie: sălciile din păduri și de pe lângă ape, arborii și tufele ornamentale ca *Forsythia viridissima, Acer platanoides,* arboraşul *Cornus mas,* etc.

Această culoare galbenă ține până în Iunie, ea se datorește în fânețele jilave genului *Alectorolophus,* în cele umede speciei *Ranunculus acer,* în văi speciilor: *Iris pseudacorus, Ranunculus acer, R. repens.* In Iunie se mai continuă culoarea galbenă datorită plantei bine cunoscute sânziene (Galium verum). Mai târziu însă se schimbă culoarea fânețelor atât a celor de deal cât și a celor din vale, acestea devenind înainte de coasă brunii sau brunii-roșietice, datorită speciilor de trifoi și abundenței gramineelor ca *Agrostis* și *Atropis.* După coasă pe dealuri predomină culoarea alburie sau surie datorită Umbeliferelor și Compositelor, cu deosebire Artemisiilor. Toamna se vede mai mult culoarea albastră *(Aster, Statice),* galbină *(Senecio, Pastinaca)* și roșietică *(Cirsium canum* și *pannonicum).* Fondul verde al tuturor culorilor îl dau gramineele.

Mai mult sau mai puţin fiecare lună îşi are gramineea sa proprie, după cum urmează:

La începutul lui Aprilie găsim în locurile părăginite şi umblate *Poa annua*, ceva mai târziu *Sclerochloa dura*, în locurile aride *Poa bulbosa*, în păşuni *Anthoxanthum odoratum*, prin fâneţe *Hierochloe odorata*, prin tufişuri şi păduri *Hierochloe australis*, în pădurile umbroase şi uneori chiar în tufişuri *Melica nutans*. Către finea lui Aprilie apar *Poa pratensis* şi *Alopecurus pratensis*. In Mai predomină în livezile umede *Alopecurus pratensis*, în cele jilave *Poa pratensis* care se află şi în fâneţele mai ridicate. Tot acum apar *Dactylis glomerata* şi diferite specii de *Bromus*, cu deosebire cele din locurile ruderale ca *Bromus sterilis*, *B. tectorum*, *B. mollis*, ultimul împreună cu *B. commutatus* se amestecă prin livezi mărind cantitatea de fân, nu însă şi calitatea lui. *Festuca sulcata* şi *F. pseudovina* apar în masă în locurile mai uscate din fâneţe. Pe dealuri se observă *Phleum phleoides*, *Ph. montanum*, care încă nu dă în floare, iar în fâneţele de deal *Festuca pseudovina* ce apare şi în sărăturile umede.

In Iunie apar în fâneţele de pe deal *Avenastrum pubescens*, *A. subdecurrens*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus*, diferite Festuci, *Festuca sulcata*, cu formele sale; în părţile apropiate de munţi, *Festuca rubra*, *F. heterophylla* în două forme, glaucă şi neglaucă, *F. montana*, *Bromus asper*, *P. nemoralis*, în locurile umede *Holcus*, în livezile sărate predomină *Atropis*, *Agrostis*, *Poa trivialis* şi altele, pe dealuri *Poa compressa*, pe păraiele de pe dealuri *Festuca pratensis* şi *Glyceria fluitans*.

In Iulie: *Cynodon*, *Andropogon*, *Stipa capillata* şi *trestia*.

In Septemvrie: *Diplachne serotina* (în masă), *Calamagrostis epigeios* uneori înfloreşte a doua oară *Atropis* sau *Puccinellia*.

A doua înflorire pare a fi unul din cele mai comune fenomene la plantele de pe Câmpie, fapt care trebue atribuit cu siguranţă toamnelor lungi. Există aci plante care în împrejurări favorabile înfloresc întreg anul, ca *Poa annua*, *Taraxacum*, *Capsella*, *Bellis perennis*. A doua înflorire se observă, în toamnele lungi şi favorabile, la plantele vivace, cu materii de rezervă cum sunt arborii şi arbuştii, cari înfloresc aproape toţi a doua oară afară de Amentacee al căror singur reprezentant e genul Salix şi anume *S. amygdalina*. Mai frecvent înfloresc a doua oară salcâmii, socul *(Sambucus nigra)*, arţarul *(Acer platanoides)*, care produce şi frunzele, *Daphne mezereum*, care înfloreşte a doua oară în parcul Academiei de Agricultură din Cluj de ani de zile.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Şi mai curios e faptul că salcâmul înfloreşte adeseori chiar de 3 ori pe an, ba chiar ramurile rupte de vânt fără a fi despărţite de tulpină dau în floare a doua oară, caz ce am constatat şi la salcii; acelaşi fapt l-am observat în comuna Ghiolţ, unde am aflat în floare chiar ramurile de salcâm ce erau tăiate pe jumătate pentru diferite scopuri. In păduri aflăm a doua oră în floare speciile: *Viola silvestris, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Campanula persicifolia, Galeobdolon luteum, Primula acaulis, Chrysanthemum vulgare* (Dej, 22 Sept. 1924).

Pe fâneţele extinse: *Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Ph. pratense, Alopecurus pratensis, Trisetum flavescens, Arrhenatherum elatius, Calamagrostis, Stipa pennata* cu *subsp.* sale.

Prin grădini: varza, plantele ruderale ca: *Veronica byzantina, V. polita, V. opaca, Senecio vulgaris, Lamium purpureum* (din sămânţă), iar dintre pomi mai ades mărul, mai rar părul.

Pe văile umede: diferite specii din Ranunculacee: *Caltha palustris, Ranunculus repens, R. acer, R. sardous*, iar dintre graminee: *Glyceria aquatica, G. fluitans.*

Pe dealurile umede: *Pulsatilla, Gentiana pneumonanthae.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

CEI MAI COMUNI DUŞMANI AI PLANTELOR DE PE CÂMPIE.

Duşmanii cari atacă atât plantele spontane cât şi pe cele cultivate îi vom grupa în următoarele cadre mari:

a) Paraziţi criptogamici;

b) Paraziţi fanerogamici;

c) Insecte; şi

d) Animale superioare, fără a face o expunere a lor din punct de vedere al sistematicei.

ad a) *Paraziţii criptogamici,*

care cauzează pagube mai însemnate luând uneori proporţii îngrijoratoare sunt: tăciunele, mălura şi cornul săcării, care pe lângă daunele cauzate cerealelor mai pricinuesc, în special mălura şi cornul săcării, mari pierderi în fâneţe; de prima suferă cu deosebire speciile de *Agropyron,* iar de a doua *Lolium* şi câteva *Festuci.* Aceste boale iau din an în an proporţii aşa de mari, încât în unele fâneţe şi păşuni abia mai aflăm fire sănătoase la gramineele amintite. *Epichloë typhina* atacă ierburile fâneţelor din vale şi de deal, în special *Phleum pratense,* apoi *Dactylis, Poa, Holcus, Agrostis, Calamagrostis.* Uneori această boală se

răspândeşte aşa de mult încât trebue cosit fânaţul imediat, ca mijloc preventiv. Pagube destul de însemnate cauzează în fâneţele noastre şi *Pucineele* şi *Erysiphe graminis*. *Puccinia graminis* face ravagii însemnate la noi în speciile de *Festuca rubra* sălbatică şi cultivată. In anul 1930 în câmpul de experienţă al selecţiunei plantelor de pe lângă Acad. de Agricultură din Cluj aproape toate speciile de *Festuca rubra* au fost atacate de *Puccinia graminis* într'o măsură aşa de mare încât trecând printre ele se formau nori de pulbere galbenă.

Arborii, arboraşii pădurilor şi cei plantaţi încă sunt atăcaţi de diferite boale. Frunzele stejarilor suferă de *Microsphaerella quercina* carpănul de *Taphrina carpini;* castanul sălbatec suferă la noi de *Nectria galligena* în cazul că se află în umbră. De o boală asemănătoare cu *Taphrina* par a suferi foarte mult şi perii sălbatici de pe dealuri, în special cei mai înaintaţi în vârstă, cari prezintă o ramificaţie foarte abundentă şi foarte deasă a ramurilor, boală care, deşi a fost semnalată ca un fel de *Taphrina*[1]), în urma cercetărilor făcute cred ar fi mai mult o boală fiziologică datorită compoziţiei solului. Ramificaţia aceasta extraordinară a ramurilor din vârful tulpinei, care se observă în Câmpie aproape la toţi perii-pădureţi bătrâni de pe dealuri, se mai observă şi la o mulţime de alţi arbori prezentând ramuri dese şi scurte odată ce au ajuns o vârstă mai înaintată, aşa că după această înfăţişare se pot uşor distinge indivizii mai bătrâni chiar dacă statura celor mai tineri ar fi aceeaş (dud). Cred că şi ramificaţia perilor mai bătrâni e în legătură cu vârsta, ca şi la ceilalţi arbori, cu deosebirea că perii o prezintă mult mai bătătoare la ochi.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Paraziţii criptogamici atacă în fiecare an şi pomii roditori, în special în anii când ploile împreunate cu călduri moderate formează condiţii favorabile desvoltărei boalelor criptogamice. Merii sunt atacaţi de *Venturia inaequalis*, iar perii de *V. pirina*. *Venturia inaequalis* atacă mai mult speciile cele mai nobile cum sunt *Calville, Drab'd'or, Haweley*. *Venturia pirina* atacă mai mult perii mai puţin nobili ca *Saint-Germain, Dielvai, Bergamotte, Esperen*. O boală tot aşa de frecventă ca şi Venturia e cea cauzată de diferitele specii de *Sclerotinia* (Stromatinia), dintre care amintim *S. fructigena* la meri şi peri, *S. cinerea* la cireş, prun şi piersec, ultimul fiind atăcat şi de *S. laxa*.

---

[1]) Dr. *Béla Pater:* Hexenbesen am Birnbaum (Botanikai muz. füz. 1919. III. 12—16).

Ne impresionează neplăcut perii mai nobili, rămaşi către toamnă fără frunze, numai cu fructele pe ei; căderea aceasta prematură a frunzelor se datoreşte boalei *Sphaerella sentina* şi uneori speciilor de *Venturia*. Căderea frunzelor se poate considera ca şi un fel de apărare, contra secetelor de toamnă. Foarte frecvente, dar mai puţin păgubitoare sunt: *Exoascus pruni*, care apare pe fructele de prun şi *E. deformans* pe frunzele de piersec slăbindu-i şi diminuându-le calitatea producţiei. *Polystigma rubrum* atacă prunii micşorându-le producţia, cu toate că influenţa boalei pare a trece neobservată ca şi a *Clasterosporium carpophyllum* care găureşte frunzele cireşului, piersecului şi prunului. La arborii şi pomii ce trăesc în locuri umbroase şi umede găsim mucegaiul *Podosphaera tridactyla* mai ales la pruni, *P. leucotricha* la meri, la care se mai află şi *Capnodium salicinum*, acesta apărând mai mult în anii ploioşi la pomi (prunele italiene [Agiani] şi la unele prune grase ca *Prunus italica* Borkh. var. *Reine Claude*, var. *ovoidea* Martens, mai departe *Prunus cerea* L. sau *mirabella)*, şi arboraşii de pe lângă râuri. La meri şi peri mai apare şi *Sentinella*, iar la pruni *Puccinia pruni:* (prunele Italiene [*Agiani*]).

In anii 1925 şi 1926 am constatat în grădina Academiei de Agricultură din Cluj, că pomii au pierdut frunzele începând din luna August; observându-se acest fenomen mai bine la prunele bistriţene, apoi la peri. De notat ar fi faptul, că *Puccinia pruni* deşi atacă mai mult prunele dulci de Italia numite Agiani, totuşi aceşti pruni par a-şi păstra mult timp frunza din cauză că sunt foarte bogaţi în frunze, cari sunt şi de forme mari.

In aceiaşi ani şi în acelaş loc am observat, că fructele; cu deosebire merele şi perele sunt mai mici decât în alţi ani mai puţini ploioşi, fenomen ce se explică prin faptul că datorită ploilor abundente pomii îşi desvoltă mai mult organele vegetative (frunzele) în defavoarea celor fructifere.

Plantele agricole mai comune sufăr de următoarele boale criptogamice: *Phytophtora infestans* o aflăm la cartofi; *Cystopus candidus* la rapiţă şi alte cruciferae: *Peronospora viciae* la mazere; *P. trifolii* la trifoi; *Plasmopara cubensis* la castraveţi; *Erisiphe graminis* atât la cereale cât şi la graminèele sălbatice; E. *martii* la trifoi; *Microsphaerella fragariae* la fragi; în anii ploioşi se sporesc foarte mult boalele fasolei, ca *Isariopsis griseola* şi *Gloeosporium Lindemuthianum*.

Pe lângă uredineele susamintite vom mai menţiona *Uromyces*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

pisi, foarte comun în faza aecidială la Euphorbii; tot așa de comună e și *Uromyces betae* la sfeclă.

Dar în tot răul există și un bine, căci nu ne poate decât bucura apariția boalei *Puccinia suaveolens*, care se ivește pe cea mai periculoasă buruiană, pe pălămidă, distrugându-o.

ad b) *Parasiții fanerogamici.*

Cred că parasiții vegetali se pot grupa în două categorii și anume în distrugători și echilibratori sau chiar edificatori și vom numi paraziți vegetali distrugători aceia, cari trăesc pe plantele ce ne sunt de folos, nimicindu-le, iar paraziții vegetali echilibratori pe aceia cari trăesc pe plantele ce nu ne aduc nici un folos în special din punct de vedere agricol.

Din categoria primilor, adică a acelor distrugători vom aminti tortoțelul cu speciile sale mai răspândite: *Cuscuta suaveolens* și *Cuscuta trifolii*, apoi din genul *Orobanche* speciile *O. ramosa* care atacă tutunul și cânepa și *O. lutea* lucerna și trifoiul. Tot aci vom aminti și pe cei ce trăesc pe arbori și anume vâscul, care face pagube mai puțin însemnate și *Loranthus europaeus* care cauzează daune importante în pădurile noastre de stejar și cari dealtfel sunt destul de reduse, răspândirea lui devenind astfel îngrijitoare.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din categoria paraziților vegetali echilibratori — cari prin felul lor de viețuire pe plantele nefolositoare pe cari le distrug făcând loc altora cari nu sunt atăcate și din punct de vedere agricol cu oarecare valoare — vom aminti ca cel mai important tot genul *Orobanche* care prin speciile sale *O. purpurea, O. arenaria, O. loricata* și altele pune frâu răspândirei mari genului *Artemisia* care are tendința de a năpădi toate pășunile Câmpiei. Alte specii de *Orobanche* cunoscute în Câmpie, și cari intră în categoria echilibratorilor sunt: *O. caryophyllacea* pe *Galium*, *O. Teucrii* pe Teucrium și Thymus, *O. maior* pe Centurea, în special *C. micranthos* și *C. spinulosa*, *O. epythymum* pe *Thymus*, *O. alba* pe *Cirsium* și *Carduus* (Chiochiș), *O. scabioasa* pe *Carduus* și *O. loricata*, amintită mai sus, care atacă și genul *Picris*. Numărul mare de *Orobanche* ne întărește și mai mult convingerea că tapetul Câmpiei ar fi cu totul altul, mult mai puțin favorabil agriculturii, dacă ar lipsi acest gen echilibrator, permițând desvoltarea plantelor de mai multă valoare și împiedecându-le pe altele mai rele și cu puternice mijloace de luptă pentru existență și răspândire cum sunt Composeele *Cirsium, Carduus, Picris, Artemisia*, a căror fructe sunt așa de ușor transpor-

tate de vânt şi care în câţiva ani ar copleşi toate păşunile şi fâneţele, dacă ar fi lăsate să se desvolte liber.

Locul de frunte între *semiparaziţii* echilibratori îl ocupă *Alectorolophus* cu diferitele sale specii, atât în lunci cât şi în locurile umede de pe fâneţele noastre. După *Alectorolophus* urmează *Thesium linifolium, Th. ramosum, Th. simplex,* etc., cari răresc mult tapetul fâneţelor, făcându-le acceptabile şi pentru alte plante. Nu se poate nega importanţa speciilor de *Euphrasia,* fie ele cât de mici, nici al celor de *Melapyrum,* fie ele cât de puţine.

ad. c) *Insectele şi alte animale inferioare.*

Atacă atât cerealele[1]), gramineele necultivate, cât şi arborii şi pomii. In Câmpie şi mai ales în locurile umede se observă o diformare a *Agrostis*-urilor, datorite unei insecte; diformarea constă în faptul că firele gramineei amintite prezintă la capătul lor un mănunchiu capituliform, format din nenumărate ramificaţii asemănătoare unor frunzuliţe. Dintre răşinoasele sădite pe marginea Câmpiei şi spre centrul ei, sufăr cu deosebire molizii *(Picea excelsa)* în urma atacurilor de *Chermes viridis* şi *Ch. coccineus;* daunele iau proporţii îngrijitoare. Frunzele de ulm formează nişte cavităţi înfundibuliforme datorite insectei *Tetraneura ulmi,* şi ne pune în uimire faptul cum mai rezistă ulmul când ne gândim că există ani în cari nu se află nici o frunză neatacată. Vezici mari, asemănătoare celor de pe viţa de vie cauzate de *Phytoptus* se observă şi pe frunzele de tei în luna Mai.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Un pericol pentru pădurile noastre şi cu deosebire pentru cele de stejar şi chiar pentru pomi e omida fluturelui *Ocneria dispar,* care despoaie primăvara arborii şi pomii de frunza lor făcându-ne impresia, că nici nu s'ar fi bucurat de sosirea primăverii şi că au amorţit în mugure (fapt observat între Cluj-Turda şi Cluj-Mociu). La fel operează cauzând mari pagube şi *Melolontha vulgaris* (Cărăbuşul), despoind arborii, dar cu deosebire pomii fructifieri, de frunze.

In Mai şi-la începutul lui Iunie apar pe frunzele de măr omizile fluturelui *Hyponomeuta malinellus;* daunele cauzate de ele sunt din an în an tot mai mari; pagube asemănătoare cauzează la prun *Hyponomeuta padellus.*

Dintre insectele ce cauzează daune prin faptul că atacă florile pomilor vom aminti *Anthonomus pomorum,* care înţeapă unii muguri ai florilor de măr. Mult mai dăunător e la noi *An-*

[1]) Insectele cerealelor sunt aceleaşi ca şi în alte regiuni ale ţării.

Ihonomus cinctus, care înţeapă aproape toţi mugurii florali ai părului. Din florile de măr să nutreşte *Rynchites bacchus*, care cauzează daune însemnate. Dintre toate insectele cele mai mari pagube le aduce viermele *Carpocapsa pomana* care trăeşte în fructele mărului. In câteva ore dispoaie agrişii de frunze viespea *Nematus ventricosus*. In timpul din urmă sunt tot mai numeroase plângerile contra unui periculos animal, pe care-l tradează numai corpul său lânos; e vorba de păduchele lânos *(Schizoneura lanata)*, care atacă în special merii mai rar perii.

Culturile de lucernă sunt atăcate de *Apion*, care reduce recolta de sămânţă. Dintre pureci, mari daune face în anii ploioşi *Aphis brassicae* care ataca varza. Acest purece apare la finea lunei Iunie şi la începutul lunei Iulie. In anul ploios 1926 le-am observat în mai multe părţi ale Câmpiei, aşa la Cluj, Apahida, Turda, Mociu, etc. Ca mod de combatere să foloseşte cenuşa. Numărul insectelor ce atacă plantele din ţinutul nostru, e mult mai mare, am amintit însă aci numai pe cele mai însemnate şi pe care le-am observat aproape an de an.

Dintre animalele inferioare vom aminti aci şi *melcii* mici de noapte, cari apar în anii ploioşi (30 Mai 1926) în număr mare. Aceştia atacă cu deosebire fasolea tânără, spanacul, etc., putând distruge într'o noapte suprafeţe întinse. *Limax agrestis* roade şi găureşte frunzele nimicind şi plante mature sau în desvoltare (fasolea, varza, conopida); frunzele de varză sunt găurite ca un ciur şi am observat că în urma acestei perforări varza în loc să treacă în faza de căpăţână trece direct în floare chiar în anul prim (Grădina de jos a Academiei de Agricultură Cluj 28 Iulie 1926). Tot acest *Limax* atacă dintre plantele ornamentale următoarele: *Hosta plantaginea, Canna, Salvia splendens, Dahlia variabilis;* nu atacă însă sau atacă mai puţin următoarele: *Tropaeolum majus, Begonia, Pelargonium, Tagetes* şi buşuiocul. Mult rău face în ţinutul acesta: *Elater segetis* de forma unui vierme, împiedecând plantarea pătlăgelelor tinere (răsadurilor), precum şi a altor zarzavaturi. Plantele tinere după transplantare fiind atacate la rădăcini să ofilesc.

d) *Animale superioare.*

Dintre acestea epurii *(Lepus timidus)* despoaie coaja pomilor şi a arborilor mai tineri (salcâm). Pentru a ademeni epurii se sădesc diferiţi arboraşi cu deosebire *Cytisus laburnum L.* etc. a căror coajă e mâncată de ei cu o deosebită plăcere. *Microtus terrestris* roade rădăcinile pomilor, cu deosebire însă coaja lor. *Microtus arvalis* mănâncă seminţele diferitelor plante de cultură.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

semănate toamna, roade scoarţa şi rădăcinile arborilor şi pomilor. De notat e că atât pe scoarţă cât şi pe tulpină face un inel mare în urma căruia pier şi pomii de 10—12 ani. Acest fapt a fost observat în jurul oraşului Turda şi în alte părţi ale Câmpiei.

La staţiunea silvică de experienţe dela Sabed[1]) în anul 1904 s'a înmulţit aşa de mult *Microtus arvalis* încât a distrus o bună parte din rădăcinile puieţilor de *Gleditschia* şi dud *(Morus).*

In anii 1921 şi 1923 pagube mari a cauzat în lanurile de trifoi din Transilvania[2]). Pagube cu mult mai însemnate cauzează în păduri *Hypudeus glareolus* care roade scoarţa arborilor tineri adeseori la o înălţime de 1—3 m., iar *Arvicola amphibius* pe lângă că roade rădăcinile pomilor (Academia de Agricultură) e în stare uneori a roade într'atâta rădăcinile încât doborâ la pământ atât pomii cât şi arboraşii tineri.

In fine mai amintesc pagubele ce le face *Gryllothalpa europaea* care e urmărită de cârtiţe. Un caz interesant am observat la Luna de jos şi în alte părţi ale Câmpiei şi anume în grădinile de zarzavaturi îngrăşate cu gunoi unde sunt răspândite foarte mult aceste două animale. In multe locuri nu se pot cultiva zarzavaturi din cauza acestor două animale şi anume *Gryllothalpa europaea* se sporeşte în grădinile gunoite an de an şi în căutarea acestui animal înăpădesc cârtiţele în aşa măsură încât fac canale aşa de numeroase pe sub pământ de nu se mai poate cultiva nimic. Contra acestor animale nu se mai poate face altceva decât să se mute grădina din locul amintit semănându-se cu cereale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Vom mai aminti aci că dintre animalele domestice caprele sunt acele cari consumă cu deosebită plăcere frunzele tinere de stejar. Caprele nu sunt pretenţioase, pasc ce le vine în cale aşa: *Euphorbia cyparissias* (în tinereţe şi lăstării tineri), plantele spinoase ca *Carduus* şi *Cirsium*, etc.

CAZURI TERATOLOGICE ŞI DE ALTĂ NATURĂ.

La noi *Digitalis purpurea* care e cultivat în grădini prezintă cazul *peloria* având floarea adeseori desfăcută rotundă cu numeroase stamine şi pistile (vezi fig. I). Un caz este acela când din mijlocul floarei (radiante) cu pelorie se naşte o axă verde care poartă din nou flori.[3])

1) Erdészeti kisérletek (1899. 3. 4. f.), p. 66—67.
2) Petrini, Trifoiul, p. 115.
3) *Penstemon*, precum şi alte cazuri abnormale observate la *Di-*

Plantago lanceolata cu tulpina la bază, prevăzută cu un fel de bulbi din cari descind tulpini mai groase. Aceste tulpini în-



Figura I.
Peloria la *Digitalis purpurea.*



Figura III.
Frondescența la *Bunias orientalis.*



BCU Cluj / Central University Library Cluj

Figura II. — Plantă abnormală de *Plantago lanceolata.*

gitalis purpurea luat în cultură în câmpul de plante medicinale din Cluj, sunt descrise de Dr. B. Páter în lucrarea „Eine neuere Abnormität an Digitalis purpurea L. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde XXXII. Bd. (1922), 3/4. Heft).

groşate poartă la vârf numeroase frunze dispuse în rozetă, iar din mijlocul rozetei descind tulpinile florifere. Vârful tulpinei îngroşate (de unde descind frunzele şi tulpinele florifere) e păros (vezi fig. II).

Cazul de fasciaţie l-am observat în jurul Clujului la *Ranunculus repens, R. sceleratus, R. arvensis.*

Frondescenţia am observat-o la *Bunias orientalis* (vezi fig. III), *Taraxacum officinale, Trifolium,* etc.

Abnormalităţile cele mai numeroase se găsesc în florile arborelui foarte răspândit în pădurile noastre *Cornus mas.*

Din numeroasele cazuri de abnormalităţi florale voi enumera în treacăt câteva. Aşa se găsesc aci flori cu 5 sepale şi petale, flori la cari staminele sunt reduse, stilul mai scurt, etc. Enumerarea tuturor abnormalităţilor florale la acest arbore ar constitui un studiu aparte.

Cazuri teratologice din acest ţinut au fost semnalate de *Gh. Bujorean* şi anume din grădina Botanică din Cluj. Aici s'a observat abnormalităţi florale la speciile *Tulipa hungarica* şi *Primula acaulis* (Buletinul grădinei Botanice şi muz. Bot. vol. VI. 1926, p. 100).

Din cazul comun al abnormalităţilor ies observările făcute de Dr. B. Pater tot la *Digitalis purpurea* şi publicate în Buletinul Agriculturii.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dânsul cu ocaziunea culturilor făcute a observat indivizi de *Digitalis purpurea* cari îşi purtau florile regulat adică aveau flori pendule, iar alţi indivizi aveau flori îndreptate în sus. Acestea însuşiri devenind ereditare au fost descrise ca variaţiuni şi forme nouă de *Digitalis purpurea.*

ASOCIAŢIUNILE SAU FORMAŢIUNILE DE PLANTE DIN CÂMPIE.

VEGETAŢIUNEA ACVATICĂ.

Flora lacurilor.

După cum ştim Câmpia nu are râuri mari, părăiele îi sunt lipsite de apă încât vara pe timpul de secetă numai ici colea întâlnim câte o baltă. O parte din aceste bălţi se utilizează ca băi pentru săteni, iar pe de altă parte pentru scăldatul gâştelor, raţelor şi porcilor. Din această cauză plantele acuatice nu se postează pe un timp mai îndelungat decât în acelea cari se află mai departe de sate. In primele se cantonează diferite specii de *Chara, Lemna.* In bălţile ceva mai statornice dealungul căilor

ferate cresc: *Ranunculus paucistamineus* și *R. circinatus*. Ca mocirle mai statornice se pot considera acele lacuri mai mici periodice, cari se nasc din năruirea dealurilor argiloase și se postează printre numeroasele coline, precum și acele locuri joase din fânețe, cari nu au scurgere. In trestișurile ce înconjură țărmurii acestor ape stagnante întâlnim următoarele: *Veronica scutellata, Scutellaria* și *Gratiola officinalis, Malachium aquaticum*, luminișul apei e năpădit de *Chara fragilis*, dintre *Potamogetoni* ca primul întâlnim aci pe *P. natans* în urma căruia se ivesc încă următoarele: *P. pusillus, P. interruptus* plante construite pentru a lupta și cu valurile mai mari; pe margini unde apa e mai caldă staționează *Ranunculus paucistamineus*.

Lacurile mai mari și artificiale, însă statornice au o vegetațiune mai bogată decât lacurile temporale mai mici sus amintite. Dintre grupurile de lacuri deja tratate, interesante din punct de vedere floristic, e grupa vestică, la care aparțin următoarele lacuri: Geaca, Cătina, lacul dela Țeaga, lacul Sicului și a Ciucașului (Cikostó). Cel mai vechiu și mai bine cunoscut este lacul dela Țeaga (Hodăștău), el are forma secerei, începe dela nord de Sucutard și se extinde în direcțiunea nordică și nord-vestică. De ambele părți e înconjurat de dealuri cari ajung înălțimea de 400 m. Lacul acesta fiind alimentat de mai multe părae apa a putut fi ușor adunată prin stavile artificiale. Din compoziția chimică a acestui lac, precum și din a celorlalte nu lipsește nici când salitrul; afară de sarea aceasta ele mai conțin încă următoarele materii: chlor, calciu, magneziu, natriu, acid sulfuric, acid azotic, acid carbonic și materii organice. Cel mai sărac în săruri adică apa cea mai diluată o are Hodăștăul, de aceia lacul acesta posedă vegetațiunea cea mai bogată. Pulpana lacului Hodăștău în mare parte o formează *Phragmites communis, Typha latifolia*, mai puțin reprezentat e aici *T. angustifolia*, în formațiunea plantelor acestora întâlnim *Polygonum amphibium* și *Potamogeton natans*. Pulpana lacului e întreruptă uneori de *Glyceria aquatica* și *Schoenoplectus lacustris*, iar pe marginea acestora în unele puncte se instalează *Carex vulpina* în altele *Juncus glaucus*, apoi *Bolboschoenus maritimus*, var. *digynus*. Pe marginea acestui lac își află adăpostul încă următoarele plante: *Sparganium ramosum, Veronica anagallis, Mentha longifolia, Potentilla anserina, Ranunculus sardous*. Intr'o altă parte a lacului cu oarecare sfială se apropie de țărmurii prundoși *Hippuris vulgaris*, care are înfățișare de *Equisetum*. Lacul Hodoștăului în partea de către Sucutard e înconjurat de

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Glyceria aquatica, care devine aci predominantă; în formațiunea ei intră: *Lysimachia nummularia, Stachys palustris, Mentha aquatica*, diferite specii de muscine, apoi *Butomus umbellatus, Alisma plantago, Oenanthe aquatica*. Tot aici găsim încă următoarele: *Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Potentilla reptans, Galium palustre, Ranunculus repens, Stachys palustris, Mentha Pulegium, M. aquatica, Rumex conglomeratus, R. limosus, Iris pseudacorus*, care spre nord devine tot mai rare (l-am observat și la Sângeorgiu-săsesc), *Lycopus europaeus;* în locurile mai apătoase și mai rărite găsim *Veronica anagallis, Lythrum salicaria, Heleocharis palustris*. Pe țărmii situați mai jos cresc fără nici o ordine: *Polygonum persicaria, Lythrum hyssopifolium, Ranunculus sardous, R. repens, Heleocharis palustris, Roripa silvestris, Juncus bufonius, Mentha Pulegium, Trifolium repens, Plantago major, Lolium perenne, Potentilla anserina, Mentha longifolia, Bidens tripartita, Equisetum palustre, Carex vulpina, Epilobium roseum, Agrostis alba*. Această parte a lacului se continuă într'o livadă (prat) acoperită cu planta *Pastinaca sativa*, în a cărei societate întâlnim următoarele: *Agrostis, Lolium perenne, Trifolium pratense, Carex vulpina, Iris pseudacorus, Trifolium repens, T. hybridum, T. fragiferum, Medicago lupulina, Symphytum officinale, Lythrum salicaria, Brunella vulgaris*, o mare cantitate de *Cirsium canum, Leontodon autumnalis*, în locurile mai înalte aceste formațiuni sunt încinse de un brâu albastru de: *Cichorium intybus*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dintre arbori, sălciile cresc pe marginea lacului în forma unui gard viu. Dintre acestea notăm ca mai însemnate: *S. alba* și *S. amygdalina* cu frunze auriculate de statură mijlocie. La mărirea acestui zăvoi contribue și salcia cea mai comună *S. cinerea*. Plopii piramidali (Populus piramidalis) ce îi vedem pe marginea lacului sunt plantați pentru a da un aspect frumos acestui lac.

Plantele acuatice, cari împopulează luminișul apei acestor lacuri, străbat până la următoarele adâncimi. Măsurarea s'a efectuat în lacul dela Țeaga Hodăștău:

a) Până la ½—1 m. pătrund: *Ranunculus paucistamineus, Ceratophyllum demersum, C. submersum*, diferite specii de *Chara, Potamogeton pusillus, P. interruptus, P. crispus, Najas marina*.

b) Până la 1½—2 m. *Potamogeton natans, P. lucens, P. perfoliatus, Castalia alba*.

c) La 2½—3 m. ajung: *Typha latifolia, T. angustifolia, Phragmites communis, Polygonum amphybium.*

d) La 3—5 m. *Myriophyllum spicatum* (vâscul de apă) ocupă suprafeţe mari cu deosebire din zona trestişului spre luminişul apei.

Vegetaţiunea lacurilor din Câmpie se poate împărţi în 2 categorii după cum plantele îşi înfig rădăcinile în apă sau înoată la suprafaţa aceleia.

I. *Societatea plantelor liber natante (Societatea Hidrocharitaceelor):*

a) Submerse: *Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum, C. submersum.*

b) Liber natante: *Lemna gibba, L. minor.*

c) Florile şi le ridică deasupra apei: *Utricularia vulgaris.*

II. *Societatea plantelor radicante adică acelea care îşi înfig rădăcinile în fundul apei (Societatea Limneae):*

a) Cu totul submerse: *Isöetes lacustris (Baumgarten* l-a aflat în lacul dela Sântioana), *Najas marina.*

b) Prevăzute cu frunze natante şi cu flori care se ridică deasupra apei: *Marsilia quadrifolia, Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Castalia alba.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

c) Prevăzute cu frunze submerse şi cu flori care se ridică deasupra apei: *Potamogeton crispus, P. lucens, P. pusillus, P. perfoliatus, Ranunculus paucistamineus, Hippuris vulgaris.*

Lacul dela *Sic* care se găseşte tot în grupa vestică poartă la suprafaţa lui insule de *turbă,* dintre care unele ajung mărimea de *80—40* m.[1]). Ele s'au născut probabil aşa, că rădăcinile şi rhizomele de trestie care plutesc la suprafaţa apei, s'au împletit cu vlăstarii tineri, care odrăslesc din ele, în urmă pe insulele acestea plutitoare se găseşte specia *Nephrodium thelipteris* şi diferite specii de *Hypnum,* uneori se îngroaşa prin pulberea şi nisipul depus. Formaţiuni de felul amintit se găsesc cu deosebire în delta Dunărei, unde poartă numirea de insule plutitoare.

B) Din grupa mijlocie a lacurilor, ca principale amintim lacurile dela Miheş, Vam şi Moineşti (Zau). Vegetaţiunea acestora se potriveşte în general cu vegetaţia lacurilor din grupa vestică. Diferenţa între aceste două grupe consistă mai mult într'aceia, că într'o grupă sporirea vegetaţiunei acuatice ia dimensiuni mai

---

[1]) Un pâlc de turbă dela Sic se află şi în frumoasa grădină botanică a Universităţii din Cluj.

mari decât în cealaltă grupă. Astfel prin stufăriile compuse din trestie şi papură a lacului dela Vam, unele specii de *Potamogeton* şi *Myriophyllum* se sporesc în cantitate atât de mare, că cu ocaziunea descompunerei acestei mase apa, în care se întâmplă procesul primeşte un miros penetrant şi neplăcut. Lacul dela Miheş care alimentează mai mult varietăţi de *Potamogeton* cu frunze înguste, are apa mai limpede. Lacul dela Moineşti se deosebeşte de celelalte prin aceia că are stufării mai puţine, din care cauză luminişul apei, e mai evident, cu deosebire pe ţărmurii, din faţa liniei ferate; pe când ţărmurii din vecinătatea acesteia sunt acoperiţi cu trestiş şi cu păpuriş (păpurişul are frunze înguste) destul de des. Tot pe ţărmii acestui lac vedem cunoscuta plantă *Scirpus lacustris;* asociaţiuni extinse întocmeşte aici *Glyceria aquatica,* în asociaţiunea căreia se amestecă următoarele: *Carex vulpina, Scirpus digynus,* apoi aci începe a domina şi *Agrostis alba* care ici colea pătrunde *praturile* compuse de *Pastinaca sativa.* Uneori formaţiunile de *Glyceria aquatica* sunt întrerupte de pâlcuri mai mult sau mai puţin sărate între cari găsim speciile de *Atriplex microspermum* şi diferite specii de *Spergularia.*

C) In grupa estică, principalul lac dela Şamşudul de câmpie, e ocupat pe jumătate cu trestie. Deosebită atenţiune merită încă lacurile dela Band şi Căpuşul de câmpie, care au o situaţie interesantă faţă de celelalte lacuri. Aflăm pe Câmpie, afară de grupurile amintite, vre-o câteva lacuri care sunt de sine stătătoare. Astfel sunt lacurile dela *Năsal* şi dela *Sântejude.* Flora lor seamănă în genere cu aceia a lacurilor amintite. O deosebită atenţiune merită şi lacul dela Cajan (lângă Beclean), care s'a format nu de mult. Lacul acesta e aşezat între doi pereţi prăpastioşi de argilă. Pe ţărmurile lui s'au postat următoarele plante: *Typha latifolia, T. angustifolia, Glyceria aquatica, Juncus effusus,* apoi *Sparganium ramosum* şi *Salix cinerea.*

In drumul dela Apahida spre Mociu şi Suat se găsesc câteva lacuri despre care se aminteşte puţin în literatură.

Dupăce am lăsat Apahida şi urmându-ne drumul spre Mociu, am urcat sigurul deal mai mare. La dreapta şoselei observăm un lac curios aşezat între dealuri, numit *Tăul Rotund.* Insemnătatea acestui lac constă după cum s'a mai amintit deja, în aceea, că aici s'au aflat relicvii glaciale în chipul muscinei: *Moerckia Flotoviana* şi o muscină mai rară: *Hypnum palustris* Pé-

terfi. Aceste elemente se află în partea aceea a lacului unde e aproape descoperit (către căşi), adică lipsit de trestiş. Lacul acesta afară de trestiş e încunjurat de următoarele elemente: 1. In partea de către şosea: *Senecio fluviatilis*, foarte mult *Epilobium angustifolium*, *E. adnatum*, *E. hirsutum*, *E. roseum*, *E. palustris*, tot aici aflăm în partea externă în apropierea şoselei *Lactuca saligna*, *Sonchus palustris*, *Mentha longifolia*. 2. Celelalte părţi ale lacului sunt înconjurate de *Phragmites communis* mai mult şi mai puţin *Typha latifolia* şi *T. angustifolia*. In umbra trestiei s'a retras *Carex pseudocyperus* întocmind mici cuiburi.

Urmând drumul spre Mociu pe care îl lăsăm la o parte abătându-ne puţin spre Suat ca să vizităm lacul de aici, ce se extinde paralel cu satul, constatăm pe marginea lacului dela Suat şi anume din jos de pod următoarele plante (28 August 1922): *Glyceria aquatica*, diferite specii de *Carex*, *Phragmites*, mai înăuntru *Typha latifolia* şi *T. angustifolia*. Dupăce apa s'a retras găsim pe marginea lacului foarte mult *Myriophyllum spicatum*, care acomodându-se vieţei terestre, are înfăţişare scundă, însă proporţional e destul de solidă. Dela pod în sus aflăm pe marginea lacului *Sparganium erectum*, *Glyceria aquatica*, *Phragmites*, *Typha latifolia* şi *T. angustifolia* şi mai sus întâlnim pe margine: 1) *Typha latifolia*, 2) *Glyceria aquatica*, 3) *Phragmites*.

Lacul Suat spre şosea se transformă într'o mocirlă extinsă, unde dela şosea spre interiorul mocirlei aflăm următoarele plante: *Pastinaca sativa* cu *Cichorium intybus*, mai înăuntru *Carex*, *Glyceria aquatica*, *Phragmites*, *Typha latifolia* şi mai înăuntru *Typha angustifolia*, care reclamă mai multă umezeală. In partea şi mai internă se văd diferite specii de sălcii, cari formează pulpana originală a acestor mocirle. Peste tot aici se observă o schimbare în ce priveşte orânduiala speciilor. Deosebit interes îl prezintă *Typha latifolia* în unele locuri prin aşezarea sa înaintea speciei *Glyceria aquatica*.

In fine vom aminti şi de lacurile sărate de pe marginea Câmpiei, între cari intră lacurile dela Turda ce servesc ca băi. Aceste lacuri au pante piezişe, cari încontinu se năruesc. Pe pământul năruit de pe marginea lacului aflăm diferite plante de sărătură ca: *Salicornia herbacea*, *Petrosimonia*, *Artemisia monogyna*, *Atropis transsilvanica*, *Statice Gmelini*, cu cât ne înălţăm pe panta piezişe dispar plantele tipice de sărături şi apar acelea cari pot trăi şi în locuri sărate. Atari sunt: *Aster linosyris*, *Senecio erraticus*, *Veronica spicata*, *Artemisia pontica*, *Seseli coloratum*,

Atripex roseum şi ici-colea se mai observă câte o tufă de *Artemisia monogyna*. Cu cât ne înălţăm pe pantă, stratul de pământ devine mai gros şi astfel face posibil aşezarea unor tufe fixătoare ca *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa* şi diferite variaţiuni de *Rosa canina*. Pe coastele deasupra lacurilor se găsesc o mulţime de arbori ca salcâmi, ulmi, sălcii, diferite tufe ca *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, diferiţi trandafiri sălbatici, *Rosa Blondeana*, *R. transsilvanica*, *Syringa vulgaris*, uneori întâlnim şi tufe de *Mahonia aquifolium*, ceeace denotă că pe dealurile acestea deasupra lacurilor spre fermă a fost un parc care mai târziu s'a negiljat. (Turda 27 Sept. 1922).

Unele din lacurile acestea sărate cari servesc ca băi sunt înconjurate cu trestie, altele cu *Typha angustifolia*, *Bolboschoenus maritimus*, aproape toate au pe margine şi *Atropis limosa*. In apropierea băilor se observă foarte mult *Plantago Schwarzenbergiana*, *Ranunculus pedatus*, *R. illyricus* şi *Nephrodium thelipteris*, prin care diferă de cele cu apă dulce. In apa concentrată a acestor lacuri nu se observă nici o plantă, cu atât mai multe însă se văd în păraiele şi bălţile din jur: aşa *Ruppia rostellata*, *Zanichellia aculeata*, *Potamogeton* şi diferite specii de *Lemna*.

Plantele acestea predomină şi în lacurile sărate dela Dezmir şi Someş-sat.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In lacurile mici dela Sic (din jos de sat), mai departe la Apahida, Cojocna, se află foarte mult *Enteromorpha intestinalis*, amestecat cu specii de *Lemna*, iar marginea acestor lacuri e înconjurată de trestie (2 Sept. 1920).

Lacul sărat dela Bonţ (30 Sept. 1920) e înconjurat de următoarele plante: 1) mai apropiate *Salicornia herbacea*; 2) *Statice Gmelini* în amestec cu *Puccinelia* (Atropis) *limosa*; 3) *Statice Gmelini*, *Artemisia salina* şi *Festuca pseudovina*.

Lacul sărat dela Cojocna din punct de vedere floristic nu prezintă nici un interes.

In legătură cu lacurile voi aminti ceva şi despre curăţirea unora ce se face an de an în vederea pregătirii gheţei naturale.

Am observat că în lacurile curăţite de plante unele dispar aproape cu totul cum e bună oară *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, pe când din contră altele se sporesc grozav aşa *Polygonum amphibium*.

LACURILE NĂMOLOASE.

In nordul Transilvaniei, acolo unde Câmpia se întâlneşte cu ţinutul muntos, nu departe de comuna Beclean, între Coci şi Nimigea de Jos precum şi între Cluj şi Feleac, se extinde un ţinut, care seamănă mult cu Câmpia, dar are fâneţe mai frumoase şi păşuni mai bogate. Aici apa ce se scurge de pe dealuri ajunge în văi, care sunt aşezate în mare desordine, parte încrucişându-se, parte mergând paralel; desordinea aceasta are ca urmare, că apa în multe locuri stagnează şi dă naştere la curioase formaţiuni, ce sunt aproape în dispariţie. Până ce holdele mănoase nu s'au secerat şi fânaţele cu iarbă de înălţimea omului nu s'au cosit, de abia se pot observa lacurile şi mocirlele acoperite cu trestie, cari sunt resfirate printre ele. După coasă, în locurile mai joase se arată ici colea câte un trestiş sau câte un pâlc mai verde în covorul ars de soare. Apropiindu-ne de lacurile acestea şi cercând a ajunge la marginea lor unde trestişul e mai înalt întâmpinăm greutăţi, căci deja la primul pas apa ţâşneşte ca dintr'un burete gigantic şi cu cât înaintăm mai inlăuntru cu atât se cufundă mai mult pământul sub picioarele noastre, până în cele din urmă ajungând la margiea lacului vom vedea lespezi (paturi) de pământ plutind la suprafaţa apei. Pe lespezile plutitoare găsim deosebiţi muschi, aici creşte *Sphagnum*, *Hypnum*, dintre Fanerogame mai comune sunt *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, *Calamagrostis*, *Molinia coerulea*. Printre lespezile lacului care se găsesc la Nimigea de Jos plutesc: *Sparganium natans*, *Potamogeton natans*, iar pe marginea lacului cresc: *Menyanthes trifoliata* şi *Comarum palustre*. In lacul „Beliora" (aproape de Nireş, 20 August 1910), cresc următoarele: *Potamogeton natans*, *Oenanthe aquatica*, *Menyanthes trifoliata*, *Nephrodium thelipteris* (foarte mult), *Peplis portula*, *Carex Buekii*, pe margini *Populus* şi *Salix caprea*, *Typha latifolia*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus repens*, *Veronica scutellata*, *Scutellaria*, *Agrostis alba*, *Alisma plantago*, *Juncus effusus*, *J. lamprocarpus*, *Heleocharis palustris*, *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartitus*, *Lemna minor*, *Galium palustre*, *Potentilla tormentilla*, *Echinochloa crus-galli*, *Glyceria fluitans*, foarte mult *Sphagnum* care provine şi în lacul dela Nimigea de Jos.

Dacă scrutăm genesa acestor lacuri ciudate, cu insule pluti-

toare, vom afla că precipitaţiunile atmosferice, cari descind de pe dealuri, neavând scurgere, stagnează în văile cu direcţiuni deosebite, formând lacuri mai mari sau mai mici. Isvoarele din fundul acestor lăcuri, împreunându-se cu apa stagnantă dela suprafaţa lor, au făcut posibilă alimentarea permanentă şi în modul acesta s'au născut şi se susţin aceste lacuri nămoloase. Prin urmare lacurile nămoloase sunt rezultatul împreunărei apelor stagnante de provenienţă meteorică cu cele de isvor. Aceste lacuri, progenitura bastardă a pământului şi a apei, în urmă şi ele sunt nevoite să se supună legilor naturei. Plantele, care împodobesc an de an insulele plutitoare ale lacurilor nămoloase le îngroapă nămolul (mâlul), care devine tot mai vârtos din cauza îngrămădirei rămăşiţeor de plante trecute în stare de putrefacţie. Mărirea consistenţei mâlului o accelerează şi insuficienţa apei se scade zi de zi. Lacul nămolos se transformă cu încetul în gloduri. Glodurile cu suprafaţa mai redusă sunt acoperite pe margine cu trestie, iar în mijlocul lor au o cavitate mai ridicată în formă de crater, jurul craterului e împodobit cu diferite plante de mocirle ca *Juncus*, *Scirpus*, uneori se văd şi plante de ale sărăturilor ca *Spergularia*, etc. După natura şi poziţia lacului, glodurile sau rămân timp mai îndelungat în faza aceasta sau se transformă în turbării mai mici acoperite de *Eriophorum latifolium* şi *Carex caespitosa*, pe marginea cărora creşte în abundenţă *Veratrum album*. Un al treilea caz e acela că nămolul glodurilor sub efectul arşiţei solare devine tot mai vârtos şi îmbracă o bază solidă. La Nimigea de Jos[1]) nu departe de gară nămolul vârtos se îmbracă cu un covor de iarbă verde. In acest covor apare prima dată *Cyperus flavescens*. In urmă din vestmântul străvechi nu rămâne trestie decât la periferie, care îl tiveşte de jurîmprejur îndicându-ne extensiunea de odinioară a glodului. In interiorul acestei tivituri circulare se află un covor verde, care şi acuma se clatină sub paşii noştri. Iară în covorul acesta uneori se poate observa şi câte o gaură mai mare, care prezintă ultima rămăşiţă a lacului nămolos transformat în gloduri. Gloduri transformate în turbării găsim în „Valea Morii" aproape de Feleac. Aici cresc: primăvara *Ranunculus acris*, e predominant *Eriophorum latifolium* şi diferite specii de *Carex*. Spre finea lunei August (23 Aug. 1905) devin predominante diferite specii de *Juncus* ca *J. atratus* Krock., *J. Rochelianus* R. et Sch., *J. compressus* Jacq., *J. Gerardi* Loiss. Aici creşte *Cladium mariscus*. Intre speciile

BCU Cluj / Central University Library Cluj

de *Juncus* se amestecă ici colea câte un fir de *Phragmites communis*. In societatea acestora cresc următoarele: *Parnassia palustris* (a înflorit), *Tofieldia calyculata, Triglochin palustris, Epipactis palustris, Tetragonolobus siliquosus, Potentilla tormentilla,* pe margini *Cirsium pannonicum* și *C. oleraceum* și mai înafară se află mult: *Centaurea jacea, Briza media, Tragopogon, Agrostis*, etc.

La Nimigea de Jos pe malul stâng al Someșului mare încă se află o turbărie destul de frumoasă în dreptul gării peste primul deal, la o distanță de 10 minute de gară. Această turbărie, când am vizitat-o prima oară în vara anului 1903, era de toată frumsețea cuprinzând un teritoriu de ½ km. lungime și lățime și era acoperită numai de *Sphagnum* și numai ici colea apărea câte o tufă răsleață de *Salix rosmarinifolia*. Astăzi acest Sphagnet, care formează proprietatea comunei Nimigea de Jos, e aproape în dispariție având tendința de a deveni o livadă umedă în care plantele predominante vor fi compuse din specii de *Glyceria fluitans, Agrostis alba*. Schimbarea radicală a acestei turbării mai bine se observă pe margini unde deja a trecut într'un fel de formațiune de popândici (jombec) compus din *Carex*, iar din vegetațiunea de odinioară s'a păstrat până astăzi următoarele plante: din muscine mai multe specii de *Sphagnum*, mai departe *Aspidium thelypteris, Carex Buekii*, întocmește jombecuri sau popândici. Din vegetațiunea arborescentă găsim: *Salix rosmarinifolia, S. cinerea* × *rosmarinifolia (S. irreflexa* Borb.), *Comarum palustre*. Din flora ierboasă notăm *Agrostis alba* predominantă și atăcată de o insectă pentru care dobândește o formă capitulară, mai multe specii de *Mentha verticillata, Roripa silvestre, Scutellaria hastifolia, Peucedanum palustre*, predominant *Potentilla tormentilla*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

VEGETAȚIUNEA TERITOARELOR MOCIRLOASE GAZOASE DELA SĂRMAȘ [1])

Fântânele sau puțurile de metan din valea Sărmașului.

După câte știu între comunele: Sărmașel, Sărmașul Mare și Bald s'au săpat până acum 10 puțuri de metan. O însemnată

---

[1]) Născut pe Câmpie auzisem deja din copilărie că în mocirlele dela Sărmaș cu conținutul de Metan (CH_4) mulți oameni își află vin-

parte a acestora se află în vale și numai câteva din ele zac la o înălțime mai mare pe coastele dealurilor. In apropierea imediată a fântăelor găsim aceleași plante semisărate cu care ne întâlnim și în alte văi ale Câmpiei: *Chenopodium glaucum, Atriplex microspermum, Trifolium fragiferum, Spergularia rubra, Juncus bufonius, J. Gerardi, Triglochin maritimum, Lythrum hyssopifolium, Polygonum aviculare,* ceva mai departe de aceste fântâni întâmpinăm: *Festuca pratensis, Agrostis alba, Ranunculus sceleratus, Potentilla anserina, Veronica anagallis, Polygonum persicaria, Bolboschoenus digynus, Trifolium hybridum, Alisma plantago, Carex vulpina, Cirsium canum, Juncus effusus,* etc.

Emanațiuni bogate de gaz se observă aici pe întreg teritoriul mocirlos. In unele locuri se pare că clocotește apa, în altele se aud bubuituri și cutremure puternice care sgudue pământul ca și când gazurile ar voi să erupă deodată, de aceea vesiculele de gaz devin tot mai mari, încât uneori ajung mărimea pumnului. In mocirlele acestea găzoase, plantele comune de apă duc o viață destul de liniștită și par a fi indiferente față de fenomenele ce se petrec înlăuntrul pământului. Intr'o mocirlă mai mică din apropierea fântânei principale s'au cantonat următoarele plante: *Phragmites communis, Glyceria aquatica, Bolboschoenus digynus, Schoenoplectus lacustris, Carex riparia.*

Intr'o altă mocirlă mai mare sunt predominante: *Typha la-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

---

decarea diferitelor boale. Mai des cercetau aceste mocirle înfiltrate cu gaz oamenii cari sufereau de reumatism. In Sărmaș acolo unde astăzi e săpată fântâna principală de gaz sta odinioară o căsuță al cărei proprietar (păzitorul fântânei de gaz) din nebăgare de seamă fu victima unui incendiu. Aici se adăposteau ei când făceau bae în mocirlele gazoase ce se aflau imediat înaintea căsuței. Pentru aceasta își ungeau părțile bolnave cu nămol impregnat cu gaz într'una din mocirle, iar alăturea într'o altă mocirlă unde gazul erupea, cu o putere mare încât era capabil să ție la suprafață un om — își spălau trupul cu nămol.

Astăzi din această casă nu se mai văd decât ruinele care nu mai pot ocroti pe bolnavi.

In ce privește flora mă așteptam la ceva deosebit, când ccio dădusem de niște mocirle pe care le întâlnisem și în alte părți ale Câmpiei. Singura deosebire ce putusem constata între acestea (dela Sărmaș) și cele văzute până acum era că aici găsisem mai puține specii de *Lemna.* Lipsa sau împuținarea Lemnaceelor își află explicarea în faptul acela, că se adăpostesc de obiceiu în ape line pe când mocirlele din teritoriul acesta fiind pline de gaz, pun în mișcare apa și așa Lemnacele nu află liniștea obicinuită ca în alte mocirle.

tifolia, Schoenoplectus lacustris, Butomus umbellatus, Bolboschoenus maritimus, Carex riparia, printre cari se află: *Oenanthe Phellandrium, Polygonum persicaria, Bidens tripartita, Lythrum salicaria, Mentha aquatica,* pe margini s'au postat: *Peucedanum palustre, Triglochin maritimum, Ranunculus repens, Plantago major.*

FORMAREA ŞI ÎMPOPULAREA CELOR MAI ÎNSEMNATE LACURI DIN CÂMPIE.

Lacurile Câmpiei, după cum deja s'a amintit, s'au format astfel că în văile strâmte ale Câmpiei, cari zac între dealuri s'au pus stavilă apelor. In ce priveşte timpul formărei lor dăm cu socoteala, că o parte din ele s'au format în secolul prim al creştinătăţii. Că în ce mod s'a pus stavilă apelor, cari s'au scurs de pe înălţimi se poate vedea şi astăzi la lacul dela Ţeaga (numit Hodăştău, Szarvaştău) care e închis cu un iaz ce poartă o moară. In văile mai strâmte apa de ploaie şi fără obstacole mai însemnate se adună, formând mocirle destul de extinse cum sunt bunăoară şi astăzi acelea dintre Făgădaiele-Buzei, Manic şi Chiochiş, mai departe cele din Sântioana, Oşorhei, Divicerii mari. Cu aflarea impermeabilităţei argilei nu a fost greu a împiedica cursul apei, cu atât mai mult că chiar şi între dealuri s'a putut observa multe lacuri mici, formate dela sine, prin dărâmarea vre-unui sau altui deal, punând astfel o stavilă naturală apei de ploaie. Locuitorii acestui ţinut au înfiinţat la început mai mult numai adapători naturale şi numai mai târziu şi-au făcut locuri de spălat rufele, de bae, de topit cânepa, etc. Mai târziu lipsa unui nutremânt mai potrivit i-au silit de a-şi mări lacurile şi a prăsi într'ânsele peşti, aliment foarte căutat pe acel timp de bigotism religios. Că adăpătoarele naturale de odinioară — care au premers piscinilor — au jucat un însemnat rol în viaţa vechiilor locuitori ai acestui ţinut, conchidem din împrejurările de astăzi. Pe câmpie mai cu seamă în centrul ei cad puţine precipitaţiuni şi aşa în unele veri mai calde (secetoase) se usucă atât isvoarele de pe hotar, cât şi o parte din fântânele din sat. Fiindcă aceste adăpătoare naturale nici pe vremea de secetă nu scad fiind nutrite pe deoparte de apa de înfiltraţiuni, pe de altă parte cu apa de scurgere, fac mare serviciu gospodarilor.

După ce am expus formarea mai mult sau mai puţin artificială a lacurilor, să analizăm cum a fost starea văilor strâmte

BCU Cluj / Central University Library Cluj

și adânci ale Câmpiei înaintea formărei lacurilor, cu ce au fost acoperite, ce fel de vegetațiune au avut și dacă din vegetațiunea străbună a mai rămas încă vre-o urmă astăzi?

Asupra stărei de odinioară a Câmpiei tragem concluzii sigure judecând starea prezentă. Ele au avut mare asemănare cu cele de astăzi și anume văile înguste mocirloase, desigur au fost acoperite cu trestie și cu papură, numai că atât trestișul cât și papura de atunci erau mai dese, mai compacte și ocupa mai multe văi. Desigur au fost și văi de acelea, în care ele s'au ivit numai după ce s'a împiedicat cursul apei, formându-se de o parte adăpătoare naturale, iar pe de altă parte locuri pentru topitul cânepei. Lupta ce s'a desfășurat între aceste două formațiuni (trestiș și papuriș) a avut ca rezultat, că în locurile mai apătoase a învins papura, stârpind cu încetul trestișul, iar în locurile mai puțin apătoase trestia a eșit biruitoare. In unele părți s'a petrecut aceea ce vedem astăzi în multe locuri, anume partea interioară a lacului o ocupă papura, iar pe cea externă trestia.

Că împopularea văilor de odinioară cu trestie și cu papură nu s'a putut întâmpla decât în modul acesta, reese din cele ce se petrec astăzi înaintea ochilor noștri. Apa stagnantă ce se adună pe de o parte printre văile înguste, pe de altă parte printre colinele Câmpiei formând lacuri mici, înaintea noastră se împopulează prima data cu trestia mânată de vânt (mai rar și cu papură) și numai mai târziu se împopulează luminișul apei cu plante mai superioare. In văile acoperite cu trestie și papură, după ce s'a pus stavilă apei, trestia din mijlocul văilor a început a se retrage în proporție cu înălțimea apei spre margine, papura însă a mai rămas până la un timp. După ce însă luminișul apei devenise mai extins și apa mai adâncă și papura își pierduse condițiunile de trai și s'a retras cu încetul pe marginea lacului (luminișul de apă) nou format, unde deja de mai înainte se postase trestia așteptându-și rivalul. Astfel în jurul noului lac se formase două cercuri de vegetație, unul intern alcătuit din papură și altul extern format din trestiș. Luminișul apei — la început —, până când era încă mic, era dominat de diferite specii de Lemnaceae, unele criptogame cum sunt: *Chara*, tot aci își aflase refugiul, după cum ne informează Baumgarten — vechiul botanist al Transilvaniei —, chiar și *Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*, și o plantă de tot rară care se cantonează pe fundul apelor: *Isoetes lacustris*. Mărindu-se luminișul apei deveniră și exigențele lui mai mari. Pentru a-i

BCU Cluj / Central University Library Cluj

satisface aceste exigenţe îi veni într'ajutor gardul viu de trestie şi papură. Desişurile acestea de trestie şi de papură, prin care apa stă pitulată, oferă un bun scut păsărilor acuatice călătoare, care sboară aci din diferite regiuni ale ţărei, transportând diferite seminţe ale plantelor acuatice. Transportarea o fac în diferite moduri, mai adeseori seminţele, precum şi părţile mai fragile ale plantelor acuatice sunt transportate pe ghiarele tinose ale păsărilor. Unele seminţe fiind lipicioase sau având cârcei, se agaţă de penele păsărilor. O parte din seminţe nefiind comestibile ajunseseră aici, deodată cu escrementele păsărilor.

Dintre plantele cu organizaţiune superioară, ca prime în aceste locuri şi-au aflat adăpost *Potamogeton* cu speciile următoare: *P. natans, P. pusillus, P. interruptus;* din depărtări mai mari şi mai târziu au fost transportat aici cred că tot de păsări: *P. perfoliatus* — unicul loc de provenienţă sigură în Transilvania. — Din timpurile străvechi a fost transportat aci *Myriophyllum spicatum,* care se sporeşte uşor atât pe cale vegetativă cât şi pe cale sexuală. Lacurile acestea au alimentat şi alimentează şi astăzi plante transportate din regiunile maritime. Acestor plante rari — de origină maritimă — aparţine *Najas maritima,* care astăzi s'au adaptat şi vieţei din apele dulci. Corpul său mic debil se îndestulește şi cu sarea puţină ce se află în toate lacurile cu ape dulci[1]). Transportarea dintr'un lac în celălalt este de a se atribui corpului ei foarte fragil, care la cea mai mică atingere se desface în bucăţi şi bucăţile, care cu uşurinţă pot fi transportate de păsări dintr'un lac în celălalt, ba uneori în unul şi acelaş lac şi peştii îi stau în ajutor.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

COMPARAREA VEGETAŢIUNEI LACURILOR DE PE CÂMPIE

cu vegetaţiunea dealurilor dimprejur precum şi cu aceea a apelor stagnante şi lin curgătoare ale diferitelor ţinuturi aşa cu Transilvania, Jugoslavia (voievodina Bacica) şi Ungaria.

Viaţa plantelor acuatice diferă de aceea a plantelor terestre. Făcând o paralelă între viaţa plantelor de apă şi a celor de ţărmuri, şi între acelea, care vieţuiesc pe dealurile care înconjură lacurile Câmpiei, vom afla că condiţiunile de trai ale plantelor cari trăesc în locurile acestea, precum şi pe ţărmii lor sunt cu totul deosebite de ale acelora, care cresc pe dealurile dimpre-

---

[1]) Apa de ploaie disolva sarea sulfuroasă ce se află în argilă şi cu aceasta contribue la mărirea cantităţii de săruri din apa lacurilor.

jur. Ele trăesc pe deoparte într'un mediu constant, iar pe de altă parte înfigându-şi rădăcinile într'un sol apătos şi lax, întâmpină mai puţine greutăţi în lupta pentru existenţă, decât acelea care populează dealurile cu soluri diferite şi sunt postate la înălţimi deosebite. Tocmai din motivul acesta înfăţişarea lor e mai simplă, corpul lor mai puţin înarmat, cu peri mai reduşi, etc. Uniformitatea mediului precum şi împrejurarea că plantele acuatice în mare parte sunt considerate de cele mai străvechi plante — zic uniformitatea aceasta şi conservativismul străvechi ale lor — nu lasă să se nască în ele dorul dismembrărei, formând specii noi, cum vedem aceasta la plantele terestre, care trăesc în condiţiuni mult mai diferite. Din motivul acesta în lacurile Câmpiei, precum şi pe ţărmii lor vegetaţiunea e mai veche şi mult mai simplă decât pe dealurile dimprejur unde printre râpe acoperite cu păşuni, fânețe şi locuri cultivate apar răzoare, al căror rol e foarte diferit. Solul în mare parte e argilos şi întrerupt ici colea de insule formate din humus, toate aceste împrejurări fac ca vegetaţiunea să varieze pas de pas.

Tot desmembrarea anevoioasă a acestor plante acuatice face ca numărul speciilor din lacurile de Câmpie şi ai ţărmilor lor să fie mai redus şi peste tot aci plantele se impun nu într'atâta prin variabilitatea lor cât mai ales prin bogăţia unor specii.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Comparând vegetaţiunea lacurilor de pe Câmpie cu aceea a apelor stagnante din Transilvania vom constata lipsa mai multor specii. De ex.: *Stratiotes aloides* (Dej), *Hydrocharis morsus ranae, Hottonia palustris, Sagittaria sagittaefolia, Najas minor, Nuphar luteum, Aldrovanda vesiculosa, Salvinia natans.* Sunt însă câteva specii cari numai aici sunt cunoscute: *Marsilia quadrifolia, Isoetes, Nymphoides peltata.* Lipsa unor specii din flora acuatică a acestui ţinut e şi mai evidenţă dacă o comparăm cu un ţinut mai îndepărtat, cum e bunăoara ţinutul Danubian şi cel din jurul râului Tisa.

Comparând vegetaţiunea lacurilor din Câmpia Transilvaniei cu vegetaţiunea acuatică din ţinutul Danubian şi cu deosebire a ţărmilor, observăm lipsa mai multor specii acuatice. In Câmpie s'a constatat lipsa următoarelor specii: *Najas flexibilis* (Willd), *Montia minor* (aflată în Jugoslavia, aproape de comuna Bezdan), *Alisma natans* (s'a aflat la Sântioana), *Nuphar pumilum, Vicia picta, Sparganium simplex* L. var. *fluitans, Glaux maritima, Calla palustris, Rumex aquaticus, Gladiolus palustre, Cardamine parviflora, Elatine hungarica* Moesz, *Ceratophyllum pentacathum, Symphytum uliginosum* Kern, *Schoenoplectus supinus, Juncus*

atratus, Chrysanth. uliginosum (W. K.), *Stellaria Laxmanii* şi *Cardamine parviflora* L. Lipsa acestora precum şi o parte a acelora, cari vor fi enumerate mai la vale, se explică prin faptul că lacurile acestea cad departe de drumul de emigrare al plantelor (calea Danubiană), care începe la Marea Neagră, trece prin şesul român, sârb şi ungar şi ţine până la basenul Viena-Tull. Calea aceasta Danubiană e de importanţă, după cum afirmă Borbaş[1]) nu numai pentru plantele terestre dar chiar şi pentru cele acuatice. Pe calea aceasta, s'au propagat în partea Danubiană a Ungariei de odinioară [a României (Banat), Jugoslaviei (Banat, Bacica) şi Ungariei de astăzi] următoarele specii: *Elatine hungarica* Moesz, *Rumex odontocarpus* Sánd., *Roripa prolifera, Ranunculus polyphyllus, R. ophioglossifolius* Vill., *R. lateriflorus* DC., *Lythrum bibracteatum* Salzm., *L. virgatum L. Lindernia, Aldrovanda vesiculosa, Cyperus Heldreichianus Boiss, Glycyrrhiza echinata* L. şi *var. adenocarpa* Borb., *Heliotropium supinum* L., *Verbena supina* L., *Astragalus contortuplicatus, Elodea canandensis* L., *Vallisneria spiralis* (în direcţie contrară, drumul însă e acelaş), *Oenathe banatica Heuff, Viola danubialis, Veronica Velenovskyi* Uechtr., *Plantago maxima* Ait., *Lycopus exaltatus* L. fil., unele specii de *Mentha, Vicia serratifolia* Jacq., *Cochlearia macrocarpa* W. K., *Iris spuria* Joó, *Cirsium brachycephalum* Jur., *Urtica kiovensis* Rog., *Ceratophyllum Haynaldianum* Borb., *Carex nutans* Host., *Najas minor* All., *Oenanthe media* Gris., *Orchis palustris* Jacq.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dela această cale principală (Danubială) de emigrare a plantelor spre est în Ardeal s'au răspândit următoarele specii: *Roripa prolifera* Heuff., *Ranunculus lateriflorus* DC., *Lythrum virgatum* L., *Adrovanda vesiculosa* L., *Glycyrrhiza echinata* L., *Oenanthe banatica* Heuff., *Plantago maxima* Ait., *Lycopus exaltatus* L. fil., diferite specii de Mentha, *Vicia serratifolia* Jacq., *Cochelaria macrocarpa* W. K., *Iris spuria* Joó., *Cirsium brachycephalum* Jur., *Urtica kioviensis, Carex nutans, Najas minor* All., *Oenanthe media* Gris.

Pe lângă lipsa singuratecelor specii amintite deja, pe Câmpia Transilvaniei, s'a constatat între altele lipsa unor asociaţiuni şi formaţiuni de plante acuatice. Aşa în lacurile principale de aici nu vedem nici insule plutitoare[2]) (cum se observă în Ungaria şi în unele părţi din România), nici cociocuri (cum se observă în

[1]) A Balaton tudományos tanulmányoz. eredményei, p. 87.
[2]) Afară de lacul dela Sic.

jurul Bucureştilor), nici plaur ca în Delta Dunării. Nu întâlnim nici praturi extinse mocirloase prin apropierea lacurilor, nici jombecuri (popândici), cum se găsesc în cursul Dunării, ba chiar şi locurile semisărate sunt destul de rari. Cu toate acestea vegetaţiunea lacurilor de pe Câmpie nu e atât de săracă ca a unor lacuri din Jugoslavia nordică de ex. lacul de Palic. ceiace se explică în parte prin aceia că lacurile de pe Câmpie conţin mai puţine săruri decât lacul dela Palic. Pe lângă aceasta lacurile Câmpiei zăcând în mijlocul unui ţinut secetos, desigur că păsările migratoare, care trec prin Transilvania atât acele care îşi iau calea dela nord spre sud, precum şi celea care ţin dela sud spre nord, fac popas aici. Cred deci, că o însemnată parte a vegetaţiei acestor lacuri s'a răspândit prin intermediul acestor păsări migratoare, tot ele duc seminţele şi în lacurile acelea, cari se formează înaintea ochilor.

Ca încheere, voi căuta a face o comparaţie între lacurile Câmpiei şi între Balaton — lacul cel mai bine studiat al Europei. Intre lacurile acestea depărtate, pe lângă deosebiri neesenţiale vom afla mai multe asemănări. Diferenţa principală e aceia că Balatonul are o suprafaţă sgomotoasă cu valuri mărişoare, ceia ce are ca consecinţă că dintre plantele, care aparţin luminişului apei numai două iau o întindere mai mare şi anume: *Potamogeton perfoliatus* şi *Myriophyllum spicatum*. Tot din această cauză lipsesc aici şi plantele cu frunzele şi florile mari, cum sunt *Castalia alba* şi *Nuphar luteum*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

E curios că atât lacurile Câmpiei cât şi Balatonul nu posed nici o plantă endemică afară de mici variaţiuni şi forme. *Borbás* explică faptul acesta prin aceia, că timpul evoluţiunei speciilor acuatice a trecut deja. Dacă în adevăr aşa e pentru Balaton atunci lucrul se poate afirma cu mai multă siguranţă despre lacurile tinere ale Câmpiei. Dacă apa imensă a Balatonului nu a putut transforma vegetaţiunea ei, cu atât mai puţin a putut-o face aceasta lacurile Câmpiei. Plantele lacurilor de pe Câmpie ca şi cele din jurul Balatonului au ajuns aici din diferite părţi ale ţărei şi în diferite timpuri. In viaţa acestor plante (atât în lacurile Câmpiei cât şi în Balaton şi în jurul lui) joacă un rol însemnat nivelul apei. Anume în ambele categorii de lacuri (lacurile Câmpiei-Balaton) plantele mai răspândite: *Potamogeton perfoliatus* şi *Myriophyllum spicatum* îşi întind bine tulpina ca să-şi ridice florile la nivelul apei. Pe lângă aceasta *Myriophyllum spicatum* îşi umflă articulii superiori ai tulpinei pentru a se susţine cu mai mare uşurinţă la suprafaţa apei, trans-

formându-se astfel într'o specie biologică numită: *M. physocaule Borb.* Un lucru interesant e şi acela, după cum afirmă *Borbás*, (op. citat p. 73) că *M. spicatum* e cunoscut mai mult în ape mai scunde, aşa încât dânsul s'a mirat de adâncimea de (2—2½ m.) ce a atins această plantă în Balaton, cu cât mai mult s'ar fi mirat *Borbás* dacă ar fi avut cunoştinţă de *M. spicatum*, care creşte în lacul dela Ţeaga (Hodăştău) la o adâncime de 3—5 m. şi se aşează de regulă înăuntrul tiviturei circulare de trestie.

STAREA PREZENTĂ A LACURILOR DE PE CÂMPIE.

Lacurile de pe Câmpie îşi pierd din ce în ce mai mult din caracterul lor străvechiu. Secând isvoarele, apa lor se împuţinează, extensiunea se micşorează din an în an şi trestişul de pe marginea lor străbate din ce în ce mai adânc ocupând o parte însemnată din luminişul apei. Pe când în anii ploioşi trestişul se retrage spre margine, pe atunci în anii secetoşi din contra el pătrunde spre luminişul apei. In modul acesta se perândă până când de regulă trestişul devine învingător. La aceasta contribue şi oamenii, care pentru a-şi pregăti un pământ roditor rup iazurile lacurilor. In urma acestei manopere apa formează prin scurgere mocirle întrerupte, în care prosperă foarte mult trestişurile, iar dacă apa se scurge repede, atunci nici trestişurile nu mai au teren de desvoltare şi în cazul acesta oamenii ajung mai repede la terenuri de cultură. Transformarea lacurilor scurse în loc arătător nu merge întotdeauna atât de uşor, ci deseori se desfăşoară o lupta straşnică între om şi natură. Munca omului o împiedică foarte mult anii ploioşi, pe când din contră cei secetoşi i-o promovează. După stârpirea trestişului aceste locuri se întrebuinţează uneori ani întregi ca praturi având umezeală suficientă, adeseori se delatură moşoroaele şi se nivelează pentru culturi de porumb, napi, etc. Oricât de mult ar fi transformate aceste locuri totuşi naturalistul va şti trage totdeauna concluzii asupra originei solului. Cât de slabă e puterea omului faţă cu aceste trestiişuri se vede de acolo că dacă câţiva ani nu cultivăm văile şi lăsăm şanţurile în mâna Dlui, necurăţându-le, trestiişul devine din nou stăpân reocupându-şi locul de odinioară; în modul acesta se nasc mocirlele, cari contopindu-şi luminişul formează lacuri mai mici sau mai mari.

Exteriorul lacurilor se mai poate transforma şi prin aceea că trestişul şi papura se tae în timpul ernei şi se fac adăpătoare pe seama vitelor, locuri pentru topitul cânepei, pentru

BCU Cluj / Central University Library Cluj

spălatul rufelor, pentru pescuit, etc., care toate oferă atâtea condiţiuni favorabile pentru cantonarea plantelor străine menite să provoace schimbări în formaţiunile de trestiiş. Pe lângă om, natura în transformarea exterioară a trestiişurilor de aci, joacă un însemnat rol. In văile principale, în care se postează lacurile Câmpiei se deschide ici colea câte o vale sau părăiaş, mai mult sau mai puţin periodic, care cu ocaziunea ploilor torenţiale, rostogoleşte pământul la vale transportându-l uneori departe în trestiişurile ce înconjoară lacurile făcând loc primelor plante xerophile, capabile a transforma trestiişurile în mod esenţial. Cu cât părăele transportă mai mult pământ şi cuprind din trestiis o parte mai însemnată (lată) cu atât e mai sigură învingerea lor. In caz contrar, adică atunci când pământul adus de apă cuprinde din trestiiş abia un coridor îngust, plantele care se postează pe el, nu pot rezista mult timp fiind umbrite de trestiiş. Ceea ce trestiişul pierde în cazul acesta în dos (în partea externă aflătoare pe uscat) dobândeşte în faţă (partea aflătoare spre apa) unde apa scade an de an şi astfel înaintează. Locurile mai scunde le ocupă *Glyceria aquatica*. In urmă dosul trestiişului uscându-se şi mai tare pământul devine din ce în ce mai nepotrivit atât trestiişului cât şi plantei *Glyceria aquatica*, în schimb plantele fibroase se pot ferici aici, tot asemenea acelea, care putrezesc sau se nimicesc cum este bunăoară formaţiunea *Caricetum* (formaţiune de rogoz), dar cu deosebire unele erburi (*Agrostis alba*, etc.), care fac parte din plantele cele mai rezistente. Plantele aici înşirate ca şi trestia se pot considera ca rămăşiţele de odinioară ale unei vegetaţiuni mai bogate şi mai simple. Ca atare sunt înzestrate dela natură cu facultatea de a forma desişuri compacte, în cari numai puţine plante se pot ferici. Pentru motivul acesta transformarea trestiişurilor, păpurişelor, formaţiunilor de *Carex (Caricetum)* în cele mai multe locuri ale Câmpiei decurge foarte încet şi anevoios, formaţiunile amintite nesuportând între ele plante cu înfăţişare străină. Aceasta e cauza că plantele, care intră în societatea aceasta (trestiş, papuris, rogoz, etc.), sunt nevoite ca cel puţin în parte să îmbrace înfăţişarea plantelor de aci, pentru a-şi asigură existenţa. Adaptarea aceasta se observă atât în forma frunzelor cât şi în alte caractere. Forma cea mai comună de frunză e aci cea ensiformă. Atari frunze au următoarele formaţiuni: *Phragmites, Typha, Carex, Glyceria*, apoi *Sparganium, Iris pseudacorus*, etc. Dintre Dicotiledoane aparţin aici diferite specii de *Rumex, Rumex hydrolopathum, R. conglomeratus*, etc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Polygonum amphibium var. *terrestre*, *Euphorbia*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* şi mai multe specii de *Epilobium*, etc.

Tot aici e reprezentat şi tipul acela de plante cu tulpină lung articulată, aproape lipsite de frunze. Reprezentanţii cei mai comuni ai acestui tip sunt: *Bulboschoenus maritimus*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. Tabernaemontani*, *Butomus umbellatus*, etc. La tipul acesta aparţine şi reprezentantul papurişului: *Typha*, care însă se deosebeşte de reprezentanţii tipului prin statura lui mai robustă.

TRESTIŞURILE (STUHĂRIILE).

Sunt o formaţiune vegetală compusă în majoritatea ei din trestia comună. La noi trestişurile ocupă pulpana lacurilor, padinilor mai înalte, fără scurgere dintre dealuri, prăpăstiile fâneţelor unde stagnează apa, văile mai înguste, băltoase, păraele din văi, păraele din fâneţele cu panta mică, prin sămănături, mai rar întâlnim trestişurile chiar pe dealuri dobândind aci o talie mai mică decât cele din vale. Praturile irigate şi îngrijite au trestiş numai în cursul păraelor.

Trestişuri foarte întinse întâlnim între comunele Sărmăşel, Ţagul Mare şi Budatelec, precum şi între Sărmaşul Mare şi Bald, mai departe în apropierea comunei Suat.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Flora trestişurilor variază după umiditatea locului; în locurile mai umede se postează de obicei *Typha latifolia* şi *T. angustifolia;* cu cât umiditatea e mai constantă cu atât păpurişul ocupă o suprafaţă mai mare, eliminând trestia până când el dominează întreg terenul.

Cea mai comună plantă care înlocuieşte stuhăria e *Glyceria aquatica*. In Câmpie trestişul e împestriţat cu următoarele plante: *Equisetum palustre*, *Typhoides arundinacea*, *Heleocharis palustris*, *Carex vulpina*, *C. Buekii*, *C. distans*, *C. hirta*, *C. acutaeformis*, *C. riparia* uneori, *C. pseudocyperus*, (Tăul Rotund) mai rar, *Bolboschoenus maritimus*, *Sparganium ramosum*, *Rumex odontocarpus* în locuri sărate şi alte specii ca *R. crispus* etc., *Symphytum officinale*, *Geranium pratense*, *Oenanthe aquatica*, *Peucedanum palustre*, *Stachys palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Sium latifolium*, *Ranunculus lingua* (rar), *Malachium aquaticum*, *Althaea officinalis*, *Bidens tripartita*, forme de *Epilobium parviflorum*, *E. roseum* (cu deosebire pe margini), *Gratiola officinalis*, *Butomus umbellatus*, *Iris pseudacorus*, *Mentha longifolia*, *M. aquatica*, *M. verticillata*, *Potentilla anserina*, *P. rep-*

tans, Lysimachia nummularia; pe trestie se urcă: *Calystegia saepium, Solanum dulcamara* şi hameiul.

Marginea acestor trestişuri trece deoparte în formaţiuni de *Glyceria aquatica,* de altă parte în praturi acoperite cu *Pastinaca sativa* şi *Cirsium canum, Senecio erraticus, Lathyrus pratensis,* uneori devine salsuginoasă.

In trestişurile irigate de curând se ivesc în cantitate mare *Carex vulpina* şi *Lythrum salicaria, Lycopus europaeus; Lythrum salicaria* se răspândeşte uneori atât de mult încât întreg pratul irigat se îmbracă în culoare roşie, iar pe margine se asociează la cele amintite şi *Cirsium canum.* Transformarea în praturi a trestişurilor irigate decurge în modul următor: în trestişurile cosite odată *Lythrum salicaria* se desvoltă odată cu trestia, în cele cosite mai des *Carex vulpina* şi *Lythrum salicaria* apar mai târziu; locul genului Lythrum îl ocupă *Cirsium canum,* care devine cu timpul elementul obişnuit al praturilor Câmpiei.

Comparând trestişurile de aici cu cele din Ungaria şi Jugoslavia (cursul Dunării) vom constata pe lângă altele lipsa speciei *Chrysanthemum serotinum; Nephrodium thelypteris,* plantă destul de comună în şesul Ungariei şi al Jugoslaviei, se află aci numai în mod excepţional şi mai mult pe marginea Câmpiei. In trestişurile de aici speciile de Carex nu joacă un rol atât de însemnat ca în cele din şesul Ungariei şi Jugoslaviei, unde bunăoară specia *Carex riparia* o întâlnim pas de pas, iar *C. stricta* formează jombecuri bogate în plante.

Observ că un însemnat număr de Carex-uri, cu deosebire cele de mocirlă se opresc la marginea Câmpiei sau, chiar dacă străbat în ea, nu rămân multă vreme, de oarece — pe lângă clima mai puţin favorabilă ce întâlnesc aci, cu toate că umezeală au destulă — nu pot rezista, pe deoparte din cauză că trestişul şi păpurişul prea des aci nu permite desvoltarea speciilor noui venite, pe de altă parte cultura pământului din văi se opune oricărui oaspete nepoftit. Astfel de Carex-uri ce datorită împrejurărilor mai susamintite nu străbat în Câmpie sunt: *C. disticha, C. divisa, C. paniculata, C. paradoxa, C. elongata, C. limosa, C. panicea, C. flava, C. Oederi, C. robusta, C. vesicaria.*

După ce am văzut diferitele plante ce intră în compoziţia trestişurilor noastre să vedem modul de răspândire al trestişului precum şi felul său de a se comporta în diferitele soluri.

Trestia se înmulţeşte pe două feluri şi anume pe cale vege-

tativă şi pe cale sexuală; deşi produce seminţe în cantităţi enorme, seminţele sunt uşoare aşa că plutesc fără greutate pe aripile vântului şi sunt diseminate, totuş recurge adesea la sporirea pe cale vegetativă prin stoloni. Un mod foarte interesant de reproducere prin stoloni e acel observat în luncile umede din Câmpie, unde trestia — care creşte în păraele din praturi, care au o adâncime de 1—1½ m. — emite stoloni lungi ce se ridică la marginea păraelor şi ajung în prat sau luncă; după ce s'au ridicat din părău şi au ajuns în prat cresc, se alungesc, iar stolonii din partea inferioară (partea ventrală) dau rădăcini, din partea superioară (dorsală) dând mugurii, din care nasc tulpinile supraterestre. Dacă pratul e băltos sau umed mai mulţi ani consecutiv atunci din stolonii numeroşi ce se ridică de ambele părţi ale părăului nasc frumoase trestişuri. (Fig. V şi VI).

Interesant se comportă trestişurile faţă de sărături. Trestişul ajuns la marginea sărăturei pătrunde în ea culcându-se la pământ (târâş). Firele culcate la pământ — în împrejurări favorabile — desvoltă în partea inferioară rădăcini, iar în cea superioară tulpini scurte.

La noi în Câmpie trestişul apare şi ca fixător; cazul acesta îl observăm pe dealuri şi în special pe cele surpate şi puţin umede, adică în care asudă isvoare. Şi aci trestia se culcă la pământ dând din distanţă în distanţă rădăcini adânci care fixează terenul, iar în partea superioară dau o tulpină mai mică însă decât cea obişnuită. Merită a fi relevat faptul că trestia creşte aci desvoltând flori şi producând sămânţă chiar după ce s'a svântat locul: e o adaptare la mediu mai uscat şi mai puţin prielnic continuă să trăiescă şi să dea din an în an generaţii cu pretenţii din ce în ce mai mici faţă de umiditatea solului cât şi faţă de climă. Aceşti indivizi, cari după exterior abia se pot deosebi de cei din vale sau de aceea cari cresc în locuri umede, diferind deci de toţi numai prin faptul că se bucură de însuşirea de a creşte şi în locuri uscate şi expuse vântului, pot fi numiţi cu tot dreptul indivizi biologici şi tocmai prin această importantă însuşire a indivizilor biologici se poate explica fenomenul bine cunoscut în Câmpie că trestia creşte atât pe vârful dealurilor cât şi pe coastele acestora.

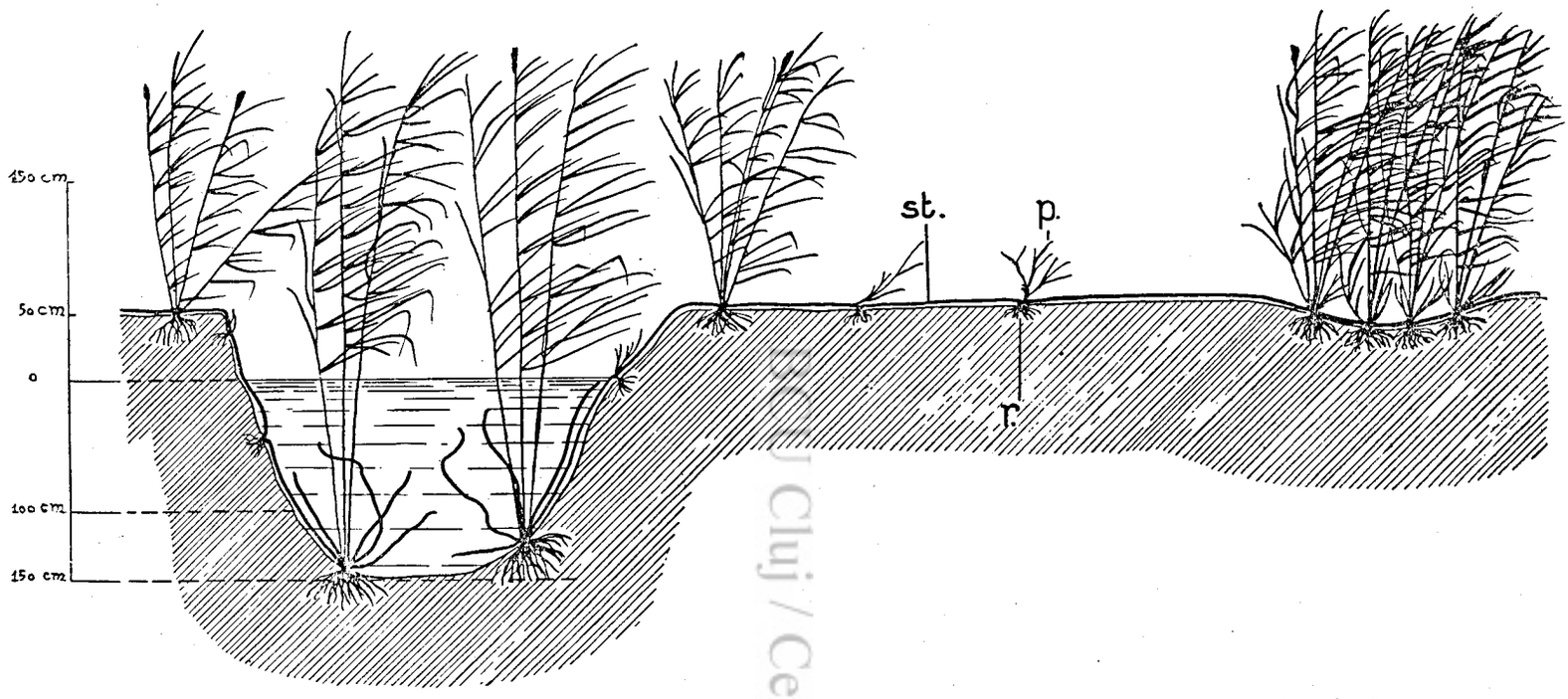


Figura V. — Răspândirea prin stoloni a plantei *Phragmites communis*, *st* = stoloni, *p* = planta nedesvoltată din cauza lipsei de umeditate, *r* = rădăcini.

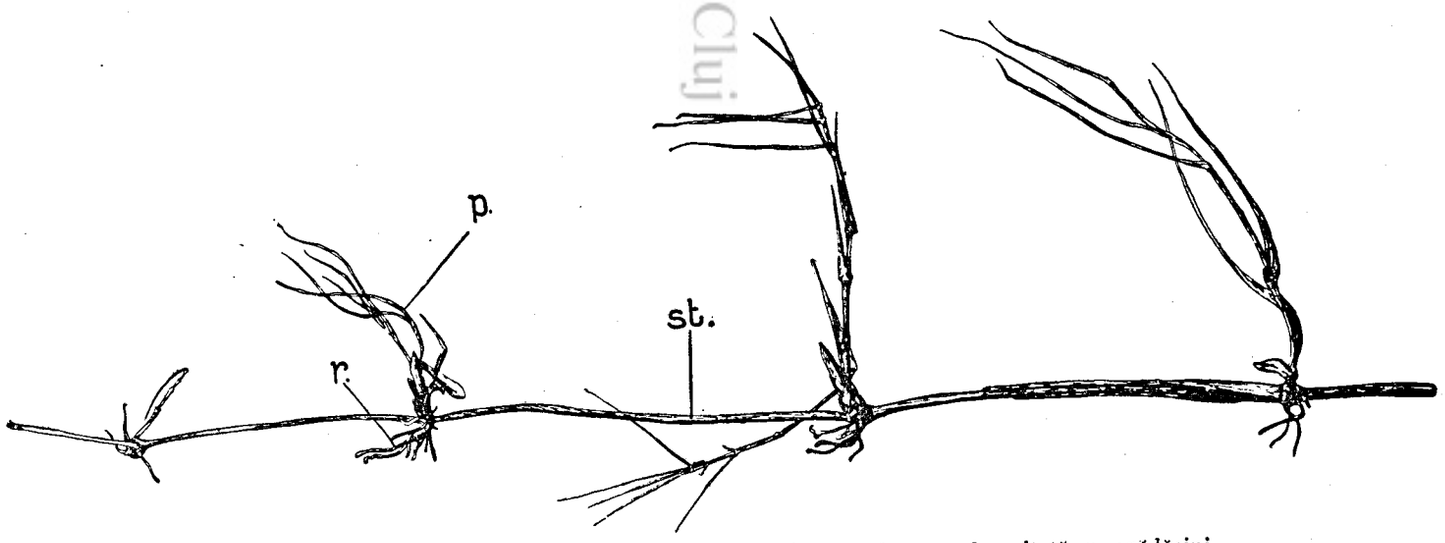


Figura VI. — Stolon *(st.)* de *Phragmites communis*, *p* = planta nedesvoltată, *r* = rădăcini.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj



LUNCA RÂURILOR.

Inainte de a trata praturile sau râturile din cursul râurilor vom face o scurtă expunere a florei acelor râuri cari formează în mare pare granița Câmpiei. Dintre acestea mai însemnate sunt Someșul mic și Mureșul.

a) Lunca Someșului mic.

Someșul mic care intră în Câmpie la Cluj are o luncă destul de variată. In cursul acestui râu se succed pășuni și fânețe. Acestea adeseori sunt străbătute de drumuri numeroase cari servesc pentru transportarea petrișului și prundului.

Flora cea mai statornică a luncii Someșului o fomează arborii, dintre cari cei mai răspândiți sunt aici esențele moi ca: Sălciile, *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. amygdalina*, *S. viminalis*, în cursul superior *S. caprea*, în cel inferior *S. cinerea*.

In al doilea rând ne impun plopii prin vechimea lor, precum și prin statura lor înaltă, coroana foarte întinsă. Dintre aceștia amintim ca cei mai principali: *Populus nigra* și *P. alba*, cari au o grosime considerabilă, găsim exemplare și de 480 cm. (înțeleg jur-împrejur) *Populus pyramidalis* și mai rar sporadic *P. tremula*. In rândul al treilea trebue să amintim arinul *(Alnus glutinosa*, în cursul superior *A. incana)* care în unele părți ale Someșului mai rar întocmește „arinișe". Flora arborescentă se compune afară de esențele principale mai sus amintite încă din următoarele tufe: *Evonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, diferite specii de sălcii și câteva specii de plop rămași în formă de tufă. Mai rar se întâlnesc și sălcâmi (acaț).

După generalitățile mai sus amintite vom descrie mai detailat flora luncei Someșului mic dela Cluj și Gherla.

FLORA LUNCEI SOMEȘULUI MIC LA CLUJ.

La Cluj în mânzerie (Chicoș) ce zace „Intre ape" adică între cele două brațe ale Someșului mic, în imediata apropiere a Someșului se află o pășune care în partea superioară e acoperită de un salicet rărit, iar în partea inferioară se găsește un ariniș. In gropile și rădicăturile pășunii fomate din aluviunile Someșului expuse soarelui și bogate în furnici cresc plante în majoritate de statură mică și numai ici colea se observă și câte un individ mai înalt. Caracteristice acestor locuri sunt: *Poa bul-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

bosa, Poa annua, Festuca pseudovina, Scleranthus annuus, S. dichotomus, Arenaria serpyllifolia, Ornithogallum tenuifolium, Myosotis hispida, Sedum acre, multă *Berteroa incana* şi *Potentilla collina; Veronica arvensis.* Intre acestea se amestecă următoarele: *Draba verna, D. nemorosa, Capsella bursa pastoris, Bromus hordeaceus* cu flori puţine, *Poa pratensis, Eryngium campestre, Achillea collina, Plantago lanceolata, Coronilla varia, Artemisia absinthium, Cerastium caespitosum, C. glutinosum, C. semidecandrum, Centaurea micranthos, Lepidium campestre, Veronica prostrata, Geranium pusillum, Erodium cicutarium, Viola arvensis, Taraxacum officinale, T. levigatum.* Sălicetul aici e năpădit cu deosebire de *Euphorbia cyparissias, E. salicifolia, Xeranthemum spinosum* şi mult *Berteroa incana.* In locurile apătoase din arinişi creşte mult *Berula angustifolia, Caltha palustris, Carex Buekii, C. paludosa, Scirpus silvaticus, S. maritimus, Glyceria fluitans, Sparganium ramosum, Juncus glaucus, Cardamine amara,* mai rar *C. impatiens.* Pe marginea locurilor umede aflăm *Carex hirta, C. nutans, C. vulpina,* diferite specii de *Mentha* ca *M. verticillata, M. longifolia.* Iar în locurile puţin ridicate şi uneori sorite apare *Herniaria glabra* în societate cu *Scleranthus annuus.* „Intre ape" după porţiunea de păşune cu sălicet şi arinişi urmează spre periferie un fânaţ sau rât uscat a cărui vegetaţiune va fi descrisă mai la vale. In locurile mai ridicate compuse din aluviunile Someşului cresc primăvara: *Carex caryophyllea, Potentilla arenaria, Draba verna* (foarte numeroasă). *Ornithogallum tenuifolium, Scleranthus annuus, Poa bulbosa, Luzula campestris, Orchis morio, Draba nemorosa, Carex praecox* Schreb. In părţile situate mai jos aflăm la începutul primăverii: *Ranculus ficaria, Gagea pusilla, Anthoxanthum odoratum:* pe lângă cărări: *Sclerochloa dura, Poa annua.* Acestea sunt plante cari nu intră în compoziţia fânului fiind uscate în mare parte pe timpul cositului.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In fânul cosit intră plantele cari apar în luna Mai şi la începutul lunei Iunie. Dintre acestea cresc în părţile mai ridicate (din Aprilie până la jumătatea lunei Iunie): *Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata,* puţin *Trisetum flavescens, Bromus erectus, Poa pratensis, P. angustifolia,* multă *Festuca pseudovina, F. sulcata, Koeleria gracilis,* răsleţ creşte *Setaria glauca.* Din alte familii găsim aici la începutul lui Mai: *Glechoma hederacea, Salvia austriaca, S. pratensis, S. nemorosa, Thymus collinus* (foarte răspândit), *Satureja acinos, Prunella vulgaris,* şi din familia Violaceelor *Viola*

arvensis. Spre sfârșitul lui Mai și începutul lui Iunie cresc *Rumex acetosa, R. acetosella, Polygonum aviculare* pe lângă cărări. Aici cresc încă următoarele: *Roripa pyrenaica, Alyssum alyssoides, Melandrium album, Silene otites, Veronica orchidea, Galium mollugo, G. verum, Plantago lanceolata, Plantago media.* Mai numeroși reprezentanți are familia Leguminoaselor și anume: *Trifolium procumbens, T. pratense, T. repens, Medicago sativa, M. falcata, M. media.* Pâlcuri întinse sunt ocupate de diferite specii de Vicia, ca: *Vicia cracca, V. segetalis;* mai rar se vede din cauza micimei sale *Vicia lathyroides.* Alte Leguminoase: *Lotus corniculatus, Onobrychis viciaefolia*, sunt deasemenea bine reprezentați; ici colea se văd și tufe de *Ononis hircina* cu frunze foarte rău mirositoare. Alte plante ale acestui fânaț sunt: *Myosotis hispida, Echium vulgare, Hypericum perforatum.* Compositele joacă un rol important nu prin specii numeroase, ci prin numărul mare al indivizilor, ca: *Leontodon hastilis, Cichorium intybus, Centaurea micranthos, Achillea collina*, etc. Pe mușuroaie cresc plante ruderale, ca: *Chenopodium album* și unele graminee, ca: *Setaria glauca* și *S. virilis.* In locurile și mai uscate ale fânațului se află în număr mare: *Achillea collina*, care îți face impresia speciei *A. setacea; Berteroa incana, Centaurea micranthos, Silene otites, Thymus collinus, Veronica spicata, Myosotis stricta* și *M. hispida, Agrimonia eupatoria, Verbascum phlomoides.* Părțile fânațului situate mai jos sunt populate la începutul primăverii, pe lângă plantele enumerate mai sus de *Alopecurus pratensis*, mai târziu apar: *Poa trivialis, Trisetum flavescens* în amestec cu *Arrhenatherum elatius.*

Compoziția tapetului acestui fânaț după prima coasă, e următoarea: după prima coasă, pe la începutul lui August, predomină în părțile mai uscate și puțin mai ridicate următoarele plante: *Daucus carota, Trifolium pratense, T. repens* și *Pimpinella saxifraga.* Printre plantele predominante sunt amestecate în pâlcuri fără nici o ordine: *Arrhenatherum elatius*, în locuri mai joase *Linum catharticum, Berteroa incana, Eryngium campestre, Anthoxanthum odoratum* (probabil din sămânță întârziată la germinare), ici colea s'a rătăcit și câte un fir de *Setaria glauca*, apoi *Plantago lanceolata, Thymus collinus, Lotus corniculatus, Trifolium procumbens, Medicago media, Potentilla argentea, Satureja acinos, Viola arvensis, Veronica spicata, Rumex acetosa, Dactylis glomerata, Melandryum album, Medicago falcata, Achillea collina, Trisetum flavescens, Salvia austriaca, Cichorium intybus, Salvia pratensis, Agrimonia eupatoria, Bro-*

mus erectus, Onobrychis viciaefolia, Leontodon hastilis, Ononis hircina, Sinapis arvensis (câte un fir), *Hypericum perforatum, Centaurea micranthos, Polygonum aviculare, Galium verum* (puţin), *Rumex acetosella, Echium vulgare, Silene otites.*

In partea mai umedă a fânaţului, după prima coasă cresc următoarele plante predominante: *Trisetum flavescens, Arrhenatherum elatius, Daucus carota, Trifolium pratense, Salvia pratensis.* Intre acestea se amestecă fără nici o ordine: *Galium mollugo, Leontodon hastilis, Centaurea Wagneri, Silene otites, Ranunculus polyanthemos, Filipendula hexapetala, Pastinaca sativa, Crepis biennis, Cirsium canum* (rar), *Knautia arvensis, Sinapis arvensis, Eryngium campestre, Thymus collinus, Berteroa incana, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Vicia cracca, Polygonum aviculare, Dactylis glomerata, Rumex acetosa, Lathyrus pratensis;* unde predomină *Trisetum flavescens,* acolo cresc în număr mare: *Knautia arvensis, Geranium pratense, Cichorium intybus, Stellaria graminea* şi *Trifolium repens*

La Cluj „Intre ape" în livada de pomi a Academiei de Agricultură şi în tufişurile cari se află în cursul canalului artificial cresc: *Geranium phaeum. Chrysosplenium alternifolium. Adoxa moschatellina, Anemone ranunculoides, Pulmonaria mollissima, Spiraea ulmaria, Agropyrum canum, Angelica silvestris.* In canalul acesta artificial numit şi „părăul Morii" în dreptul grădinei de pomicultură a Academiei se poate studia foarte instructiv rolul important ce îl are planta *Glyceria aquatica*[1]) în formarea ţărmurilor. Această plantă în dosul grădinei amintite a format un ţărm destul de considerabil îndreptând apa canalului morii în altă direcţiune. Acest rol îl are aici şi *Carex Buekii, Typhoides arundinacea* răspândite în cursul canalului artificial amintit.

In urmă voi face amintire şi de iazurile artificiale dintre ape a căror plantă principală e *Polygonum amphibium* var. *natans.* Pe marginea acestui iaz găsim următoarele specii de *Carex, C. elongata, C. Buekii, C. distans, C. vesicaria, C. acutaeformis, C. riparia, C. vulpina* şi *C. hirta.*

---

1) Vezi studiul I. Prodan: Şesul dintre Dunăre şi Tisa şi cel dintre Tisa şi ramificiaţiunile Carpaţilor, pag. 9.

Mai departe: I. Prodan: Kurze Beschreibung der Pflanzengenossenschaften des Tieflandes, pag. 16.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

FLORA LUNCEI SOMEȘULUI MIC LA GHERLA.

Aici în apropierea Someșului mic, sau porțiunea ce se află între Someș și canalul artificial, flora se prezintă foarte exuberantă, tufe înalte de Umbelifere ca *Angelica silvestris*,[2]) *Pastinaca sativa*, *Conium maculatum*, *Anthriscus silvestris*, în urmă compozee cu frunze late ca: *Lappa maior*, *L. tomentosa*, se întovărășesc cu diferite plante urcătoare: *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Convolvulus arvensis*, *Solanum dulcamara*, *Cucubalus baccifer*, *Rubus caesius*, *Polygonum dumetorum*, *Galium aparine*. Gramineele încă iau parte în acest amestec unele ca predominante cum e *Dactylis glomerata*, altele tivesc marginea râului într'un loc *Glyceria spectabilis* și *Typhoides arundinacea*. Alte plante cari întră în acest amestec curios: *Poa trivialis* (multă), *P. palustris*, *P. pratensis*, *Galium mollugo*, *Roripa austriaca*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgare*, *Euphorbia platyphyllos*, *Vicia sepium*, *Trifolium hybridum*, *T. repens*, *T. pratense*, *Achillea millefolium*, *Allium* (cu frunze late încă neînflorit), *scorodoprasum! Cirsium arvense*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioică*, *Galium cruciatum*, *Polygonum persicaria*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Oenothera biennis*, *Solanum dulcamara*, *Rumex silvester*, *R. conglomeratus*, *Cichorium intybus*, *Arrhenatherum elatius*, *Melilotus officinalis*, *Bromus tectorum*, *Ranunculus repens*, *Roripa silvestris*, *Scirpus silvaticus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Anthemis cotula*, din sămănături ajung aici *Brassica nigra* și *Sinapis arvensis*.

Depărtându-ne de râu treptat se rărește graminea *Dactylis glomerata* și e înlocuită de *Arrhenatherum elatius* care aici devine predominantă. In societatea speciei *Arrhenatherum elatius* și sub protecția binefăcătoare a arborilor *Robinia pseudo-acacia* și *Salix alba* cresc următoarele: *Dactylis glomerata*, *Bromus mollis*, *Poa pratensis*, *Carum carvi*, *Ranunculus Stevenii*, *Galium mollugo*, *Medicago lupulina*, *Pastinaca sativa*, *Crepis biennis*, *Trifolium pratense*, *Salvia nemorosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Roripa austriaca*, *Brunella vulgaris*, *Melilotus dentatus*, mult *Colchicum autumnale*, *Rumex obtusifolius*, *Veronica arvensis*, *V. chamaedrys*, *Symphytum officinale*, *Medicago sativa*, *Leontodon hastilis*, *Lysimachia nummularia*, *Trifolium repens*, *Tragopogon orientale*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum vulgare*, *Co-*

---

2) Aici cu puțină cheltuială s'ar putea cultiva planta oficinală *Archangelica sativa*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ferdinand I. din Cluj Biblioteca Universitară Regele ROMÂNIA

ronilla varia, Medicago falcata, Melandryum album, Campanula patula, Conium maculatum.

b) Lunca Mureşului.

Mureşul faţă de Someşul-mic are o luncă mai largă şi mai bogată în arbori. Salicetele sunt mai abundente, având uneori extensiuni destul de însemnate. Plopii sunt mai numeroşi.

MUREŞUL ÎNTRE TÂRGU-MUREŞ ŞI SANGEORGIU.

Flora acestei lunci, după dl Prof. I. Nyárády, se compune în luna Mai (20) din următoarele plante: *Ranunculus repens, Capsella bursa pastoris, Sisymbrium sophia, Poa trivialis, Glyceria fluitans, Alopecurus aequalis, Senecio vulgaris, Ranunculus sceleratus, Stellaria media, Glechoma hederacea, Trifolium repens, Ajuga genevensis, Equisetum arvense, Veronica anagallis, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Galium cruciatum, Anthriscus silvestris, Medicago lupulina, Carex hirta, Alyssum calycinum, Viola arvensis, Bromus hordeaceus, Arrhenatherum elatius, Onobrychis viciaefolia, Matricaria chamomilla, Erodium cicutarium Bromus tectorum, Lepidium draba, Anchusa officinalis, Potentilla argentea, Berteroa incana, Lithospermum arvense, Lepidium ruderale, Alopecurus pratensis, Trifolium repens, T. pratensis, Chrysanthemum leucanthemum, Cynoglossum officinale, Ranunculus auricomus* tipic. *Thlaspi arvense, Symphytum officinale, Veronica chamaedrys, Lamium album.*

VALEA MUREŞULUI ÎNTRE CUCI ŞI IERNUT.

După dl I. Nyárády, la 3 Iunie are următoarea vegetaţiune: *Erodium cicutarium, Potentilla alba, Silene otites, Lepidium draba, Plantago lanceolata, P. media, Tragopogon major, Achillea pannonica* (în boboc), *Fragaria collina, Poa pratensis, Lithospermum arvense, Salvia austriaca, Galium cruciatum, Melandrium album, Verbascum phoeniceum, Medicago lupulina, Vicia segetalis, Cerinthe minor, Festuca pratensis, Mentha longifolia, Veronica Teucrium, Coronilla varia* (în boboc), *Salvia pratensis* (în boboc), *Euphorbia cyparissias, Arenaria serpyllifolia, Carum carvi, Equisetum arvense, Silene vulgaris, Dactylis glomerata, Trifolium pratense, T. repens, Anthriscus silvestris, Ranunculus polyanthemus, Briza media, Anchusa officinalis, Bromus*

inermis, Alyssum calycinum, Dianthus saxigenus, Lychnis floscuculi, Filipendula hexapetala, Sisymbrium sophia, Ajuga genevensis, Trimorpha acer, Carex hirta, Cynoglossum officinale, Stachys recta, Lappula echinata, Glechoma hederacea, Cerinthe minor, Arrhenatherum elatius, Iris spuria, Clematis integrifolia, Lathyrus palustris.

MUREȘUL ÎN APROPIERE DE REGHINUL-SĂSESC.

Flora acestei lunci la 30 Mai se prezintă în modul următor: *Poa pratensis, Bromus mollis, Carum carvi, Trifolium pratense, T. repens, Alectorolophus major, A. minor, Salvia austriaca, S. pratensis, Chrysanthemum leucanthemum, Dactylis glomerata, Lychnis floscuculi, Plantago lanceolata, Ranunculus repens, R. Steveni, Festuca pratensis, Rumex crispus, R. acetosa, Equisetum arvense, Symphytum officinale, Cerastium caespitosum, Arrhenatherum elatius, Plantago major, Poa annua, Carex vulpina, C. muricata, C. riparia, C. pallescens, Heleocharis palustris, Galium cruciatum, Briza media, Ranunculus bulbosus, Deschampsia caespitosa, Anthoxanthum odoratum, Trimorpha acer, Valeriana officinalis.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Râturile (fânețe de luncă și șes, praturi, Wiesen).

Poartă numirea de râturi în câmpie acele văi mai înguste sau mai late, care se extind printre dealuri precum sunt și celea descrise mai sus din lunca râurilor. Pe văile neglijate năpădește trestia, rogozul, papura, precum și *Glyceria aquatica*. Buna stare a praturilor sau râturilor depinde de mai mulți factori, între care amintim constituția și situația solului, stările climaterice, anii ploioși și secetoși și modul de îngrijire. Constituția solului influențează numai într'atât praturile Câmpiei, întrucât solul argilos zace la o adâncime mai mare sau mai mică. Când solul argilos e mai adânc, atunci și pratul e mai apătos, de oarece solul așezat deasupra argilei fiind spongios și absorbind apa provenită din precipitațiuni o și ține (nu se evaporează). Sub situația solului aci vom înțelege mai mult înălțimea solului deasupra nivelului mărei, precum și situația pratului față de dealurile cari îl conjoară, și anume cu cât acestea au coaste mai țepișe cu atât se scurge mai multă apă depe ele, și cu atât e mai umed pratul. Ingrijirea luncilor de aceea e una dintre chestiunile cele mai simple și constă numai în aceea că

apa, provenită din precipitaţiuni să fie condusă. Conducerea apei superflue se poate executa printr'un şanţ construit dealungul praturilor (văilor), care după împrejurare poate fi de mai mulţi metri lat şi tot atât de adânc. Cine voeşte a-şi îngriji pratul şi mai bine, acela îşi construeşte şanţul şi deacurmezişul văilor, acestea fac un serviciu nespus de mare în anii ploioşi, când apa superflue se scurge din ele.

Pe lângă toată îngrijirea ce se dă praturilor în anii ploioşi, când puhoaele sunt dese nu pot fi nici dânsele scutite de nămolire. Irigarea văilor prin construirea şanţurilor are efect şi asupra vegetaţiunei. Printre acele dintâi, care zic adio acestor locuri puţin corespunzătoare e papura, care lasă locuri goale prin trestişurile în care se postase. Nu mult după ea şi în trestişul tenace se observă oarecare dismembrare (descompunere), care se potenţează an de an, indicându-ne că irigaţia i-a periclitat şi lui condiţiunile de trai. Intre cele din urmă se depărtează *Glyceria aquatica.*

Praturile Câmpiei se împodobesc la începutul primăverei, când încă sunt saturate de apa provenită din topirea zăpezii şi deci foarte mult umede, cu *Caltha palustris* prevestirea primăverei, *Ranunculus ficaria, Ranunculus repens.* Temperatura devenind tot mai dulce, râturile îşi pierd pe zi ce trece tot mai mult din umezeala superfluă şi ca atare nutresc următoarele plante: *Alopecurus pratensis, Poa pratensis,* după care urmează *Festuca pratensis, Agrostis alba* cu ceata compusă din diferite specii de *Trifolium,* dintre care e predominant *T. hybridum,* aici întâlnim *Carex vulpina, Juncus Leersii, J. lamprocarpus,* mai spre margini *Ononis hircina.*

Gramineele şi Cyperaceele se repartizează după gradul umidităţii în modul următor: în cele mocirloase predomină *Glyceria aquatica, G. fluitans* şi diferite specii de Carex ca: *C. acutiformis, C. riparia, C. distans, C. hirta.* In praturile umede găsim *Agrostis alba,* în cele jilave *Poa trivialis,* iar în cele mai uscate *Poa pratensis* împreună cu *Festuca pseudovina.*

Pratul sau râtul comunei Chiochiş către Manic îl năpădeşte: *Equisetum palustre,* care se asociează cu *Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum:* tot prin formaţiunile de Equisetum se zăreşte ici colea şi câte un fir de *Lythrum salicaria,* care a rămas ca o urmă din trestişul amestecat cu Lythrum, câte un pâlc de *Achillea millefolium;* pe pământ se târăsc: *Lotus corniculatus, Lysimachia nummularia, Potentilla anserina, P. reptans, Ranunculus repens,* tot aci se rătăceşte şi *Plantago major.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

de pe drumurile umblate. Acest covor monoton îl înveseleşte prin prezenţa sa: *Chrysanthemum leucanthemum;* în părţile mai umede ale râtului se văd: *Carex hirta, Juncus lampocarpus* şi *J. compressus.* In râturile Chiochişului de către Buza la „Impuţita" se ivesc şi plante de munte: *Myosotis caespitosa, Cirsium oleraceum, Spiraea denudata,* apoi unele exemplare frumoase de *Veronica longifolia* şi *Lathyrus pratensis* cu flori galbene. Pe râturile Gherlei de către Dej aflăm toamna în masă planta oficinală: *Colchicum autumnale.*

In praturile din fânetele Clujului aflăm *Narcissus angustifolius*[1]). Aceasta plantă a aflat-o I. Nyárády şi la Ceavaş. Deosebită atenţiune merită planta *Dichostylis Micheliana* care e răspândită pe râturile dintre Diviciorii-Mari, Sântioana şi Ţeaga. Praturile uneori au o compoziţie foarte mixtă, aşa la Sărmaş între plantele predominante ale râturilor amintim: *Cirsium canum, Pastinaca sativa* şi *Geranium pratense,* cari se asociază cu *Lathyrus pratensis, Trifolium hybridum, T. pratense, T. repens, Ononis hircina, Vicia sepium, Medicago falcata, M. intermedia, Festuca pratensis, Bromus mollis, B. commutatus, B. arvensis, Dactylis glomerata, Lolium perenne, Carex hirta, Geranium pusillum, Arenaria serpyllifolia, Plantago lanceolata, Asperula cynanchica, Trapogon pratense, Salvia nemorosa,* ceva mai în afară cresc: *Daucus carota, Potentilla argentea, Melandryum album.* Marginea acestor râturi o tiveşte *Agrostis alba,* care trece şi în părţile sărate ale fânetelor.

Un prat mai tipic umed se poate considera cela dela *Band* a cărui plante sunt în modul succesiunii următoarele: *Caltha palustris, Iris presudacorus, Trifolium repens, Symphytum officinale, Ranunculus sardous, Glyceria aquatica, Galium mollugo, Ranunculus acer,* în toamnă *Cirsium canum.*

Praturile cele mai extinse le găsim în cursul Murăşului şi în cursul Someşului mic între Cluj şi Dej. Cele din cursul Someşului mic se află atât în apropierea imediată a râului cât şi la o depărtare mai mare. Incepând dela Cluj ele se prezintă sub diferite forme ca izvoare, sărături, praturi umede, întrerupte cu praturi uscate etc., pe când o parte a pratului e compusă din plante de sărătură, o altă parte e compusă din plante de mocirlă, sau locuri umede.

Flora părţilor sărate ale praturilor poate fi compusă din

---

[1]) Fostul *Narcissus radiifloorus.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

câmpuri de *Puccinellia limosa, Plantago maritima, P. cornuti, Peucedanum latifolium, Salicornia herbacea, Suaeda salsa, Aster tripolium, Statice, Artemisia salina.* Praturile semisărate din apropierea Dejului în fața fabricei Terasia au următoarele plante: pe marginea șanțurilor de pe lângă calea ferată în umbra tufelor crește *Aster punctatus*, iar ici colea câte un exemplar de *Althaea officinalis.* Depărtându-ne de calea ferată pratul devine la început mai sărat, aici crește în locurile păscute: *Taraxacum leptocephalum*, puțin *Triglochin maritimum, Juncus compressus, Puccinellia limosa, Statice Gmelini, Trifolium fragiferum, T. hybridum, T. parviflorum, T. procumbens, T. minus, T. filiforme.* Locurile nepășunate sunt năpădite de *Peucedanum latifolum* în societatea căruia aflăm planta *Plantago cornuti*, ici colea: *Cerastium anomalum:* alte plante a acestui prat sunt mult: *Festuca pseudovina, Cichorium intybus, Carex praecox* Sch. *Chrysanthemum leucanthemum, Ononis hircina, Cirsium canum*, L., *Poa pratensis, Bromus commutatus* foarte mult, *Symphytum officinale, Ranunculus Steveni, Alopecurus pratense, Lychnis flos-cuculi, Veronica arvensis, Asparagus officinalis, Lysimachia nummularia.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In cursul părăielor dintre râturi aflăm trestiș bogat înconjurat uneori cu plante de sărătură, în alte locuri cu *Chenopodium*, mai înafară specii de trifoi, în cursul izvoarelor se află adeseori în masă diferite specii de ale locurilor sărate ca *Plantago maritima, P. cornuti, Aster tripolium*, etc. In praturile umede și jilave pe lângă plantele deja amintite ca componente a praturilor găsim aici încă următoarele: în cursul arterilor *Triglochin maritimum, T. palustre, Leersia oryzoides, Alopecurus aequalis, Cyperus fuscus, Juncus compressus, J. lampocarpus, Iris spuria, Rumex lingulatus, Lysimachia vulgaris, L. punctata*, diferite specii de *Mentha, Veronica orchidea, V. elatior, Roripa austriaca, Polygonum lapathifolium, P. hydropiper, P. persicaria, Rumex crispus*, mult *Ranunculus sceleratus.* In trestișul din artere crește și *Mentha longifolia* din secția Silvestris, precum și *Althaea officinalis.* La depărtări mai mari dela arterii tot în locuri umede crește *Orchis elegans.* Câmpul adeseori e galben de *Lotus corniculatus.*

Primăvara de timpuriu praturile mai sus amintite adeseori sunt brunii din cauza plantelor cari apar în masă ex. *Carex praecox* Schreb. *C. caryophyllea* Lat., *Luzula campestris* și *Anthoxanthum odoratum.* Masa aceasta brunie e întreruptă de pâl-

curi mai mici şi mai mari de culoare albă: *Cardamine pratensis* şi de culoare galbenă *Taraxacum officinale.*

Pulpana praturilor din Câmpie o formează adeseori sălciile[1]), pe care uneori le întâlnim chiar în mijlocul praturilor sau deacurmezişul acelora.

COSITUL ŞI EFECTELE SALE.

Pentru a poseda nutreţ trebue să cosim. E cunoscut că cositul se face în diferite timpuri după ţinuturi. In părţile şesoase mai timpuriu, pe când în cele muntoase mai târziu.

In general prima coasă se dă în timpul când plantele sunt mai suculente şi mai bogate în nutrământ. In ţinutul nostru acest timp e la finea lunei Iunie şi la începutul lunei Iulie. Majoritatea plantelor cari compun praturile şi fânaţele noastre în timpul primului cosit au ajuns maximul de desvoltare, deci cositul e bine venit. Cositul e bine venit şi pentru plantele cari se desvoaltă mai târziu şi au în majoritate frunzele radicale aşezate în rozetă *(Statice, Plantago, Leontodon)*, sau acelea cari se întind pe pământ cum sunt genul *Thymus, Potentilla reptans,*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[1]) Provenienţa sălcilor de aci e uşor de explicat dat fiind că ele au umiditate îndeajuns şi sunt scutite de vânturile mari şi periculoase. Sămânţa de sălcie adusă de vânturi în aceste locuri găseşte un bun adăpost. Pe calea aceasta s'a răspândit aici şi ocupă încă şi astăzi teritorii destul de extinse *Salix cinerea.* Salcea aceasta formând tufe numeroase şi destul de dese scade mult din valoarea râturilor, care din cauza ei dau fân puţin şi se cosesc cu greu. O altă salcie bine cunoscută aici e salcia albă *(Salix alba)*, cari diferă de precedenta prin aceea că de regulă are înfăţişare de arbore şi aşa nu împiedică ci din contră promovează buna stare a râturilor. Salcea aceasta au plantat-o însuşi locuitorii şi o plantează încă şi astăzi unde e nevoe. Râturile de aici fiind adeseori nămolite, singuraticele parcele din rât neavând hotar (mejdie) naturală, nu se pot recunoaşte. Pentru aceasta locuitorii au sădit aci salcea albă şi *Salix amygdalina.* In timpul muncilor agricole ambele soiuri de sălcii oferă umbră locuitorilor. Sălciile se utilizează nu numai ca mejdie, ci şi pentru a astâmpăra furia puhoaielor şi pentru a apăra malurile şanţurilor contra năruirei continue. Pe râturile mai late (extinse) sălciile s'au sădit pe marginea şanţurilor sau părăielor, iar pe râturile mai înguste s'au sădit pe marginea acelora pentru a apăra locurile cultivate contra puhoaielor. Cu timpul irigându-se şi râturile înguste s'a pus şi ele în cultură, lăsând o singură urmă după ele, sălciile, care s'au sădit pe marginea lor. In unele livezi de aici se văd şi exemplare de plopi (Populus pyramidalis) săditi pe marginea râturilor în şire regulate.

P. anserina, P. collina (numai unele tulpini are ridicate), *Herniaria, Lysimachia nummularia,* mai departe plantele de statură mai mică de ex. *Sedum acre, S. boloniense,* etc. Acestea plante în urma cositului devin mai libere având soare și aer din belșug și așa se pot desvolta în voia lor. Sunt însă multe plante pe cari cositul le ajunge într'un timp foarte nepotrivit desvoltării lor așa încât ele (tulpina principală) nu pot da niciodată în floare, ci numai odraslele ce se nasc mai târziu din mugurii adventivi. Amputării (putatio) sunt supuse la noi cu deosebire plantele cari se desvoaltă mai târziu cum sunt Umbeliferele și Compozitele.

Dintre Umbelifere vom aminti acelea cari sunt supuse mai mult acestei amputări. Atari sunt: *Daucus carota, Pimpinella saxifraga,* diferite specii de *Seseli, Peucedanum oreoselinum* și alte specii, apoi *Pastinaca sativa* și în special planta care crește prin fânețe semisărate *Peucedanum latifolium,* din care cauză din aceasta plantă numai rar putem avea exemplare sănătoase și neamputate. Cazul acesta l-a observat și dl I. Nyárády în râturile din cursul Murășului.

Din Composite speciile de *Cirsium* și anume *C. pannonicum, C. canum, C. oleraceum* și diferite specii de *Spiraea* sunt amputate, însă acestea în urma acestei operațiuni se desvoaltă foarte bine. Acestei amputări (putatio) sunt supuse în general toate acelea plante cari ne dau otava mult prețuită cum sunt Gramineele cu reprezentanții: *Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Bromus erectus, Alopecurus pratensis.* Dintre Leguminoase vom aminti diferitele specii de *Trifolium* ca *T. pratense, T. hybridum, T. repens, T. parviflorum,* etc., *Lotus corniculatus, L. tenuis,* diferitele specii de *Vicia* și *Astragalus.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

La acest loc voi aminti că prin cosit unele plante vivace înfloresc deja în anul prim cum s'a experimentat cu *Verbascum* la Academia de Agricultură din Cluj (vezi lucrările Dlui Dr. B. Pater).

PRATURILE DUPĂ PRIMA COASĂ.

După prima coasă în praturi își găsesc desvoltare și mai liberă Umbelliferele, Compositele și diferite specii de Trifoi; repartiția indivizilor din aceste familii are loc după gradul de umiditate al praturilor și anume dintre Umbelliferae, *Pimpinella saxifraga* ocupă locurile mai uscate, iar *Pastinaca* și *Dau-*

cus preferă praturile umede sau jilave, pe când *Peucedanum latifolium* cuprinde suprafețe însemnate în praturile semisărate. Compositele ne repartizează în modul următor: în praturile mai puțin umede se stabilește *Cichorium intybus*, iar pe cele umede le ocupă *Cirsium canum* și *Senecio erraticus;* genul *Leontodon* își repartizează speciile cam astfel: pe dealurile piezișe *L. asper*, în praturile uscate și ridicate *L. hastilis*, iar în cele umede *L. autumnalis*. De remarcat e faptul, că și dintre Compositae există reprezentanți cari se sporesc foarte mult și în praturile sărate și anume *Aster tripolium* și cu deosebire *Scorzonera parviflora*, care năpădesc praturile semisărate și destul de uscate în timpul toamnei.

Ca să ne imaginăm și mai bine modul de așezare al speciilor sus amintite după prima coasă vom lua un exemplu din praturile ce se extind în jurul Chiochișului, Mociului și Suatului.

La Chiochiș după prima coasă năpădesc în praturi: *Pastinaca sativa*, *Cirsium canum*, *Geranium pratense* și cu deosebire *Symphytum officinale*, cari împreună cu plantele ce se regenerează ușor: *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *T. repens*, *T. fragiferum*, *T. campestre*, precum și speciile de *Carex* cu frunze înguste dau otava cea mai de preț a Câmpiei. Plantele principale ale acestei otăvi sunt speciile de Trifoi.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Praturile din jurul comunei Suat până la Tăul Rotund și Mociu au următoarea compoziție floristică (27 August 1922) după prima coasă: în cele mai umede mai există și acuma urme de *Phragmites communis*, altfel sunt năpădite de *Equisetum palustre:* în general însă planta predominantă în locurile umede e *Cirsium canum*, iar în cele mai puțin umede și de regulă pe margini aflăm *Pastinaca sativa* pură sau amestecată cu *Trifolium hybridum*, *Cichorium intybus* sau *Daucus carota;* dacă însă o porțiune din prat a fost mai înainte cultivat atunci predomină *Daucus carota*.

Plantele sus amintite se înșiră în următoarele ordine concentrică: 1) La exterior *Daucus carota* diseminat din abundență cu *Achillea collina:* lui îi urmează către interior; 2) *Cichorium intybus;* acestuia îi urmează 3) un cerc format din *Pastinaca sativa* și *Cirsium canum*, atât de amestecate între ele încât nu se mai poate trage o limită printre dânsele. Centrul îl ocupă 4) *Equisetum palustre*.

In cercul format din *Pastinaca* și *Cirsium* aflăm următoarele plante: *Galium palustre*, *Symphytum officinale*, *Centaurium*

pulchellum şi o mulţime de trifoiuri ca: *Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum,* mai exigente faţă de apă, iar pe marginea lor şi mai puţin exigent *T. pratense.* Dacă prin mijlocul acestor praturi se trage o brazdă atunci distribuţia trifoiurilor se schimbă dealungul ei şi anume: *T. pratense* ocupă creasta cea mai înaltă, iar trifoiurile însoţitoare: *T. hybridum, T. repens* şi *T. fragiferum* rămân mai în vale.

Afară de praturile sus amintite mai există şi altele în care planta predominantă după prima coasă e *Senecio erraticus*[1]). In praturile acestea (în care predomină Senecio) distribuţia plantelor e tot concentrică şi anume plecând şi acum dela exterior către centru dăm peste un prim cerc format din *Pastinaca sativa,* în care aflăm *Aster tripolium, Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum;* acestui prim cerc îi urmează centrul ocupat de *Senecio erraticus* în amestec cu *Cirsium canum.* Brazdele şi ogaşele dintre praturi sunt cuprinse de *Triglochin maritimum.*

In toate praturile sus amintite se poate vedea şi *Leontodon autumnalis* şi *L. hastilis,* ba în cele mai ridicate devin predominante; în unele praturi mai ridicate precum şi în cele ce au fost cultivate şi numai pe urmă lăsate pentru fânaţ se sporeşte enorm *Daucus carota.* Fânul din aceste praturi nu se poate folosi pentru hrană, din care cauză se separă de celalalt şi se întrebuinţează pentru a acoperi căpiţele de otavă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cositul şi păscutul fac să dispară plantele semiparasite ca *Alectorolophus.* Acesta dispare cu deosebire în urma păşunatului (Cluj).

FÂNEŢELE DUPĂ PRIMA COASĂ.

După prima coasă pe fâneţele Clujului în timpul căldurilor tropicale din anul 1928, la 13 Septembrie am colectat următoarele plante: *Achillea collina, Euphorbia virgata, Artemisia pontica, Picris hieracioides, Cichorium intybus, Daucus carota, Eryngium planum, Calamagrostis, Pimpinella saxifraga, Galium verum, Seseli annuum, S. varium, Veronica spicata, Scabiosa ochroleuca, Salvia nemorosa, Knautia arvensis, Bupleurum falcatum, Asperula cynanchica, Verbascum austriacum,* mult *Clematis integrifolia, Colchicum autumnale, Inula britannica, I. germanica, Centaurea jacea, C. Wagneri, C. spinulosa,*

[1]). Aceasta predomină şi în păşunile semisărate şi umede dela Apahida şi în celea dintre Apahida şi Mociu.

C. rhenana, Carduus hamulosus, Linaria vulgaris, Aster amellus, Silene longiflora, Tragopogon pratense, Odontites lutea, Aster linosyris, Senecio Jacobaea, S. Biebersteinii, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Prunella grandiflora, Peucedanum oreoselinum, Dianthus collinus, Gentiana pneumonanthae.

TERENURILE SĂRATE DIN CÂMPIE.

Sărăturile Câmpiei au rămas din timpul acela când bazenul ardelean era coperit cu un lac sărat, a cărui apă evaporându-se s'a depozitat sarea care dă naştere izvoarelor de sare ce sunt aşa de frecvente cu deosebire pe marginea Câmpiei: la Pintic, Nimigea, Dej, Heşdate, Sic, etc.

Locurile sărate sunt aşezate în mare parte în jurul isvoarelor de sare în văile largi ale râurilor principale sau în văile paralele cu primele, la depărtări uneori mai mari, alteori mai mici; cele mai multe terenuri sărate se află — în Câmpie — în valea Someşului şi cea a Arieşului, deci la margine, iar spre centrul Câmpiei devin din ce în ce mai rari.

In valea Someşului aflăm următorele sărături:

1. Sărăturile din fânetele Clujului şi anume: *a)* cele dela sălaşul Jozsika şi *b)* cele din Valea caldă;
2. Sărăturile dela Someşeni, din apropierea aerodromului;
3. Trei sărături la Dezmir;
4. Sărăturile dela Gherla şi Hăşdate;
5. Sărăturile dela Sic;
6. Sărăturile dela Dej şi Ocna Dejului;
7. Sărăturile dela Cociu situate între Beclean şi Nimigia-de-jos;
8. Numeroasele sărături dintre Apahida şi Valea-Florilor situate în văile perpendiculare pe valea Someşului.

Mai departe de valea Someşului se află sărăturile dela Cojocna.

Dintre sărăturile din valea Arieşului amintim pe cele dela Turda, deşi multe sunt paralele sau perpendiculare pe această vale.

Parte din sărăturile amintite au la bază un sol argilos (lutos), parte au un sol compus din cvarţ mai mărunt sau mai mare, rotunzit (bicaşa). Primele sărături — cele cu solul lutos — sunt de origină recentă, ultimele — cele cu pietriş — de origină mai veche şi se pot considera ca nişte albii mai vechi ale râurilor de odi-

nioară. In categoria sărăturilor de origină mai veche pot intra sărăturile dela Cluj din Valea-Caldă, pe drumul spre sălaşul Jozsika; cele dela Gherla din jos de pădurea Lunca[1]), cele dela Hăşdate[2]) şi Sic, cele dela Cociu din apropierea Becleanului şi în fine cele dela Turda. Dintre acestea cele mai tipice par a fi cele dela Cluj din Valea-Caldă şi cele dela Gherla.

Toate sărăturile Câmpiei se aseamănă şi prin faptul că sunt situate de obicei pe ambele părţi ale unui părău, unele cuprinzând întreaga vale. Sărăturile de origină mai veche au de obicei mai multe ochiuri goale decât cele de origină mai recentă; sunt mărginite de coline circulare mai mari sau mai mici, coline ce prezintă numai pe margini vegetaţiune halofilă. In sărăturile mai vechi din fânetele Clujului şi Gherla se află şi un fel de început de gloduri circulare, o formaţiune asemănătoare cu cea din Moldova descrisă de Enculescu sub numirea de gloduri.[1]) Glodurile sunt situate de obicei în văile laterale şi servesc drept isvoare pentru alimentarea sărăturilor; la început sunt numeroase şi mici, au un mic şi neînsemnat crater; conurile acestor gloduri sunt albe datorită depozitelor de sare rezultate în urma evaporării; în craterele mici se observă un fel de nămol negru foarte rău mirositor. Cu timpul craterul cuprinde o suprafaţă tot mai mare transformându-se într'un adevărat glod ce se clatină sub picioare şi peste care poate pătrunde anevoie atât omul cât şi animalele.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sărăturile amintite până aci ocupă văile, sunt însă în Câmpie câteva sărături ce se întind pe coastele dealurilor dintre care vom aminti pe cele dela Juc (vis-à-vis de Fermă [grajduri]) şi pe cele de pe părăiaşele ce curmă coastele dealurilor presărând aceste coaste cu eflorescenţe saline pulverulente sau cristalizate sub formă de ace, eflorescenţe în care credem că abundă mai mult sulfaţii decât clorurile; tot aci aparţin şi eflorescenţele saline, ce se află în jurul adăpătorilor, etc.

FLORA SĂRĂTURILOR DIN CÂMPIE.

Ca şi în alte terenuri, plantele se grupează şi în sărături într'un anumit fel, variind mai mult sau mai puţin dela grupa-

---

[1]) In acestea trăeşte o insectă foarte interesantă: *Cicindela litoralis* sau *maritima*, care se prinde foarte anevoie, din care cauză se recomandă a se vâna dimineaţa înainte de răsăritul soarelui, timp în care nu se ridică în sbor, ci numai aleargă pe pământ.

[2]) P. *Enculescu:* Câteva gloduri din podişul Moldovei.

rea tip, fie acestea sărături vechi, fie ele de origină recentă. Cea mai obişnuită grupare a plantelor în sărăturile Câmpiei e cea concentrică şi de compoziţia următoare:

1. In centrul sărăturilor, în locurile umede şi adeseori mlăştinoase cresc: *Salicornia herbacea* şi *Suaeda maritima* printre care se amestecă ici-colea câte un fir de *Atropis* sau *Aster tripolium:* marginea acestora e tivită adeseori de pâlcuri de *Aster tripolium*, *Atropis limosa* şi *A. transsilvanica*, *Triglochin maritimum*, iar mai spre exterior de *Atriplex litorale*, *A. hastatum*, printre *Atropis* (Puccinellia) se află în tufe răsleţe *Scorzonera parviflora:* gramineele comune acestor feluri de sărături sunt *Agrostis alba* şi *Atropis limosa*, cari dau în luna Iunie culoarea caracteristică brunie-roşietică.

2. Plecând din centru către exterior după cele descrise mai sus întâlnim în jurul acestor sărături mlăştinoase un prim brâu marcant, format de plante scopiforme, prevăzute numai cu frunze radicale culcate la pământ, al căror rol este de a reţine mai bine umiditatea solului pregătind astfel terenul şi pentru alte plante care ar intenţiona să se aşeze în aceste locuri spre a face tapetul mai des umplând golurile; dintre plantele de această natură fac parte *Plantago maritima*, *Plantago Cornuti*, etc.

3. Al doilea brâu variază după felul sărăturii, în general însă se poate constata următoarele plante: *Statice Gmelini*, *Peucedanum latifolium*, *Artemisia salina*, *Aster tripolium*. In sărăturile mai vechi, pietroase, brâul acesta e format pe lângă plantele amintite mai sus şi de *Polygonum patulum* M. B. (Cluj, fânaţe).

In general aşa se grupează plantele în sărăturile din Câmpie; numai ici-colo se observă şi câte o deviaţie ce variază după localitate, deviaţie ce nu schimbă gruparea tip; astfel se află la Apahida în primul brâu şi *Plantago Cornuti* şi *Taraxacum officinale* pe lângă *Plantago maritima:* tot la Apahida aproape de Gara Someşeni îşi face apariţia *Taraxacum bessarabicum*, pe când *Myosurus minimus* se află între gara Apahida şi comună. La Heşdate pe marginea sărăturilor acolo unde dealul se îmbucă cu sărătura şi solul devine tot mai afânat însă destul de umed creşte *Crypsis aculeata* şi *Heleochloa schoenoides:* la Turda creşte primăvara în locurile umede *Ranunculus pedatus:* tot la Turda, înaintea băilor oraşului, aflăm o plantă destul de rară pentru sărăturile noastre, anume *Plantago Schwarzenbergiana* Schur. pe care nu o mai întâlnim în sărăturile Câmpiei decât între Gherla şi Dej. Numai la Turda am întâlnit în locuri mlăş-

tinoase *Cyperus pannonicus*. Către sfârşitul verii (27 August 1922) pare a nu mai exista nici o distribuţie concentrică în sărăturile noastre (Apahida) din cauza unor plante predominante: *Statice Gmelini* şi *Aster tripolium*, cari dau câmpurilor noastre frumoasa culoare liliachie; dacă privim mai bine aceste sărături putem bine distinge către centrul lor *Plantago Cornuti* şi *Triglochin maritimum* ambele în fructe iar pe marginea lor cu atât mai copios *Peucedanum latifolium* cu cât pământul e mai ridicat.

Sărăturile Câmpiei se îmbogăţesc din an în an cu elemente străine de sărături, mai mult sau mai puţin statornice; aceste elemente năpădesc cu atât mai mult cu cât sărăturile sunt mai umede, va să zică cu cât concentraţia sărurilor e mai mică; astfel de elemente sunt la Dezmir şi Someşeni: *Agropyron repens, Poa compressa, Lepidium ruderale, Euclidium syriacum, Roripa austriaca* şi alte specii. *Gypsophila muralis, Melandryum viscosum, Potentilla argentea, P. anserina, Eryngium planum, Althaea officinalis, Artemisia pontica, Aster linosyris*, ultima e rudă cu o plantă bine cunoscută din sărături *(A. villosa)*; în sărăturile umede nu lipsesc nici ismele *(Mentha pulegium)*: umiditatea solului sărat permite întrarea plantelor într'un număr tot mai mare: *Veronica orchidea, Mentha verticillata, Alopecurus pratensis, A. aequalis, Iris pseudacorus.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sunt unele plante care deopotrivă cresc atât în locuri umede cât şi semisărate, atât în văi cât şi la poalele dealurilor. Atari sunt *Artemisia salina* care creşte în sărături şi în locurile năruite la Cluj în Tăietura Turcului.

Iris spuria, pe fâneţele Clujului şi pe locuri puţin năruite, la Juc în locuri umede semisărate, la Cevaş (Mureş) în livezi umede.

Veronica Velenovskyi în locuri umede şi în sărături umede la Cojocna.

Euclidium syriacum pe lângă drumurile ce conduc la fâneţele Clujului şi în alte locuri.

Sărăturile adevărate din văi continuă adeseori cu o vegetaţiune asemănătoare cu fânaţele dimprejur. Aici predomină speciile de trifoi urmând alte plante care alcătuesc o fâneaţă de calitate excelentă, dar care lasă mult de dorit din punct de vedere cantitativ. In literatură sunt citate multe specii de trifoi cari cresc în locurile sărate din Ardeal, aşa de ex. *Trifolium laevigatum* şi *T. fragiferum*: dintre acestea am aflat până astăzi

numai *T. parviflorum* și *T. striatum*[1]) ambele în Someșeni în livezile de lângă aerodrom și la Dej vis-à-vis de Terasa (între Gară și Halta primă); în locurile umede sunt destul de comune *Trifolium fragiferum* și *T. hybridum* ambele citate mai mult din locuri umede; în societatea acestor trifoiuri se află diferite plante ca: *Lotus tenuis, Erythraea pulchella, Bupleurum tenuissimum, Gypsophila muralis, Podospermum laciniatum, Melilotus dentatus* (între Juc și Gherla) precum și plante necunoscute din sărături ca *Potentilla argentea, Melandryum viscosum*, etc.

Atât în livezile umede cât și în cele puțin sărate aflăm în August (28 August în drumul spre Mociu) formațiuni întregi de *Cirsium canum, Pastinaca sativa* și *Senecio erraticus*. In opoziție cu sărăturile uscate și mici a căror vegetație se compune din diferite trifoiuri, livezile întinse, umede și puțin sărate au aproape aceeași vegetație ca și livezile umede și foarte comune ale Câmpiei; în categoria acestor livezi pot intra acele ce se află între Mociu și Cluj (28 August, 1922) în formarea cărora intră:

1. *Senecio erraticus* dând câmpului o culoare galbenă întreruptă ici-colo de pâlcuri de *Aster tripolium* printre care se amestecă foarte mult *Trifolium hybridum*, apoi *T. fragiferum* și *T. repens*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

2. Mai la interior și în locuri și mai umede crește foarte mult *Cirsium canum*.

3. Ambele formațiuni, adică atât cea de *Senecico erraticus* cât și cea de *Cirsium canum* sunt împresurate de *Pastinaca sativa*.

In fine ar mai merita să fie amintite acele plante din livezile semisărate situate în văile râurilor, cărora le plac atât sărăturile cât și locurile umbroase; ca plantă de natura aceasta se poate considera *Aster punctatus* pe care o aflăm și în sărături (Fânețele Clujului: Valea caldă), cu deosebire însă în tufișurile ce se întind pe lângă liniile ferate (între Dej și Gherla, nu departe de gara Dej); o altă plantă din această categorie e *Ranunculus pedatus* pe care o aflăm în sărături și prin poenile pădurilor (Turda, în pădurile ce înconjoară băile).

Flora glodurilor din sărăturile de origină mai veche e simplă: *Alga: Enteromorpha intestinalis*.

Flora sărăturilor de pe dealuri variază după locul pe care îl ocupă, astfel izvoarele pot fi înconjurate de *Atropis limosa*,

---

[1]) Se află și pe fânețele Clujului.

locurile puțin plane sunt acoperite de *Artemisia pontica, Tetragonolobus siliquosus*, iar *Bupleurum tenuissimum* umple golurile ca o rețea de păianjen unde a stagnat mai mult apa în timpul primăverii; aci se postează *Crypsis aculeata* și *Atriplex litorale;* pe margnea șanțurilor mai adânci se află *Tetragonolobus*, iar pe ogașele în care e depozitată sarea sub formă de ace aflăm *Iris spuria Joó.* Uneori pe partea plană a dealurilor se observă locuri goale albe de sarea SO_4Mg, depozitată sub formă de ace. La Mociu (27 VII. 1922) în acestea locuri goale nu creștea nici o floare, ci numai o singură plantă vegeta: *Teucrium montanum.* Aceasta e formațiunea viitorului. Tendința alcalinizării se observă în multe locuri de pe Câmpie atât în văi cât și pe dealuri; pe dealuri alcalinizarea e la început. Dintre arborii și arboraşii cari trăesc în locuri sărate sau semisărate mai adeseori umede amintim: *Salix cinerea, S. amygdalina, Fraxinus excelsior*, pe lângă căile ferate foarte mult: *Amorpha fruticosa.*

FORMAREA SĂRURILOR CE ALCĂTUESC TERENURILE SĂRATE ALE CÂMPIEI.

Compararea florei sărate a Câmpiei cu alte ținuturi similare.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sărurile cari alcătuesc terenurile sărate ale Câmpiei sunt la fel cu a celea din șesurile Danubiene, cu deosebirea că Na_2CO_3 din solurile de aici nu e original, ci e o transformare a sării comune (Na Cl). Deslușiri mai detailate asupra acestei transformări ni le dă geologul *Béla Inkey.* După care apa ce conține Na Cl în soluție strecurându-se în sol, dă cu cea mai mare ușurința CO_3Na_2 în prezența $CaCO_3$ și a acidului carbonic liber. După ipoteza aceasta isvoarele sărate (Na Cl) din Câmpie, care se strecoară în aluviunile de aci, produc fenomene terestre analoage cu acelea din șesurile așezate în cursul Dunărei. S'a observat chiar că în apa acestui sol se află o cantitate tot atât de însemnată de Na_3CO_2 ca și de Na Cl, ba adeseori proporția de Na_2CO_3 întrece pe Na Cl.

Pe coastele dealurilor și pe păraiele acestora găsim adeseori eflorescență de sare datorită sulfatului de magnesium ($MgSO_4$). Isvoare ce conțin hidrogen sulfurat (H_2S) se află în abundență pe Câmpie și acestea servesc ca băi locuitorilor din acest ținut.

Din împrejurarea că un sol conține Na Cl, iar altul Na_2CO_3 nu rezultă încă că și flora lor să fie deosebită; ci din contra s'a constatat că împrejurarea aceasta influențează foarte puțin flora unui sau altui ținut sărăturos. Din cauza aceasta nici nu voiu

încerca să constat influența ce o exercitează diferența chimică între locurile sărăturoase din Ardeal (Câmpie) cu compoziție de Na Cl, și între cele din șesul Tisei și șesul dintre Dunăre și Tisa (Na_2Co_3), ci mă voi mărgini mai mult a spune diferența constituției fizice a solurilor acestor două ținuturi, dând indicațiuni și asupra ținuturilor sărăturoase române.

Intre speciile cari populează aceste două ținuturi (Ardeal și șesul Tisei și șesul dintre Dunăre și Tisa) găsim puțină diferență. Factorul care determină oarecare diferență e constituția fizică a solului, și anume proprietatea ce au solurile de a reține apa un timp mai îndelungat sau mai scurt. Această proprietate are ca urmare că vegetațiunea unor locuri e mai deasă, iar a altora e mai rară. Așa de ex. pe șesul Tisei și pe cel dintre Dunăre și Tisa vegetațiunea sărăturoasă e mai deasă, pe când Câmpia cu solul ei mai argilos are o vegetațiune mai rară. Solul argilos al locurilor sărate de pe Câmpie reținând mai mult timp apa, a dat loc acelor plante suculente și grase, pe care le întâlnim foarte adeseori dela noi spre est, pe marginea lacurilor și țărmilor maritime. Asemănarea dintre Câmpia Ardeleană cu lacurile și țărmurii maritimi ai V. regat nu ni se va părea de loc ciudată dacă ne gândim că a fost odinioară un timp când și bazenul Ardealului a fost acoperit de mare. Din marea acesta ne-au rămas salinele extinse cari înconjură bazenul Transilvaniei, precum și acele isvoare sărate, care ocupă în mare parte marginea Câmpiei. Nu e exclus că plantele sărăturoase ale Câmpiei își trag originea dela acele plante sărăturoase cari populau odinioră țărmii mării ce acoperea Ardealul. Pe țărmii mării predomină și astăzi încă în mare parte plante cu o construcție mecanică slabă care sunt deci nevoite a trăi în locuri umede pentru a-și asigura turgescența. Tot asemenea plante găsim și pe Câmpie. Intre cele dintâi care aparțin aici vom pomeni: *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Petrosimonia triandra*, *Spergularia rubra*. Din vasta familie a gramineelor întâlnim: *Atropis limosa*, *A. transsilvanica*, cea din urmă crește și pe marginea Mării Negre. Pe marginea lacurilor sărăturoase ale Câmpiei aflăm: *Artemisia salina var. pendula*, care e înlocuită atât spre vest cât și spre est de Transilvania cu *A. monogyna*.

Elementele principale ale florei de sărături care compun atât flora Ardealului cât și a v. Regat, se află aproape toate și în flora șesurilor din Ungaria numai că aici ele se postează mai mult în jurul lacurilor sărăturoase. Formațiunile sărăturoase întinse ale șesului dintre Dunăre și Tisa — compuse

BCU Cluj / Central University Library Cluj

din *Festuca rutila* şi din diferite specii de *Trifolium* — sunt rezultatul unei clime mai ridicate (mai uscate), ce caracterizează şesul cel mare dintre Dunăre şi Tisa faţă de Câmpie.

In ce priveşte originea florei de sărături din Ardeal şi în special din Câmpie s'au emis mai multe păreri dintre cari două par mai verosimile. După Hayek flora sărăturilor din Ardeal e de origine Moldoveană ajungând aici prin pasuri, iar după alţii aceasta floră s'a strecurat din şesul Tisei. Eu sunt de părerea celor din urmă adică flora sărăturilor s'a strecurat din şesul Tisei pe valea Mureşului.

VEGETAŢIA DEALURILOR.

Deplasarea dealurilor şi colinelor. Formaţiunile născute din dealurile năruite. Coastele dealurilor. Răzoarele de pe dealuri care separă parcelele cultivate. Eroziunile (râpele).

Alunecarea (năruirea) dealurilor şi colinelor de pe Câmpie e un fenomen bine cunoscut şi caracteristic. Această alunecare se face în două feluri şi anume în primul caz alunecă numai suprafaţa dealului fără să formeze coline, în cazul acesta pe laturea dealului să poate bine observa locul alunecării văzându-se stratificaţia subsolului. In al doilea caz o coastă sau o parte din deal se desprinde şi alunecând se postează la piciorul dealului. Masa desprinsă întocmeşte coline de forma căpiţelor de fân, sau de morminte, uneori piramide care se disting prin vegetaţiunea lor săracă. Aceste coline poartă numirea de *ţigle* sau *copărşioară* (dela ungurescul koporsó = sicriu). Cauza acestor dărâmături de dealuri sau alunecări de straturi e apa de infiltraţiune. Acţiunea acesteia o promovează şi animalele păscătoare, cari fac cărări de forma prispelor. Apa de ploaie stagnând mult timp pe cărările acestea, se nasc diferite găuri, pământul devine mai poros ceeace are ca urmare că apa de ploaie pătrunde an de an tot mai adânc până când în cele din urmă prin înmuierea straturilor inferioare se nasc alunecările de straturi.

Inghetul şi desghetul, precum şi seceta prin crăparea pământului încă contribuesc ca apa se ajungă în straturile inferioare.

Năruiea e cauzată şi de izvoare.

*) Formaţiunile dealurilor năruite dela Chiochiş la locul numit „Imputita", (numele şi l-a pri-

*) Dacă vom urmări cu atenţiune lista plantelor din locurile năruite sau deplasate vom observa o mare diversitate în ce priveşte habitusul supraterestru şi o uniformitate surprinzătoare în ce priveşte conformaţia subterestră, adică rădăcinile, având în mare parte rădăcini pivotante, uneori cam groase, şi lungi, mai mult sau mai puţin lemnoase. Aceasta însuşire a plantelor merită a fi studiată.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

mit de acolo că are mai multe fântâni a căror apă exhală [emanează] un miros de H_2 S [Hidrogen sulfurat]) au următoarele plante: *Koeleria cristata, Stipa capillata, Agropyron repens*, printre care se amestecă următoarele: *Bromus inermis, Festuca pseudovina, Poa compressa*, (planta caracteristică argilei), *Phleum phleoides, Allium pallens, Asparagus officinalis, Rapistrum perenne, Erysimum hieracifolium Thalictrum, Adonis vernalis* cu frunze late (nu e hibrid), *Silene otites, Prunus nana, Potentilla arenaria* (în floare), *Filipendula hexapetala, Rosa austriaca, Dictamnus albus, Astragalus monspessulanus, Cytisus albus, Ulmus campestris* var. *suberosa* (tufa), *Thesium intermedium, Thymus austriacus, Ajuga Laxmanni, Salvia nutans, Stachys recta, Linum tenuifolium, L. flavum, L. perenne, L. hirsutum, Eryngium campestre, Falcaria vulgaris, Veronica orchidea, Euphorbia cyparissias, Orobanche* ca parasită pe *Thymus, Campanula sibirica, Asperula cynanchica, A. glauca, A. rubioides, Cephalaria uralensis, Inula ensifolia, I. germanica, Tragopogon orientalis, Jurinea transsilvanica, Artemisia campestris* și var. *sericea, Aster linosyris, Achillea collina, Carduus humulosus.*

Chiochiș în altă parte a Imputitei (1 August 1910) în locuri năruite aflăm: *Artemisia absinthium, Prunus nana, Lactuca scariola, Inula britannica*, diferite specii de *Rosa*, salcâm, *Tussilago farfara* (în partea umedă a năruelei), *Centaurea micranthos, Inula germanica, I. ensifolia, I. hirta, Melilotus officinalis, Teucrium chamaedrys, Salvia verticillata, Cephalaria uralensis, Euphorbia salicifolia, Senecio Biebersteinii, Artemisia campestris, Aster linosyris, Linaria vulgaris, Fragaria collina, Galium verum, Veronica orchidea, Senecio Jacobaea, Verbascum austriacum, Euphorbia cyparissias, Bupleurum rotundifolium, B. falcatum, Eryngium campestre, Salvia nutans, S. pratensis, Astragalus monspessulanus.*

In hotarul Chiochișului la locul numit „Ostelec" predomină: *Calamagrostis epigeios, Melica ciliata*, printre cari se amestecă: *Festuca pseudovina, Agropyron repens, Bromus inermis, Poa compressa, Asparagus officinalis, Prunus spinosa, Rosa canina, Erysimum hieracifolium, Rapistrum perenne, Lavathera thuringiaca, Cynoglossum officinale, Astragalus monspessulanus, Teucrium chamaedrys, Cephalaria uralensis, Jurinea transsilvanica, Artemisia pontica, A. campestris* var. *sericea, Anthemis tinctoria, Hieracium auricula.* Spre toamnă se sporește în multe locuri *Andropogon Ischaemum.* In Chio-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

chiș deasupra viilor predomină: *Xeranthemum cylindraceum* pe când în Făbii apare și o plantă rară: *Thymus Porcii* Borb.

Pe coastele pietroase dela Chiochiș și locul numit „Coasta Albă" predomină: *Onobrychis viciaefolia, Stachys annua,* în cari se asociază: *Trifolium arvense, Linaria vulgaris, Lavathera thuringiaca, Salvia verticillata, Centaurea spinulosa, Verbascum lychnitis, Echium vulgare, Rosa canina, Crataegus monogyna, Erigeron acer, Ononis spinosa, Euphorbia cyparissias, Festuca pseudovina, Diplotaxis muralis.*

Pe coastele dealurilor dela Sânmiclăuș predomină: (25 Iulie) *Stipa capillata* în asociația acesteia între: *Andropogon Ischaemum, Centaurea micranthos,* printre cari se amestecă: *Potentilla arenaria, Fragaria vesca, Helianthemum vulgare, Potentilla recta, Thlaspi perfoliatum, Lepidium draba, Silene otites, Dianthus saxigenus, Cytisus albus, C. nigricans, Onobrychis viciaefolia, Trifolium agrarium, T. medium, Dorycnium herbaceum, Melilotus officinalis, Hypericum perforatum, Thymelaea passerina, Plantago lanceolata, Bupleurum falcatum, Trinia Kitaibelii, Eryngium campestre, Primpinella saxifraga, Stachys recta, Calamintha acinos, Thymus collinus, Teucrium chamaedrys, Salvia silvestris, S. verticillata, Nepeta pannonica, Veronica spicata, Verbascum phoeniceum, Nonnea pulla, Echium vulgare, Sedum acre, Linum hirsutum, L. flavum, Asperula cynanchica, Galium verum, Scabiosa polymorpha, Jurinea transsilvanica, Picris hieracioides, Carduus acanthoides, Artemisia pontica, Senecio Jacobaea, Centaurea micranthos, C. spinulosa, Anthemis tinctoria, Tragopogon orientale.*

Pe coastele dealurilor dela Zau nu departe de dealul Bota (1 August) predomină: *Seseli varium* și *Stipa capillata,* printre cari s'au postat următoarele: *Allium flavum, Anthericum ramosum, Asparagus officinalis, Agropyron cristatum, A. repens, Phleum phleoides, Rapistrum perenne, Fragaria vesca, Potentilla arenaria, Filipendula hexapetala, Paeonia tenuifolia, P. hybrida, Adonis vernalis, Dictamnus albus, Polygala major, Onobrychis viciaefolia, Lotus corniculatus, Astragalus asper, Veronica orchidea, Linaria genistifolia, Salvia nemorosa, S. nutans, Ajuga Laxmanni, Thymus lanuginosus, Bupleurum falcatum, Pimpinella saxifraga, Eryngium campestre, Plantago argentea, P. media, P. lanceolata, Linum nervosum, L. flavum, Campanula bononiensis, Inula ensifolia, Achillea collina, Tragopogon orientale, Jurinea transsilvanica, Carduus hamulosus, Centaurea rhenana, C. spinulosa, Aster amellus, Serratula radiata.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In locurile năruite dela Enciu pe „Coasta Morii" aflăm (în luna August 1910) două plante predominante şi anume: *Stipa capillata* şi *Andropogon Ischaemum*, în societatea acestora cresc: *Allium ammophilum, A. flavum, Ajuga Laxmanni, Artemisia campestris, A. campestris var. sericea, Lolium perenne, Melilotus officinalis, Medicago lupulina, M. falcata, Centaurea micranthos* (cu flori albe), *Jurinea transsilvanica, Astragalus monspessulanus, Thymus lanuginosus, Eryngium campestre, Cephalanthera uralensis, Centaurea spinulosa, Euphorbia cyparissias, E. falcata, Senecio Biebersteinii, Dictamus albus* (cu fruct), *Asperula cynanchica, Senecio Jacobaea, Convulvulus arvensis, Serratula radiata, Salvia verticillata, Cytisus albus, C. nigricans, Linum hirsutum, L. tenuifolium, L. flavum, Potentilla arenaria, Odontites lutea, Phleum phleoides, Achillea collina, Inula britannica, Hypericum perforatum, Crataegus monogyna, Artemisia pontica.*

Prin locurile năruite ale dealurilor dela Mociu predomină: *Stipa capillata*, printre care se amestecă: *Festuca sulcata, Potentilla arenaria, Astragalus austriacus, A. monspessulanus, Onobrychis viciaefolia, Cytisus albus, Dorycnium herbaceum, Teucrium montanum, Thymus lanuginosus, Th. collinus, Satureja villosa, Salvia nemorosa, S. verticillata, Falcaria vulgaris, Eryngium campestre, Euphorbia cyparissias, E. falcata ssp. acuminata, Plantago lanceolata, Asperula cynanchica, Cephalaria uralensis, Centaurea rhenana, Artemisia pontica, A. campestris.*

Vegetaţiunea ţiglelor de pe fânețele Clujului se compune afară de plantele sus amintite încă din *Centaurea trinervia* şi *Erucastrum elongatum. Artemisia campestris* şi var. *sericea.* Pe locurile năruite dela sălaşul Jozsika aflăm *Salvia transsilvanica, S. Kanitziana, S. nutans, S. nutans × transsilvanica*, etc.

La Suat (27 Aug. 1922) găsim ţiglele celea mai tipice pe cari cresc următoarele plante: *Calamagrostis epigeios, Stipa capillata, Artemisia campestris, Erucastrum elongatum* şi foarte mult *Ephedra distachya;* mai departe *Cephalaria uralensis, C. transsilvanica, Odontites serotina, Campanula sibirica*, iar printre ţigle cresc: *Senecio Biebersteinii* de mărimea omului (Fig. VIII), *Cirsium furiens, Achillea collina, Silaum Rochelli* Heuff., diferite specii de *Rosa.*

E de însemnat că *Ephedra distachya* aici trăeşte atât pe ţigle cât şi pe marginea dealurilor din cari s'au născut ţiglele. (Fig. IX).

Dealurile dela Craifalău şi Ormenişul de Câmpie (22 Iunie 1917) după dl I. Nyárády se prezintă în modul următor. Aici

BCU Cluj / Central University Library Cluj

se află multe dealuri năruite cari formează numeroase coline mici între acestea, în unele locuri s'au format bălţi mai mici sau mai mari cari în mare parte pe timpul acesta erau uscate şi numai plantele aflate trădau existenţa lor, ca atari se pot considera: *Iris pseudacorus, Sparganium ramosum, Baldingera arundinacea, Glyceria aquatica, Lysimachia vulgaris* şi *L. nummularia*. Fânețele extinse de aici au o vegetaţie uniformă unde predomină planta *Stellaria graminea*, iar pe câmpurile părăginite observăm exemplare numeroase din ceapa ciorei *Muscari comosum*.

Intre Târgu-Mureş şi Reghin aflăm în locurile năruite: *Anchusa officinalis, Verbascum phoeniceum, Plantago media, Knautia arvensis, Nonnea pulla, Arenaria sepyllyfolia, Inula bifrons* în frunze (d. Nyárády).

O ţiglă singuratică se compune din următoarele plante: fânaţele Clujului (4 Mai 1921): *Prunus spinosa* (coatanea), *P. nana, P. fruticosa, Euphorbia cyparissias, E. virgata, E. polychroma, E. pilosa, Rosa gallica, Astragalus monspessulanus, Carex verna, Plantago sericea, Thymus lanuginosus, Vinca herbacea, Asperula glauca, Veronica austriaca, Salvia austriaca, S. nutans, Centaurea stricta, Iris hungarica, Anchusa Barrelierii, Ajuga Laxmanni. Lathyrus versicolor, Serratula radiata, Ornithogalum umbellatum, Echium rubrum, Geranium sanguineum, Stipa Joannis, Phlomis tuberosa, Crambe aspera.*

Vegetaţiunea ţiglelor de pe fânețele Clujului se compune afară de plantele sus amintite încă din următoarele: *Centaurea trinervia, Erucastrum elongatum, Artemisia campestris* şi var. *sericea*.

Vegetaţiunea ţiglelor din Valea Chintăului (luna Mai 1925). In locuri năruite cresc: *Stipa Lessingiana, Poa pratensis, Poa bulbosa, Pulsatilla australis, Fragaria collina, Potentilla arenaria, Prunus nana, Viola ambigua* (în fruct), *Astragalus monspessulanus, Dorycnium herbaceum, Veronica prostrata, V. spicata, Plantago media, P. argentea, Rhamnus tinctoria, Prunus spinosa, Rosa austriaca, Euphorbia cyparissias, E. virgata, E. polychroma, Cephalaria uralensis, Asperula glauca, Artemisia campestris, A. pontica, Cerinthe indigotisans.* Iar pe ţiglele ce formează rezervaţiunea statului mai aflăm: *Centaurea trinervia, Erucastrum elongatum, Prunus nana.* Iar pe locurile năruite dela sălaşul Jozsika aflăm: *Salvia transsilvanica, S. Telekiana, (S. nutans × transsilvanica), S. betonicifolia* (nemorosa × nutans), *S. silvestris* (nemorosa × pratensis).

Dealul Sta.-Ana prezintă o vegetaţie intermediară între locurile năruite şi între fânețe (după Prof. I. Nyárády): *Hiera-*

cium pilosella, Adonis vernalis, Astragalus dasyanthus, Nonnea pulla, Onobrychis sativa, Ornithogallum umbellatum, Leontodon hastilis, Plantago media, P. major, P. lanceolata, Anthyllis vulneraria, Dictamnus albus, Ajuga genevensis, A. Laxmanni, Cerinthe minor, Crepis setosa, Lepidium campestre, Euphorbia cyparissias, Poa pratensis, Stachys recta, S. germanica, Erodium cicutarium, Clematis recta, Melampyrum arvense, Asparagus officinalis, Alectorolophus major, Anchusa Barrelieri, Prunus spinosa, Chrysanthemum leucanthemum, Medicago lupulina, Trifolium repens, Campanula sibirica, Lythospermum officinale, Stachys recta.

Vegetaţiunea acestui deal ne reaminteşte flora fâneţelor Clujului însă lipseşte din vegetaţiunea dealului Sf. Ana *Salvia nutans, S. transsilvanica* şi hibrizii acestora, apoi *Plantago argentea* sau *sericea, Linum nervosum*, etc.

O floră asemănătoare cu aceea de pe dealul Sf. Ana aflăm şi la Cluj înainte de a intra în fâneţe pe locurile Rector. Şerban (20 Mai 1927): *Euphorbia salicifolia, E. virgata, Anchusa Barrelieri, Koeleria gracilis, Lithospermum officinale, Stachys recta, Medicago lupulina, Melampyrum arvense, Erodium cicutarium, Astragalus monspessulanus, Anthyllis vulneraria, Vicia tetrasperma, Vicia sepium, Stachys germanica, Ajuga Laxmanni, Campanula sibirica, Poa pratensis, Lepidium campestre, L. draba, Asparagus officinalis, Ajuga genevensis, Cerinthe minor, Leontodon hastilis, Plantago media, P. lanceolata, P. major, Crepis setosa, Linum nervosum, Achillea collina.* Pe ogaşele de apă cresc: *Atropis limosa.* In locurile mai joase în formă de covată aflăm: *Cerastium anomalum, Euphorbia esula, Roripa armoracioides.* Nu departe de acest loc creşte *Cerinthe indigotisans* Borb. (v. H. f.).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Vegetaţiunea răzoarelor e analoagă cu a coastelor şi a formaţiunilor născute din dealurile năruite (pred. *Ros. gallica).*

Vegetaţiunea erosiunilor dealurilor adică laturile râpilor mai mari sau mai mici depinde de vârsta eroziunei. Râpele care nu s'au format de mult şi au laturi de tot ţepişe sunt populate la început cu *Tussilago farfara*, printre cari se amestecă cu timpul *Sonchus arvensis f. uliginosus, Pastanica sativa* şi *Senecio Biebersteinii, Calamagrostis epigeis.* Râpele mai vechi nutresc următoarele plante: *Coronilla varia, Dorycnium herbaceum, Salvia verticillata, Onobrychis viciaefolia*, aici se ivesc unele specii de *Cytisus* care au proprietatea de a fixa solul *C. nigricans, C. albus*, apoi *Cephalaria uralensis.* In aceste locuri se găsesc pe

zi ce merge tot mai multe plante până când în urmă eroziunile în ceea ce privește vegetațiunea devin asemenea formațiunilor numite *țigle*, născute din dealurile năruite. In ambele locuri, — atât în râpele născute prin eroziune, cât și în formațiunile născute prin ruinarea dealurilor, — covorul format din diferite specii nu e compact adică plantele nu sunt strâns lipite unele de altele, ci e întrerupt întotdeauna de petele galbene ale pământului lutos, cari cu greu se îmbracă cu un covor mai des. Aceasta e cauza că locurile acestea precum și cele de sărături al căror covor e încă întrerupt,, se întrebuințează mai mult ca păsuni. Luând în considerare și vegetațiunea arborescentă a locurilor născute din dărâmarea dealurilor, răzoarelor eroziunilor aflăm de consult că ele să se planteze pe de o parte cu pomi, iar pe de altă parte cu vie. Dintre pomi s'ar putea planta următorii: n u c i, p r u n i, p e r i, p e r s i c i, v i ș i n i, c i r e ș i, iar printre pomi s'ar putea semăna o plantă bună de nutreț cum e *Onobrychis viciaefolia* care totodată are și proprietatea de a fixa pământul. Prin vii încă s'ar putea planta diferiți pomi pentru a împiedeca alunecarea straturilor. Fixatoarele naturale ale râpelor și a locurilor năruite din Câmpie sunt la început următoarele: *Convolvulus arvensis, Rosa gallica, Euphorbia virgata, Linum austriacum, Gallium mollugo*, în unele locuri *Phragmites communis*, slujba aceasta o îndeplinesc mai târziu și speciile de *Rosa, Ulmus, Prunus spinosa, Pirus communis*, etc.

LOCURILE ZĂHĂITE SAU RĂSCOLITE.

Sub locuri zăhăite sau răscolite vom cuprinde acele locuri a căror vegetațiune din oarecare cauză a fost conturbată. Conturbațiunea poate fi artificială sau naturală. Conturbațiunea artificială e cauzată de om. De aici fac parte toate acelea lucrări cari să efectuează cu ocaziunea transportării diferitelor materiale ca prund, nisip, etc. atât de pe malul râurilor cât și de pe coastele dealurilor Locurile pot fi zăhăite sau conturbate pe cale naturală prin năruirea stratelor superioare a pământului în care caz locuri goale alternează cu locuri mai puțin goale acoperite de o vegetațiune rărită. Cauza formării locurilor mai sus amintite este a se căuta deoparte în topirea zăpezii când apa provenită din topirea zăpezii afânează pământul desfăcându-l în bucăți. Puhoaiele, înghețul și desghețul își au partea lor în formarea locurilor amintite. La locurile conturbate pe cale naturală vom clasifica și teritoarele acoperite cu mușuroaie cari ocupă suprafețe destul de întinse în unele părți ale Câmpiei.

După cele expuse să trecem în revistă locurile conturbate.

In cursul râurilor vegetaţiunea e conturbată prin săparea şi transportarea prundului, nisipului sau petrişului atât de pe malul râurilor cât şi din alviele lor. Planta cea mai comună a acestor locuri semi-descoperite şi adeseori petroase e *Berteroa incana* în a cărui asociaţie creşte *Potentilla collina, Centaurea micranthos* şi o mulţime de plante de statură scundă cum sunt: *Scleranthus annuus, S. dichotomus, Arenaria serpyllifolia, Draba verna, D. nemorosa, Capsella bursa pastoris*, etc., etc.

Enumeraţia detailată a acestor plante se găseşte la „Flora luncei Someşului mic la Cluj, pag. 147 şi 148.

Urmează vegetaţiunea carierelor de pieatră, prund, nisip, a căror componente se află în textul german.

Dintre carierele de pieatră o deosebită atenţiune merită cariera dela Baciu din apropierea Clujului. Aici cresc *Blitum virgatum* (mult), *Atriplex patulum* şi *A. nitens*. Ca plante tipice a locurilor zăhăite sau conturbate pe cale naturală: *Lotus siliquosus, L. corniculatus* şi *Euphorbia salicifolia*, etc.

Terenuri acoperite cu muşuroaie se găsesc destule în cuprinsul Câmpiei, însă nici într'un loc nu formează grupe aşa de caracteristice ca între Apahida şi Cara, atât în văi cât şi pe coastele dealurilor. Din plantele caracteristice muşuroaielor voi aminti: *Thymus collinus, Th. lanuginosus* la cari se asociază următoarele: *Euphorbia cyparissias, Glechoma hederacea, Poa compressa, Brachypodium pinnatum, Medicago lupulina, Agrostis vulgaris, Trifolium repens, Hieracium auricula, H. Pilosella, Plantago media, P. lanceolata, Potentilla collina, Pimpinella saxifraga* şi diferite specii de muscine.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

VEGETAŢIUNEA PISCURILOR (VÂRFURILOR) DE DEAL.

Sub acestea cuprindem acele vârfuri de dealuri cari au formă mai mult sau mai puţin conică şi se observă din depărtare. Vegetaţiunea acestora s'a păstrat din timpurile străvechi, deci prezintă un deosebit interes. Vârful Ticuiul (522) între Morăreni şi Şeuşa (Mureş), *Draba nemoralis, Pulmonaria mollissima, Thalictrum collinum, Clematis recta, Stachys recta, Potentilla alba, Carex tomentosa, Prunus spinosa, Orchis morio, Crepis praemorsa, Senecio integrifolius*. Vârful Cseretető (480) între Morăreni şi Şeuşa (Mureş), la 12 Mai creşte după dl Nyárády mult *Doronicum hungaricum, Iris caespitosa* şi *I. variegata*. Vârful Castei (528). După dl Nyárády are următoarea vegeta-

țiune: *Hesperis tristis, Adonis vernalis, Potentilla rubens, Carex verna, Anthoxanthum odoratum, Luzula campestris* tufe de *Crataegus monogyna, Mercurialis annua, Thesium intermedium, Galium vernum.* Vârful Straja (574 m.) în hotarul Bojului: *Thlaspi Kovátsii, Pulmonaria mollissima, Potentilla alba, Draba verna, Veratrum album, Colchicum autumnale, Trollius europaeus.*

Sub vârful Straja aflăm în 5 Mai (după dl Nyárády): *Adonis vernalis, Carex caryophyllea, C. tomentosa, Nonnea pulla, Iris pumila, Potentilla arenaria, Euphorbia cyparissias, Primula officinalis* (mai rar), *Carex humilis* foarte abundent, *Plantago lanceolata, Senecio integrifolius, Galium vernum, Viola hirta, Helleborus purpurascens, Equisetum maximum, Symphytum tuberosum, Pulmonaria officinalis, Carex Michellii, Equisetum arvense, Anthoxanthum odoratum, Taraxacum officinale, Lepidium draba, Capsella bursa pastoris, Glechoma hederacea, Scilla bifolia* (în fruct), *Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Ranunculus acer, R. ficaria.*

Vârful Ciuha la Apahida. Planta predominantă e *Sesleria Heuffleriana, Carex humilis.*

Vârful dealului Sft. Gheorghe în apropierea Clujului, pe fânețele Clujului. Are o plantă rară numită *Astragalus vesicarius* L.

Vârful Sânpetru la Gherla, *Prunus fruticosa (Cerasus chamaecerasus), Carex humilis.*

PĂDURILE.

Câmpia nu are păduri extinse. Pădurile ei sunt mai mult sau mai puțin întrerupte și coronează în mare parte vârful dealurilor, iar sub ele se postează fânețele. Ele preferă coastele nordice ale dealurilor, extinzându-se pe văile estice și vestice. Coastele sudice fiind expuse mai mult timp arșiței soarelui se văd mai puțin acomodate pentru împădurire. Se afirmă că pueții tineri plantați în părțile acestea sufăr mult până ce ajung o anumită etate, când căldura nu le strică.

In ce privește pădurile înaintând dela Nord spre Sudul Câmpiei găsim următoarele referințe. La Beclean, pe malul drept al Someșului mare găsim păduri în cari esența principală e fagul. In pădurile din jurul Dejului predomină *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora* la cari se mai asociază și *Carpinus betulus.* Nu departe de Dej la Nireș (Sasnireș) din nou se ivește fagul formând păduri destul de însemnate. De aici înaintând spre Sud

fagul își mai face apariția în mai multe păduri așa la Top, Gherla, Batin.

In pădurile din **Mintiul Gherlei** pe lângă esențele principale *Quercus pedunculata* și *Q. sessiflora, Carpinus betulus* găsim și *Acer pseudoplatanus* și *Betula alba.*

In pădurea dela **Gherla** numită „Lunca" apare pentru prima dată *Quercus cerris,* tot aici pe lângă esențele de *Quercus pedunculata* și *Q. sessiliflora* găsim: câțiva copaci de *Fagus silvatica,* la cari se mai asociază un arbore necunoscut din pădurile Câmpiei *Prunus padus,* posibil e adus aici de paseri.

Aici întâlnim încă următorii arbori și arbuști: *Sorbus torminalis, Tilia parvifolia.* Păduri mai vechi de *Tilia* aflăm la Iclozel.

In **pădurea Gherlei** (numită Luncă), precum și în cele din apropiere (Mintiul Gherlei, Fizeș, Nicula), găsim următoarele plante ierbacee: *Helleborus purpurascens, Ranunculus ficaria, R. cassubicus, Galanthus nivalis, Erythronium dens-canis, Anemone hepatica, A. ranunculoides, A nemorosa, Corydalis solida, Lilium martagon, Gagea lutea, Convallaria majalis, Stellaria holostea, Galium Schultesii, Pulmonaria officinalis, Milium effusum, Geum urbanum, Melica nutans, Asarum europaeum, Euphorbia amygdaloides, Lamium luteum.* Alte plante ierbacee mai puțin comune: *Alliaria officinalis, Asperula odorata, Inula helenium* (prin locuri năruite) *Geranium phaeum, Lithospermum purpureo-coeruleum, Myosatis sparsiflora, Platanthera bifolia.* Ca elemente montane și subalpine se pot considera aici următoarele: *Aposeris foetida, Atropa belladonna, Chamaenerion angustifolium, Epilobium montanum, Chrysosplenium alternifolium, Cypripedium calceolus, Daphne mezereum, Cephalanthera rubra, C. alba, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia, Pyrola rotundifolia, Salvia glutinosa, Stachys silvatica.*

Pădurile dela Chiochiș: *Quercus pedunculata* și *Carpinus betulus* sunt esențele principale, care intră în formațiunea acestor păduri, în cari mai cresc încă următorii arbori și arbuști: *Ulmus glabra, Quercus sessiliflora, Cornus mas, C. sanguinea, Evonymus europaeus, Crataegus monogyna, Acer campestre, A. tataricum, Viburnum lantana, Corylus avellana, Pirus communis,* meri sălbateci, cireși sălbateci, *Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Rhamnus calhartica, Rh. frangula* și semi arbuști *Clematis vitalba.* Uneori *Salix caprea.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Primăvara prin pădurile de aici cresc următoarele ierboase: *Carex pilosa, C. Michelii, C. silvatica, C. digitata, Luzula pilosa, Pulmonaria officinalis, Helleborus purpurascens, Lathyrus vernus, Hepatica triloba, Isopyrum thalictroides, Mercurialis perennis, Ranunculus cassubicus, Polygonatum vulgare, Scilla bifolia, Gagea lutea, G. minima, Asarum europaeum, Anemone ranunculoides, A. nemorosa, Viola odorata, V. mirabilis, V. silvestris, Corydalis cava, C. solida, Dentaria glandulosa, Erythronium denscanis;* mai târziu se ivesc aici *Luzula nemorosa, Brachypodium silvaticum, Dactylis glomerata f. pendula, Lamium luteum, Galium Schultesii, Aconitum moldavicum, Melittis melissophyllum, Lilium martagon,* mai rar *Cephalanthera ensifolia, Lathyrus niger, Campanula trachelium, Geranium Robertianum, Vinca minor, Poa nemoralis, Melica nutans, Gnaphalium silvaticum, Hesperis runcinata, Festuca gigantea, Senecio nemorensis, S. silvaticus.* Speciile caracteristice marginei pădurilor sunt: *Melampyrum bihariense* și *Satureja vulgaris,* aici crește și *Centaurea indurata,* în locurile mai umede acoperite cu muscine se ivește: *Potentilla tormentilla,* iar în locurile ierboase însă uscate întâlnim: *Genista elatior.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pădurea Minișului (la 8 Iunie) după Prof. A. Borza se compune din următorii arbori dominanți: *Quercus pedunculata* și *Acer campestre.* Alți arbori și arbuști: *Acer tataricum, Prunus avium, P. cerasus, Pirus piraster, Rhamnus cathartica, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Evonymus verrucosa, E. europaea, Staphylea pinnata, Viburnum lantana, Ligustrum vulgare, Hedera helix.* Plante ierboase: *Asarum europaeum, Polygonatum latifolium, Helleborus purpurescens, Anemone hepatica, Stellaria holostea, Viola silvestris, Chaerophyllum bulbosum, Glechoma hederacea, Ranunculus auricomus* (probabil *R. cassubicus), Clematis recta, Euphorbia amygdaloides, Lamium luteum, Galium aparine, G. Schultesii, Pulmonaria officinalis, Symphytum tuberosum, Campanula rapunculoides, Lactuca Chaixii, Veratrum album, Convallaria majalis, Fritillaria tenella, Poa nemoralis, Melica uniflora, Luzula pilosa.*

Pădurea Cioarelor la Cămăraș (Cămărașul - deșert) numită și pădurea „După șură" se compune din următoarele esențe principale: *Quercus pedunculata, Acer campestre, A. tataricum, Cornus sanguinea, Malus silvestris, Pirus piraster.* Aici mai găsim următorii arbori și arbuști: *Staphylea pinnata, Corylus avellana, Ulmus glabra* var. *suberosa, U. scabra, Ligustrum vulgare,*

Evonymus europaeus, E verrucosa, Viburnum opulus, V. lantana, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Rosa dumetorum var. *platyphylla.* In această pădure își află adăpost și următoarele plante ierboase: *Campanula trachelium, Sedum maximum, Polygonatum officinale, Dactylis glomerata, Galium vernum, Asarum europaeum, Lamium maculatum* (cu pete arginții), *Malva rotundifolia, Lactuca Chaixii Vill., L. muralis, Chrysanthemum corymbosum, Melampyrum bihariense, Lathyrus niger, Viola silvestris, V. odorata* (în fruct), *Helleborus purpurascens* (în fruct). In aceasta pădure Prof. A. Borza a mai recoltat următoarele: *Aconitum moldavicum, A. anthora* (la margine), *Anemone hepatica, Urtica dioica, Chelidonium majus, Alliaria officinalis, Stellaria holostea, Waldsteinia geoides, Geum urbanum, Euphorbia polychroma* (probabil pe margini), *E. amygdaloides, Viola mirabilis, Geranium Robertianum, Chaerophyllum bulbosum, Aegopodium podagraria, Melittis melissophyllum, Lamium purpureum, Stachys silvatica, Scrophularia nodosa, Galium Schultesii, Pulmonaria officinalis* var. *obscura, Arctium lappa, Lilium martagon, Convallaria majalis, Milium effusum.* Dl Prof. A. Borza menționează că aici s'a plantat și câțiva nuci americani cenușii numiți: *Juglans cinerea,* cărora le merge bine.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pădurea „Râmeții" dela Pruniș (după Prof. A. Borza). Esențele principale *Quercus sessiliflora* (dominant), *Acer tataricum, Carpinus betulus.* Aici în inima Câmpiei s'a aflat și fagul (30 copaci). Alți arbori și arbuști: *Acer campestre, A. platanoides, Prunus avium, Populus tremula, Tilia cordata* (rar), *Salix cinerea, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Evonymus verrucosa, Daphne mezereum, Viburnum lantana, V. opulus, Ligustrum vulgare, Hedera helix, Clematis vitalba* și *Loranthus europaeus* (pe stejar). Plante ierboase: *Ranunculus auricomus, Helleborus purpurascens, Anemone hepatica, Actaea spicata, Asarum europaeum, Viola mirabilis, V. silvestris, Stellaria holostea, Silene nutans, Sedum maximum, Coronilla varia, Trifolium rubens, Astragalus glycyphyllus, Lathyrus vernus, L. niger, Lamium luteum, Melittis melissophyllum, Galium Schultesii, Veronica chamaedrys, Melampyrum bihariense* var. *romanicum, Campanula persicifolia, Campanula trachelium, Hieracium racemosum, Poa nemoralis, Dactylis glomerata, Melica nutans, Festuca pseudovina* (cred *F. sulcata* sau *F. rubra), Bromus asper, Carex digitata, C. contigua, C. pilosa, Lilium martagon, Majanthemum bifolium, Convallaria majalis,*

Polygonatum multiflorum, Neottia nidus-avis, Cephalanthera rubra. In tăieturile de păduri: *Linaria vulgaris, Erysimum erysimoides, Anthemis tinctoria, Lactuca scariola, Erigeron canadensis, Cirsium lanceolatum, Epilobium montanum, Hieracium Bauhini, H. Tauschii Zahn.* Pe arbori s'au găsit muscinile *Stereodon cupressiformis* şi var. *filiformis.* S'a mai aflat şi *Plagiochila asplenioides.*

Pădurea Baldului (după Prof. A. Borza) are următoarele esenţe principale: *Quercus sessiliflora* (dominant), *Acer tataricum, Carpinus betulus, Corylus avellana.* Alţi arbori şi arbuşti: *Acer campestre, Prunus avium, Salix caprea, Tilia cordata* (un exemplar), *Sorbus lanuginosa* (un exemplar), *Evonymus verrucosa.* Plante ierboase în ordinea frecvenţei: *Poa nemoralis, Dactylis glomerata, Galium Schultesii, Stellaria holostea, Fragaria vesca, Lathyrus niger, Veronica chamaedrys, V. officinalis, Melica uniflora, Convallaria majalis, Sedum maximum, Viscaria vulgaris, Epilobium montanum, Trifolium medium, T. rubens, Astragalus glycyphyllos, Vicia cassubica, V. dumetorum, V. pisiformis, Lathyrus vernus, Scrophularia nodosa, S. Scopolii, Melittis melissophyllum, Campanula patula, Hieracium pilosella, H. murorum, H. sabaudum, H. Bauhinii, Polygonatum multiflorum, Lazula nemorosa, Melica nutans, Milium effusum, Carex pilosa, C. contigua, C. pallescens, C. Michelii, Chamaenerion angustifolium* (un exemplar).

Din muscine s'a găsit: *Polytrichum iuniperinum, Catharinea undulata, Stereodon cupressiformis, Pohlia nutans.*

Aici se află şi o plantaţie de *Pinus silvestris* cu o vechime de 30—40 ani. In pădurea aceasta cresc pueţi de stejar şi carpen.

Prin **pădurile** dintre **Geaca** şi **Sărmaş** aflăm: Esenţa dominantă e *Quercus pedunculata.* In compoziţia acesteia intră: *Evonymus europaeus, Ligustrum vulgare.* Cireş sălbatec ca arbore, *Staphylea pinnata, Cornus sanguinea, Acer campestre, A. tataricum* şi foarte mult *Prunus avium* ca tufă pe marginea pădurii. Plante ierboase: *Asarum europaeum, Hepatica triloba, Helleborus purpurascens, Geum urbanum, Geranium Robertianum, Aegopodium podagraria, Carduus crispus, Cicuta virosa,* şi planta ruderală: *Chelidonium majus.*

Pădurea Başa dela **Şărmaş** (după Prof. A. Borza) se compune din următoarele soiuri dominante: *Acer campestre* var. *leiocarpum, A. tataricum, Quercus pedunculata, Fraxinus excelsior, Staphylea pinnata, Cornus sanguinea.* Alţi arbori şi ar-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

buşti: *Malus silvestris, Pirus piraster* var. *achras, Prunus avium* var. *silvestris, Evonymus europaea, E. verrucosa, Crataegus oxyacantha, Sambucus nigra, Ligustrum vulgare.* Plante ierboase: *Helleborus purpurascens, Turritis glabra, Urtica dioica, Asarum europaeum, Erysimum erysimoides, Moehringia trinervia, Melandrium album, Stellaria holostea, Geum urbanum, Euphorbia cyparissias, Viola silvestris, V. mirabilis, V. odorata* × *hirta, Geranium Robertianum, Chaerophyllum bulbosum, Anthriscus silvester, Aegopodium podagraria, Lathyrus niger, Lamium maculatum, Polygonatum officinale, Vicia dumetorum, Galeopsis ladanum, Leonurus cardiaca, Glechoma hederacea, Lysimachia nummularia, Scrophularia scopolii, S. nodosa, Galium cruciata, Pulmonaria officinalis, Lapsana communis, Artemisia vulgaris, Taraxacum officinale, Lactuca virosa, Veratrum nigrum, Carex contigua* var. *remota, Poa nemoralis* var. *tenella, P. trivialis* var. *vulgaris, Dactylis glomerata* var. *pendula, Bromus asper, Milium effusum.*

In pădurea de 400 jugere dela comuna **Berchieş** (jud. Cluj) la 25 Aprilie 1921 găsim următoarele: Esenţa predominantă şi aici este *Quercus pedunculata* în amestec cu *Carpinus betulus* şi *Acer campestre* (acesta are aici o înfăţişare dreaptă, adică erectă şi numai la vârf e ramificat), tot aici se află pe marginea pădurilor foarte mult *alun, Crataegus monogyna,* ulm, cireş sălbatic, măr sălbatic, câteva specii de *Pini (Pinus austriaca* şi *P. silvestris). Evonymus verrucosus, Rhamnus cathartica.* Prin pădure găsim următoarele plante ierboase: *Primula officinalis, Corydalis solida, Polygonatum officinale*[1]), *Convallaria majalis, Helleborus purparascens, Viola mirabilis, V. silvestris, Waldsteinia geoides, Lilium martagon, Aconitum moldavicum, Lamium luteum, Pulmonaria officinalis, Asarum europaeum, Lathyrus vernus, Gagea lutea, Hedera helix, Loranthus europaeus* pe stejar, *Anemone hepatica, Ranunculus cassubicus.* Pădurea dela Suat se compune din aceleaşi elemente ca şi pădurea dela Berchieş.

Pădurea dela **Moineşti (Zau)** e compusă din următorii arbori şi arbuşti: *Quercus pedunculata, Ulmus glabra, U. glabra* var. *suberosa, Staphylea pinnata, Evonymus europaeus, Cornus san-*

© Babeş-Bolyai Central University Library Cluj

1) După observările Dlui prof. *E. I. Nyárády* în pădurile din ţinutul Târgul-Mureşului e foarte comun *Polygonatum latifolium*, mai rar e *P. multiflorum* şi de tot rar e *P. officinale.*

guinea, Viburnum lantana, Ligustrum vulgare, Rhamnus, Sambucus nigra; foarte mult: *Prunus avium, P. spinosa.* Plantele ierbacee a acestei păduri sunt următoarele: *Campanula glomerata, Digitalis ambigua, Solidago virga-aurea, Hieracium umbellatum, Viola odorata, Cynanchum vincetoxicum,* pe tufe se urcă *Cucubalus baccifer,* etc.

Pădurea dela **Grindeni (Grind-Cristur)** după I. Nyárády (17 Aprilie 1908) are următoarele plante ierboase: *Pulmonaria mollissima, Ranunculus ficaria, Corydalis solida, Gagea lutea, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Anemone hepatica, Fritillaria tenella, Asarum europaeum, Lathyrus vernus, Aconitum anthora* (tulpină).

Pe marginea pădurii dealului **Cioltul mare** (între Boj, Aiton și Feleac) crește *Delphinium elatum.*

Pădurea dela Band 30 Aprilie 1924, se compune din următoarele elemente: Predominante *Quercus pedunculata*[1]) și *Ulmus glabra, Acer campestre,* printre cari se amestecă următoarele: *Evonymus europaeus, E. verrucosus, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Viburnum lantana, Sambucus nigra, Rosa canina, Salix caprea, Viburnum opulus,* pe tufe se urcă hameiul, *Lonicera xylosteum,* măr sălbatic, *Populus tremula,* păr sălbatic. Dintre arbuștii cari încunjură în masă pădurea în formă de brâu sunt următorii: *Prunus spinosa, Prunus nana,* tufe de *Quercus pedunculata, Crataegus* și *Ulmus.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Plantele ierboase ale acestei păduri sunt: *Asarum europaeum, Corydalis solida, Viola mirabilis, Polygonatum vulgare, Erythronium dens-canis, Anemone ranunculoides, Scilla bifolia, Actaea spicata, Lilium martagon* (mai târziu), *Isopyrum thalictroides, Stellaria holostea, Convallaria majalis, Veronica hederifolia, Dactylis glomerata* (mai târziu), *Symphytum tuberosum, Viola silvestris, V. odorata, Ranunculus cassubicus, Pulmonaria officinalis, Lamium luteum, Glechoma hederacea, Euphorbia amygdaloides, Melica nutans, Carex pilosa, Iris graminea, Carex montana, C. silvatica;* pe margini și prin poieni se găsește mult *Pulmonaria mollissima, Carex Michelii,* rămas din pădurile de odinioară. Prin livezile din vii în formă de păduri la Band găsim: *Viola ambigua* × *odorata* (= *V. hungarica* Deg. et Sabr.) sau *V. collina* Bess.?

Pădurea din **Cocoși** (lângă Tg.-Mureș) la 9 Mai (după dl

[1]) Aproape toți atăcați de *Loranthus europaeus.*

Nyárády): *Dentaria bulbifera, Alliaria officinalis, Lamium luteum, Stellaria holostea, Viola silvestris, V. canina, Carex montana, C. Michelii, Luzula campestris, Convallaria majalis, Aspidium filix mas, Daphne mezereum, Primula officinalis.*

Pădurea Cocoşi la 22 Mai: *Carex Michelii, C. pallescens, C. tomentosa, C. silvatica, C. muricata, C. caryophyllea, Clematis recta, Melica nutans, Symphytum tuberosum, Poa pratensis, Iris graminea, Melittis melissophyllum. Ranunculus Steveni, Crataegus monogyna, Euphorbia polychroma. E. salicifolia, Stellaria holostea, Galium cruciatum, G. vernum, Potentilla thuringiaca, Rumex acetosa, Primula officinalis, Arabis hirsuta, Scrophularia nodosa, Geum urbanum, Ranunculus polyanthemos, Myosotis sparsiflora, Aconitum moldavicum, Rhamnus frangula, Lathyrus niger, Ajuga genevensis, Polygonatum officinale, Convallaria majalis, Valleriana officinalis, Glechoma hederacea, Silene nutans, Ornithogalum umbellatum, Neottia nidus avis, Echium rubrum* (pe margine).

In valea părăului Cocoş dela Cocoşi: *Trifolium montanum, Cytisus albus, Filipendula hexapetala, Medicago lupulina, Polygala comosa, P. major, Plantago lanceolata, P. media, Rosa austriaca, Cerinthe minor, Poa pratensis, Carex muricata, C. tomentosa, Echium rubrum, Trifolium alpestre, Dianthus puberulus, Onobrychis viciaefolia.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pădurea dela **Mureşeni** (Mureş) are următorii arbori şi arboraşi. Predominant *Quercus pedunculata*, printre cari aflăm: *Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Viburnum lantana, V. opulus, Carpinus betulus, Cornus sanguinea, Evonymus europaea, E. verrucosa, Salix caprea, Prunus spinosa.* Din flora ierboasă notăm: *Ranunculus auricomus, Convallaria majalis, Anthoxanthum odoratum, Primula officinalis, Carex tomentosa, Orchis morio, Polygala comosa, Euphorbia cyparissias, Melica nutans, Asarum europaeum, Lathyrus vernus, Pulmonaria officinalis, Potentilla patula.*

Pădurea Ercsei între **Băla** şi **Orăştie** la 22 Iunie 1917 (după I. Nyárády). Între cele mai însemnate plante notăm: *Delphinium elatum, Aconitum moldavicum, Veratrum nigrum* (în boboc), *Vicia silvatica, Melittis melissophyllum, Polygonatum multiflorum, Galium rubioides, Acer tataricum, Gladiolus imbricatus, Allium scorodoprasum, Populus tremula*, iar prin poieni foarte mult *Colchicum autumnale* (în fruct).

Pădurea **Urieşul** din apropierea Tg.-Mureş se compune

după I. Nyárády din următoarele (22 Mai). Esenţele principale *Quercus pedunculata, Carpinus betulus,* iar între arbori şi arboraşi găsim:*Crataegus monogyna, Pirus piraster, Acer tataricum, A campestre, Ligustrum vulgare, Evonymus verrucosa.*

Plantele ierboase acestei păduri sunt: *Viola mirabilis, Polygonatum latifolium, Asarum europaeum, Carex pilosa, Pulmonaria mollissima, P. officinalis, Convallaria majalis, Ranunculus auricomus, Milium effusum, Stellaria holostea, Melittis melissophyllum, Galium cruciatum, Alliaria officinalis.* Prin poieni: *Echium rubrum, Trifolium montanum, Polygala comosa, Ranunculus polyanthemos, Lotus corniculatus, Silene nutans, Thymus collinus.* Tăieturile de păduri au o vegetaţie luxuriantă ca: *Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius, Arabis arenosa, Lathyrus vernus, Euphorbia cyparissias,* etc.

Pădurea de pe dealul **Sfta Ana** se prezintă după Prof. I. Nyárády. Vegetaţiunea arborescentă: *Quercus pedunculata, Ulmus glabra, Acer campestre, Evonymus europaea, Crataegus monogyna, Viburnum lantana, Ligustrum vulgare, Evonymus verrucosa, Prunus avium, Acer tataricum, Malus silvestris;* iar flora ierboasă se compune din: *Lithospermum purpureocoeruleum, Thalictrum aquilegifolium, Carex tomentosa, C. caryophyllea, Galium vernum, Cynachum laxum, Veronica dentata, Helleborus purpurascens, Chrysanthemum corymbosum, Arabis glabra, Galium cruciatum, Melica nutans, Melittis melissophyllum, Lathyrus niger.* Prin poenile acestei păduri aflăm: *Echium rubrum, Pulmonaria mollissima, Crepis praemorsa, Astragalus dasyanthus, Silene otites, Hieracium pilosella, Trifolium montanum, Trifolium repens, Silene nutans, Astragalus glycyphyllus, Geranium sanguineum, Jurinea transsilvanica, Asperula galioides.*

Pădurea dela **Teaca** (după Prof. A. Borza), are următoarele esenţe predominante: *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora, Carpinus betulus, Cornus sanguinea.* Printre cari găsim încă următorii arbori şi arbuşti: *Acer campestre, Pirus piraster,* câţiva indivizi de *Sorbus torminalis* (mic), *Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Lonicera xylosteum.* Plante ierbacee: *Ranunculus auricomus* (poate fi şi *R. cassubicus), Helleborus purpurascens, Stellaria holostea, Cardamine impatiens, Dentaria bulbifera, Asarum europaeum, Fragaria vesca, Geum urbanum, Lathyrus niger, Euphorbia polychroma*

(poate prin poieni), *Viola silvestris, Galeopsis grandiflora, Glechoma hederacea, Ajuga reptans, Lysimachia nummularia, Veronica officinalis, V. chamaedrys, Melampyrum bihariense, Pulmonaria officinalis, Monotropa hypopithys, Lapsana communis, Majanthemum bifolium, Polygonatum multiflorum, Lilium martagon, Carex contigua, Poa nemoralis, Melica uniflora, Dactylis glomerata f. pendula.*

VEGETAȚIUNEA (DEFRIȘĂRI DE PĂDURI) CURĂTURILOR SAU TĂIETURILOR DE PĂDURI.

Lipsa de lemne a avut ca urmare că se taie pădurile, iar aceasta s'a făcut în răstimpuri mai mici, așa încât în părțile acestea defrișările sunt foarte obișnuite. Din tufele numeroase și dese o parte însemnată din vegetațiunea ajunsă aci năzuește a se elibera (din tufe) ridicându-se deasupra lor.

In defrișările dela Chiochiș se găsesc următoarele plante (20 Aug. 1910): *Centaurea micranthos, C. Wagneri, C. pannonica, Genista elatior, Dactylis glomerata, Poa nemoralis, Bromus inermis.* Exemplarele de *Dactylis glomerata*, și *Poa nemoralis* cari cresc în păduri au frunzele la început dispuse perpendicular pe tulpină, mai târziu frunzele devin pendule. După acest caracter îndeosebi *Poa nemoralis* se poate distinge ușor de rudeniile sale. Continuând lista plantelor din curăturile pădurilor dela Chiochiș amintim: *Coronilla varia, Trifolium agrarium, Stachys recta, Daucus carota* (mult), *Satureja vulgaris, Hypericum perforatum, Euphorbia salicifolia, Potentilla semilaciniosa* Borb, *P. thuringiaca, Epilobium collinum, Picris hieracioides, Fragaria vesca, Galium Schultesii, G. verum, Dianthus armeria, Melandrium album, Veronica orchidea, Senecio Jacobea, Verbascum phlomoides, Inula britannica, Vincetoxicum laxum, Melampyrum bihariense, Rosa canina, Linaria vulgaris, Betonica officinalis, Cirsium lanceolatum, Artemisia pontica, A. absinthium, Viburnum lantana, Briza media, Sedum maximum, Bupleurum falcatum, Festuca gigantea, F. rubra, Arrhenatherum elatius, Thesium linophyllum, Seseli annuum, Dianthus saxigenus, Ornithogalum umbellatum, Erysimum erysimoides, Agrimonia eupatoria, Lotus croniculatus, Aster linosyris, Cytisus albus, Eryngium planum, Achillea collina.*

In defrișările dela **Fizeșul Gherlei** (jud. Someș) cresc: *Allium ursinum, Atropa belladona, Phleum phleoides*, în cele dela Cămărașul aflăm: *Festuca gigantea, Bromus inermis, B. mollis,*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dianthus collinus, Erysimum pannonicum, Hypericum hirsutum, Geranium sanguineum, Genista elatior, Trifolium montanum, T. medium, Origanum vulgare, Stachys offcinalis, Melampyrum; din familia Leguminoaselor şi Rosaceelor cum sunt *Genista, Cytisus, Ononis* şi *Rosa austriaca.*

Iar în cele dela **Mociu** cresc: *Hypericum perforatum, Silene noctiflora, Lavathera thuringiaca, Melilotus officinalis, Trinia Kitaibelii, Torilis anthriscus, Lamium maculatum, Satureja vulgaris, Stachys officinalis, Crepis setosa, Cirsium lanceolatum, Cichorium, Echinops commutatus, Senecio viscosus.*

Tăieturile de pădure de pe Câmpie după plantele cari le compun se prezintă în diferite culori. Culoarea galbenă le-o împrumută *Solidago virga-aurea* mai rar *Hieracium murorum, Hypericum perforatum, H. hirsutum, Verbascum thapsiforme, Digitalis ambigua, Genista tinctoria,* mai rar *Salvia glutinosa, Linaria vulgaris, Erysimum erysimoides, Trifolium strepens,* iar culoarea roşie *Cirsium lanceolatum, Carduus crispus, Betonica officinalis, Poterium sanguisorba, Origanum vulgare, Centaurea jacea, C. indurata, Trifolium medium, Satureja vulgaris.* Culoare albastră au: *Campanula rapunculoides, C. glomerata, C. trachelium.* Albe sunt: *Achillea collina, Pimpinella saxifraga, Anthemis arvensis.* In toate tăieturile se află *Melampyrum bihariense* de diferite culori.

POPULAREA TĂIETURILOR DE PĂDURI ŞI ALTE PĂDURI MAI MICI.

In ce priveşte această populare a tăeturilor de păduri amintim că în anul prim plantele de pădure se păstrează cu vigoare, cu deosebire speciile de *Melampyrum.* In anul al doilea imigrează aici plantele a căror seminţe sunt mânate de vânt ca *Cirsium* şi *Carduus.* In al treilea, când tăeturile sunt cercetate de animale domestice se ivesc plantele pe cari nu le digeră animalele, cum sunt seminţele de *Trifolium strepens,* precum şi alte Leguminoase şi Graminee. Păserile încă conlucră la populare tăeturilor, aşa graurii transpoartă seminţe de *Fragaria vesca,* porumbii diferite Graminee. E de remarcat faptul că sistemul digestiv al paserilor domestice digeră aproape orice aliment pe când sistemul digestiv al paserilor sălbatice digeră numai o parte din alimente din care cauză ele transportă un mare număr de seminţe atât aici cât şi în lacurile din Câmpie. La înmulţirea florei tăeturilor contribue şi iepurii, precum şi alte

animale ale căror fecale sunt depuse foarte adeseori prin păduri. Examinarea acestor fecale precum și germinarea seminţelor aflătoare în ele ne-ar putea da unele indicii în ce privește popularea tăeturilor de păduri, precum poate și asupra răspândirii plantelor în genere.

Câmpia pe lângă pădurile ce s'au format în mod spontan mai posedă unele mai mici cu arbori introduși de către om. Esenţa acestor păduri o compun pe deoparte brazii pe de altă parte salcâmii. *Pinus silvestris* este esenţa predominantă care se plantează aci formând brădete interesante. Brădetul din Chiochiș aflător în apropierea pădurii de pe Vale se poate enumăra între cele mai frumoase plantaţiuni. In Chiochiș un alt brădet vechi și deosebit e acela din Cerbărie, este compus din *Pinus silvestris*, despre a cărui plantare nici oamenii cei mai bătrâni nu își aduc aminte. Acest brădet împrumută locului numit Cerbarie un aspect muntos, de oarece în formaţiunea acestui brădet pe lângă esenţa amintită *Pinus silvestris* a intrat și molidul. *(Picea excelsa)*. In brădetul acesta numărul muscinelor e mare, aici e răspândit chiar și genul *Thuidium*. Plantele mai comune al acestui brădet sunt următoarele: *Cornus sanguinea, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Rubus caesius, Geum urbanum, Helleborus purpurascens, Campanula patula*. In brădet des provin *Festuca gigantea, Agrimonia eupatoria, Stachys officinalis*. Nu înfloresc și nu aduc aici fructe următoarele plante: *Plantago lanceolata, Geranium pratense, Heracleum sphondylium, Satureja vulgaris*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Rezultate frumoase a dat *Pinus silvestris* și *P. nigra* sau *austriaca*, chiar și în centrul Câmpiei la Cămărașu unde se găsesc 3 păduri compuse din indivizi bătrâni cam de 25—60 ani (Seifried). Acești doi arbori cu succes s'au folosit și la fixarea dealurilor dintre Gherla și Iclozel. In localitatea din urmă se văd pădurice resleţe din acești arbori deși în timpul războiului și după războiu au fost lăsaţi pradă vitelor.

O pădurice de salcâm am văzut la Luduș. In pădurica aceasta s'au cantonat plantele din împrejurime cum sunt: *Rubus caesius, Rosa canina, Campanula patula, Fragaria vesca, Hyperîcum perforatum, Aegopodium podagraria*, precum și următoarele plante ruderale: *Ballota nigra, Lappa major, Galium aparine*.

In pădurea de salcâm dela Band cresc următoarele plante: *Evonymus europaeus, Primula officinalis*, foarte mult *Viola*

hirta, Taraxacum officinale, Geum urbanum, Pulmonaria mollissima, Galium aparine, Sambucus nigra, Melica nutans, vişin sălbatic, *Ulmus glabra, Thlaspi perfoliatum, Muscari comosum,* tufe de *Quercus pedunculata, Polygonatum vulgare, Galium cruciatum, Rubus caesius, Fragaria vesca,* pe tufe se urcă *Humulus lupulus.*

In urmă voi aminti că în Câmpie merg bine şi speciile numite submediterane cum sunt *Celtis australis* şi *occidentalis, Castanea vesca, Pinus strobus.* Plantaţiunile de *Pinus pungens* var. *argentea* încă reuşesc bine, lucru ce se poate observa din parcurile gospodarilor ce locuesc între Apahida şi Jucul-de-jos, la Iclod, Livada. Prin însemînţare naturală se răspândeşte în parcul Academiei de Agricultură şi grădina Botanică *Celtis australis* şi *Gingko biloba.*

Acesta din urmă s'a adoptat chiar şi climei excesive din centrul Câmpiei unde în parcul contesei Kemény dela Cămăraşu se văd exemplare frumoase.

La cele expuse mai sus un contrast izbitor găsim tot la Cămăraşu unde în apropierea unei păduri, o plantaţiune mai întinsă de mesteacăn a umplut pădurea cu copaci frumoşi albi într'o rază de 1 km. (Seifried).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

O PRIVIRE SUMARĂ ASUPRA VEGETAŢIUNEI PĂDURILOR DIN CÂMPIE.

Esenţele principale ale acestor păduri sunt: *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora, Acer tataricum,* (ca arbore şi ca arbust), *Carpinus betulus, Corylus avellana, Acer campestre, Cornus sanguinea,* uneori *Ulmus glabra* (Band.) Prin intervenţia omului într'o singură pădure şi anume în pădurea Cioarelor dela Cămăraşu s'a sporit foarte mult *Malus silvestris* şi *Pirus piraster,* în pădurea dela Şărmaş *Fraxinus excelsior,* iar la Iclozel teiul.

Dintre esenţele mai sus menţionate în general dominează în Câmpie *Quercus pedunculata* şi *Q. sessiflora* în amestec cu una sau cu alta din esenţele amintite.

Afară de esenţele principale dominante, se găsesc sporadic următorii arbori: *Ulmus glabra, U. glabra* var. *suberosa, Prunus avium, Pirus piraster, Malus silvestris, Prunus cerasus, Quercus cerris* (la Gherla), mai rar *Salix cinerea* şi *Populus tremula* şi mai rar, *Acer platanoides* (sau dacă e comun atunci e plantat), *Tilia cordata, Malus pumila, Rhamnus cathartica*

(ca arbore), întâmplător se află *Prunus padus*, în pădurea Mintiului iar *Betula alba, Ulmus scabra* la Cămăraș.

Un deosebit interes prezintă descoperirea fagului în centrul Câmpiei (Pruniș). Aici s'a găsit un grup de 30 exemplare bine desvoltate. Acest arbore pe marginea Câmpiei e destul de frecvent.

Arbuștii cei mai comuni a pădurilor din Câmpie sunt aceia cari se găsesc aproape în toate pădurile. Atari sunt: *Corylus avellana, Acer tataricum, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Viburnum lantana, Evonymus europaeus, Ligustrum vulgare, Staphylea pinnata, Sambucus nigra, Prunus avium, Rhamnus frangula.* Pe marginea pădurilor se află foarte mult *Prunus spinosa*, în unele locuri *Prunus cerasus* și mai rar în părțile sudice ale pădurilor *Prunus nana.* Speciile de *Rosa* pe marginea pădurilor și prin poieni. Pe arbori e foarte comun *Loranthus europaeus.* Arbuști ceva mai rari: *Evonymus verrucosa, Viburnum opulus, Lonicera xylosteum, Rosa dumetorum, Crataegus oxyacantha, Rhamnus cathartica, Hedera helix* (lian). Arbuști de tot rari: *Sorbus torminalis, Sorbus lanuginosa.* Plantele ierboase, legate de aceste păduri sunt: *Scilla bifolia, Gagea lutea, Erythronium dens canis, Corydalis solida, C. cava, Dentaria glandulosa, Anemone ranunculoides, A. nemorosa, A. hepatica, Helleborus purpurascens, Isopyrum thalictroides, Ornithogalum umbellatum, Viola mirabilis, V. silvestris, Lathyrus vernus, Stellaria holostea, Asarum europaeum, Carex pilosa, C. Michelii, Luzula pilosa, Mercurialis perennis, Polygonatum multiflorum, P. officinale s. vulgare, Dactylis glomerata* var. *pendula, Poa nemoralis, Milium effusum, Melica nutans, Carex contigua, Carex silvatica, C. pallescens, C. tomentosa, Veronica officinalis, Melampyrum bihariense, Ajuga reptans, Fragaria vesca, Potentilla thuringiaca, Melittis melissophyllum, Chaerophyllum bulbosum, Geranium Robertianum, Lathyrus niger, Trifolium medium, Galium cruciatum, G. vernum, G. Schultesii, Anthriscus silvester, Veronica chamaedrys, Campanula patula* (poieni), *Hieracium Bauhini* (poieni), *Euphorbia polychroma* (poieni), *Ranunculus Steveni* (poieni), *Dianthus armeria* (poieni și pe margine). Pe marginea pădurilor sunt dominante *Melampyrum bihariense, Satureja vulgaris,* uneori *Centaurea indurata* și foarte adeseori găsim *Genista elatior,* această plantă se continuă apoi și în poieni și fânețe uscate.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Plante mai rare[1]). *Poa trivialis* var. *vulgaris*, *Orchis morio* (prin poieni), *Monotropa hypopithys*, *Clematis recta*, *Melandrium album*, *Dianthus puberulus* (poieni), *D. armeria*, *Viscaria vulgaris*, *Arabis hirsuta*, *Turritis glabra*, *Erysimum erysimoides* (tăieturi de păduri), *Potentilla thuringiaca*, *P. patula* (poieni), *P. tormentilla*, *Cytisus albus*, *C. leucotrychus*, *Trifolium rubens*, *Astragalus glycyphyllos*, *Vicia dumetorum*, *V. cassubica*. *V. pisiformis*, *Aegopodium podagraria*, *Cicuta virosa*, *Sedum maximum*, *Euphorbia angulata*, *Vincetoxicum cynanchum*, *Primula officinalis* (poieni), *Ajuga genevensis*, *Galeopsis grandiflora*, *Scrophularia Scopoli*, *Myosotis scorpioides* (poieni umede), *M. sparsiflora*, *Symphytum tuberosum*, *Campanula rapunculoides*, *Lapsana communis*, *Hieracium pilosella* și *H. Bauhini* (prin poieni).

Plante rari, în bună parte montane: Aspidium filix mas (pădurea dela Cocoși) singura localitate; *Poa nemoralis* var. *tenella*, *Festuca gigantea*, *Bromus asper*, *Melica uniflora*, *Gagea minima*, *Cephalanthera rubra*, *Allium ursinum*, *Platanthera bifolia*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Veratrum nigrum*, *Fritillaria tenella*, *Cypripedium calceolus*, *Iris graminea*, *Moehringia trinervia*, *Actaea spicata*, *Delphinium elatum*, *Aconitum moldavicum*, *A. anthora*, (între Gherla și Dej) *A. variegatum* L., *Waldsteinia geoides*, *Hesperis runcinata*, *Arabis arenosa*, *Viola canina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Pirola rotundifolia*, *Chamaenerion angustifolium*, *Epilobium montanum*, *Geranium sanguineum* (prin poieni), *Stachys silvatica*, *Salvia glutinosa*, *Digitalis ambigua*, *Atropa belladona*, *Symphytum tuberosum*, *Asperula odorata*, *Chrysanthemum corymbosum* var. *subcorymbosum*, *Gnaphalium silvaticum*, *Solidago virgaaurea*, *Senecio nemorensis*, *S. silvaticus*, *Aposeris foetida* (numai la Gherla), *Lactuca Chaixii*, *L. virosa*, *Crepis praemorsa*, *Hieracium racemosum*, *H. murorum*, *H. sabaudum*.

Plante ruderale: Urtica dioica, *Chelidonium majus*, *Alliaria officinalis*, *Lysimachia nummularia*, *Aegopodium podagraria* (păduri umede), *Anthriscus silvestris*, *Euphorbia cyparissias*, *Veronica hederifolia*, *Galeopsis ladanum*, *Leonurus cardiaca*, *Lamium luteum*, *L. purpureum*, *L. maculatum*, *Glechoma hederacea*, *Satureja vulgaris*, *Galium aparine*, *Artemisia vulgaris*, *Arctium lappa*, *Taraxacum officinale*.

---

[1]) Aceste în bună parte se găsesc în poieni.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din lista arborilor și arbuștilor cari compun pădurile Câmpiei rezultă:

1. Toți arborii și arbuștii cari cresc în Câmpie se află și în pădurile muntoase cari o înconjură. Prin urmare originea acestora e clară.

2. Fagul în Câmpie s'a aflat și crește atât în centru (într'un singur loc) cât și pe marginea Câmpiei. Cu toate acestea nu se poate considera ca un element principal al pădurilor de aici, ci mai mult ca un element accesoriu, care a rămas aici din pădurile mai vechi ce compuneau Câmpia. Probabil s'a stârpit atât în urma tăierii (ca un lemn bun de construcții) cât și în urma climei mai puțin corespunzătoare constituției sale anatomice și însușirilor fiziologice. De altfel în Câmpie să află și astăzi unele locuri cu expoziție nordică, cu pantă înclinată și cu isvoare unde fagul și-ar găsi condițiunile de trai, adăpostit la început (ca pueț) până capătă putere.

3. Din compositia acestor păduri lipsește până astăzi *Quercus cerris*, care se află numai în câteva exemplare pe marginea Câmpiei.

4. Complectamente lipsește *Quercus lanuginosa*.

5. Lipsește genul *Rubus*, sau uneori în pădurile plantate străbate Rubus-ul caracteristic al agrilor: *Rubus caesius*. Speciile de *Rosa* se află mai mult prin poienile pădurilor și pe dealuri.

6. Se constată până astăzi lipsa de *Cornus mas* și *Alnus glutinosa*, *Crataegus oxyacantha*.

7. *Vinca minor* se află numai într'o singură localitate la Chiochiș. Dominanța în unele păduri a speciei *Acer campestre*, își are explicarea în intervenția omului care pentru construiri localnice (căsi, poduri) taie esențele folositoare ca *Quercus pedunculata* și *sessiliflora* rămânând ca dominant *Acer campestre*. Sporirea prodigioasă în unele păduri a acestui arbore sau arbust, precum și altor specii de *Acer* își află explicarea și în diseminarea ușoară a fructului, dar cu deosebire în germinarea lor ușoară și în desvoltarea rapidă. Aceasta e singura esență care în toate acelea locuri unde se găsește umiditatea recerută, sub protecția altor arbori să desvoaltă bine. Așa am observat că se compoartă acest arbore atât în Jugoslavia cât și în jurul Clujului.

8. Să observă o mare înclinare a arborilor de a rămânea ca tufe, din aceasta cauză găsim mulți arbori, formând tufe nu-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

meroase pe marginea pădurilor, astfel sunt: *Prunus avium, P. cerasus*, etc. Aceasta însuşire a arborilor poate fie în legătură şi cu acea că în unele locuri rădăcinile arborilor nu pot ajunge la apa freatică din subsol şi neavând apă din deajuns sunt sortite să rămână tufe sau se prefac ulterior în tufe. Sunt însă şi unii arbuşti cari trec adeseori în arbori aşa e *Acer tataricum*.

9. E mare numărul acelor arbori şi arbuşti cari au flori mari, ca *Prunus cerasus, P. avium, Pirus, Malus, Staphylea pinnata*, etc. Se vede că clima Câmpiei e adecvată pentru a-şi forma arbori şi arboraşi cu flori mari.

In ce priveşte plantele ierboase ale acestor păduri constatăm de asemenea că sunt la fel cu acelea din pădurile muntoase cari înconjură Câmpia. Cum reese din listele plantelor înşirate e mare numărul acelora cari s'au strecurat la noi din părţile muntoase. Deşi între componentele pădurilor muntoase din jurul Câmpiei şi între elementele cari compun pădurile Câmpiei se observă o mare asemănare, cu toate acestea trebue se constatăm următoarele:

1. In pădurile Câmpiei Feregele lipsesc aproape cu totul, numai în pădurea dela Cocoşi de pe marginea Câmpiei s'a găsit *Aspidum filix mas*.

2. Muşchii au puţini reprezentanţi. Astfel amintim după Prof. I. Borza, *Polytrichum iuniperinum, Catharinea undulata, Stereodon cupressiformis, Pohlia nutans*, afară de aceştia am mai observat *Minium undulatum, Thuidium, Eurhynchium, Leskea, Leucodon*, pe scoarţa arborilor diferite specii de *Ulota*.

3. Aici îşi dau întâlnire elementele stepice cu cele montane. Aşa în unele poieni se găsesc împreună *Salvia glutinosa* cu *S. nemorosa*, *Aconitum anthora* cu *A. moldavicum* şi *A. variegatum L.*

4. Se constată o sărăcie a acestor păduri în *Orchidaceae* şi *Amaryllidaceae*, fapt ce se atribue climei mai secetoase, lipsită de vapori de apă, cari nu priesc acestor plante. Aşa între altele lipseşte în multe locuri *Galanthus nivalis*, e rar *Platanthera, Orchis*, etc. Lipseşte aici şi *Petasites officinalis* atât de comun păraielor şi fâneţelor din pădurile montane şi e înlocuit cu *Tussilago*.

Comparând pădurile din Câmpie cu celea din Şesul Danubian cu cari se potrivesc în general, — în ce priveşte lipsa feregelor şi sărăcia în specii de *Rubus*, — constatăm în Câmpie

lipsa următoarelor: *Quercus lanuginosa, Q. conferta, Vitis silvestris, Glycyrrhiza echinata, Lonicera caprifolium, Periploca graeca, Crataegus pentagyna, Cr. nigra, Tamus communis, Lychnis coronaria, Viola alba, Carpesium cernuum*, etc., etc.

TUFIȘIURILE CÂMPIEI.

In general se poate spune că Câmpia e săracă în păduri, și bogată în tufe. Tufele se găsesc cu deosebire pe dealuri, preferind după natura lor când panta nordică, când panta sudică.

Tufele Câmpiei după statura și estensiunea lor se pot grupa în modul următor:

Tufe de statură mică între care locul de frunte îl ocupă *Prunus fruticosa* (chamaecerasus). Aceasta tufă mică, adeseori culcată la pământ preferă dealurile năruite. Abundent crește și prin fânețele Clujului pe rezervațiunile statului, precum și pe dealurile ce să află în continuarea acestora până la comuna Apahida, trăind atât singuratică cât și în societatea plantei *Prunus* (Amygdalus) *nana*. Locurile ce primăvara rămân goale între tufele acestei plante sunt de timpuriu acoperite de *Pulsatilla australis, Anemone silvestris, Iris pumila*, etc. Vara în aceste locuri cresc în abundență *Cephalaria uralensis* și *C. radiata*. O altă tufă caracteristică a Câmpiei e *Prunus nana*, care e cu mult mai răspândită decât prima, întrucât crește nu numai pe dealurile năruite ci și pe marginea pădurilor. Primăvara în unele locuri formează un brâu roșietic în jurul unor păduri din Câmpie.

Din întreg ținutul Câmpiei e cunoscută *Prunus spinosa*, care prin rădăcinile sale adânci fixează terenul năruit al dealurilor și îl face accesibil și altor plante ca *Ulmus glabra* var. *suberosa, Crataegus monogyna, Quercus*, apoi diferitelor specii de trandafiri, cari toate promovează împădurirea acestui ținut lipsit de păduri.

Panta nordică a dealurilor din Câmpie adeseori e năpădită de *Crataegus monogyna*. Tufa aceasta din an în an ocupă teritorii din ce în ce mai intense cu desebire prin pășiunile Câmpiei.

O extensiune și mai mare au în Câmpie tufele de trandafiri cari trăesc atât pe partea nordică cât și pe cea sudică. In general panta sudică a dealurilor o predomină cel mai comun și mai caracteristic trandafir *Rosa marisensis* Simk. et Braun, care ușor se poate cunoaște după ramurile și frunzele sale brumate (glau-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

cescente). O altă Rosă tot atât de comună cu deosebire în tufișurile mai extinse e *R. dumetorum* Thuill. var. *platyphylla* care prin frunzele mari și peţiolii frunzelor păroși diferă de congenerele sale. In locurile mult expuse soarelui se găsește adeseori *R. dumetorum* Thuill. var. *solstitialis* care are frunzele pe ambele pagini păroase și ramurile sunt mai puţin ghimpoase ca la celelalte Rose. Alte soiuri de *R. dumetorum* sunt var. *sphaerocarpa Pug*, var. *obscura* Pug. var, *subglabra* Borb., *R. Touranginiana* cu frunzele glabre și fructele foarte mici. Din Rosele înalte cu pedunculi florali și fructele glanduloase amintesc pe *R. transsilvanica* Schur., *R. verticillantha* Merat, iar dintre rosele pitice a căror flori mari, roșii aprinse se ascund prin iarba verde vom aminti pe *Rosa gallica* L. cu variaţiunile sale numeroase. Tot în acest ţinut mai cresc: *Rosa canina* L. var. *brevipes* Borb., *R. canina* L. var. *hispidula* Borb., *R. canina* L. var. *syntrichostyla* Rip., *R. canina* L. var. *globosa* Desv., *R. canina* var. *pubens* Rouy, *R. transitoria* Rob. Kell., *R. lutetiana*, etc., *R. obtusifolia* Desv., *R. austriaca* Jacq., *R. dumetorum* L. var. *obscura* Pug., *R. dumetorum* Thuill. var. *subglabra* Borb., *R. insidiosa* Pug., *R. perglandulosa* Borb. și var. *sphaerocarpa* Pug., *R. Timeroyi* Chab., *R. micrantha* Sm. Din *Rosa dumalis* Bechst. aflăm *R. dumalis* Bechst., *R. biserrata* Baker, *R. medioxima* Dés, *R. sphaeroidea* Rip., *R. semibiserrata* Borb. Din *Scabratae* se observă *R. scabrata* Crép și *R. Blondeana* (Dum.) Crép. Rar de tot *R. micrantha* Sm. cu formele sale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Tufele mai sus amintite pot ocupa teritorii destul de extinse și izolate; însă mai deseori cresc amestecate formând mărăcinișuri. Din acestea vom aminti în primul rând cele de pe fânaţele Clujului, formate din: *Lycium vulgare*, diferite tufe de trandafiri, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Cartaegus monogyna*, *Ulmus glabra*, *Evonymus europaeus*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus tinctoria*, adăpostindu-se printre ele următoarele plante: a) Primăvara: *Corydalis solida*, *Anemone nemorosa*, *Viola odorata*, *V. hirta*, *V. ambigua*, *Erythronium dens canis*, *Draba verna*, *D. nemorosa*, *Galium vernum*, etc.; b) Vara: *Potentilla recta*, *Podanthum canescens*, *Dorycnium herbaceum*, *Coronilla varia*, *Asparagus officinalis*, *Phleum phleoides*, *Agrimonia eupatoria*, *Plantago media*, *Salvia verticillata*, *Dactylis glomerata*, *Bupleurum falcatum*, *Hypericum perforatum*, *Galium verum*, *G. mollugo*, *Stachys recta*, *Festuca sulcata*, *Lolium perenne*, *Veronica spicata*, *Campanula sibirica*, *Campanula patula*, *C.*

glomerata, C. cervicaria, Erysimum pannonicum, Centaurea spinulosa, etc.

In locurile năruite mărăcinişurile se compun din următoarele tufe: mult *Prunus spinosa,* după care urmează *Crataegus monogyna,* diferiţi trandafiri între cari remarcăm *Rosa austriaca, Prunus nana, Malus silvestris, Prunus fruticosa, Pirus piraster, Rubus caesius.* Aceste mărăcinişuri adăpostsc: *Cynanchum vincetoxicum, Bupleurum falcatum,* mult *Nepeta pannonica, Althaea pallida, A. cannabina,* cu cât e locul mai liber cu atâta apar în număr mai mare: *Salvia nutans* şi apoi *Jurinea transsilvanica, Euphorbia virgata, Artemisia absinthium, A. pontica, Senecio Biebersteinii, Aster linosyris, A. amellus, Inula ensifolia, I. germanica,* etc. Iar prin golurile rămase se întâlneşte mult *Carex humilis* (ca tufe mici). Tufişuri foarte interesante se află la Gherla pe coasta **Coroboi** unde întâlnim următoarele plante: *Rhamnus tinctoria, Rosa canina, Prunus spinosa, Crataegus monogyna.* Prin tufişuri aflăm: *Stipa pennata* cu subsp. sale, *Carex praecox* Schreb., *Erythronium dens canis, Orchis coriophora, O. militaris, Allium sphaerocephalum, Veratrum nigrum, Adonis vernalis, Anemone silvestris, A. nemorosa, Pulsatilla australis, Helleborus purpurascens, Cerastium arvense, Melandryum album, Polygala major, P. vulgaris, Helianthemum vulgare, Hypericum hirsutum, Potentilla arenaria, Dictamnus albus, Ajuga Laxmanni, Satureja vulgaris, Odontites lutea, Origanum vulgare, Phlomis tuberosa, Polygonum dumetorum, Anthyllis vulneraria, Coronilla varia, Cytisus albus, Aristolochia clematitis, Gentiana cruciata, Orobanche alba, Nonnea pulla, Lithospermum purpureo-coeruleum, Bupleurum falcatum, Centaurium umbellatum, Linum tenuifolium, Campanula glomerata, C. persicifolia, C. rapunculoides, Scabiosa ochroleuca, Knautia silvatica, Carduus hamulosus, Carlina vulgaris, Centaurea stricta, Echinops commutatus, Crepis praemorsa, Inula germanica, I. salicina, Centaurea rhenana, C. micranthos.*

Prin tufişurile de pe fâneţele Buzei creşte *Aconitum anthora, Veratrum nigrum,* pe când prin tufişurile dela Ostelec (între hotarul Chiochişului şi a Sânicioara (Sânmiclăuş) planta rară: *Aconitum moldavicum.* In tufişurile de *Crataegus monogyna* din centrul Câmpiei în apropierea comunei Mociu s'au postat următoarele plante: *Agropyron repens, Helleborus purpurascens, Festuca sulcata, Potentilla reptans, Thymus collinus, Plantago media, Asperula cynanchica, Nonnea pulla, Achillea collina, Ori-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ganum vulgare, Lotus corniculatus, Brunella vulgaris, B. alba, Fragaria collina, Euphorbia cyparissias, Scabiosa ochroleuca, Galium cruciatum, Verbascum phlomoides V. austriacum, Hypericum perforatum, Campanula glomerata, C. persicifolia, Galium Schultesii, Hieracium umbellatum, Chrysanthemum corymbosum, Serratula tinctoria, Centaurea Wagneri, Aposeris foetida, Echinops commutatus.

Un deosebit aspect împrumută câmpurilor acoperite cu tufişuri vechi de *Crataegus monogyna*, plantele în forma de semiarbuşti: ca *Helianthemum obscurum* şi *Polygala major;* tot aci creşte şi *Campanula patula.* Afară de plantele amintite se mai află în Câmpie mărăcinişuri compuse şi din alte plante ca diferite specii de *Cytisus* şi mai rar plante rămase din resturi de păduri ca *Quercus robur, Acer campestre*, etc.

La răspândirea tufelor amintite mai sus cea mai însemnată parte o au paserile, fapt ce se demonstrează prin prezenţa tufelor cu fructe foarte căutate de paseri. Nu mai puţină însemnătate au aici şi precipitaţiunile cari transportă la depărtări mari fructele de pe dealuri, cu deosebire acelea cari cad uşor la pământ cum se observă la *Prunus spinosa*, la baza acestora fructele se găsesc adeseori în masa (cu deosebire în anii secetoşi) şi acestea sunt transportate de precipitaţiuni.

IMPORTANŢA TUFIŞURILOR SAU MĂRĂCINIŞURILOR DIN CÂMPIE.

Importanţa tufişurilor din Câmpie residă în faptul că ele deoparte servesc ca bază pădurilor, iar de altă parte cu deosebire tufele de pe marginea pădurilor indică locul proprice de răspândire ale acelora. Unele din ele ne dau indicaţiune preţioase în ce priveşte răspândirea mai mare ce a avut în trecut pădurile din Câmpie. In fine aceste tufe servesc şi ca depozite de seminţe. In multe locuri din Câmpie se observă că seminţele diferiţilor copaci ce ajung în tufişuri, fiind ocrotite încolţesc mai uşor şi se desvoaltă. Frunzele diferitelor tufe (la început compuse în mare parte din *Prunus spinosa)* ce cad toamna îmbracă pământul cu un strat subţire împiedicând evaporarea apei, putrezind ele contribue la îngroşarea stratului de pământ[1]). La în-

[1]) Vezi şi lucrările lui D. P. Enculescu referitoare la formarea solurilor.

groşare mai contribue şi unele plante cum sunt *Eryngium campestre, Centaurea micranthos, C. rhenana, Rapistrum, Bunias, Crambe tataria* etc., care, după ce s'au uscat fiind mânate de vânt se opresc în urmă în locurile acestea tufoase. Vântul în timp de iarnă vântură zăpada de pe culmile dealurilor şi o aduce aci în locurile mai joase acoperite cu tufişuri. Primăvara topindu-se zăpada îşi descarcă nisipul sau lutul adus de pe dealuri prin aceea straturile formate deja se măresc cu un nou strat subţirel de pământ, care împiedică şi mai mult evaporarea apei. Straturile de pământ ce se află printre tufişuri îngroşându-se an de an se fac tot mai acomodate pentru a primi şi ocroti seminţele arborilor care se propagă aici mai mult prin paseri, cum sunt bunăoară trandafirii, *(Rosa)*. Păsările an de an sporesc contingentul acestor tufişuri — care fac trecere la pădurile primitive ale Câmpiei — prin aceea că transportă seminţele plantelor *Crataegus monogyna*, ale *Părului sălbatic, a Mărului sălbatic*. Unele sunt transportate aici prin vânt ca *Ulmus glabra, Acer tataricum*, etc.

Cine a urmărit cu atenţiunea marginea pădurilor din Câmpie a putut vedea tufişuri cari înconjură ca un brâu pădurile acestea. Tufişurile acestea pregătesc şi indică drumul (direcţia potrivită) în care are să înainteze pădurea. Pe Câmpie întâlnim multe păduri care se extind în direcţiunea tufişurilor pregătitoare. Pe lângă acestea mai întâlnim şi tufişuri cari nu sunt altceva decât rămăşiţele pădurilor de odinioară, stârpite prin tăere. Marii proprietari, fiind plini de datorii pentru aşi acoperi cel puţin spesele curente au fost nevoiţi a recurge la ultimul remediu — la tăerea sau chiar defrişarea pădurilor. In tăeturile rămase şi compuse din diferite tufe au întrodus vitele fără nici o restricţiune. La început vitele pasc tufele care au frunze mai crude, cum sunt cele de stejar, gorun, etc., mai puţină daună au cauzat tufelor armate cu spini, cum sunt *Crataegus monogyna* şi *Prunus spinosa, Pirus piraster, măr sălbatic*.

Ca rămăşiţă a pădurilor de odinioară se pot considera pe Câmpie şi acei arbori solitari, cari se observă şi astăzi pe coastele dealurilor. Arborii aceştia solitari îşi trag originea încă din timpul când s'au parcelat pădurile şi s'au împărţit între oameni. Ca şi astăzi şi în trecut fiecare proprietar îşi lăsa un arbore sau doi din pădurea destinată spre defrişare pentruca vara în timpul lucrului în câmp la umbra acestor arbori să-şi petreacă

amiaza împreună cu lucrătorii săi, iar de altă parte să-şi ocrotească oile contra arşiţei soarelui şi tempestăţilor. In timpurile mai vechi s'a preferit ca arbori solitari părul sălbatic[1]), pentru calităţile deoparte bune şi de altă parte rele. Până când e tânăr îl scutesc contra animalelor spini ţepoşi, iar desvoltându-se aduce fructe cari aşezate în fân sau pae devin bune de mâncat. Calităţile rele ale acestui arbore sunt că are noduri numeroase din care cauză nu e bun de lucru şi construcţii.

Că pădurile Câmpiei au fost mult mai răspândite odinioară decât în prezent, ne documentează între altele, acele pâlcuri mlăştinoase rămase şi astăzi în fânele Clujului precum şi în alte părţi ale Câmpiei, cari să compun din *Salix rosmarinifolia* şi *Deschampsia caespitosa*. Mlăştini de natura aceasta să găsesc şi astăzi în pădurile de pe marginea Câmpiei, aşa la Cluj în Făget.

Răspândirea mai mare a pădurilor de aici ne-o documentează şi numirile ce poartă şi astăzi unele părţi ale hotarelor, unde nici nu aflăm păduri, astfel sunt numirile de Dumbravă, Luncă, etc. Unele numiri ne indică, că pădurile mici de astăzi au avut în trecut o extensiune atât de mare, că în unele s'au susţinut şi animale sălbatice mai mari, cum sunt cerbii, de aici şi numirea de Cerbărie.

Lacurile mai mari şi mai vechi, cum e cel dela Ţeaga, se numeşte şi astăzi *Szarvastó (Lacul cerbilor)*. Se vede că lacul acesta servia odinioară ca adăpătoarea cerbilor, cari trăiau prin pădurile din vecinătatea lui. Cine ar voi să cerceteze în direcţiunea aceasta i-aşi recomanda să caute dacă nu cumva şi numirile satelor îşi trag originea dela numirile de arbori cari constituesc pădurile de pe Câmpie (cum e de fag, făget). Să se cerceteze dacă nu cumva numirile de sate sau de hotare exprimă noţiuni din cari s'ar putea conchide că odinioară au fost aco-

---

[1]) In umbra perilor îşi caută adăpost păstorul de turmă. In timpul verei turmele îşi petrec aci la amiaz la o depărtare mai mare sau mai mică de arborii amintiţi şi astfel prin dejecţiunile lor potenţează fertilitatea solului. In anul următor imaşul devenind ţarină se poate cunoaşte bine locul unde a stat turma, deoarece porumbul sau grâul e mai frumos decât în alte locuri. E verosimil ca locuitorii de odinioara ai Câmpiei de pe timpul când se ocupau cu oieritul au utilizat acest mod de îngrăşare al pământului care se păstrează până în ziua de astăzi.

perite cu păduri (astfel e numirea codru, livadă[1]), dumbravă, etc.).

Să se consulte hărţi cât de vechi, deoarece numai în acelea aflăm numirile originale româneşti pe când în cele mai nouă sunt înlocuite adeseori cu numiri ungureşti, care numai rar exprimă caracterul ţinutului[2]).

INFLUENŢA CLIMEI ŞI SOLULUI ASUPRA ÎMPĂDURIRILOR DE PE CÂMPIE.

Cercetând influenţa climei asupra împăduririlor de pe Câmpie, constatăm că precipitaţiunile atmosferice anuale precum şi repartiţia lor lunară exercită o mare influenţă asupra împăduririlor.

Pentru ca pădurile în clima noastră să-şi afle condiţiunile minimale de trai au nevoe de 500 mm. precipitaţiune anual. Aruncând o privire pe harta lui Reger (Regenkarte von Europa, Petermanns Mitteilungen, 49. K. 1903, tab. 1), ne putem convinge ca precipitaţiunile atmosferice în întreg Ardealul ca şi pe Câmpie întrec cifra de 500 mm. şi numai în anumite părţi ale V. regat se coboară sub 500 mm. Inaintând dela V. regat spre est cifra anuală a precipitaţiunilor atmosferice scade tot mai mult până când în urmă dăm de locuri cari nu mai întrunesc condiţiunile pentru susţinerea vegetaţiunei lemnoase de ex. părţile în jurul Mării Caspice unde cifra precipitaţinuilor atmosferice anuale se coboară în unele părţi la 200 mm. Prin urmare vegetaţiunea lemnoasă îşi află condiţiunile de trai pe întreg teritoriul Câmpiei, ba în unele părţi găsim condiţiuni optime (pe margine). De aceea aici împădurirea din punctul acesta de vedere nu întâmpină nici o dificultate.

In ce priveşte celălalt factor anume repartiţia lunară a precipitaţiunilor atmosferice putem spune că ea e cât se poate de faporabilă din cauza frecvenţei ploilor tocmai atunci când e mai mare nevoe de ele şi anume la finea primăverei şi la începutul verei. Vegetaţiunea arborescentă în timpul acesta îşi desvoltă organele vegetative şi florile.

---

1) Sunt numiri şi de sate (Jud. Someş).

2) Intre numirile ungureşti încă să găsesc vre-o câteva: aşa numirea comunei Kékes exprimă răspândirea mai mare a pădurilor de odinioară, adică înseamnă albastru (Kékelö) din cauză că pădurile din depărtare apăreau albastre. Este a se conzulta monografia milenară a judeţului Solnoc-Dobâca astăzi Someş.

TABELA I.*)

Staţiunea	Situaţia geografică			Teritoriu liber (în pădure)	În pădure
	λ	φ	M	Observaţiuni referitoare la staţiune	
Sabed	24°27′	46°31′	352	Pe strat de argilă numit de câmpie	Pădure de salcâm închisă de 07,—0,8

TABELA II. **Temperatura medie pe 40 ani C°**

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	—3·6	—0 9	4·5	10·2	15·5	18·7	20·6	20·1	16·3	11·5	3·4	—1·0	9·6

TABELA III. **Temperatura maximă în C°** 1900—1913

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	13·5	17·2	24·8	28·7	30·5	32·3	39·0	37·3	34·1	29·9	19·8	14·0	39·0/1904

*) Ca să cunoaştem referinţele de împădurire a Câmpiei dăm în acest loc observaţiunile meteorologice a staţiunei silvice de experimentare dela *Sabed* fiind una din staţiunile unde s'au făcut observaţiuni precise. *(Dr. Réthy Antal:* Adatok az erdészeti kisérleti állomások meterológiai viszonyaihoz. 1914. [Beiträge zur Kenntnis der meterologischen Verhältnisse der Ungarischen forstlichen Versuchsstationen. VII. Versammlung der Intern. Verb. Forstl. Versuchst. in Ungarn 1914.])

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA IV. **Temperatură minimă în C°** 1900—1914

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	—24·3	—21·5	—13·8	- 2·7	0 2	7·9	10·2	8·1	—2·3	—3·5	—15·6	—25.0	—25·0/1902

TABELA V. **Oscilaţiunile temperaturei în C°**

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	37·9	38·7	38 6	31·4	30·3	24·4	28·8	29·2	3C·4	33·4	35·4	39·0	64·0

TABELA VI. **Minimele de radiaţiune în C°**

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed 1910—13	—27·5	—25·4	—18·0	—6 1	—1·0	—0·3	4·8	4 1	0·4	—6·6	—13 8	—12·6	—27 5

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA VII. **Suma gradelor de căldură din 16 April.—15 Octomb. C°** 1904—1913

Staţiunea	Lunară							Suma	Media zilelor de vegetaţiune
	IV 16—30	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Sabed	148·5	488·3	539·5	626·7	628·4	465 9	170·2	3067 5	171

TABELA VIII.

Staţiunea	Intervalul zilelor de vară		Durata îngheţului	
	prima	ultima	primul de primăvară	primul de toamnă
	zi de vară		îngheţul	
Sabed	dela 24 Martie până la 13 Mai	dela 11 Septemb. până la 19 Octomb.	dela 7 Aprilie până la 10 Mai	dela 26 Septembrie până la 22 Octombrie

TABELA IX. **Mediile lunare ale precipitaţiilor apoase pe 35 de ani**

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	23	24	34	55	76	**110**	83	61	46	54	32	31	629

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA X. **Repartizarea direcției vânturilor %**

Stațiunea	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	C.
Sabed 1900—13	12	9	17	14	7	9	13	12	7

TABELA XI. **Suma orelor cu soare pe luni**

Stațiunea	Lunar												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed 1909—14	47	83	122	142	186	195	185	187	124	144	66	40	1521

TABELA XII. **Evaporația pe luni în mm.**

Stațiunea	Lunar												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed 1909—13	10·2	14·2	45·7	58·5	61·5	58·2	54·1	64·0	42·8	35·4	23·2	13·0	480·8

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA XIII. **Temperaturile extreme ale solului în C°. În loc liber**

a) Maximele

Staţiunea	5 cm.	15 cm.	30 cm.	60 cm.	120 cm.
Sabed 1911—13	33·7	29·9	24·0	21·7	18·6
b) Minimele					
Sabed 1911—13	—15·0	—9·8	—4·1	0·1	2·8

TABELA XIV. **Temperaturile extreme ale solului în C°. În pădure**

a) Maximele

Staţiunea	5 cm.	15 cm.	30 cm.	60 cm.	120 cm.
Sabed	28·9	24·8	20·3	18·2	16·1
b) Minimele					
Sabed	—14·8	—12·8	— 5·7	—0·7	1·8

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELA XV. **Temperatura aerului în pădure în C°** 1911—1913

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	—4·4	—2 6	6·8	9 6	14·2	17·0	17·8	17·7	13 9	9·5	4·9	0·4	8·7
Diferenţele faţă cu locurile libere + În partea mai caldă a pădurei; iar — în partea mai rece a pădurei													
Sabed	—0·3	—0 3	—0·1	—·02	—0·6	—1·2	—1·3	—1·3	—1·0	—0 9	—0·5	—0·2	—0·7

TABELA XVI. **Cantitatea precipitaţiunilor în pădure în mm.** 1911—1913.

Staţiunea	Lunară												Anuală
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sabed	30	22	19	52	69	67	100	107	102	37	43	20	668
Raportat la pădurea cu câte % e mai bogat în precipitaţiuni locul liber													
Sabed	12	4	5	9	16	18	16	5	16	22	16	9	13

BU Cluj / Central University Library Cluj

In viaţa vegetaţiunei arborescente un rol însemnat îl joacă şi solul, care e destul de favorabil aici, deoarece rădăcinile arborilor nu întâmpină nici o greutate pentru a ajunge la apele subterane. Totuşi se află ici-colea şi straturi de pământ formate din ardesie, care nu îngădue rădăcinilor arborilor să ajungă la apele freatice. E interesant că din straturile superioare de ardesie îşi primesc apa şi fântânile Câmpiei. Locurile mocirloase precum şi cele sărate cari sunt împrăştiate în mod neregulat încă împiedică vegetaţiunea arborescentă.

Că arborii şi-ar găsi apa necesară vegetaţiei, chiar şi pe dealurile cele mai înalte, apare de acolo, că isvoarele chiar şi în mijlocul Câmpiei — unde se simte lipsa pădurii — sunt destul de frecvente şi ajung înălţimi considerabile, aşa la Ceanul-mare 308 m., la Brata 370 m. Un alt argument că arborii pe Câmpie găsesc condiţiunile de trai, e aceia că pădurile în mare parte s'au postat pe vârful dealurilor.

Dacă dealurile înalte sunt favorabile pentru pomicultură, cum se vede aceasta ici-colea în părţile nord-estice şi estice ale Câmpiei locuite de saşi (la Sângiorzul Nou pe dealul cel mai înalt din apropierea comunei aflăm pomi şi vii), cu atât mai mult vor fi favorabile şi pentru împădurit. Afară de livezile de pomi dela Sângiorzul Nou o pomicultură exemplară găsim pe dealul dela Budeşti, în apropierea gării. Livada aceasta de pomi pe care o compun vişini, meri şi nuci, a fost înfiinţată de şeful gării Schuster. Cazul acesta îl găsim şi la Căieanul unguresc unde dealul Nearoşului e fixat de cireşi, nuci şi peri.

In fine, luând în considerare datina mai nouă a unor domenii de pe Câmpie, de a planta agrii cu pomi, transformându-i în livezi de pomi roditori (la Glodeşti domeniul lui Schilling), precum şi încercările de împădurire artificială ce s'a făcut cu *Pinus silvestris, P. nigra*[1]), toate demonstrează că întreaga Câm-

[1]) In vederea împăduririi coastelor sterile din Câmpia Ardealului încă pe timpul erei ungare s'a înfiinţat la Sabed (în Câmpie) (Péch Dezsö: Szabéd kisérleti telep leirása. Erdészeti kisérletek, 1899, f. 3—4) o staţiune de experimentare. Din încercările acestei staţiuni reese că arborii şi arboraşii cei mai potriviţi pentru coastele sterile din Câmpie sunt în ordinea rentabilităţii: sălcâmul, ulmul (*Ulmus glabra* Mill.) *Juglans nigra* (nucul american). Dintre acestea mai indicaţi sunt sălcămul şi ulmul. Se mai recomandă *Pinus silvestris*, *Pinus nigra* şi *Juniperus virginiana*. Pădurile de *Pinus silvestris* şi *P. nigra* dela Iclozăl, Chiochiş, Cămăraş şi din alte locuri ne indică însemnătatea lor şi ca fixatori.

pie e favorabilă pentru împădurire. Cele mai frumoase păduri ar trebui să împodobească dealurile din jurul lacurilor deoarece ele ar avea aici umiditate abundentă care s'ar mări încă prin evaporarea apei lacurilor. Precum în alte ţinuturi aşa şi aci cei mai mari inamici ai vegetaţiunei arborescente au fost animalele păscătoare. Prin hodăile din Câmpie în trecut ca şi acuma pasc vitele cu sutele. Fiindcă pădurile, care deseori le-au stat în cale, împiedică păşunatul, păstorii unde numai au putut le-au stârpit fără nici o cruţare.

In urmă locuitorii pentru aşi întinde culturile au recurs la tăerea şi defrişarea pădurilor. Defrişarea se poate observa mai bine în părţile nord-estice şi estice ale Câmpiei. Aici în unele părţi despoae dealurile pentru a planta vita de vie, care aici întâlneşte condiţiunile cele mai favorabile pentru desvoltare. In alte părţi pădurile s'au tăiat pentru a se da o mai mare extensiune grâului şi porumbului.

In ce priveşte împădurirea Câmpiei, pe lângă cele indicate de staţiunea din Sabed, aş recomanda acele esenţe cari se răspândesc la noi prin însemânţare naturală şi care s'au dovedit şi până acum de bune, astfel *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora, Carpânul, Jugastrul* sau *Arţarul, Ulmul;* s'ar putea face proba barem ca fixatoare cu *Quercus cerris, Q. pubescens,* cu deosebire în părţile mai calde ale Câmpiei. Tot pentru părţile mai calde aş recomanda arboraşul *Koelreuteria paniculata,* ca unul dintre cei mai acomodaţi pentru a pregăti terenul pentru împădurit. Foarte potrivit pentru aceste locuri e şi *Ailanthus glandulosa.* Rezultate frumoase s'ar putea ajunge şi cu esenţele de teiu[1]). Salcâmul care prezintă calităţile cele mai bune pentru împăduririle artificiale ar trebui ocrotit şi plantat şi mai mult. Salcia de pe marginea păraielor s'ar putea înlocui cu un arbore foarte folositor pentru construcţii cum e frasinul *(Fraxinus excelsior).* Cu succes s'ar putea cultiva în locurile mai joase şi *Populus nigra* adică plopul negru.

După cum am observat pe Câmpie sălcămul este plantat mai mult de proprietarii mari, şi numai pe marginea domeniului, drumurile de câmp le lasă goale. Pe când prin plantarea aceasta s'ar face mare serviciu ameliorând cel puţin întrucâtva lipsa de lemne ce se simte în această parte a ţărei. Credem că rapiditatea cu care se desvoltă şi creşte salcâmul dând deja după 20

---

1) La Iclozel (jud. Someş) nu departe de Gherla să află o pădure de teiu de 100 ani formată din indivizi puternici.

ani, masive exploatabile va îndemna pe proprietari de a pune pond mai mare pe esenţa aceasta.

Ţăranul Câmpiei în ce priveşte materialul de foc nu e exigent, pentru aceea se foloseşte în unele părţi de materialele cele mai primitive, aşa bunăoară de gunoi uscat (baligă uscată), iar în timp de iarnă folosesc cocenii de porumb, uneori pae, mai rar sălcii sau alte lemne. In ce priveşte referinţele de împădurire din Câmpie este a se vedea observaţiunile meteorologice dela Sabed, pag. 200—205.

FÂNEŢELE.

Intinderea fâneţelor în Câmpie privită în comparaţiune cu întinderea fâneţelor din alte ţinuturi similare este destul de corespunzătoare. Fâneţele sunt reduse numai acolo unde cu ocaziunea comasării nu au fost scoase de sub influinţa, ei, parcelându-se împreună cu celelalte terenuri. In cazul acesta micul proprietar având puţin loc nu şi-a menţinut fânaţul ca loc de cosit, ci şi la sămănat. In deceniile din urmă de când comasările în Câmpie au devenit mai dese, tot mai mulţi ţărani s'au mutat la tablă (locul ce l-a primit prin comasare), acolo, după ce şi-au construit casa, grajdul şi cele necesare gospodăriei au mai îngrădit lângă ea şi un loc de păşunat, care însă e năpădit de tot felul de buruieni (plante ruderale).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In timpul din urmă parcelarea proprietăţei ţărăneşti în special a influenţat asupra vegetaţiei spontane din Câmpie prin faptul că mare parte din fânaţele şi păşunile de altă dată au fost parcelate şi distribuite moştenitorilor, fiind astfel supuse plugului, aşa că plantele se reduc în multe locuri la mici praturi conservate pentru procurarea de nutreţ sau la locuri cari n'au putut fi întrebuinţate pentru alte scopuri agicole cum sunt coastele, tufişurile, etc.

Cu toate acestea, a rămas în Câmpie încă câteva fâneţe de extensiuni însemnate unde în prezent se poate studia flora originală a lor.

Compoziţia florei fâneţelor depinde mult de expoziţie precum şi de împrejurarea aceia dacă zac mai aproape sau mai departe de centrul Câmpiei.

In ce priveşte situaţia fâneţelor se observă o diferenţă destul de mare între flora fânaţelor, cari zac pe coastele nordice ale dealurilor şi între cele postate pe coastele sudice. De sine înţeles

că diferența aceasta se arată mai mult în numărul mai mare al unor specii și numai mai rar în specii diferite.

Dintre fânețele Câmpiei cele mai tipice sunt cele cari poartă numirea de fânețele Clujului. Acestea încep dela Cluj și se întind până în apropierea comunei Apahida, pe malul stâng al Someșului mic. Flora fânețelor Clujului ca una din cele mai interesante va fi tratată în această lucrare detailat, după anotimpuri, expoziție. Notez aici că deosebirea ce se manifestă în compoziția florei fânețelor Clujului și a altor fânețe din cuprinsul Câmpiei se atribuie împrejurării că unele din ele au un sol mai bogat în calcar. (In ce privește distribuția speciilor mai rare este a se vedea Harta Fânețelor Clujului).

Fânețele Clujului în primele luni ale primăverii nu prezintă o vegetațiune impunătoare nici prin culoare și nici prin imensitatea speciilor, cel mult *Adonis vernalis* se impune din loc în loc prin culoarea sa galbenă și prin mulțimea indivizilor. Mai rar se întâlnește *Adonis wolgensis* și hibrizii lui (*A. hybrida, A. Walziana*). Celelalte plante ca speciile de *Pulsatilla australis* (Heuff.) Simk., *P. nigricans, P. patens, P. Gáyeri* Simk. (*australis* × *patens*), deși unele apar în număr destul de însemnat nici pe departe nu dau impresia speciilor de *Adonis* având o înfățișare timidă și o culoare surie din care se ridică floarea liliachie în formă de clopoțel cu capul plecat, foarte bătătoare la ochi în fruct. In covorul format de *Pulsatilla* își ridică capul *Viola ambigua, V. hirta, V. revoluta* Heuff. (*ambigua* × *hirta*), *Potentilla tenella*. Din loc în loc covorul devine foarte des și e format din firișoare palide cari întocmesc pâlcuri: *Carex humilis*. Departe își întinde ramurile purtătoare de flori albastre: *Vinca herbacea*. Iar în locurile năruite se observă și *Prunus fruticosa*, cu frunzele lucitoare și cel mai mic arboraș al ținutului nostru. La începutul lunei Mai (9 Mai 1922), trei plante își fac apariția în număr mai mare: *Anthoxanthum odoratum, Taraxacum officinale* și *Primula officinalis*, printre acestea se amestecă în număr destul de însemnat: *Orchis morio, Thlaspi Kovátsii, Lathyrus pallescens, L. versicolor* (Gmel.), *Viola canina, Pulsatilla australis* și *P. patens* în fruct, mult *Potentilla alba*, peste tot e răspândită *Plantago argentea*. Din loc în loc *Clematis recta* și *C. integrifolia, Anemone silvestris*. In locuri mai uscate mult *Fragaria collina*. Câmpul e preserat de *Senecio integrifolius* L. cu flori frumoase galbene, de *Euphorbia polychroma* cu fructe asemănătoare cu fragile, *Iris hungarica*,

Arabis auriculata, A. hirsuta, Pedicularis campestris, Hieracium cymosum, Muscari transsilvanicum, ici-colea mai rar se vede chiar şi câte un fir de *Trifolium pratense; Vinca herbacea* e peste tot în floare, iar *Adonis vernalis* e deja în fruct. Aici găsim încă următoarele: *Pulmonaria mollissima, Potentilla tenella* Tratt., *Carum carvi* la începutul înfloririi, *Symphytum officinale, Colchicum autumnale* în fruct, *Rumex acetosa.*

Fâneţele de pe versantul nordestic al „Văii Fâneţelor" (Elövölgy) între vârfurile Techintău şi Pokolköz prin prezenţa tufişurilor numeroase de *Crataegus monogyna, Prunus* şi *Rosa* cu cât ne apropiem de Chintău ne facem şi mai mari adepţi a teoriei că fânaţele acestea odinioară erau acoperite de păduri, deoarece afară de tufe găsim aici o mulţime de plante cari însoţiau pădurile de odinioară ca: *Anemone silvestris, A. ranunculoides, Clematis recta, Mercurialis perennis, M. annua, Ranunculus cassubicus.* Amestecul acesta a dat naştere la formaţiuni neobicinuite şi anume în locurile umede şi acoperite în mare parte cu *Alopecurus pratensis* la un loc găsim *Ranunculus cassubicus, R. acer, R. repens* cu tulpina mai erectă şi numai puţin repentă, aici se mai află în număr mic şi *Caltha palustris.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Tot pe acest versant în imediata apropiere **a vârfului Techintău** creşte *Stipa longifolia,* iar pe culmea Techintăului s'a colectat *Myosotis suaveolens, Muscari transsilvanicum* şi *Nepeta ucranica* (vezi harta Fânaţelor Clujului). Pe panta domoală între Techintău şi Ciup creşte *Narcissus angustifolius* Curt. (N. radiiflorus). Mai sus de „Valea Fânaţelor" *Hieracium aurantiacum.*

Fâneţele Clujului pe sfârşitul lunei Mai (25 Mai 1921) au două culori mai pronunţate. Culoarea verde datorită *Gramineelor* şi culoarea galbenă datorită plantelor *Ranunculus Steveni* diferitelor specii de *Alectorolophus* în deosebi *A. crista galli* şi *A. major.*

Pe când formaţiunea de *Graminee* care dă culoarea verde fânaţelor e mai puţin influenţată de gradul umidităţii solului, plantele cari împrumută câmpului culoarea galbenă sunt expresia unui sol mai jilav şi anume *Ranunculus Steveni* ne indică un sol cu mult mai jilav decât acela pe care se posteză speciile de *Alectorolophus.* Afară de gradul de umiditate a soluui, în fâneţele Câmpiei se observă o deosebire esenţială între flora de pe panta sudică şi nordică a fânaţului. Plantele dar cu

deosebire Gramineele xerofile nu trec aproape niciodată panta sudică sau sudvestică ca să se aşeze pe panta nordică sau nordvestică. Aşa d. ex. în fânaţele Clujului panta sudică şi sud-vestică dinspre Valea Fânaţelor (Elövölgy) *Stipa Lessingina* nu trece nici cu un pas panta sudică şi sud-vestică adică nu trece coama Murgăului ca să vegeteze în partea nordică a coamei. Pentru panta sudică şi sud-vestică a fânaţelor din Câmpie e caracteristică şi *Crambe aspera.*

Plantele caracteristice pantei cu expoziţiunea sudică-sudvestică din „Valea Fânaţelor" sub Murgău în partea dreaptă a drumului ce conduce la Câmpeneşti [1]) pe colinele puţin piezişe domnesc *Salvia nutans* şi hibridele sale ca *S. nutans* × *pratensis* (= *S. Simonkaiana Borb.)* şi *S. nutans* × *nemorosa* (= *S. betonicifolia), Stipa Lessingiana,* uneori *S. pulcherrima, Crambe aspera, Jurinea transsilvanica, Prunus nana.* In altă parte a fânaţului plantele dominante se grupează astfel: *Filipendula hexapetala* în amestec cu *Salvia nutans, Jurinea transsilvanica* şi cu mult *Trifolium montanum, Festuca sulcata,* mai puţin *Trifolium alpestre,* printre aceste se observă tufe mari şi resleţe de *Crambe aspera.* In compoziţia plantelor susamintite ca dominante intră următoarele: *Avenastrum pubescens, Asperula glauca, A. rubioides. Thesium intermedium, Th. ramosum, Th. diffusum,* câte un fir de *Iris hungarica, Muscari tenuiflorum, Hesperis tristis, Stipa Lessingiana, Polygala major, P. comosa, P. podolica, Eryngium campestre* (în frunze), frunze de *Peucedanum Rochelianum* şi *P. oreoselinum, Plantago argentea, Scorzonera hispanica, Veronica austriaca, Ajuga Laxmanni, Inula hirta, Silene otites, Dianthus carthusianorum* var. *saxigenus, Salvia pratensis, S. nemorosa, Linum nervosum, L. flavum, L. perenne* (mult), *Onobrychis viciaefolia, Oxytropis pilosa, Anthyllis vulneraria, Lathyrus pallescens, Lotus corniculatus, Echium rubrum,* în frunze *Phlomis tuberosa;* o rărire a tapetului o semnifică *Linum flavum, Stachys recta, Centaurea stricta, Achillea collina, Centaurea spinulosa* (nedesvoltată), *C. austriaca* (nedesvoltată), *Orobanche galii, Fragaria collina,* mai multe specii de *Hieracium* dintre cari mai însemnate sunt: *Hieracium Bauhini, H. auriculoides, H. cymosum, H. pratense, H. Hoppeanum,* mult *Leontodon asper.* Din Cyp.: *Carex tomentosa.*

[1]) După aceste fânaţe urmează descrierea celor din partea stângă a drumului.

Din Graminee găsim aci *Anthoxanthum odoratum* (uscat), *Festuca pseudovina, F. rupicola, F. rubra, F. hirsuta, Koeleria pyramidata,* mult *Dactylis glomerata, Danthonia calycina, Poa pratensis, Briza media, Bromus japonicus, Brachypodium pinnatum, Avenastrum pubescens,* din Leguminoase: *Lathyrus versicolor, L. pallescens, Genista elatior, G. sagittalis, Stellaria graminea, Rosa gallica, Chrysanthemum leucanthemum, Galium verum, Roripa pyrenaica, Ajuga genevensis, Alectorolophus major, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Polygala comosa, Anchusa Barrelieri, Asparagus officinalis, Vinca herbacea, Verbascum phoeniceum, Lotus corniculatus, Leontodon hispidus, Hypochoeris maculata, H. radicata, Medicago sativa, M. falcata, Falcaria vulgaris* (în frunză), *Trinia Kitaibelii, Bupleurum falcatum* (în frunză), *Seseli coloratum* (nedesvoltat), *Euphorbia virgata, Campanula sibirica, Phleum ambiguum* Ten. Când începe panta fânaţului a fi mai accidentată se iveşte din nou în masă *Salvia nutans* şi *Crambe aspera;* mai departe aici aflăm: *Linum flavum, Ornithogalum umbellatum* (în fruct), *Iris hungarica* (în fruct), *Vicia cracca, Cytisus albus, Oxytropis pilosa, Astragalus monspessulanus, Silene otites, Centaurea stricta, Thesium,* mai rar *Ferulago silvatica, Erysimum pannonicum, Geranium sanguineum, Senecio integrifolius, Scorzonera purpurea.*

In locurile ceva mai plane cu expoziţiune sudică şi sudvestică fânetele (25 Mai 1925) din „Valea Fânaţelor în locul numit Copârşaie şi între drumul ce duce la Câmpeneşti (la stânga) **şi coama Murgăului sunt acoperite** de *Alectorolophus* formând asociaţii extinse. In asociaţia de *Alectorolophus* găsim următoarele: *Serratula Wolffii* (predominant), *Pedicularis campestris, Rumex acetosa, Chrysanthemum leucanthemum, Clematis integrifolia, Centaurea austriaca, Ranunculus polyanthemos, Carum carvi, Campanula patula, Alopecurus pratensis, Valeriana officinalis, Nepeta pannonica,* tot în aceste locuri din cauza umidităţii mai suficiente sunt răspândite tufele de *Rosa, Pirus, Crataegus, Ulmus* şi *Prunus spinosa.* In praturile din Valea Fânaţelor sau Elövölgy mult *Astragalus asper* (la 7 Iunie) în amestec cu mult *Dianthus cathusianorum.* La începutul lui Iunie (7 Iunie 1928) fânaţele Clujului din **Valea Fânaţelor sau Elövölgy cu expoziţiune mai mult nordică** sunt năpădite de *Salvia austriaca* împrumutând câmpului o culoare alburie. In asociaţia acestei plante în număr imens cresc: *Carum carvi, Trifolium montanum, Salvia pratensis, Verbascum*

Babeş-Bolyai University Library Cluj

phoeniceum, Thalictrum aquilegifolium[1]). In număr mai redus formează aici pâlcuri albe: *Lathyrus pallescens, Clematis recta,* pâlcuri albastre: *Clematis integrifolia,* apoi *Thalictrum aquilegifolium,* aici mai găsim mult *Avenastrum pubescens, Festuca pratensis* și altele. Pe panta aceasta nordică crește primăvara *Adonis wolgensis, A. Walziana, A. hybrida.*

Versantul nordestic al „Văii Fânațelor" între vârfurile Techintău și Pokolköz pe porțiunea dintre coama dealului și curba de nivel de 500 m., la 16 Iunie 1928 prezenta următoarea vegetație:

In locul unde în primăvară creșteau plantele — *Pulsatilla patens, Potentilla alba, Viola canina, Orchis morio,* — la 16 Iunie s'a găsit următoarea vegetație: dominante *Filipendula hexapetala, Trifolium montanum, Hypochoeris maculata* și *Galium verum;* din *Graminee: Festuca pseudovina, F. sulcata,* în locuri ceva mai uscate; cu cât e locul mai jilav cu atâta s'a ivit mai mult *Festuca pratensis, Anthoxanthum odoratum* (în mare parte uscat), *Phleum phleoides, Danthonia calycina,* mult *Briza media, Cynosurus cristatus, Avenastrum subdecurrens* (Borb.) Degen, *Carex praecox.* Printre plantele menționate, pâlcuri mai mici și mai mari roșii aprinse întocmea *Trifolium alpestre,* pâlcuri galbene *Genista sagittalis* și *G. tinctoria,* pâlcuri albastre *Clematis integrifolia* și *Vicia cracca* și pâlcuri albe *Clematis recta* și *Galium rubioides,* ici-colea se putea observa și pete rozacee de *Thymus lanuginosus.* Aici mai creșteau încă următoarele: *Centaurea stricta, C. austriaca* (la începutul înfloririi), *Stellaria graminea, Arenaria graminifolia, Trifolium pannonicum, Rosa gallica* cu flori mari rozacee, *Chrysanthemum leucanthemum* foarte numeros, *Campanula glomerata, Thesium intermedium, Echium rubrum, Polygala comosa, Rumex acetosa, Tragopogon orientale, Knautia arvensis, Cytisus albus, Inula hirta, I. hispida, Salvia pratensis, Hieracium cymosum, H. Bauhini, H. pilosella, H. pilosella × Bauhini, Trifolium campestre,* foarte puțin *Anthyllis vulneraria,* apoi *Fragaria collina, Roripa pyrenaica, Dianthus saxigenus,* mai rar *Ferulago silvatica,* apoi *Campanula patula, C. sibirica, Colchicum autumnale* (în fruct), *Inula salicina, Verbascum phoenicum, Lathyrus pallescens,* mult *Carum carvi, Potentilla argentea, Carduus hamulosus,* câte un

---

[1]) Proveniența acestei plante în asociația susamintită nu e firească, își află însă explicarea în pădurile de odinioară.

fir de *Euphorbia virgata, Lotus corniculatus, Bromus subsquarrosus* Borb. In locuri cam jilave apare în masă: *Alopecurus pratensis* însoţit de următoarele: *Festuca pratensis, Trifolium repens, Lathyrus aphaca, Bromus commutatus,* pe margini *Lolium perenne, Roripa Reichenbachii* Knaf. In locuri umede au pus stăpânirea: *Alopecurus pratensis* şi *Poa pratensis* însoţit de *Ranunculus acer, Myosotis scorpioides.* Aici găsim: *Potentilla reptans, Lysimachia nummularia, Symphytum officinale, Rumex crispus, Cirsium canum, Bromus commutatus.*

In continuare pe acelaşi versant în alt loc al fânaţului unde *Salvia austriaca* e planta dominantă, aceasta e acompaniată de următoarele: mult *Vicia cracca, Salvia nemorosa, Knautia arvensis,* mult *Phlomis tuberosa* (în tulpină), *Rhinanthus major, Salvia pratensis, Thalictrum minus, Carduus hamulosus, Briza media, Koeleria pyramidata, Brachypodium pinnatum, Campanula sibirica, C. patula, Ferulago silvatica;* din loc în loc cu deosebire pe marginea drumurilor se observă pâlcuri mai mici şi mai mari de *Agropyron trichophorum* (LK.) Richt, precum şi o variaţiune a acestuia de culoare verde *A. villiferum* Borb.

Intr'un loc al fânaţului unde îşi fac apariţia în masă tufele de *Crataegus monogyna* găsim o asociaţie curioasă compusă din *Trisetum flavescens, Trifolium procumbens* şi din tufe înalte de *Vicia cracca,* asemănătoare cu acelea din Dobrogea formate din *V. elegans.* In acest amestec aflăm mult *Rhinanthus major, Trifolium montanum, T. pannonicum, Clematis integrifolia, C. recta,* mai departe *Vicia hirsuta* şi *V. tetrasperma, Thesium intermedium, Linum catharticum, Lathyrus pallescens, Briza media, Filipendula hexapetala, Avenastrum pubescens, Hypochoeris maculata, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Galium verum, Centaurea austriaca, Colchicum autumnale* (în frunze), *Thymus lanuginosus, Chrysanthemum corymbosum, Veratrum nigrum, Salvia pratensis, Crepis biennis* mult, *Tragopogon orientale, Heracleum sphondylium, Genista sagittalis, Linum nervosum, Anchusa Barrelieri, Verbascum phoeniceum* × *Blattaria, Knautia arvensis, Centaurea stricta.* In umbra tufelor uneori găsim *Carex digitata* şi *C. silvatica* o urmă din pădurile de odinioară. Din poienile şi fâneţele de odinioară s'a păstrat aici *Carex montana.* Când aceste locuri sunt păscute se sporesc foarte mult *Genista sagittalis, G. tinctoria* şi tufele de *Crataegus monogyna.* In locurile unde apa stagnează mai mult şi în cursul izvoarelor într'un loc e mult *Festuca arundinacea,* în alt loc *Catabrosa aquatica,* aici

apar diferite specii de *Juncus* şi diferite specii de *Carex* între altele *C. lepidocarpa* Tausch (spre periferie).

Se vedem ce plante are o coastă sau un dâmb din fânaţele Clujului în **partea sudică** şi apoi în **partea nordică** (la 25 Mai 1925). **Pe coastele coamei Murgău dinspre Valea Fânaţelor sau Elővölgy** cu expoziţie **sudică** şi **sudvestică** cresc: *Anthyllis vulneraria, Crambe aspera, Inula hirta, Salvia nutans, Filipendula hexapetala, Echium rubrum, Thesium intermedium, Thymus lanuginosus, Anchusa Barrelieri, Stipa Lessingiana,* mult *Linum perenne, L. nervosum, Scorzonera hispanica, Trifolium montanum, Falcaria vulgaris, Onobrychis viciaefolia, Senecio integrifolius.* In **partea nordică** a acesteia aflăm: *Hieracium cymosum, Scorzonera purpurea,* foarte mult *Veratrum nigrum, Salvia pratensis,* mai multe specii de *Verbascum, Crepis praemorsa, Plantago media, Centaurea spinulosa, Trifolium montanum, Rosa gallica, Crataegus monogyna, Thalictrum glaucescens, Chrysanthemum corymbosum, Avenastrum pubescens, Senecio integrifolius, Filipendula hexapetala, Alectorolophus major.* E de însemnat că *Salvia austriaca* să află în masă nu numai în părţile nordice ale fânaţelor, ci şi în părţile sudvestice, aşa de e. în fânaţele din apropierea vămii Chintău, cu cât e locul mai inerbat cu atâta ia proporţii mai însemnate. În apropierea vămii Chintău de a stânga drumului la intrarea în Fânaţe, creşte planta rară, *Viola cyanea.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In „Valea a două" pe versantul nordic al „Murgăului" în drumul spre Câmpeneşti (de ambele laturi ale drumului) cresc: *Bulbocodium versicolor* (Ker.) Spr., *Veratrum nigrum* L., *Fritillaria tenella* Bieb., *Pulsatilla patens* Mill., *Pulsatilla Gáyeri* Simk. *(australis × patens); P. australis* (Heuff.) Simk., *Arenaria graminifolia* Schrad., *Adenophora liliifolia* (L.) Bess. f. *intermedia* R. et Sch.; *Pulsatilla Gáyeri* Simk. s'a aflat şi în gropile (în cotlonurile) formate prin năruire cari zac ceva mai spre vest.

Flora fânaţelor Clujului nu e uniformă nici pe partea nordică nici pe partea sudică a fânaţului sau cum zic ei „pe faţa fânaţului", ci variază şi ea după gradul umidităţii solului. E interesant că cea mai mică schimbare a poziţiunei (plan, mai puţin plan, accidentat, mai puţin accidentat) solului aduce cu sine schimbarea vegetaţiunii. Aşa un loc plan, fie el chiar în vârful dealului dacă apa provenită din zăpadă stagnează cu ceva mai mult ca în alt loc, dă ocaziune de a se posta alte plante: în astfel de locuri

găsim *Ranunculus Steveni, Alopecurus pratensis, Agrostis vulgaris, Valleriana officinalis,* aici apare deobiceiu mai mult *Alectorolophus,* iar în alte locuri apare *Serratula nitida, S. Wolffii* (multă). Dacă panta fânaţului devine numai cu ceva mai accidentată apar alte plante, deoarece în cazul acesta apa provenită din zăpadă se scurge sau se evaporează mai repede. In general se poate spune că gradul umidităţii solului influinţează foarte mult flora acestui ţinut. Fie umeditatea aceasta provenită din zăpadă, din ploi torenţiale, etc.

Atât în fânaţele Clujului, cât şi în cele din apropierea Clujului se observă din loc în loc coline sau dealuri năruite, între acestea după gradul umidităţii şi expoziţiune găsim diferite plante. Aşa în expoziţiunea nordică a locurilor năruite în general cresc: *Veratrum album, Colchicum autumnale* şi *Trollius europaeus,* în unele locuri chiar şi *Eriophorum vaginatum.* **Pe fâneţele Bojului** (4 Mai 1921) în atari locuri cari sunt cam băltoase (aflându-se la baza năruelii unde apa nu are scurgere fiind locul puţin cufundat [concav]) aflăm: *Carex Buekii, Myosotis scorpioides, Veratrum album, Trollius europaeus, Viola canina, Galium palustre, Heleocharis palustris, Ranunculus acer,* mult *Caltha palustris.* Aceste locuri au multă înrudire cu dealurile de pe marginea Câmpiei unde de ex. la Feleac în apropierea Clujului în atari locuri găsim: *Veratrum album, Eriophorum vaginatum, Caltha cornuta, Pedicularis palustris, Orchis morio.*

Apa în locurile năruite din fânaţele Clujului poate staţiona mai mult sau mai puţin. Acolo unde apa staţionează mai puţin aşa încât spre sfârşitul lunei Mai se poate umbla cu picioarele, găsim: In centru *Iris pseudacorus, Heleocharis palustris, Alopecurus pratensis,* pe margine *Carex vulpina, Juncus lamprocarpus,* iar în alte locuri *Euphorbia stricta.*

Locurile năruite umede cu expoziţiunea nordică din fâneţele de pe marginea Câmpiei nutresc pe *Eriophorum vaginatum* cu puful său alb; aici se văd mai târziu prin locurile la început băltoase: *Iris pseudacorus, Carex acutiformis,* pe margine *C. vesicaria, C. vulpina, C. hirta, Heleocharis palustris.* In alte bălţi din fâneţe găsim: *Carex acutiformis, C. hirta, Salix cinerea* (dominant). Uneori în jurul acestei sălcii (S. cinerea) un inel alb întocmeşte: *Cardamine pratensis.* Unde e mocirla mai mare acolo găsim: 1) în centru *Salix cinerea,* iar în luminişul apei planta cu flori albe: *Ranunculus paucistamineus,* cu diferite specii de *Lemna,* cu deosebire *Lemna trisulca,* 2) mai înafară

un inel suriu-alb format din Carex. In alte bălți din fânețe găsim pe lângă *Ranunculus paucistamineus* și *R. sardous, R. sceleratus, Catabrosa aquatica, Glyceria fluitans, Heleocharis palustris*, etc.

Afară de bălțile menționate între dealurile năruite de pe fânețele Clujului se găsesc uneori ape stagnante de aspectul și de mărimea lacurilor. In acestea se află, înăuntru în centru *Raculus paucistamineus, Iris pseudacorus, Carex riparia, C. vesicaria, C. vulpina, C. hirta, Carex Buekii, Heleocharis palustris, Glyceria aqualica*. In cele mai mari găsim multă trestie și speteză *(Typha latifolia* și *T. angustifolia), Alisma plantago*, împrejmuite în mare parte cu *Carex riparia, C. acutiformis, C. distans, C. hirta, C. Buekii, C. gracilis, C. gracilis* × *C. Buekii, C. vulpina*, unele înconjurate cu *Catabrosa aquatica, Glyceria fluitans.*

Fânațele Clujului în unele locuri sunt întrerupte cu deosebire pe panta nordică (mai rar pe ce sudică) de **isvoare** cari formează părăiașe mai mici și mai mari. In cursul acestor părăiașe aflăm o vegetație mai mult sau mai puțin asemănătoare cu cea a sărăturilor. De obiceiu în locul unde asudă isvoarele se găsește câte o fântână. Dintre numeroasele isvoare ale Fânațelor vom aminti isvorul de pe versantul nord-estic între vârfurile Techintău și Pokolköz, astfel de isvoare mai găsim în valea Chintăului, în valea Caldă și pe versantul sudic al Murgăului (aproape de Copârșaie). Flora acestor isvoare și părăiașe adeseori e un amestec din flora bălților, locurilor umede cu flora sărăturior. In valea Chintăului cele mai comune plante în cursul isvoarelor sunt *Puccinellia limosa, Juncus compressus, Heleocharis palustris, Carex hordeistichos, Lotus tenuis* W. K. și *L. siliquosus, Leontodon autumnalis*. In isvoarele ce asudă de pe versantul nord-estic între vârfurile Techintău și Pokolköz din „*Valea Fânațelor*" găsim în mijlocul isvoarelor cu suprafață mai mare: *Agrostis alba, Catabrosa aquatica, Schoenoplectus Tabernaemontani, Puccinellia limosa;* iar marginea acestor isvoare e întreruptă de *Aster linosyris, A. punctatus, Scorzonera cana (Podospermum Jacquinianum* Koch), *S. parviflora, Crypsis aculeata, Artemisia salina, A. pontica*. Aici în imediata apropiere a părăului crește pe o colină *Iris humilis* și *Venteneta dubia.*

Iar pe versantul sudic al Murgăului din Valea Fânațelor în cursul isvoarelor găsim: mult *Festuca arundinacea*, iar pe margini câteva tufe de *Plantago major, P. Cornuti* și *Scorzonera parviflora*. In alt loc numai *Puccinellia distans.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In părăul propriu al Văii Fânaţelor predomneşte: *Salix cinerea*, apoi *Salix purpurea*, unde părăul devine mocirlos găsim: *Carex acutiformis, C. gracilis, C. Buekii*, în alt loc *C. nutans*, mai rar *Carex paniculata* L.

In Valea Caldă isvoarele sărate la început să preling în aşa fel încât în centru lasă o insulă mai uscată, aici cresc: *Trifolium parviflorum, T. striatum* în amestec cu alte plante xerofile, iar pe margini întâlnim *Atriplex litorale, Polygonum patulum, Petrosimonia triandra.* La împreunarea isvoarelor, în locurile băltoase creşte în masă *Puccinellia limosa*, mai la vale *Agrostis alba*, mai rar *Carex paniculata* L., iar pe marginea colinelor sărate şi sorite s'a postat *Kochia prostrata* L. Planta din urmă pare a semnala albiile mai vechi a râurilor noastre din acest ţinut.

Dupăce am trecut în revistă fânaţele cu tapet vegetal în mare parte încheiat, precum şi vegetaţia locurilor băltoase cari se văd între dealuri — în următoarele vom descrie câteva locuri din fâneţele Clujului cari au un tapet vegetal mai puţin (slab) încheiat din care cauză fac trecere spre vegetaţia dealurilor năruite tratate în lucrarea de faţă sub acest nume..

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Coastele pezişe cu expoziţiune sudică şi petroase rămase necosite la finea lunei Iulie. (Fânaţele Clujului în apropiere de sălaşul Jozsika) prezintă următoarea vegetaţiune: In asociaţiunea formată de *Festuca sulcata* matură şi *Stipa Lessingiana* deja trecută (deoarece e lipsită de fructe) se văd mici tufe rotunde şi destul de numeroase de culoare verzue-gălbue formate de *Carex humilis*, cari au aici un rol însemnat ca fixatoare. Asemenea rol au aici tufele *Teucrium montanum.* Printre tufele acestea întrerupte se observă ici-colea *Rosa austriaca* var. *pannonica*, tufe mai mari de *Rosa marisensis* şi *R. solstitialis.* Rol fixator au aici şi tufele de *Prunus nana, Crataegus monogyna, Prunus spinosa.* Aici mai aflăm următoarele *Muscari tenuiflorum* în fruct, *Salvia nutans* în fruct, *Cephalaria uralensis, Serratula radiata, Carduus hamulosus, Artemisia campestris, A pontica, Centaurea micranthos, C. micranthos f. fastigiata* (multă), *C. spinulosa, Stachys recta, Teucrium montanum, T. chamaedrys, Achillea collina, Ornithogalum pyramidale, Anthericum ramosum, Aster linosyris, Eryngium campestre, Bupleurum falcatum, Artemisia campestris, Falcaria vulgaris, Seseli varium, Linum perenne, L. hirsutum, L. flavum, L. tenuifolium, Salvia verticillata, Cuscuta epilinum, Medicago*

falcata, Astragalus monspessulanus în fruct, *Dorycnium herbaceum, Oxytropis pilosa, Veronica spicata, V. austriaca, Thymus lanuginosus, Agropyron repens, A. glaucum, Senecio Iacobaea, Leontodon asper, Inula ensifolia, Koeleria gracilis, Phleum phleoides, Poterium sanguisorba, Adonis aestivalis, Cytisus albus, Euphorbia cyparissias* în fruct, *Silene longiflora, Asperula cynanchica, A. glauca* în fruct, *Jurinea transsilvanica* în fruct.

In alt loc al fânaţului (în locurile pietroase mai mult sau mai puţin descoperite) în asociaţia formată de *Festuca sulcata* care e acompaniată de *Avenastrum pubescens* intră următoarele *Statice tatarica, Allium flavum, Teucrium montanum* şi *T. chamaedrys, Trifolium alpestre, Salvia nutans, Artemisia pontica, Seseli glaucum, Inula hirta, I. ensifolia, Peucedanum oreoselinum*, în locurile mai ierboase ale acestui fânaţ afară de *Festuca sulcata* şi *Avenastrum pubescens* găsim *Podanthum canescens, Centaurea spinulosa, C. pannonica, C. micranthos, Serratula radiata, Galium verum, Arenaria graminifolia* în fruct, *Allium ammophilum, Silene otites* în fruct, *Salvia pratensis, Hypericum elegans, Asperula glauca, A. cynanchica.*

In alt loc al fânaţului unde domneşte *Salvia transsilvanica*, în societatea ei se poate vedea *Salvia nutans, Brassica elongata, Teucrium montanum, Salvia verticillata.*

Găsesc potrivit că din fânaţele Clujului — ca cele mai extinse fânaţe ale Câmpiei — să menţionez încă câteva plante mai însemnate care nu au fost amintite cu această ocaziune, *Iris spuria, Linaria italica, Verbascum Schmidtii* Kern, *Onosma pseuoarenarium, Scorzonera stricta, Senecio tenuifolius, Inula media, I. Vrabelyiana* şi var. *I. Barthiana, Cephalaria radiata, Asperula glauca* var. *hirsuta, Orlaya grandiflora, Potentilla microdons, P. patula, Vicia serratifolia, V. sordida, Geranium rotundifolium, Gypsophila fastigiata, Polygala comosa.*

Fânaţul de pe dealul Ciuhei (bogat în calcar) **din apropierea Apahidei** are o floră interesantă (2 Mai 1924) a cărui tapet se compune din următoarele plante: *Carex humilis*, mult *Adonis vernalis, Carex caryophyllea, C. Michelii, Potentilla verna, P. tenella* Tratt, *Nonnea pulla, Pulsatilla australis, Viola ambigua, V. hirta, V. revoluta* Heuff. *(V. ambigua × hirta), Primula officinalis, Phlomis tuberosa* în fruct, *Daphne cneorum, Carex montana* frunze, *Carex praecox* frunze, *Lathyrus versicolor, Vinca herbacea, Astragalus monspessulanus, Fragaria collina, Iris pumila, Sesleria Heufflerina, Ornithogalum umbellatum, Antho-*

xanthum odoratum. Câmpuri întregi sunt acoperite de admirabila fixatoare a Câmpiei *Hierochloe odorata*, prevăzută cu un rizom lung care leagă doi indivizi.

In 22 Mai 1924 găsim aici **(dealul Ciuhei)** trei plante dominante *Salvia nutans, Dictamnus albus* şi planta scundă şi rară *Iris humilis*, printre acestea se amestecă următorele: *Asperula glauca, Galium rubioides, Trifolium alpestre, Thesium intermedium, Campanula sibirica* multă, *Phlomis tuberosa, Filipendula hexapetala, Phleum phleoides, Koeleria pyramidata, Jurinea transsilvanica, Anthyllis vulneraria, Thymus collinus, Astragalus monspessulanus, Scorzonera purpurea, Echium rubrum* mult, *Asparagus officinalis, Muscari transsilvanicum, Salvia nemorosa, S. austriaca, Hieracium cymosum, H. pilosella, H. Bauhini, H. auriculoides, Scorzonera hispanica, Avenastrum pubescens, Stachys recta, Echinospermum lappula.*

Fânaţele dela Gherla „Dealul Crucii" la 13 Iunie 1927. Plantele predominante ale acestui fânaţ sunt: *Festuca sulcata, Galium verum, Polygala major, Filipendula hexapetala, Alectorolophus minor, Eryngium campestre.* Intre acestea se amestecă următoarele: *Bromus hordeaceus, B. subsquarrosus, Convolvulus arvensis, Trifolium pratense, Ranunculus polyanthemos, Plantago lanceolata, Briza media, Salvia pratensis, Thymus collinus, Muscari tenuiflorum* foarte mult, *Achillea collina, Coronilla varia, Trifolium repens, Veronica austriaca, V. prostrata, Phleum phleoides, Orobanche* pe Thymus, *Danthonia calycina* (Vill.), *Anthyllis vulneraria, Trifolium montanum, Cytisus leucanthus, Dianthus saxigenus, Brachypodium pinnatum, Chrysanthemum leucanthemum, Leontodon hastilis, Genista tinctoria, Polygala comosa, Colchicum autumnale, Rumex acetosa, R. acetosella, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Poa pratensis, Trifolium procumbens, Campanula patula, Festuca rubra, Lotus corniculatus, Veronica orchidea, V. spicata, Hypericum perforatum.* In locurile odată lucrate se sporeşte *Chrysanthemum leucanthemum, Stellaria graminea, Hypericum perforatum, Festuca pratensis, Carum carvi* şi ici-colea se mai află şi *Stachys germanica.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Să căutăm din ce elemente se compune **fânaţul din Chiochiş** aşezat pe coasta nordică ţepişă deasupra satului (Cerbărie în 13 Iulie). Intre plantele predominante *Trifolium montanum* şi *Onobrychis viciaefolia* întâlnim următoarele: *Briza media, Dactylis glomerata, Festuca, Lolium perenne, Agrostis vul-*

garis, Anthericum ramosum, Ranunculus polyanthemos, Filipendula hexapetala, Stachys officinalis, Brunella vulgaris, Salvia pratensis, Dianthus saxigenus, Alectorolophus minor, Medicago falcata, M. lupulina, Lotus corniculatus, Bupleurum falcatum, Peucedanum oreoselinum, Ferulago silvatica, Linum catharticum, Polygala major, Campanula patula, C. glomerata, C. persicifolia, C. bononiensis, Centaurium umbellatum, Galium verum, Knautia arvensis, Centaurea Wagneri, Achillea collina, Cichorium intybus, Senecio Iacobaea, Leontodon hispidus.

Pe coastă mai puțin țepișă ce zace spre nord (în 28 Iulie) din **fânațele Chiochișului.** Intre plantele predominante: *Centaurea spinulosa, Alectorolophus minor* și *Festuca sulcata* se amestecă următoarele: *Briza media, Phleum phleoides, Avenastrum pubescens, Setaria viridis, Agrostis vulgaris, Eromus secalinus, Poa pratensis, Lolium perenne, Anthericum ramosum, Asparagus officinalis, Gladiolus communis, Gagea pratensis, Linum catharticum, Plantago media, Euphorbia salicifolia, E. falcata, E. virgata, E. cyparissias, Filipendula hexapetala, Pulsatilla australis, Vincetoxicum laxum, Convolvulus arvensis, Ferulago silvatica, Seseli coloratum, Peucedanum oreoselinum, Pimpinella saxifraga, Trinia Kitaibelii, Eryngium compestre, Heracleum sphondylium, Veronica spicata, V. pseudochamaedrys, Euphrasia stricta, Echium vulgare, E. rubrum, Myosotis arvensis, Stachys officinalis, Salvia pratensis, S. verticillata, Brunella vulgaris, B. alba, B. grandiflora, Nepeta pannonica, Thymus collinus, T. lanuginosus, Stachys recta, Trifolium campestre, T. rubens, T. pannonicum, T. arvense, T. pratense, T. montanum, Coronilla varia, Medicago falcata, Ononis hircina, Lotus corniculatus, Genista tinctoria, Cytisus albus, Onobrychis viciaefolia, Dorycnium herbaceum, Campanula glomerata, C. bononiensis, C. rapunculoides, C. cervicaria, C. patula, C. rotundifolia, Phyteuma canescens, Galium verum, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Chrysanthemum leucanthemum, Achillea collina, Tragopogon orientale, Scorzonera purpurea, Leontodon hispidus, Senecio Jacobaea, Cichorium intybus, Carduus acanthoides, Carlina vulgaris.* Locurile puțin jilave ale acestui fânaț le ocupă în mare parte *Sanguisorba officinalis.*

Pe fânațele Chiochișului găsim depresiuni mai mici sau mai mari unde stagnează apa. Aici după natura locului se formează trestișuri în unele puncte, în altele papuriș sau predomineză planta *Glyceria aquatica.* In alte locuri se află următoarele plan-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

te: *Juncus conglomeratus, J. effusus, Equisetum arvense, Geranium pratense, Lythrum virgatum, Veronica serpyllifolia, V. scutellata, Lychnis flos-cuculi.*

Pe **fânaţele dela Buza** — cari în mare parte zac spre nord dar au o inclinaţie mai mult lentă — pe lângă plantele sus amintite mai aflăm aici următoarele: Printre mulţimea de *Agrostis vulgaris* şi *Filipendula hexapetala* se amestecă: *Sanguisorba minor, Cerastium semidecandrum, Cynosurus cristatus, Stellaria graminea, Solidago virga-aurea, Knautia silvatica, Hypericum elegans, Lavatera thuringiaca, Campanula persicifolia, Avenastrum pubescens, Molinia coerulea, Vicia angustifolia, Ranunculus polyanthemos, Vicia tetrasperma, Trifolium alpestre, Dianthus collinus, D. saxigenus, Thalictrum peucedanifolium, T. flavescens, Succisa pratensis, Serratula tinctoria, Inula hirta, Genista elatior, Adenophora infundibuliformis* var. *dentata, Polygala vulgaris, Gentiana cruciata, G. pneumonanthe, Helianthemum obscurum, Crataegus monogyna, Rosa canina, Prunus spinosa, Agrimonia eupatoria, Venteneta dubia.* Tot aici pe marginea unui părâu acoperit cu tufe cresc: *Inula salicina, Valerianella officinalis, Calamagrostis epigeios, Digitalis ambigua, Hieracium umbellatum, Chrysanthemum vulgare, Thesium intermedium, Festuca rubra Agrimonia eupatoria, Eryngium planum* şi *E. campestre.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pe **fânaţele dela Feldioara** predomină: *Chrysanthemum leucanthemum. Trifolium pannonicum,* printre cari se amestecă şi unele rarităţi cum sunt *Primula officinalis, Peucedanum carvifolia* şi *Tragopogon major.*

Prin **fânaţele dela Budeşti** cu expoziţia sudică printre plantele predominante: *Eryngium campestre, Galium verum, Ornithogalum pyramidale* şi cu deosebire printre pâlcurile dese formate de *Dorycnium herbaceum* şi *Festuca sulcata* întâmpinăm următoarele: *Bupleurum falcatum, Teucrium chamaedrys, Verbascum phlomoides, Ajuga Laxmanni, Achillea collina, Scabiosa ochroleuca, Echium vulgare, Lavatera thuringiaca, Asperula cynanchica, Leontodon asper, Chrysanthemum leucanthemum, Trifolium ochroleucum, Cytisus albus, C. nigricans, Centaurea micranthos, Linum tenuifolium, Thalictrum collinum.* Fizionomia acestei vegetaţiuni ne reaminteşte în multe privinţe vegetaţiunea tipică de pustă (stepa). Comparând-o cu vegetaţiunea precedentă reiese că, covorul verde aici nu e atât de compact, pământul în multe locuri e crăpat, vegetaţiunea constă din plante scurte cari în timpul verii sunt arse de soare, şi numai ici-colea

se iveşte câte o plantă mai înaltă cum e *Echium, Eryngium.* In general, reiese că în fânaţele postate spre sud predomină plantele xerofile cu habit tufos pe când în cele cu situaţie nordică predomină mai mult plantele mesofite. Că între vegetaţiunea coastelor cu expoziţie nordică şi a celor cu expoziţie sudică se află deosebiri esenţiale mai bine se poate observa tocmai la dealul înalt dela Budeşti (Budatelec). *Festuca sulcata* care acopere partea sudică, ca şi în ţinutul Karst; e înlocuită cu formaţiuni de *Carex caryophyllea, C. humilis,* etc.

Flora Câmpiei spre centru devine ceva mai împestriţată: Astfel în **comuna Bald** la locul numit „Capul Fânaţelor" (31 Iulie). Printre plantele predominante: *Stipa capillata* şi *Silaus Rochelii* se află următoarele: *Koeleria gracilis, Andropogon ischaemum, Allium paniculatum, Iris pumila, I. graminea, Adonis vernalis, Crambe aspera, Fragaria vesca, Prunus nana, Salvia nutans, Thymus lanuginosus, Polygala major, Veronica orchidea, Linum flavum, L. nervosum, Astragalus austriacus, A. dasyanthus, Oxytropis pilosa, Anthyllis vulneraria, Cytisus albus, Medicago falcata, Eryngium campestre, Falcaria vulgaris, Bupleurum falcatum, Euphorbia cyparissias, Nonnea pulla, Asperula cynanchica, Campanula sibirica, Cephalaria uralensis, Centaurea trinervia, C. rhenana, Crupina vulgaris, Carduus hamulosus, Artemisia campestris* şi var. *sericea, Scorzonera hispanica, Serratula radiata, Inula ensifolia, Jurinea transsilvanica, Chrysanthemum corymbosum.*

Prin **fânaţele** de bojor dela **Moineşti (Zau)**, printre plantele predominante: *Paeonia tenuifolia* (în fruct aflăm următoarele: *Stipa capillata, Festuca pseudovina, Koeleria gracilis, Allium ammophilum, Iris humilis* în fruct, *Paeonia hybrida, Silene otites, Dianthus saxigenus, Polygala major, Alyssum calycinum, Erysimum hieracifolium, Fragaria vesca, Potentilla argentea, Prunus nana, Filipendula hexapetala, Dictamnus albus, Marrubium praecox, Stachys recta, Teucrium chamaedrys, Salvia austriaca, S. nutans, S. verticillata, Thymus austriacus, Origanum vulgare, Nepeta pannonica, Plantago media, P. argentea, Euphorbia cyparissias, Nonnea pulla, Echium rubrum, Eryngium planum, E. campestre, Pimpinella saxifraga, Peucedanum Rochelianum, Seseli varium, S. gracile, Statice tatarica, Veronica orchidea, Melampyrum bihariense, Astragalus austriacus, A. asper, Medicago falcata, Onobrychis sativa, Lotus corniculatus* forma păroasă, *Serratula radiata, Aster linosyris, Jurinea transsilvanica, Inula*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

germanica, I. ensifolia, I. hybrida, Senecio Iacobaea, Achillea collina, A. pannonica, Carduus hamulosus, Centaurea rhenana, Aster amellus, Tragopogon orientale, Hieracium pilosella.

Fânaţele dela **Grindeni-Cristur** după I. Nyárády au următoarele plante (17 Aprilie 1908): *Taraxacum officinale, Potentilla arenaria, Draba verna, Glechoma hederacea, Adonis vernalis, Pulsatilla patens, Ranunculus ficaria, Euphorbia cyparissias, Carex caryophyllea, C. montana.* Pe dealurile dela vii creşte *Crambe tatarica.*

Prin tufele din vii a fânaţelor dela **Band** găsim primăvara: *Fritillaria tenella* La **Suat** găsim pe lângă cele amintite următoarele plante interesante: *Astragalus Péterfii* Jávorka, *A. dasyanthus, Nepeta ucranica,* uneori şi *Ephedra distachya.*

Flora fânaţelor în genere se schimbă mult atât din cauza păşunatului, cât şi din cauza altor factori ex. pe locurile unde se odihnesc vitele se răspândesc cu deosebire *Lolium perenne* (foarte mult), *Chenopodium album, Ch. glaucum, Atriplex,* de multe ori şi *Sclerochloa dura, Euclidium syriacum,* prin facerea căpiţelor de fân se schimbă flora stabilindu-se: *Cerinthe minor, Lepidium campestre* L., *Draba, Alyssum alyssoides,* etc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pe **drumurile fânaţelor** planta cea mai comună e *Polygonum vulgare, Sclerochloa dura,* printre cari se poate vedea câte un fir de rapiţă, apoi *Euclidium syriacum, Roripa austriaca, R. silvestris, Sisymbrium officinale, S. sophia,* foarte mult *S. Loeselii,* mai rar se poate observa şi *Coronopus depressus* Möench cu deosebire în locurile cu pământ negru.

Pe **cărările** bătătorite din fânaţe vedem următoarele: mult *Lolium perenne, Sclerochloa dura, Plantago major, Polygonum aviculare,* în cărările mai umede şi umbroase: *Poa annua.*

Fânul din Câmpie e de calitate destul de bună, însă uneori din neglijenţa lucrătorilor şi din pornirea gazdei de a avea nutreţ cât de mult lasă prin fân şi plante vătămătoare ca *Carduus acanthoides, C. hamulosus, Cirsium lanceolatum, Eryngium campestre,* etc. Acestea ajungând în fân animalele le mănâncă în decursul iernii şi le produc foarte adeseori inflamaţiuni în gât. Inflamaţiunile acestea sunt adeseori rău interpretate, şi nu totdeauna recunoscute de unii veterinari, considerându-le ca urmarea unei boale complicate, pe când în realitate sunt numai inflamaţiuni cauzate de spinii plantelor amintite, cari se agaţă în gât şi nefiind tratate corespunzător produc adeseori moartea vitelor.

Terminând cu fânaţele ca încheiere voi face o expunere sumară asupra importanţei ce au leguminoasele asupra îmbunătăţirei solului începând dela fânaţe până la pârloage, insistând îndeosebi asupra celor dintâi. E bine cunoscută acţiunea binefăcătoare a leguminoaselor în fertilitatea solului prin însuşirea ce o posed, de a fixa azotul din aerul atmosferic[1]). Munca aceasta o îndeplineşte *Baccilus radicicola* împreună cu alte bacterii. Rezultatul acestei munci va fi îmbogăţirea în azot a solului unde a crescut sau s'a cultivat o leguminoasă oarecare.

Această îmbunătăţire nicăiri nu se impune mai mult decât în Câmpia noastră cu solul argilos, mai mult sau mai puţin alcalin, însă sărac în materii nutritive. Putem afirma că fără acţiunea fixatoare de azot a leguminoaselor Câmpia ar fi rămas o regiune sterilă lipsită de extinsele şi frumoasele fânaţe şi păşuni ce mai posede din loc în loc şi astăzi; nici cerealele nu s'ar cultiva pe o scară aşa de extinsă.

Datorită însuşirei fericite ce au leguminoasele de aici de a lua în stăpânire chiar şi pământurile cele mai degradate, precum şi însuşirea de a vieţui pe diferite soluri pe cari le îmbogăţesc în azot, făcându-le apte şi pentru primirea altor plante, a avut drept urmare fertilitatea unor părţi însemnate din această regiune.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Munca istovitoare şi-o începe chiar cu *a)* locurile deplasate cari sunt destul de numeroase. De altfel în Câmpie plantele duc o luptă grea avându-se în vedere deplasările zilnice cauzate de apa ce se strecoară printre stratele de argilă, înghe̊turile şi desghe̊turile, precipitaţiunile, isvoarele, precum gazele subterane fac solul acestei regiuni să fie într'o nesfârşită frământare. La acestea mai contribue omul, animalele şi animalele subterestre începând dela cârtiţe până la râmă. Urmările acestor continue frământări e scoaterea la suprafaţă a argilei virgine însă foarte săracă în materii nutritive. Aceste locuri adeseori deplasate sau năruite le ia în stăpânire fără întârziere *Lotus siliquosus* dotat de natură cu o deosebită abilitate deoparte în fixarea terenului, precum şi cu însuşirea ce o are de a fi puţin pretenţios faţă de sol. Aceasta e cauza că *Lotus siliquosus* îl găsim pretutindeni în masă unde solul argilos e desvelit dintr'o oarecare cauză, fie chiar de puhoaie cari scobesc şanţuri, vor fi copleşite pentru primadată de această plantă.

---

1) Mai nou s'a constatat că şi alte plante au aceasta însuşire.

Nu se sinchisește de a vegeta chiar și în locurile argiloase slab alcaline.

Un alt tovarăș demn de toată atenţiunea e *Astragalus monspessulanus* care stăpânește locurile mai uscate și ceva mai bogate în var. Ca leguminoase a locurilor deplasate, năruite și conturbate se pot considera încă următoarele: *Astragalus austriacus, A. Péterfii, Oxytropis pilosa* și mai rar *Astragalus dasyanthus.* Ca fixatoare și ameliorătoare iau parte *Cytisus nigricans, Onobrychis viciaefolia, Dorycnium herbaceum,* uneori *Coronilla varia,* iar *Astragalus onobrychis* mai mult pe marginea Câmpiei. Tot pe marginea Câmpiei, în părţile muntoase un rol însemnat ca fixatoare îl au *Trifoium medium* și *Cytisus leucotrichus.* Aceste locuri cu timpul se transformă în fânaţe adevărate și adeseori bogate în iarbă.

b) *Locurile sărate sau alcaline* încă își au ameliorătoarele lor. Astfel locurile umede și sărate întreţin speciile: *Trifolium hybridum, T. fragiferum, T. repens* și *Melilotus dentatus.* Locurile la început umede cari devin mai târziu uscate le preferă *Lotus tenuis, Trifolium parviflorum,* pe când *Trifolium striatum* trăește și pe colinele mai uscate ale Câmpiei.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

c) Flora bogată și variată a fânaţelor Câmpiei se atribue în bună parte însușirei ameliorătoare a acestor plante. Dintre speciile cari primează în această muncă binefăcătoare amintim acelea cari sunt răspândite cu deosebire pe versantul nord-estic și estic al acestora cum e trifoiul care denotă o climă mai temperată: *Trifolium montanum,* pe acesta îl urmează în ordinea răspândirii: *Lotus corniculatus, Vicia cracca, Trifolium procumbens.* Teritorii însemnate ocupă grupându-se în pâlcuri: *Genista tinctoria, G. sagittalis,* speciile de *Cytisus,* dintre speciile de trifoiu aici își dau întâlnire *Trifolium pratense* cu *T. alpestre* și *T. pannonicum.* Cu cât un loc e mai mult expus spre sud sau sudest cu atâta devine mai frecvent *Trifolium alpestre* care uneori e însoţit aici și de *T. rubens.* Rărirea tapetului face posibilă ivirea în massă a plantei *Astragalus monspessulanus,* preferă aceste locuri și iubitoarele de var: *Anthyllis vulneraria, Oxytropis pilosa.* In toate expoziţiile crește, însă se observă a prefera expoziţiunea nordestică *Lathyrus versicolor* (Gmel) Beck, în aceleași locuri se întâlnește *Lathyrus pallescens* și de tot rar *L. pannonicus.* Prin livezile umede, tufoase se găsește planta cu flori galbene: *Lathyrus pratensis.*

d) Pârloagele ca locuri cari prepară materiile nutri-

tive plantelor cultivate[1]), dau adăpost la o mulțime de leguminoase ca: *Vicia pannonica, V. striata, V. tetrasperma, V. hirsuta, V. villosa, V. segetalis, Trifolium repens, T. arvense, Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, Medicago sativa, M. media, M. lupulina, Lotus corniculatus, Astragalus cicer* etc.

Plantele aici enumerate fac parte și din buruienile locurilor cultivate.

PĂȘUNILE.

Ca loc de pășunat se folosesc pe Câmpie dealurile cari nu se pot lucra, fânațele de odinioară a marilor domenii[1]) (hodaiele), fânațele după prima coasă precum și ogoarele sterpe. Inainte de comasare fiecare sat și-a împărțit hotarul în două părți, o jumătate a hotarului care constă în mare parte din ogoare sterpe s'a lăsat de imaș (izlaz), loc de pășunat. In anul viitor imașul s'a semănat, iar țarina s'a lăsat de imaș care a rămas nesămănat într'un interval de un an. Modul acesta e unul dintre mijloacele cele mai bune pentru a lăsa pământul să se odihnească, să se îngrașe. Inainte de împărțirea pământului sau introducerea în fapt a reformei agrare pe Câmpie se obișnuia a se face pășunatul în modul următor: la începutul primăverii, țăranul de pe Câmpie își mână la imaș aproape toate vitele; mai târziu însă hrana devenind tot mai slabă așa încât numai animalelor mai mici și mai puțin gingașe cum sunt porcii și oile, etc., le putea servi de nutremânt. Deaceea țăranii își căutau alte pășuni pentru a-și putea crește animalele frumoase. Spre scopul acesta arendase pe unu sau mai mulți ani fânațele domeniului din sat sau din satele vecine. Aici își pășteau apoi animalele mai gingașe. In hodăile acestea (fânaț de extindere mare care a devenit pășune) extinse creșteau și se îngrășau vitele foarte bine. Spre finea verei, când ierburile pășunilor se uscau și la sat se începea căratul fânului, boii se aduceau acasă. Unii dupăce au isprăvit cu căratul nu mai mânau animalele îndărăt la hodae, unde s'a împuținat hrana, ci le țineau acasă unde au pășune deajuns pe mirișt ile acoperite cu mohor *(Setaria)* și *Stachys annua*. Așa sunt informat că unele sate cu ocaziúnea comasării au luat o parte din hotar, ca loc de pășunat pentru totdeauna.

---

[1]) La experimentările cu îngrășăminte s'a constatat că pământului argilos din Câmpie e lipsește azotul suficient.

[1]) Astăzi domeniile Statului. Așa în hotarul Buza, etc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pe Câmpie se folosesc ca păşuni pe lângă locurile sus amintite şi praturile acelea neirigate, cari nu se pot cosi fiind mai mult timp nămolite.

Din păşunile Câmpiei ogoarele sterpe îşi redobândesc mai cu greu covorul verde, ceeace se atribue naturei lor argiloase. Păşunile născute din fânaţe constau la început din aceleaşi elemente ca şi fânaţul, numai după un anumit timp îşi schimbă faţa îmbrăcându-se cu plante caracteristice cum sunt *Artemisia absinthium*, precum şi *Mentha longifolia.*

Pe ogoarele sterpe cari sunt destinate ca locuri de păşunat se ivesc la început acele plante care le-au predominat în starea de miriştină; aşa în cantitate mare se sporeşte în anul prim: *Cirsium arvense, Melampyrum arvense*, mai departe aici aflăm următoarele: *Anthemis arvensis, Ranunculus arvensis, Trifolium agrarium, Cirsium lanceolatum, Galeopsis ladanum, Stachys germanica, Bifora radians, Valerianella olitiora, Viola arvensis, Papaver rhoeas, Linaria elatine*, plantele cari s'au retras până acum în şanţuri cum sunt *Mentha longifolia* şi *Artemisia absinthium*, ocupă pe zi ce trece terenuri tot mai extinse.

In alte locuri tot prin ogoare sterpe plantele dominante sunt: *Trifolium repens, Artemisia absinthium, Lolium perenne*, în societatea acestora aflăm următoarele: *Festuca pseudovina, Agrostis vulgaris, Dactylis glomerata, Phleum Boehmerii, Andropogon ischaemum, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Fragaria vesca, Rosa canina, Erodium cicutarium, Plantago media, P. lanceolata, Seseli coloratum, Euphorbia cyparissias, Polygala major, Veronica orchidea, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Anthyllis, Dorycnium herbaceum, Echium vulgare, Nonnea pulla, Salvia pratensis, S. nemorosa, S. verticillata, Brunella vulgaris, B. grandiflora, Teucrium chamaedrys, Thymus collinus, Asperula cynanchica, Knautia arvensis, Scabiosa ochroleuca, Leontodon hispidus, Achillea collina, Carduus acanthoides, Centaurea Wagneri, Crysanthemum leucanthemum, Hieracium Bauhini, H. pilosella.*

Aici aflu potrivit a face amintire despre plantele ce vegetează prin băltile din jurul fântânelor şi a izvoarelor unde se adapă vitele. In apa stagnantă de aci s'au postat: *Phragmites communis, Schoenoplectus lacustris, Tussilago farfara, Carex distans, C. vulpina, Juncus effusus, J. glaucus, Cirsium canum, Bidens tripartita*, pe margine creşte foarte mult *Agrostis alba.* In alt loc s'au cantonat: *Alisma plantago, Glyceria aquatica, Juncus*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

effusus, Epilobium hirsutum, E. adnatum, E. parviflorum, Equisetum, Heleocharis palustris, Lysimachia nummularia și *L. vulgaris, Roripa austriaca.* Adeseori în locurile unde picură apa din adăpătoare care conține săruri, după evaporare se ivesc următoarele plante: *Triglochin palustre* și *Lotus siliquosus,* tot pe aceste le aflăm și în jurul altor isvoare sărate.

PĂȘUNILE DUPĂ FELUL VITELOR CARI LE PASC.

Păşunile de cai dela Juc. Aici se paște: *Lolium perenne, Cichorium intybus, Achillea millefolium* în parte, *Lotus corniculatus, Daucus carota* în parte, *Lactuca saligna* în parte, *Trifolium fragiferum,* frunze de *Salvia nemorosa, Trifolium pratense, Poterium sanguisorba, Galium mollugo, G. verum* foarte bine, *Phleum pratense, Agrostis stolonifera, Trifolium medium, Leontodon autumnale, Centaurea micranthos,* aproape toate gramineele, *Agrimonia eupatoria, Potentilla reptans, Pimpinella saxifraga.* Nu se paște: *Fragaria collina, Crataegus, Aster linosyris, Bromus inermis, Stipa capillata, Hypericum perforatum, Prunus nana, Centaurea spinulosa, Calamagrostis epigeios, Senecio Iacobaea, Cephalaria uralensis,* trestia, *Dictamnus albus, Gentiana pneumonanthe, Mentha longifolia, Artemisia absinthium, A. pontica, Melilotus officinalis, Inula britannica, Thalictrum simplex, Centaurea jacea, Genista, tinctoria, Cirsium decussatum, Rubus, Linaria vulgaris, Dipsacus, Seseli coloratum, Leonurus cardiaca, Plantago lanceolata, Dorycnium herbaceum, Lithospermum officinale, Inula ensifolia, Picris hieracioides, Phlomis, Adonis, Veronica spicata, Euhorbia virgata, Verbascum austriacum, Eryngium planum, Inula germanica, Rosa gallica.*

Păşunele de vite cornute (boi, vaci) sunt asemănătoare cu păşunele de cai (dela Juc) cu deosebirea că în acestea tufele sunt mai rari, iar pe urma lor se sporesc mai mult buruienile ca *Carduus, Cirsium, Artemisia, Euphorbia cyparissias, Taraxacum officinale,* (vezi și locurile ocupate de plantele ruderale cari servesc ca păşuni).

In **păşunile de porci dela Band** găsim următoarele plante: *Euphorbia cyparissias, Taraxacum officinale, Hieracium pilosella, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Plantago media, Stachys germanica,* mult *Daucus carota, Salvia pratensis, S. verticillata, S. nemorosa, Carduus acanthoides, Ononis hircina, Carex dis-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

tans, Mentha, Andropogon ischaemum, Astragalus monspessulanus.

Porcii se nutresc cu rădăcinile următoarelor plante: cu rădăcini de *Daucus carota*, trag din pământ rădăcinile lungi ale plantei *Ononis hircina* și părțile mai tinere le mănâncă. Hrana principală a porcilor (primăvara) se vede a fi aici rizomii de *Carex distans* și *C. hirta.*

Pășunile de oi dintre Band și **Beregia** (30. IV. 1924) de pe dealul Niergeș și Szalonás. Pășunile de oi de pe dealuri sunt străbătute de numeroase cărări printre cari primăvara se observă grupuri de *Stipa Lessingiana*, încunjurate și sprijinite de *Thymus collinus, Th. lanuginosus* și ici-colea de *Prunus spinosa*, mai jos se văd câmpuri extinse de *Prunus* (Amygdalus) *nana*. Printre *Stipa* pe timpul acesta găsim mult *Muscari transsilvánicum*. Deasupra formațiunei de *Stipa* se vede *Vinca herbacea* în amestec cu *Potentilla tenella, Viola ambigua, Carex caryophyllea, C. tomentosa*. Pe vârfurile dealurilor de aici se observă câmpuri întregi de frunze uscate de *Calamagrostis epigeios.*

Printre frunzele uscate de *Calamagrostis* străbat mii și mii de fire de iarbă, întocmind o pajiște verde plăcută ochilor. Această pajiște e formată din tufele de *Stipa* cari au fost toamna arse. Această pajiște verde e tivită în partea superioară, adică pe creasta dealului de *Carex humilis*, iar în partea inferioară pe laturile dealurilor de mult *Teucrium montanum.*

In **pășunile de oi de pe dealul comunei Șăușa** (după I. Nyárády) cresc: *Echinospermum lapulla, Vinca herbacea, Euphorbia cyparissias, Brassica elongata, Stipa capillata, S. Ioannis, Inula germanica, Prunus nana, Ajuga chamaepitys, Asperula tinctoria.*

Despre oi am de observat în general următoarele: oile pasc adeseori tot ce le vine în cale, adică nu sunt exigente, așa pasc trestia mai tânără, chiar și diferite specii de *Carex*, ca *C. vulpina, C. hirta, C. distans*, frunzele tinere de *Juncus*. Unele pasc și frunzele tari de *Juncus glaucus*. Nu se ating însă în timpuri normale nici barem de un fir de *Althaea officinalis* deși în unele livezi se află multă, însă în seceta din anul 1928 am văzut oi păscând și aceasta plantă, așa în cursul Mureșului; nu pasc *Urtica dioica, U. urens, Sambucus ebulus, Euphorbia, Carduus nutans*. Nu se ating de plantele aromatice ca *Matricaria chamomilla*, puțin e păscută și *Achillea*, pe când speciile lemnoase de *Cytisus* le pasc. Am observat că oile în multe locuri

pe rouă, păscând dimineaţa, speciile de *Salvia pratensis* şi *S. nemorosa* le-a cauzat o diaree foarte pronunţată. Pe când oile nu se ating de speciile aromatice şi veninoase, caprele le pasc şi pe acestea. Aşa am văzut păscând cu predilecţie în luna August lăstarii tineri de *Euphorbia cyparissias*, pasc uneori chiar şi exemplarele spinoase de *Carduus acanthoides* fără să le cauzeze vre-un neajuns.

LOCURILE CULTIVATE.

Plante cultivate.

Câmpia, după dl Ciomac, din punct de vedere agricol formează o unitate de sine stătătoare. Aceasta se datoreşte deoparte pământului şi climei sale excepţionale.

Să ştie că pământul Câmpiei este în bună parte accidentat din care cauză lucrările agricole se execută anevoie. In ce priveşte solul este în general argilos şi greu permeabil, adeseori foarte tenace şi se lucrează anevoie. Părţile nordice reţin apa, sunt reci din care pricină se lucrează târziu. Trebue să se introducă în asolament trifoiul. Pământul Câmpiei mai conţine humus, marnă şi concreţiuni cretoase şi uneori gipsoase. Cât de neprielnice sunt unele locuri cu situaţie nordică cu atâta sunt mai mult proprice pentru agricultură locurile cu situaţie sudică şi sudvestică şi în special locurile ce se extind la poalele dealurilor. S'a constatat că cele din urmă fiind raţional lucrate emulează uneori în fertilitate cu productivitatea Bărăganului şi a Bănatului.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din diversele culturi în ordinea însemnătăţii şi extensiunii de cultură menţionăm: *Porumbul* sau *mălaiul*, acesta ocupă suprafaţa cea mai mare, îi prieşte mai bine acestuia pe marginea Câmpiei decât în centru, deoarece părţile externe sunt mai bogate în ploi decât cele interne. El constitue cultura predominantă deoarece pe lângă pâine porumbul este hrana principală a ţăranului. Cultura porumbului în unele regiuni e primitivă şi acolo „ţăranul aruncă cu mâna sămânţa pe câmpul ce a fost recoltat sau în ogorul sterp şi o astupă cu plugul“ adică „samănă sub brazdă“ după limbajul uzitat în regiune“. Dintre varietăţile de porumb cultivate, cele mai răspândite sunt: *Dintele de cal* (are inconvenientul că nu se coace totdeauna), *porumbul de Bancut* şi *porumbul secuesc*; dintre cele ameliorate se cultivă: *Cinquantino, Uriaşul de aur, Mauthner de 12 sept.*,

Java aurie (Seifried). Porumbul se cultivă pe Câmpie nu numai de către țărani, dar chiar și de proprietarii mijlocii. Aceștia, deși de obiceiu dau porumbul în parte în jumătate sau în trei, totuși nu obțin venite considerabile. Prin porumbiști se cultivă *fasolea, bostanii, cartofii, sfeclă* pentru furaj (napi), pe marginea porumbiștilor se seamănă cânepa de sămânță (handuri) și floarea soarelui. Cultura floarei soarelui după războiu s'a intensificat. In cursul Mureșului să cultivă și meiul (Sorghum vulgare). Din cerealele de primăvară se mai cultivă aici: *orzul* și *ovăsul*. Proprietarii mici afară de porumb cultivă *grâul* și anume grâul cu țeapă (Székács) sau fără țeapă, grâul Konopi, e datina a seamănă grâu amestecat cu secară „cultură cu etaje". Ici-colea pe coastele dealurilor seamănă și alac *(Triticum spelta)*. Prin imunitatea ce o are față de rugină, și-a dovedit superioritatea grâul de primăvară Dr. Stefany 78, dând 12 q la iugăr. In afară de grâu din cerealele de toamnă seamănă secară *(Montagne)* și orz de toamnă[1]). Semănăturile mai adeseori sunt năpădite de ovăsul sălbatic.

---

[1]) Ca întregire a celor enumerate, datorită amabilității dlui director *Gr. Sârbu* dau aici lista cerealelor cultivate în regiunea Turda (partea care cade în Câmpie).

I. *Grâu de toamnă.*

1. Grâu comun fără mustăți. 2. Grâu comun cu mustăți. 3. Grâu Székács nobilitat adus în anii 1916—1917. 4. Grâu de Tisa (Grâu de Ungaria, sau grâu de Banat). 5. Grâu Rusesc de toamnă (adus prin anul 1896 de proprietarul Dr. Kemény Pál). 6. Grâu schimbător adus dela semințeria Mautner la anul 1820. 7. Grâu B. Z. No. 7 Cenad, întrodus în cultură în anul 1926. 8. Gâu Dr. Stefani 33 și 74.

II. *Grâu de primăvară.*

1. Grâu de primăvară comun cu mustăți. 2. Grâu de primăvară rusesc (cu musteți și bob sticlos). 3. Grâu de primăvară rusesc (cu spicul negru și bob sticlos). 4. Grâu de primăvară Székács. 5. Grâu de primăvară Dr. Stefani No. 71.

III. *Secară.*

1. Secară comună de toamnă.

IV. *Orzoaice de primăvară.*

1. Orzoaică comună. 2. Orzoaică de Manna de bere. 3. Orzoaică Chevalier de bere.

V. *Ovăz.*

1. Ovăz comun. 2. Ovăz Hatvani. 3. Ovăz Canada. 4. Ovăz Eszterházy. 5. Ovăz de Făgăraș.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Media de producţie la cerealele de toamnă în Câmpia e mai adeseori de 500 kgr. pe ha., în unele părţi se ajunge şi la 600—700 kgr. pe ha., iar la cerealele de primăvară aceasta cifră poate evolua la 700—800 kgr. pe ha. Observ că aceasta medie la soiurile selecţionate aşa bunăoară la grâu se poate urca la 1200—1500 kgr. de ha.

Dintre plantele industriale pentru trebuinţele casnice se cultivă: *cânepa* şi *inul*. *Cânepa* este cultivată atât pentru fuior cât şi pentru oleu. *Inul* nu este cultivat pentru fuior, ci pentru sămânţă. Cultivarea acestor două plante pe suprafeţe mai mari ar putea asigura gospodarilor un bun şi rentabil venit. In timpul mai nou s'a intensificat cultura *sfeclei de zahăr* cu deosebire în valea Mureşului. Datorită preţului favorabil de recepţionare a fabricei de zahăr dela Târgul-Mureş, sfecla de zahăr se cultivă astăzi nu numai în calea Mureşului, ci chiar la depărtări mai mari. In şesul Mureşului s'a întrodus şi cultura tutunului. Se mai cultivă şi la Lunca (Uifalău) aproape de Lechinţa.

Rapiţa din cauza conservativismului ce observăm la ţăranul român precum şi din cauza puţinei probabilităţi de a obţine o recoltă bună, cultivatorul nu o seamănă mai de loc, ci numai proprietarii mijlocii. Cu cât s'a neglijat în timpul mai nou cultura rapiţei cu atât s'a intensificat cultura plantei oleifere *Floarea soarelui*. Să cultivă atât pe marginea porumbiştilor cât şi singuratică. Are desavantajul că săcătueşte (slăbeşte) pământul.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pepiniere întâlnim numai în jurul unor oraşe ca Gherla, Dej, Cluj, Turda şi Târgu-Mureş, tot în jurul acestor oraşe întâlnim şi grădini mai mari de zarzavaturi.

Grădini mai mici de legume (zarzavaturi) are fiecare ţăran. Legumele mai principale ce se cultivă în aceste grădini sunt: fasolea, baraboi (cartofi), ceapa, curechiul (varza). E renumită varza de Cluj care o cultivă hoştăţenii. Aceasta varză are frunze subţiri din cauză că nervaţiunea e puţin pronunţată, frunzele au o culoare mai deschisă decât alte soiuri de varză; se mai cultivă salata, ridichii, castraveţi, morcovi, ţeleri, pătrunjei, mac, excepţional pătlăgele roşii, caralabe (gulii), ardeiul nu-l cunosc.

VI. *Porumb.*

1. Porumb bob rotund corcit cu dinte de cal. 2. Porumb dinte de cal. 3. Porumb Cinquantino. 4. Porumb Székely. 5. Porumb cu 8 rânduri.

Grădinile de zarzavaturi nu sunt suficient şi bine îngrijite, din cauza aceasta ţăranii sunt nevoiţi a-şi procura zarzavaturile (ceapa) dela oraşe.

Grădini mai mari de zarzavaturi a cărui menire este a satisface trebuinţele oraşelor, găsim în jurul oraşelor mai mari (Gherla, Dej, Cluj, Turda, Târgu-Mureş), tot în jurul acestor oraşe întâlnim şi pepiniere mai însemnate de lubeniţe şi de pepini galbeni.

E de însemnat că culturile pe pepeni pentru a fi ferite de răufăcători, în unele părţi le înconjura în lăţime de 2—3 m. cu culturi de castraveţi sau uneori cu porumb. Porumbul după fecundare îl tau până la ştiulet (ciucalău) ca să nu umbrească.

Plantele de nutreţ. Din acest soi de plante cultura cea mai răspândită o au în domeniile mari a statului şi în domeniile mijlocii: trifoiul, lucerna şi borceagul. Ţăranii numai excepţional seamănă plante de nutreţ cu deosebire lucerna şi trifoiul. E interesant că deşi proprietarii seamănă trifoi curat adică lipsit de cuscută, cu toate acestea trifoişul e adeseori ticsit de cuscute dintre cari mai dese sunt următoarele: *Cuscuta europaea, C. epilinum*, mai rar *C. trifolii*. Ca plantă de nutreţ se cultivă sparceta *(Onobrychis viciaefolia)* foarte potrivit pentru coastele sudice expuse soarelui. Coastele sterile ale Câmpiei prin introducerea acestei plante se pot face fertile. Notez la acest loc că pentru paseri se foloseşte ca nuremânt cu deosebire de canari planta *Plantago major* în stare semimatură.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cu exemplu bun ne servesc hoştăţenii din Cluj cari cultivă sparcetă (baltacin) cu deosebire pe fâneţele aride ale Clujului.

Acolo unde sparceta nu reuşeşte e bine a se sămăna ghizdei (*Lotus corniculatus*). E recomandabilă aceasta plantă pentru locurile cari nu se pot folosi spre alt scop. Ghizdeiul dă o coasă mai bună şi alta mai slabă. Cultura acestuia e mai uzitată în cursul Mureşului. Se mai cultivă ca nutreţ şi *Pisum arvense* amestecat cu secară. Acest amestec reuşeşte foarte bine în ţinutul nostru. Pentru intensificarea culturei cerealelor, a plantelor de nutreţ precum şi a altor plante s'a înfiinţat în Câmpie Cercul experimental Câmpia Turdei[1]).

---

[1]) Câmpia afară de Staţiunea experimentală silvică dela *Sabed* se mândreşte şi cu „Cercul experimental Câmpia Turdei" care e condus de valorosul Profesor al Academiei de Inalte studii agronomice din Cluj Dr. *N. Săulescu.* Despre înfiinţarea şi activitatea acestui

Viile. Condiţiunile climaterice din trecut au permis cultivarea viei pe o scară intinsă. De aceea în trecut întinderea viilor

---

cerc experimental Domnia-Sa a binevoit a-mi comunica următoarele date preţioase:

Cercul experimental Câmpia Turdei a fost înfiinţat prin buget în anul 1930 şi i s'a afectat pentru câmpurile de experienţă ferma Statului dela Câmpia-Turdei, aceasta fiindu-i predată efectiv abia în Februarie 1931; totuşi, datorită solicitudinei conducătorilor Regiei Exploatărilor Agricole şi Zootehnice, s'au putut începe experimentările încă în toamna anului 1929.

Cercul experimental Câmpia-Turdei cuprinde două părţi bine distincte:

I. *Ferma propriu zisă*, care se ocupă cu exploatarea moşiei în suprafaţă de circa 130 ha arabile, având ca scop principal înmulţirea soiurilor ce se dovedesc, în experimentări, ca superioare cantitativ şi calitativ.

II. *Experimentările* cuprinzând patru secţiuni şi anume:

1) Cereale,
2) Prăşitoare,
3) Plante furajere,
4) Plante medicinale.

In fiecare din aceste secţiuni se urmăreşte în primul rând *ameliorarea*, căutându-se să se producă prin selecţiune şi încrucişare linii superioare; în acelaş timp se execută şi culturi comparative cu soiuri ameliorate din ţară şi streinătate, cu metode culturale şi cu îngrăşăminte.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Incă în primul an de activitate, Cercul exeprimental a dat rezultate de mare importanţă.

Astfel în ceeace priveşte ameliorarea, s'au extras linii superioare la orz, ovăz şi grâu şi s'au executat numeroase încrucişări mai ales la grâu şi porumb.

La experimentări citäm următoarele rezultate:

In culturile comparative cu soiuri de grâu s'au dovedit ca superioare în producţia de boabe soiurile Cenad 117, Stephani D-46, Ţigăneşti 714, Sandu 22.

In culturile comparative cu ovăz din 34 soiuri experimentate s'a dovedit ca cel mai productiv soiul Cenad 88.

In experienţele cu orz de primăvară locul prim în clasificaţia pe baza producţiei l-a obţinut soiul german *Ackermanns Isaria*, reînmulţit de şcoala de agricultură dela Feldioara.

In culturile comparative cu porumb s'a dovedit că soiurile cu coacere târzie sunt nepotrivite pentru regiune; astfel soiul Cenad, Regele Ferdinand, care din nefericire a fost întrodus şi în cultura mare a fermei şi în multe gospodării din judeţ a rămas necopt în experienţele noastre dela Câmpia-Turdei, alături cu alte soiuri din ţară şi streinătate.

S-au dovedit a fi mai potrivite pentru regiune soiurile:

Portocaliu Ezăreni, ardelenesc Várady şi alte soiuri cu bobul mic.

a fost cu mult mai mare încât aproape fiecare proporietar mic își avea via sa. Regiunea deluroasă a Câmpiei precum și natura solului ar fi permis o cultură cât de intinsă a viței de vie, dacă devastările filoxerei și a perenosporei nu le-ar fi compromis. Ivirea filoxerei a descurajat mult pe țărani așa încât lepădându-și aproape cu totul aceasta cultură, viile au rămas pustii. Locuitorii comunelor din partea nordică a Câmpiei (în mare parte Sași) nu și-au pierdut curajul, replantând viile distruse cu viță americană altoită (Teaca, Sângiorzul-Nou, Lechința, Budești).

In timpul mai recent s'au făcut plantații în regiunea Mociului, Lugojului de Câmpie. Vii bine lucrate mai posedă comunele Giulatelec, Marochaza, Cesariu, Moinești (Zau), Șamșud, Cara, Șărmaș, Trituri, Verișeaza, Chiochiș.

Pe lângă viile din comunele sus menționate, vii mai mari posede în Câmpie Academia de Agricultură din Cluj, la Palatca și Vaida-Cămăraș, situate în județul Cluj. Vii foarte frumoase se află în regiunea Turda și jur[1]).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In culturile comparative cu metode culturale executate la orz și ovăz s'au dovedit ca mai potrivite pentru regiune:

Epoca cea mai timpurie a sămănatului la orz și ovăz — și distanța de 12.5 cm. între rânduri — la orz și ovăz.

La experimentările cu îngrășăminte executate la grâu, orz și ovăz au arătat că pământului dela Câmpia-Turdei îi lipsește în primul rând *azotul;* într'o măsură mai redusă are nevoe de îngrășământ fosfatic, iar de îngrășământ potasic n'are nevoe decât la culturi speciale (orz) și atunci în cantități foarte mici.

La plantele furajere s'au început experiențele abia în toamna anului 1930, iar la plantele medicinale secția se va înființa în primăvara anului 1931.

1) Varietățile de viță altoite cultivate în regiunea Turda și jur sunt după dl director *Gr. Sârbu* următoarele:

I. *Varietăți pentru vin:*

1. Riesling de Italia. 2. Pinot gris (szürke barát). 3. Fetească (leánka). 4. Jordan (jardovány). 5. Souvignon-blanc. 6. Grasă (Mézesfehér). 7. Ezerjó. 8. Furmint. 9. Oporto. 10, Burgond-mare. 11, Muscat-Ottonel. 12. Traminer și 13. Riesling de Rhein. Aceste două varietăți din urmă în ultimul timp nu se mai plantează sau se plantează foarte rar, din motivul că au o producție foarte mică. Pe lângă aceasta Rieslingul de rhein fiind foarte pretențios la climă, sufere în această regiune bântuită mult de vânturi în timpul verii, perioada de vegetație.

Viile dela Palatca se află lângă comuna Palatca. Au o suprafaţă totală de circa 27 de jugăre teren de coastă, cu o inclinaţie destul de mare şi cu o expoziţie în cea mai mare parte sudică, rar în parte sud-estică[1]).

Viile dela Vaida-Cămăraş au cam aceeaş extensiune ca şi cele dela Palatca. Varietăţile mai însemnate cari se cultivă în ambele vii sunt: *Rizling, Muscatel, Oporto, Traminer, Cabernet* şi *Fetească*. Pe lângă drumurile din vii s'a plantat şi diferite soiuri de pomi ca: pruni (numeroşi), meri, peri, cireşi, pierseci, nuci şi câţiva migdali. Pomii aici formează şi livezi.

Vinurile din Câmpie fiind făcute cu oarecare îngrijire şi păstrate în condiţiuni bune sunt mult căutate. Timpul uneori schimbăcios, cu deosebire ploile dese, vânturile şi temperatura scăzută de toamnă, nefiind favorabile viilor adeseori nimicesc recoltele. Imprejurarea aceasta a dat ocazie în anii din urmă la multe jeluiri din partea viticultorilor.

Livezile de pomi roditori. Pomicultura o îmbrăţişează aci atât micii proprietari cât şi proprietarii mijlocii precum şi comunele care se ocupă cu viticultura. Livezi de pomi aflăm în grădina fiecărui ţăran. Mai răspândite sunt livezile de pruni. Din *Prunus domestica* L. e bine cunoscută variaţiunea *prune Paulina* Ser. numite prune de Bistriţa (prune vinete), de aici fac parte prunele albe, prunele D'Agen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Al doilea soiu de prune e *Prunus insititia* L. Acest soiu e reprezentat aici prin prunele mari adică var. *italica* Borkh. groase de 3—5 cm. şi prin var. *cerea* L. lungi de 2—3 cm. Din

---

II. *Varietăţi de masă:*

1. Muşcat Perle de Ciaba. 2. Chassela blanc. 3. Chassela doré. 4. Chassela rouge. 5. Chassela Napoleon. 6. Chassela Angevine. 7. Ferdinand Lesseps. 8. Muşcat-Ottonel. 9. Muşcat Alexandri. 10. Muşcat Hamburg.

Atât la varietăţile de vin cât şi la varietăţile de masă, enumărarea s'a făcut în ordinea de preferinţă în plantaţie şi a plantaţiilor actuale ca mărime de suprafaţă.

Varietăţile de vin în majoritate se găsesc pe varietăţi în parcele (table) separate, la proprietarii de vii cu suprafeţe dela 2—3 jug. în sus; iar la proprietarii mai mici cu suprafeţe sub 2 jugăre, varietăţile adesea sunt amestecate câte 2—5 soiuri în aceiaşi parcelă.

Varietăţile de rasă sunt în suprafeţe destul de mici şi ele adesea în amestec. Foarte rar la proprietarii mai mari se pot găsi din varietăţile de masă suprafeţe de circa ¼, ½ şi 1 jug. într'o singură parcelă.

1) Viile din Câmpie în general au expoziţia sudică sau sud-estică.

P. insititia L. var. *italica Borkh.* se află „Reine Claude" numite prune grase, prune pulane. Variațiunei acesteia trebue să le atașăm prunele mici și rotunde numite *culducușe* așa de mult cultivate în Câmpie cari ajung la maturitate pe timpul secera-tului. Din *P. insititia* L. var. *cerea* L. găsim aici „mirabella". Printre pruni s'au plantat diferite soiuri de meri, așa țăranii cultivă următoarele soiuri: mere dulci, mere grase, mere oarzene, mere moi, mere de toamnă. In pometurile domeniilor statului precum și în domeniile private se găsesc următoarele soiuri în ordinea răspândirii: Jonthan (care e foarte productiv), ponic, pepenul Londonez, Batul, Török Bálint, Parmen auriu, Parker pepin, marșanschi, Ghogyi.

Prin vii, după cum deja s'a amintit, se plantează peri (Vilhelm Kopertser, Kecskeör, Imperial, pere pipărate, pere cu miez roșu), vișini (vișine spaniole), cireși (Regina maiului, Nagydisznodi), caise (destul de răspândite), persici de toamnă (se plantează în locuri adăpostite). Niciodată nu lipsesc din acestea vii nucii cari uneori sufăr în urma înghețurilor de iarnă și primăvară. Migdalele, gutuile sunt de tot rari.

E de însemnat că pomii din văi nu înfloresc la timp, la etatea recerută, din cauza insuficienței varului. După ce s'a adaus fiecărui pom varul necesar înfloresc regulat. Cazul acesta îl găsim și la pomii de pe dealuri însă acolo pomii duc lipsă mai mult de bălegar fiind pământul foarte sărac și epuizat.

Notez că în anii din urmă timpul schimbăcios în perioada de înflorire a pomilor — cu deosebire ploile dese și temperatura adesceori scăzută de primăvară — a cauzat ca rodirea pomilor să fie foarte capricioasă.

In Câmpie să observă și astăzi (după cum deja amintisem în capitolele precedente) un procedeu curios de a nobilita pomii și anume pomii răsăriți din sămânță an de an se mută în alt loc și prin modul acesta pomii în realitate își pierd mult din sălbăticia lor originală.

Livezi mai mari de pomi găsim la Turda[1]), Palatca, Vaida-

---

[1]) Dau aici tabloul de varietățile speciilor de pomi roditori ce se cultivă în regiunea Turda, comunicat de dl Director *Gr. Sârbu.*

I. *Meri de vară:* Măr dulce: Astrachan roșu și alb.

II. *Meri de toamnă:* Jonathan, London pepping, Batul, Ponice, Parmen auriu, Bellefleur, Bismark, Renette-ananas, Gravenstein, Calville roșu.

III. *Peri de vară:* Tămâioasă mică, Bergamotte de vară.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cămăraș, Năsal (Schilling), Țeaga (la conții Wass), Chiochiș, etc. Excepțional se găsesc comune în cari nu aflăm nici un pom, așa e comuna Cheța, deși această comună din depărtare îți face impresia ca și cum ar fi sădită cu pomi din cauza salcâmilor numeroși ce se găsesc aici.

Plantele mai comune ale grădinilor țărănești sunt: *Hemorocallis fulva, H. flava, Iris germanica, Vinca minor* (și pe morminte), *Chenopodium botrys, Amarantus caudatus, A. sanguineus, Syringa vulgaris, Verbena hybrida, Rosmarinus officinalis, Ocymum basilicum* e una dintre cele mai comune, *Origanum majorana* (obiectul poesii populare: Măgheran de pe Câmpie), *Hyssopus officinalis, Zinnia elegans, Tagetes erecta, T. patula, Helichrysum bracteatum, Anthemis Haynaldii, Tanacetum balsamita* folosită la vii și morți, *Dahlia variabilis, Aster chinensis, Ranunlus repens* var. *degeneratus, Nigella damascena, Delphinium ajacis, Paeonia officinalis* totdeauna prezentă, *Tropaeolum europaeum, Impatiens balsamita, Cheiranthus Cheiri, Mathiolla incana, Viola odorata, V. tricolor* L. var. *grandiflora, Reseda odorata, Dianthus caryophyllus, Lychnis calcedonica, L. coronaria, Philadelphus coronarius;* prin grădini de zarzavaturi aflăm *Artemisia dracunculus.* Pentru albini se cultivă: *Phacelia tanacetifolia* Benth. (originală din California) am văzut-o în cultură la Iclodul-mare.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

PARCURILE.

Tratez mai pe larg parcurile pentru a dovedi că aici arborii reușesc și cei mai exigenți chiar și în părțile centrale ale Câmpiei unde e clima destul de excesivă.

Parcurile particulare se compun din următorii arbori: în locurile mai joase parcurile au *Aesculus hippocastanum*, diferite sălci *(S. excelsior, S. palustris)* pletoase, sălcâm (acaț), plopi *(Populus pyramidalis, P. nigra, P. alba*, etc.). Din *Conifere* amintim. *Pi-*

IV. *Peri de toamnă:* Douchesse d'Angaulême.

V. *Peri de iarnă:* Bergamotte d'Esperen.

VI. *Gutăi:* Varietate comună.

VII. *Cireși:* Uriașe de Bădăcin, de Cisnădia. Timpurii de Mai, de Apahida.

VIII. *Vișine:* Baron Józsika.

IX. *Caisi:* Ambrosie.

X. *Persici:* Varietate comună.

XI. *Pruni:* Bistrițene, De Bosnia, D'Agen Ringlote verzi și roze, Vinete de Italia.

XII. *Nuci:* Varietate comună cu fructe mici.

nus nigra, Pinus silvestris, Picea excelsa comun, mai rar întâlnim *Picea pungens* var. *argentea* (Iclodul-mare lângă gară), *Buxus sempervirens, Mahonia*[1]) *aquifolium*. Prin curţile ţăranilor aflăm de obiceiu diferiţi pomi, pomniţeri (duzi), mai adeseori întâlnim acaţi (salcâmi) şi diferite sălcii. Cu sălcii îşi împrejmuesc sătenii şi locuinţele cari zac spre părău formându-se astfel stâlpi pentru gard. Salcea dă umbră şi fixează malul părăului.

Prin parcuri şi locuinţe particulare se plantează următoarele: în primăvara cresc aici *Tulipa Gesneriana, Hyacinthus orientalis, Viola odorata*, diferite specii de *Myosotis, Viola tricolor, Iris germanica*. După 20 Mai e consult (mai înainte nu e bine din cauza îngheţurilor ivite în zilele sfinţilor Bonifaţ, etc.) a sădi următoarele: *Salvia splendens*, varietăţi de *Dianthus caryophyllus* şi *D. chinensis, Digitalis purpurea, Coleus Blumei, Fuchsia hybrida, Ageratum mexicanum, Tagetes patula, Zinnia elegans, Petunia violacea, P. axillaris, P. hybrida, Cosmos bipinnatus, Tropaeolum majus, T. aduncum, Heliotropium peruvianum* L., *Nicotiana affinis, Pelargonium zonale, P. peltatum, P. radula, Begonia sempervirens, Hesperis matronalis*. In locuri umbroase *Tradescantia virginiana, Nephrodium filix mas, Convallaria majalis*. In locuri foarte umbroase, pe lângă ziduri se recomandă *Hosta plantaginea* ca una din cele mai resistente plante. In locuri puţin alcaline pot trăi: *Tropaeolum majus, T. aduncum, Althaea rosea* şi alte specii de nalbe (vezi Aerodromul dela Someşeni). Pe marginea grupurilor de flori mai consult e a se sădi *Sedum spectabile* Bor. originar din Japonia, uneori se poate folosi şi *Lolium perenne*.

Parcuri mai mici sau mai mari găsim în fiecare oraş. Arborii, cari compun acestea parcuri sunt la fel cu parcurile particulare. Dintre parcurile orăşeneşti drăguţ e aranjat cel din Gherla şi anume partea numită „Parcul Regina Maria". Aici găsim din flora arborescentă: *Picea excelsa, P. argentea* (exemplare frumoase), *Thuja orientalis, Spiraea salicifolia, Hibiscus syriacus*, diferite specii de *Rosa*, intre cari se află multe urcătoare, mai găsim *Buxus sempervirens*. Plantele erboase sunt de obiceiu cele cultivate în parcurile şi grădinile particulare: *Salvia splendens, Begonia semperflorens, Canna indica, Zinnia elegans* şi spe-

[1]) Se rentează cultivarea acestei plante deoaorece dă materialul cel mai preţios pentru cununi, chiar şi în timpul iernei.

ciile comune de *Pelargonium*. Un deosebit interes prezintă parcul dela Ţeaga înfiinţat de conteasa Wass Adam în veacul trecut. Arborii acestui parc după informaţiunile câştigate dela dl Tarjányi Akos proprietarul parcului se compune din esenţa principală *Pinus silvestris* adusă ca puieţi din munţii Rodnei. Aici cresc şi se desvoaltă foarte bine ajungând înălţime considerabilă specia *Platanus*, mai găsim câteva exemplare *Fagus silvatica, Carpinus betulus, Aesculus hippocastanum* (exemplare de 200 de ani), *Pavia rubra*, diferite specii de *Quercus*. Mai găsim câte un exemplar de *Alnus glutinosa, Pinus austriaca* şi *Betula verrucosa*. Dintre tufe mai comună e aici *Syringa vulgaris, S. persica* şi altele, *Philadelphus coronarius, Cydonia japonica*.

Un alt parc al conţilor Wass tot din comuna Ţeaga e cu 15 ani mai tânăr decât precedentul. Esenţa principală şi aici e *Pinus silvestris*, găsim şi frasini *(Fraxinus excelsior)*, sălcâmi ornamentali, *Acer rubrum*, *Salix babylonica*, tufele sunt aceleaşi ca şi în parcul precedent.

Pe marginea Câmpiei ardelene la Luna de jos aflăm un parc din cele mai extinse 40 jug. catr. a contelui Teleki Adam. Arborii principali ai acestui parc înconjurat cu ziduri sunt: *Quercus pedunculata, Carpinus betulus, Picea excelsa, Pinus silvestris, P. austriaca, P. strobus, Populus nigra*, sălcămul. Sporadic aflăm: *Sophora japonica, Catalpa bignonioides* Walt *(Bignonia), Abies concolor, Viburnum opulus, Tilia parvifolia, Thuja occidentalis, Elaeagnus angustifolia, Salix babylonica, Syringa vulgaris, Phyladelphus coronarius, Populus tremula. Gleditschia triacanthos, Larix decidua, Prunus acutiloba.* Plantele erboase ornamentale ale parcului sunt: *Salvia splendens*, specii de *Pelargonium, Petunia violacea*, diferite specii de trandafiri. Dintre curiosităţile acestui parc voi aminti stejărul familiei Chendi care se spune a fi de 600 de ani. Are în periferie 8 m. Pe trunchiul acestui stejar s'a edificat un chiosc. In acest parc tempestăţile şi diferitele boale criptogamice şi animale cauzează daune însemnate, aşa am observat în timpul vizitei că vântul din Joia mare ce a bântuit în luna Maiu 1927 a smuls din rădăcini mulţi arborii între cari şi *Pinus silvestris*, altora le-a rupt trunchiul în două (la *Thuja occidentalis)*. Am constatat că insectele fac pagube în *Picea excelsa* încuibându-se în coaja acesteia fac să-şi piardă crengile aşa încât numai la vârf are o coroană slabă şi puţin extinsă. Un fel de omidă asemănătoare la

exterior cu *Hyponomeuta malinellus* împiedică creşterea şi nimiceşte pe *Prunus acutiloba*, etc. Aici trebue se amintesc şi credinţa acea răspândită în popor despre *Larix decidua* că polenul acestuia fiind mirosit produce ameţeli.

In centrul Câmpiei încă s'au putut înfiinţa câteva parcuri cea ce denotă că şi aceasta parte e potrivită chiar şi esenţelor celor mai exigente. Vom aminti parcul dela Cămăraş a contesei A. Kemény. Aici se găsesc, după comunicarea făcută de dl Szeifried, 17 specii de brazi între care se află şi *Taxus baccata* şi diferite specii de *Juniperus*. Esenţa principală a parcului o formează castanul sălbatic, la cari se ataşează *Acer negundo*, fagul roşu, stejarul roşu, *Salix babylonica*, teiul, frasinul, frasinul pletos, salcâmul roşu altoit, cornul şi alunul. Tamariscul ajunge mărimea arborilor şi înfloreşte an de an. Dintre diferitele tufe s'a remarcat: *Hibiscus syriacus*, diferite specii de *Spiraea*, *Syringa*, *Symphoricarpus racemosus* etc. Trandafirii se află în număr însemnat. Esenţa cea mai de frunte a acestui parc o formează plantaţiunea de *Ginkgo biloba* L.

PLANTE RUDERALE (BURUIENILE).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Prin semănăturile de grâu din Chiochiş se găsesc în cantitate mare următoarele: *Trifolium campestre, Melampyrum arvense, Stachys annua, S. recta, Galeopsis canescens*, în număr mai mic aflăm: ovăs sălbatec, *Eragrostis minor, Muscari tenuiflorum, Reseda lutea, Viola arvensis, Nigella saliva, Delphinium consolida, Rubus caesius, Sinapis arvensis, Vaccaria grandiflora, Agrostemma githago, Eryngium campestre, Daucus carota, Bupleurum rotundifolium, Bifora radians, Kickxia elatine, Cerinthe minor, Echinospermum lappula, Euphorbia virgata, E. exigua, Vicia villosa, V. sepium, V. pannonica, V. hirsuta, Trifolium repens, Melilotus officinalis, Lathyrus aphaca, L. tuberosus, Mentha longifolia, Galium aparine, Asperula arvensis, Centaurea cyanus, C. spinulosa, Lactuca saligna, L. scariola, Cirsium arvense, Anthemis cotula, A. arvensis, Sambucus ebulus, Stachys palustris.* Pe răzoare aflăm *Torilis arvensis.* Prin semănăturile de grâu dela Ludoşul de Mureş întâmpinăm următoarele: ovăs sălbatec, *Lepidium draba, Sinapis arvensis, Delphinium consolida, Chenopodium album, Rubus caesius, Anagallis coerulea, A. arvensis, Melampyrum arvense, Kickxia elatine, Caucalis daucoides, Passerina annua, Euphorbia pilosa, Myosotis arvensis, Convolvulus arvensis, Polygonum aviculare, Mentha longifolia,*

Stachys annua, Galeopsis pubescens, Ajuga chamaepytis, Lathyrus hirsutus, L. tuberosus, Trifolium agrarium, T. arvense, Vicia villosa, Medicago lupulina, Anthemis cotula, Cirsium arvense, Centaurea cyanus, Sonchus oleraceus, Crepis setosa.

Prin sămănăturile de grâu în luna Iunie (1927) aflăm în jurul Clujului: *Ranunculus arvensis, Veronica byzantina (persica), Viola arvensis, Anthemis arvensis, Sinapis arvensis, Stachys palustris, Galeopsis ladanum, Sonchus oleraceus, Polygonum convulvulus,* face pagube însemnate urcându-se pe grâu, sub greutatea lui, grâul cade; *Convulvulus arvensis, Caucalis daucoides, Bifora radians, Agrostemma githago, Camelina sativa, Capsella bursa pastoris, Neslia paniculata, Erysimum repandum, Conringia orientalis, Sinapis arvensis, Lepidium draba, Thlaspi arvense, Adonis aestivalis, Cerinthe minor, Kickxia elatine* și *K. spuria, Anagallis coerulea, A. arvensis, Melampyrum arvense, Muscari comosum, Ornithogalum pyramidale, Vicia villosa, V. pannonica, V. striata, V. tetrasperma.*

Prin sămănăturile de grâu dintre Apahida și Gherla (12 Iunie 1927) predomină planta foarte puturoasă *Bifora radians*[1]) de unde conchidem că în astfel de locuri s'ar putea cultiva umbelifere a căror rentabilitate nu se poate tăgădui, cum sunt chimionul *(Carum carvi)* coriandrul *(Coriandrum sativum)* și alte umbelifere[2]). Aici prin sămănături se mai găsesc în număr însemnat *Sinapis arvensis, Centaurea cyanus, Vicia villosa, V. sativa, V. pannonica, V. striata, Rhinanthus major, Anthemis cotula, Agrostemma githago,* mai rar întâlnim și macul *(Papaver rhoeas)* în societatea vinețelelor *(Centaurea cyanus).*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In alt loc la Gherla aflăm în semănături de grâu: *Vicia sativa, V. sepium, Pisum arvense, Sinapis arvensis, Brassica nigra, Nigella sativa, Raphanus raphanistrum, Cirsium arvense, Agrostemma githago.*

In ținutul Cojocnei în grâu aflăm: *Agropyron repens,* pălămida, ovăsul sălbatic, rapița sălbatică (după Ciomac).

Sămănăturile de ovăs sunt adeseori năpădite de *Cirsium arvense* și *Chenopodium album.*

Mirиștile din Câmpie se compun în general din următoarele

---

[1]) Această plantă are un miros neplăcut, puturos. Cu ocaziunea seceratului mirosul acestei plante străbate chiar și hainele lucrătorilor.

[2]) Culturi din plantele amintite s'a făcut în jurul Becleanului cu mare succes.

plante: mult *Stachys annua, Coronilla varia, Setaria glauca, Cerinthe minor, Anagallis arvensis, A. coerulea, Ajuga chamaepytis, Euphorbia platyphylla, E. falcata, E. exigua, Plantago lanceolata*, ovăs sălbatic, *Kickxia spuria, K. elatine, Sinapis arvensis, Galeopsis angustifolia, Centaurea spinulosa, Veronica polita, V. hederifolia, V. opaca*, mult *Rubus caesius, Atriplex patulum, Erodium cicutarium, Delphinium consolida, Medicago lupulina.*

Prin mălăiștile (porumbiș, printre porumb) din Chiochiș aflăm. *Echinochloa crusgalli, Hibiscus ternatus, Setaria viridis, Stachys annua, Galium aparine, Sonchus arvensis, Convolvulus arvensis, Solanum nigrum, Anagallis coerulea, Heliotropium europaeum*, printre napi *Amarantus retroflexus, Orobanche ramosa.*

Prin porumbiști în general se pot constata următoarele plante: Mult *Convolvulus arvensis*, apoi *Setaria viridis, S. glauca*, mai rar *S. verticillata*, nu lipsește niciodată *Hibiscus ternatus*, apoi *Cirsium arvense, Sonchus asper, S. oleraceus, Chenopodium album, Amarantus retroflexus, Euphorbia exigua, Reseda luteola*, uneori *Coronilla varia, Stachys annua*, etc.

Prin locurile de curând semănate cu sparcetă *(Onobrychis viciaefolia)* în jurul Clujului în valea Chintăului aflăm: *Stachys annua, Convolvulus arvensis, Rubus caesius, Cirsium arvense, Atriplex patulum, Euphorbia falcata, Chenopodium album, Erodium cicutarium* și foarte mult *Hyoscyamus niger* în frunze. Acest *Hyoscyamus* era acoperit de o crustă albă formată de un *Erysiphe.*

Ogoarele sterpe din Cluj (Fânațele Clujului) la 16 Iunie 1928, au următoarea vegetație: *Allium atropurpureum, Neslia paniculata* foarte mult, *Matricaria inodora* (în tulpină), *Lactuca scariola* (în tulpină), *Cerinthe minor, Veronica byzantina, Rubus caesius* (mult), *Convolvulus arvensis, Thlaspi arvense, Lepidium draba, Stachys annua, S. recta, Vicia sepium, V. segetalis, Medicago lupulina, Viola arvensis, Adonis aestivalis, Trifolium repens, Capsella bursa pastoris, Arenaria serpyllifolia, Plantago lanceolata, Nigella arvensis, Euphorbia virgata, E. pilosa, Echinospermum lappula, Melampyrum arvense, Vicia pannonica, V. striata, Delphinium consolida, Hyoscyamus niger, Conringia orientalis, Erysimum repandum, Ajuga chamaepytis, Cirsium arvense, Carduus acanthoides, Nonnea pulla, Melandrium album, Centaurea spinulosa* (cu tulpină), *Reseda luteola, Papaver rhoeas, Tragopogon orientale, Ranunculus sardous, Ta-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

raxacum officinale, Salvia nemorosa, Echium vulgare, Erodium cicutarium, Bromus subsqurrosus, Euphorbia pilosa, E. platyphylla, Plantago media, Bifora radians, Coronilla varia, Lotus corniculatus, Althaea, Bupleurum rotundifolium, Crepis setosa, Knautia arvensis, Valerianella Morisonii, Caucalis daucoides, Orobanche.

In luna Iulie și August în aceste ogoare predomnește *Carduus acanthoides* cu cari se asociază *Cirsium lanceolatum, Centaurea spinulosa,* unde asociația se rărește apar pâlcuri de *Echinospermum lappula, Althaea hirsuta, Coronilla varia,* mai rar, așa în apropiere Sălajului Jozsika se văd asociații însemnate de *Carthamus lanatus.*

Pe ogoare sterpe unde predomină *Cirsium arvense* aflăm următoarele plante: *Bromus arvensis, Allium scorodoprasum, Gagea arvensis, Ornithogalum umbellatum, Ranunculus arvensis, Delphinium consolida, Adonis aestivalis, Papaver rhoeas, Viola arvensis, Scleranthus annuus, Linaria elatine, Verbascum, Bifora radians, Caucalis daucoides, Trifolium procumbens, T. agrarium, Euphorbia stricta, Valerianella olitiora, Cirsium lanceolatum, Erigeron canadense, Anthemis arvensis, A. arvensis* var. *Haynaldi* Janka, *A. ruthenica, Onopordon acanthium, Filago arvensis, F. canescens.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pe locuri necultivate la Crăești și Urminiș 22 Iunie 1917 (după I. Nyárády) cresc: *Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, L. aphaca, L. pratensis, Vicia villosa, V. tetrasperma, V. cracca, Anagallis arvensis, A. coerulea, Galium tricorne, Papaver rhoeas, Bifora radians, Caucalis daucoides, Sinapis arvensis, Stachys germanica, Agrostemma githago.*

Pe ogoare sterpe vechi (de mai mulți ani) *Cirsium arvense* e substituit cu *Carduus acanthoides.* Această plantă ajungând înălțimea omului întocmește asociații așa de dese încât în multe locuri nu se poate străbate. In asociația plantei *Carduus acanthoides* cresc următoarele: mult *Cirsium lanceolatum, Stachys germanica, Mentha longifolia, Centaurea micranthos,* uneori ogoarele sunt acoperite în întregime de *Crepis setosa.*

Prin grădinile de zarzavaturi cele mai comune plante sunt în primăvară (luna Iunie) *Convolvulus arvensis* nu lipsește niciodată; alte plante sunt *Lamium purpureum, Stellaria media,* (în primăvară), *Veronica byzantina, V. polita, V. opaca. Polygonum persicaria* foarte comun, aici mai aflăm *Polygonum minus, P. mite* și adeseori *P. lapathifolium, Senecio vulgaris, Sonchus*

arvensis, Euphorbia helioscopia, Chenopodium album, Ch. hybridum, foarte rar se găseşte şi *Ch. ficifolium* (Cluj. Grădina din jos a Academiei de Agricultură), *Galinsoga parviflora, Urtica urens, Lepidium draba, Thlaspi arvense, Equisetum arvense, Poa annua, Bromus sterilis, Capsella bursa pastoris, Symphytum officinale.* E burueană neplăcută adeseori şi *Ranunculus repens.* Observ aici că *Galinsoga parviflora* năpădeşte din an în an tot mai mult grădinile de zarzavaturi, precum şi porumbiştile noastre.

Sporadic, mai rar se găseşte prin grădini şi *Phytolaca decandra.*

Prin sate şi prin curţi neglijate întâmpinăm: *Lolium perenne, Bromus subsquarrosus, Malva rotundifolia* în cantitate mare, *Mentha longifolia, Roripa silvestris, Capsella bursa pastoris, Cochlearia armoracia L. Trifolium repens, Urtica dioica, U. urens, Polygonum aviculare* întocmeşte un covor verde frumos, *Chenopodium album, Geranium pusillum, Conium maculatum, Daucus carota, Sambucus ebulus, Leonurus cardiaca, L. marrubiastrum, Lamium album, Brunella vulgaris, Salvia verticillata, Mentha arvensis, Ballota nigra, Stachys annua, Rumex sanguineus, Anagallis coerulea, A. arvensis, Veronica polita, Plantago media, P. lanceolata, Verbena officinalis, Sonchus asper, Galinsoga parviflora, Inula britannica, Artemisia vulgaris, Anthemis arvensis* prin unele păşuni apare în cantitate mare *Matricaria chamomilla, Taraxacum officinalis, Anthemis cotula, Cichorium intybus, Lappa tomentosa, L. minor,* pe marginea părăelor se iveşte *Potentilla anserina,* pe lângă garduri *Asperugo procumbens, Glechoma hederacea, Holosteum umbellatum,* gardurile sunt năpădite de *Humulus lupulus* şi *Lycium vulgare* sau *halimifolium,* acest din urmă formează garduri vii de multe ori.

Pe lângă drumurile de ţară cresc: *Hordeum murinum, Polygonum aviculare, Crepis setosa, C. foetida, Lepidium draba, Salvia verticillata, Verbascum austriacum, Saponaria officinalis,* prin şanţuri aflăm: *Mentha longifolia,* sunt frecvente speciile de *Dipsacus,* prin şanţurile umede predomină *Inula britannica, Lythrum salicaria, Malachium aquaticum, Melilotus albus.* Intre Bald şi Mociu întâlnim *Centaurea solstitialis.*

Pentru marginile tuturor drumurilor din Câmpie e caracteristică *Salvia nemorosa,* mai rară *S. verticillata* şi *S. austriaca, Sisymbrium Loeselii, Cynoglossum officinale, Polygonum aviculare.*

Marginile drumurilor de ţară s'au plantat în timpul din urmă cu pomi dintre cari menţionăm perii şi merii ce se află

BCU Cluj / Central University Library Cluj

pe drumul dintre Cluj şi Dej, iar între Dej şi Beclean găsim cireşi.

Pe marginea drumurilor ferate întâlnim: *Ajuga genevensis, Anthemis arvensis, Hieracium bifurcum, H. Bauhini, Bunias orientalis, Papaver dubium.* La Gherla foarte mult *Arrhenatherum elatius.* Prin şanţuri se postează: *Angelica silvestris, Typhoides arundinacea, Dipsacus laciniatus, Epilobium tetragonum, Lycopus exaltatus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, L. virgatum, Mentha aquatica, Sonchus arvensis.* Prin sate şi la marginea oraşelor prin şanţuri şi pe marginele acestora găsim: foarte mult *Rumex silvester,* mai puţin *R. patientia* şi *R. conglomeratus, Onopordon acanthium, Leonurus cardiaca, Stachys germanica, Arctium tomentosum, A. lappa, A. minus, Conium maculatum, Anthemis arvensis, Matricaria chamomilla, M. discoidea* (la Cluj în locurile păscute de gâşte).

G ă r i l e. Inaintea gărilor se plantează arborii cari dau umbră mare, aşa *Aesculus hippocastanum, Robinia pseudacacia, Pinus silvestris, P. nigra, Gleditschia triacanthos, Morus alba.* Aici găsim şi pomi ca: meri, cireşi, pruni.

La Cara se vede zadul *(Larix decidua),* iar *Tilia parvifolia* la gara Ludușul de Câmpie.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

C i m i t i r i l e sunt adevărate livezi de pomi. O datină străveche s'a înrădăcinat aci, anume se plantează la capul mormântului sau la ambele capete diferiţi pomi, dar cu deosebire pruni (prune culducuşe sau de Bistriţă), mai rar meri sau peri. In timpul recent se sădesc aici şi *Iris germanica.* Oamenii cu stare bună înconjură mormintele cu gard şi în patru colţuri plantează pomi. In satele cu intelectuali mai mulţi, mormintele sunt mai bine îngrijite. Livezile de pomi în mai multe părţi le înlocueşte salcea pletoasă, salcâmul, ulmul, frasinul, şi diferite specii de trandafiri. Arborii aceştia formează de regulă şi gardul cimitirului. In unele locuri la capul mormântului se sădeşte tufa cu bobiţe albe: *Symphoricarpus racemosus,* iar suprafaţa mormântului o acoperă *Vinca minor* mai rar *V. major.* La oraşe spre acest scop s'a întrodus *Sedum spectabile.*

FLORA DER SIEBENBÜRGER CÂMPIA.

EINE FLORISTISCH-ECOLOGISCHE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE STUDIE

von

Prof. *I. Prodan* (Cluj).

OROGRAPHIE UND HYDROGRAPHIE. BODEN UND KLIMA.

Das Zentrum von Siebenbürgen nimmt das „Siebenbürger Becken" ein, welches der Mureşfluss in zwei Teile, in einen nördlichen und einen südlichen, teilt. Das vom Flusse Mureş nördlich gelegene, kreisförmige wellige Hügelland nennt man *Câmpia* (Heideland, Mezőség). Die Grenzen der Câmpia wurden verschieden festgesetzt. Neuerer Zeit folgt man teils der geologischen Einteilung von *Dr. Ludwig Mártonfi*, teils aber akzeptiert man die Auffassung neuerer Geographen. Nach diesen begrenzt die Câmpia nach Osten von der Gemeinde Nistraja angefangen, als auch im Süden bis zur Mündung des Flusses Arieş das Alluviumtal des Mureşflusses, bis Turda aber der Arieş. Westlich von Turda angefangen, entlang des linken Ufers des Someşul mic, bis nach Dej können wir die Grenze entlang der östlichen Ausläufer des Almăşeul-Gebirges verfolgen. Im Norden zieht sich die Grenze zwischen Dej, Canciu und Borgo-Prund in einer gebrochenen Linie bis zur südlichen Lehne des Ilosva-Gebirges. Also die oben erwähnte westliche und nördliche Grenze markieren die auf der Oberfläche sich hinziehenden dicken Bänke von Dacittuff deren Kanten die einstigen Ufer des ehemaligen mediterranen Meeres anzeigen.

Nach der neueren Auffassung von *Pop—Câmpeanu* beginnen die Grenzen der Câmpia dort, wo die Anfänge der Wälder zu sehen sind (oder besser gesagt, bis wohin sich die Wälder erstrecken). Nach genanntem Forscher bilden die Grenzen der Câmpia folgende Ortschaften und Flüsse: von Reghinul angefangen die Ortschaften Batoş, Pozmuş, Nuşfalău, Sărăţel, Arcolia, dann Beud, Fizeş, Sântioana und Sic. Vom Sic bis Apahida bildet die Grenze der Someşul-mic. Von Apahida zieht sich

die Grenzlinie nach Feleac. Von Feleac beinahe bis Turda zeigt die Grenze der Bach Turul an. Von Turda bis Târgu-Mureș und bis Reghin bildet die Grenze der Mureș-Fluss.

Ich kann aber nicht jene Grenzlinien akzeptieren, die meine Vorgänger angenommen hatten, da einesteils die nördliche Grenze nicht genug präzis und nicht entsprechend ist, andererseits aber, da man bei der Markierung der westlichen Grenze den in floristischer Hinsicht am allerwichtigsten Teil, *Fânațele Clujului* (die Klausenburger Heuwiesen) ausgeschaltet hatte. In Anbetracht der Verbreitung der charakteristischen floristischen Elemente und in Anbetracht sowohl der Grenzlinien des Geologen Dr. Ludwig Mártonfi, als auch der Einteilung vom Geographen Ion Pop—Câmpeanu, kann ich die Grenzlinien der siebenbürger Câmpia mit wenigen Abänderungen folgendermassen feststellen: von Cluj angefangen ziehen wir die westliche Grenze auf das linke Ufer des Someșul-mic und bezeichnen die Grenze durch folgende Ortschaften: Baciu, Chintău, Borșa, Dobâca, Chiced, Dej. Die nördliche Grenze bilden von Dej angefangen folgende Gemeinden: Reteag, Coldău, Nimigia de jos, von hier angefangen können wir die nordöstliche und östliche Grenze bis nach Reghin durch folgende Ortschaften ziehen: Șintereag, Sântul, Sărățel, Teaca und Batoș. Von Reghin angefangen bis nach Târgu-Mureș und Turda, dies ist nach Osten, Süden und Südwesten zu bilden die Grenzlinie der Mureș- und der Arieș-Fluss. Von Turda bis Cluj aber bilden die Grenzlinie der Câmpia folgende Gemeinden: Copand, Sânmărtina und Feleac. Den Flächeninhalt der so begrenzten Câmpia kann man auf ungefähr 53000 Quadratkilometer oder nahezu auf 100 geographische Meilen schätzen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die hauptsächlichsten Landkarten und Hauptwerke über die Câmpia sind im rumänischen Text auf pag. 81. angegeben.

Was die vertikale Gliederung der Câmpia anbelangt, so kann man dieselbe ein mit Tälern abwechselndes Hügelland nennen. Die einzelnen Hügelreihen sind, von wenigen Ausnahmen abgesehn, einander ähnlich; hier in Gipfel auslaufend, dort wieder Bergrücken bildend ziehen sie sich dahin mit kleineren Hügelchen umgeben; bald laufen sie wieder in flach werdende Lehnen aus. Die Gipfel oder die Spitzen der Berge erheben sich kaum 80—170 m. über die Täler. Letztere sind schmal aber genug hoch, auch 236—360 m. hoch über dem Meeresspiegel.

Sehr bemerkenswert ist der Umstand, dass die Berge in der Câmpia zweierlei Lehnen besitzen, nämlich die eine Berglehne

ist so steil, das man sie geradezu senkrecht nennen könnte, die andere dagegen ist ganz sanft herablaufend. (Das Gefälle der Berglehnen ist geologisch erklärbar). Die steile Berglehne ist streng eine *Steppe;* die seicht herablaufende dagegen ist selten eine Steppe, imGegenteil, sehr oft hat sie einen Wiesencharakter, wenn sie nicht sogar geackert wird. Interessant ist es, dass 90% der steilen Berglehnen nach Westen oder Nordwesten gerichtet ist. Ein wesentlicher Teil der Dörfer in der Câmpia ist an den sanften Lehnen der Berge angelegt, demzufolge kann man diese Dörfer von den höher gelegenen Punkten der Câmpia nicht wahrnehmen, noch weniger von den Wegen aus, so das man das betreffende Dorf nur dann bemerkt, wenn man schon am Rande des Dorfes angelangt oder gar schon drin im Dorfe ist. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die steilern Abhänge der Berge die Dörfer verdecken.

Von den höheren Bergen der Câmpia erwähnen wir, die in der Nähe von Arancuta befindlichen, die 527 m. hoch sind; ferner die Berge von Blaj, die 600 m. die Clujer Heuwiesen (fânaţele) die sich bis zu 630—650 m. hoch erheben.

Der Boden der Câmpia ist meistens lehmig, der Untergrund, der durchwegs der tertiären Aera angehörig ist, ist ein leicht zerfallender Mergeltonboden von schieferiger Struktur. Härteres Gestein kommt nur hie un da vor, u. zw. das Dacittuff genannte Gestein. (Diesem ähnlich ist der Stein, der in Chiochiş in dem Steinbruch von „Coasta albă" gebrochen wird).[1]).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Für die Reichhaltigkeit der Urvegetation scheint es sehr wichtig zu sein, dass der Boden sehr reich an Kalk ist und dass der Kalkgehalt nicht nur eingemischt im Boden enthalten ist, sondern auch als mineralogische Formation zum Vorschein kommt und als Kalkstein, als kalkiger Mergel einzelne Adern und Blöcke aus $CaCO_3$ bildet. Auserdem auch als Gypsablagerungen kristallisiert ($CaSO_4$) vorkommt.

Der leicht verwitternde Tonboden, der das Hauptmaterial der Câmpia bildet, ist die Hauptursache der so oft eintretenden Erdfliessen und Abrutschungen. Die Heuschoberförmigen Kegel der Erdfliessen kommen recht häufig vor und führen hier folgende Namen: sicrie, copârşoaie, ţigle, rupturi. Diese Gebilde begrasen

---

1) Dacittuff bildet ausser bei Chiochiş auch an mehreren Orten zwischen Chiochiş und Beud, bei Ghenla im Bade Chirău, bei Dej, Teocul-de-jos, Teocul-de-sus, entlang des Weges zwischen Cluj und Mociu senkrecht stehende zerrüttete Felswände.

sich sehr schwer, wodurch stellenweise Sterilität der Gegend verursacht wird.

Unter den geologischen Faktoren verursacht auch die Erosion grosse Veränderungen an den Lehnen der Berge und verursacht oft die Bildung tiefer Gräben. Diese Gräben teilen sehr leicht die Gewässer der Regengüsse ab, welche die Wiesen der Gegend überschwemmen. Diesen sommerlichen Überschwemmungen können auch die Akazien- und Weidenanpflanzungen ihre Wucht nicht nehmen, die Überschwemmungen können auch diese nicht verhindern.

Grössere Flüsse besitzt die Câmpia nicht. Die Bäche, die nur zur Zeit der Schneeschmelze, bei Regenszeit oder bei Gelegenheit eines Dammdurchbruches der Teiche Wasser führen, gehören dem Wasserrevier des Mureș, des Someș oder des Arieș an. Der Someșul-mare und der Someșul-mic nehmen nicht nur einen grossen Teil dieser Bäche in sich auf, sondern durchfliessen auch selbst die Câmpia eine grössere Strecke hindurch. Die inneren Territorien der Câmpia sind arm an Wasser, während die äusseren Teile wasserreicher sind.

Von den Bächen, die in den Mureș münden sind der Ewähnung wert: der Comlosul-, Sărmașul- und der Câmpiabach. In den Someșulfluss münden die im Hatter von Iuși und Buza entspringenden Bäche, die im Hatter von Nușfalău sich vereinigen. Bevor sich diese Bäche, im Hatter von Nușfalău vereinigen, führen sie verschiedene Namen; so führt der Bach, der zwischen Chiochiș und Vereșeaza fliesst, den Namen Meleș. Der in den Someșul-mic mündende Bach Fizeș, verdankt seinen Ursprung dem See von Țeaga. Während die temporären Bäche der Câmpia wenig Wert haben, sind um so wertvoller die stehenden Gewässer, nämlich die Teiche. Letztere pflegt man ihrer Lage nach in drei Gruppen einzuteilen, u. zw. in die Reihe der a) westlichen, b) der mittleren und c) der östlichen Teiche. Einzelne Teiche befinden sich in den erweiterten Becken der Bäche.

a) Die Reihe der westlichen Teiche[1]). Diese Reihe ist die reichhaltigste. Den Părăul-Fizeșului (Fizeș-Bach) entlang treffen wir bis zu dessen Mündung in den Someș-mic-Fluss 8 (11) Teiche an, deren Wasser der Fizeș-Bach ableitet. Die Hauptlinie dieser Teiche zieht sich in nordwestlicher Richtung hin; deren Breite zwischen 160—600 m. schwankt. Die Länge dieser Teiche, das

1) *Errödi Béla:* A Mezőség tavai.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



ganze westliche Teichsystem inbegriffen, beträgt 17 klm. Die Tiefe dieser Teiche ist dem Ufer zu 1—4 m., in den mitteren Teilen ausnahmsweise 10—15 m., die durchschnittliche Tiefe beträgt 5 m., die Tiefe der übrigen Teichreihen 4 m.

b) Die mittlere Reihe der Teiche. Das Haupttal dieser Teiche ist länger, als das des Fizeș-Baches. Die Bäche, denen entlang diese Teiche sich erstrecken, führen in ihren verschiedenen Abschnitten verschiedene Namen. An seinem Ursprunge heisst der Bach Șărmaș, in der Mitte heisst er Câmpie und im Süden mündet er unter dem Namen Părăul-Ludoșului (Ludaser Bach) in den Marosfluss.

c) Die östliche Reihe der Teiche erstreckt sich entlang des Comlodul-Baches.

Alle diese Teiche sind künstlich entstanden, der Mensch liess sie entstehen. Nämlich die langezogenen Hügelreihen der Câmpia bilden enge aber lange Täler. Die Alten fanden es für richtig das von den Hügelreihen in das Haupttal hinunter strömende Wasser durch Querdämme anzustauen und den Abfluss des Wassers zu verhindern. Auf diese Weise entstanden die künstlichen Teiche von Lacul dela Țeaga, (der Cegger Teich, der Hodoș-Teich), deren Enstehung man bis in das erste Jahrhundert des Christentums zurückführt, in jene Zeit, in der man auf die strenge Einhaltung der Fastenzeit ein grosses Gewicht gelegt hatte. Zu dieser Zeit nannte man den „Hodosto", „Halastó" (piscina) d. h. Fischteich. Es ist selbstverständlich, dass wenn die Câmpia keine engen, unentwickelten Haupttäler besässe, welche hie und da Erdflüsse einengen, wenn ferner der Boden nicht undurchlässig wäre und wenn dabei das Gefälle nicht so ausserordentlich klein wäre, da hätte man dort keine Teiche anlegen können.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in der Câmpie 8—9°C. Der Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur beträgt 22.5°C. Der Unterschied zwischen dem heissesten und dem kältesten Monat beläuft sich auf 25.1°C.

Was die Witterungsverhältnisse der einzelnen Vegetationsperioden anbelangt, will ich bemerken, dass der Frühling für gewöhnlich schon zeitig eintritt und die Temperatur rasch steigt. Die Frühlingsfröste sind im Monate März sehr häufig. Im Monate Mai ist schroff eine rapide Senkung der Temperatur zu bemerken. Der Sommer ist unter normalen Verhältnissen angenehm, es kommen aber sehr oft rapide Temperaturschwankungen vor, und es steigt oft die Temperatur bis zu $+30^{0}$ ja sogar 40°C.

Der Herbst ist gewöhnlich warm, manchmal regnerisch, in den letzten Jahren war er sehr trocken.

Der Winter ist meistens gemässigt, doch kommen auch Ausnahmen vor, indem die Temperatur manchmal auch bis —25°C oder sogar auf —30° herabsinkt.

Damit wir wenigstens annähernd einen Begriff über die Niederschlagsverhältnisse der Câmpia bekommen, fand ich es für nötig im rumänischen Text die Niederschlagsverhältnisse der für die botanisch wichtigen Teile der Câmpia (Mezőség) nach N. Szerényi sowie auch den natürlichen Zusammenhang zwischen der Regenmenge und des Wasserreichtums der Flüsse zu publizieren. Siehe im rumänischen Text Seite 86, 87, 88.

Die I. Tafel weist nach: die Menge des täglichen Niederschlages in m^3 in dem Wasserbecken des Szamosflusses.

Die II. Tafel zeigt die tägliche Menge des Niederschlages im Wasserbecken des Marosflusses in m^3 ausgedrückt.

Die Tafel III. zeigt die 15 jährige durchschmittliche Niederschlagsmenge — in 1000 m^3 ausgedrückt — der einzelnen Monate im Becken des Someș und Mureș. Wasserstand in cm.

Die jährliche mittlere Menge der Niederschläge beträgt in einem Drittel der Câmpia ungefähr 600—700 mm.; ein Teil der südlichen Region und die Mitte der Câmpia ist am trockensten, dort beträgt der Niederschlag 500—600 mm.; während in dem übrigen Eindrittel, in dem am Rande befindlichen Teil, der Niederschlag 700 — 800 mm. beträgt. Demzufolge, die Einteilung Cholnoky's annehmend, der zur Konstituirung des Angesichtes einer Gegend die Niederschlagsmenge und die Temperatur als Grundlage nimmt, muste ich die Câmpia für eine *Savanne halten*, wir bleiben jedoch auch fernerhin bei der Bezeichnung einer „Steppe", da dieser Begriff unserer Gegend treffender entspricht. *De Marton* nennt unsere Gegend in seinem Werke: *„Climatul Danubian"*, *„Stepa Transilvana"*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN ÜBER DIE FLORA DER CÂMPIA SIEBENBÜRGENS.

Vom phytogeographischen Standpunkte betrachtet, ist das Heideland, hier *„Câmpia"* genannt, ein Glied in der zum Waldgebiete Ost-Mitteleuropa's gehörigen Steppe. Dieses phytogeographische Gebiet ist eine Variation, die durch die südliche Karpathenkette dem westlichen Teile der ungeheueren eu-

rasischen Steppe einverleibt ist, welche sich vom Pacifischen Ocean durch Nordasien und Südosteuropa bis ins gebirgige Zentrum Mitteleuropa's ausdehnt. Dieses Gebiet zergliedert sich — besonders in der Übergangszone zwischen Wald- und Steppenformation — in kleinere Territorien mit verschiedener Vegetation. Die Ursache dieser Zergliederung sind die verschiedenen, klimatischen und geologischen Verhältnisse und die von der Vegetation geforderten Lebensbedingungen.

Da die Câmpia nur einen kleinen, verhältnismässig unbedeutenden Teil dieser Glieder darstellt, so hat sie keine einheitliche Flora, denn es sind hier Elemente aus verschiedenen floristischen Gegenden zu finden.

Die Câmpie[1]) ist ein ausgesprochenes Hügelland. Eine Eigentümlichkeit der Câmpia ist das Fehlen der Wälder, was von manchen Autoren den klimatischen Unterschieden zwischen der Câmpia und den umliegenden Gebieten zugeschrieben wird. Dieser Unterschied besteht hauptsächlich in der Niederschlagsmenge, welche besonders im mittleren Teile ziemlich gering ist.

Und tatsächlich hat das trockenere Klima der Câmpia einerseits einzelne Elemente ausgeschieden, anderseits hat es die Entwicklung solcher Elemente gefördert, welche dem Hochlande in vielen Beziehungen eine Aehnlichkeit mit den Steppengliedern der Theissebene, des Bărăgan und der nördlichen Moldau sowie auch mit den Steppen Russlands verleihen. Zur charakteristischen Eigenschaft der Câmpia gehört, dass dieselbe an Wäldern bedeutend ärmer ist, als andere Gegenden. Ausser den Wäldern entbehrt die Câmpia auch andere Elemente und zwar ist dies dem trockeneren Klima, den vorherrschenden Winden und dem

BCU Cluj / Central University Library Cluj

---

[1]) In dem Ausdruck „Câmpia" steckt etwas auch von der Ebene, deshalb stellen sich viele, die von der „Câmpia" nur den Namen hörten, unter diesem Begriff eine sumpfige, ebene Fläche vor. So viel ist gewiss, dass das Wort „Câmpia" nicht den topographischen Charakter sondern vielmehr die phytographische Beschaffenheit dieser Gegend jene vorzügliche Eigenschaft des Bodens ausdrückt dass derselbe gut kultivierbar ist; ferner drückt es die besondere Fruchtbarkeit des Bodens, als auch den besonderen Charakter und dessen eigentümliche Entstehung aus. Wahrscheinlich ist es, dass das Wort „Câmpia" bei den Ureinwohnern Siebenbürgens aus jenem auffallenden Umstand enstanden ist, dass Siebenbürgen ringsherum durch mächtige massive Urgebrige umgeben ist bei deren Anblick die niedrigen Berge der Câmpia in der Perspektive den Anschein einer centralen flachen Gegend darbot.

Umstande zu zuschreiben, dass die Câmpia grössere Höhen nicht erreicht.

Unter diesen Elementen nimmt den ersten Platz die *Buche* ein. Diese Baumart fehlt in den meisten Teilen der Câmpia so dass es bisher Prof. dr. *A. Borza* nur an einem einzigen Ort gelang dieselbe nachzuwiesen. Dieser Ort liegt in der Mitte der Câmpia in dem Hatter der Ortschaft Silvaşul-de-Câmpie. Die Buche taucht hie und da vereinzelt noch am Rande der Câmpia im Walde „Lunca neben Gherla vor" wird aber um so häufiger je mehr wir uns dem Gebirge nähern, so z. B. in den Wäldern von Beclean. Schöne Wälder bildet die Buche in der Nähe von Cluj im Făget (Clujer Buchenwald) bei Sasnireş gegen Coptelec.

Eine zweite Eigentümlichkeit der Câmpia — die übrigens im allgemeinen dem Charakter der obenerwähnten Ebenen enspricht — ist die, dass die Farne sehr selten sind oder fast fehlen, so dass sogar *Nephrodium thelipteris*, welches für sumpfige Ebenen charakteristisch ist, hier sehr selten vorkommt und dies besonders am Rande der Câmpia z. B. bei Sasnireş und Coptelec. Es ist eingentümlich, dass es uns in letzterer Zeit nicht gelang wenigstens die in dieser Abhandlung angeführten Wasserkryptogamen wieder aufzufinden *(Marsilia* und *Salvinia)*.

Babeş-Bolyai University Library Cluj

Eine andere Aehnlichkeit zwischen unserer Câmpia, der Theissebene und dem Bărăgan besteht darin, dass gegen die Mitte der Câmpia die Gattung *Primula* seltner wird und sogar verschwindet.

Der eigentliche Charakter wird der Câmpia von denjenigen xerophilen Pflanzen verliehen, welche auch in anderen derartigen Steppengegenden wie z. B. im Banat ziemlich häufig vorkommen.

Hierher gehören die Gramineen *Stipa* und *Andropogon* mit ihren verschiedenen Arten, die ziemlich ausgedehnte Formationen bilden, sowie auch die Pflanze der Salzböden *Atropis (Pucinellia) transsilvanica*, seltner ist auch *Dichostylis Micheliana* vorzufinden.

Die auf Sand- und Kalkböden wachsende *Ephedra distachya* verdient als Vertreter der typischen Steppenpflanzen besondere Beachtung.

Die Familie der Rosaceen vertreten hier niedrig bleibende Exemplare von *Prunus fruticosa* Pall. (P. chamaecerasus Jacq.), *Prunus nana* (L.) Stockes, ferner etwas höher gewach-

sene *P. spinosa* L. Unter den Rosen dominieren hier niedrige Formen von *Rosa gallica* L. welche man im hohen Grase oft kaum wahrnehmen kann, nur zur Zeit der Blüte verraten die aus dem Grase hie- und da hervorguckenden grossen Blüten der Rosen deren Gegenwart. Unter den Formen der *Rosa gallica* L. verdienen folgende erwähnt zu werden:

R. haplodonta Borb., *R. pannonica* Wierb., *R. magnifica* Borb., *R. austriaca* Cr., *R. pumila* Jacq. Zahlreich sind hier Hybriden von *R. gallica* L., und *R. canina* L. Auffallend und vorherrschend sind in dieser Gegend jene Arten der Rosen, deren Blättchen unvollständig doppeltgefiedert sind, die sogenannte *Transitoria*-gruppe (*R. canina* L. var. *transitoria* R. Kell.). Unter diesen ist für diese Gegend *Rosa marisensis* Simk. et Braun charakteristisch. Aus dieser Gruppe sind hier noch folgende vorzufinden: *Rosa semibisserata* Borb., *R. globularis* Braun, *R. analoga* Desv., *R. pervulgata* Sch. Häufig kommen hier die kleinbätterigen Rosen vor, wie: *R. vacciniaefolia* H. Br., *R. myrtilloides* Tratt., *R. hispidula* Rip., *R. canina* L. var *lutetiana* Baker. Aus dem Kreise der *Rosa dumetorum* Thuill, ist hier *R. solstitialis* Bess. verbreitet. Aus der *Hispidae* gruppe ist sowohl in der Câmpia, besonders aber an deren Rande häufig: *R. transsilvanica* Schur. Hier ist auch die *Rosa dumalis* Bechst. durch die *R. dumalis* Bechst. var. *dumalis* Bechst. und *R. verticillacantha* Merat vertreten; Letztere ist als eine Übergangsform zwischen *R. dumalis* Bechst., und der Gruppe der *Hispideen* anzusehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sehr charackteristisch sind hier die Leguminosen: *Astragalus Péterfii, A. onobrychis, A. austriacus, A. vesicarius, A. dasyanthus, A. transsilvanicus, A. monspessulanus, A. asper, Lathyrus pallescens, L. versicolor, Oxytropis pilosa, Trifolium rubens, T. alpestre, T. pannonicum* und *Dorycnium herbaceum.* Häufig zu finden sind: *Linum tenuifolium, L. flavum, L. hirsutum, L. nervosum, Echium rubrum, Cephalaria transsilvanica, C. uralensis.*

Aus der reichen Familie der Compositen gehört hierher die Gattung *Artemisia* mit ihren zahlreichen Arten. Diese Gattung bedeckt hier nicht so ausgedehnte Strecken wie im östlichen Teile des Landes, wo im Sommer die Felder oft sehr eintönig und trübselig aussehen. Trotzalledem kommen auch bei uns einige Arten vor, wie *Artemisia absinthium*, welche auf aus Brache in Weide verwandelten Plätzen, besonders wenn diese Weideflä-

chen Jahre hindurch durch Hornvieh und Pferde beweidet wurden, in erschreckendem und angesterregendem Masstabe vorkommt. Aehnlich ist auf den salzigen Flächen *Artemisia salina* vertreten. Unter anderen *Artemisia*-Arten, welche auf kleineren Flächen hier vertreten sind, sind zu erwähnen: *A. pontica* und *A. campestris*. Diese sind für die sterilen und sonnigen Stellen charakterisch. *A. pontica* verirrt sich aber oft auch auf die salzigen Stellen.

Die Hauptvertreter der Compositen sind hier noch folgende: *Anthemis ruthenica, Xeranthemum foetidum, Carduus hamulosus, Inula hybrida, I. hirta, I. germanica, I. ensifolia, Iurinea transsilvanica, Serratula Wolffii, S. radiata, S. nitida, S. tinctoria, Carthamus lanatus, Centaurea ruthenica, C. iberica, C. trinervia, C. stricta* und andere *Centaurea*-species, *Crupina vulgaris*. Die bekanntesten Vertreter aus der Gattung Hieracium sind hier folgende Vertreter des Subgenus *Pilosella: H. pilosella* L., *H. auricula* Lam. et DC., *H. cymosum* L., *H. echioides* Lumn. *H. Bauhini* Bess. und deren Hybriden. Von den Umbelliferen begegnen wir einige Planzen mit buschigen Aeusseren wie *Trinia Kitaibelii, Eryngium campestre*, anderen mit zahlreichen Grundblättern wie *Seseli hippomarathrum, S. gracile; Peucedanum Rochelianum, P. cervicaria, P. oreoselinum, P. latifolium, Silaus Rochelii; Phyteuma canescens*. Bei vielen von den weiter angeführten Pflanzen erkennt man die Tendenz (Neigung) ihre Verdustungsorgane zu reduzieren, bei anderen wieder beobachtet man ein buschiges Aussehen: *Crambe aspera*, diese Pflanze macht zur Blütezeit, aus der Ferne gesehen, den Eindruck einer weidenden Heerde; *Brassica elongata, Dictamnus albus, Potentilla tenella* Tratt., *Paeonia tenuifolia, P. hybrida, Adonis, Scorzonera hispanica f. strictiformis* Domin.

Zwiebeln und Rhizome haben: *Allium ammophilum, Ornithogalum pyramidale, Muscari comosum, M. transsilvanicum* Schur., *Bulbocodium versicolor, Iris hungarica, I. humilis*, etc. Knöllchen besitzen *Filipendula hexapetala, Phlomis tuberosa, Bolboschoenus maritimus* etc.

Aus den umliegenden gebirgigen Gegenden sind folgende Pflanzen in die Câmpia vorgerückt: *Campanula rotundifolia, Astrantia major, Lilium martagon* und *Polygonatum multiflorum*.

Bis Buza ist *Adenophora liliifolia* (L.) Bess var. *intermedia* R. et Sch. vorgedrungen. Die Grenze von Buza ist übrigens auch da-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

durch gekennzeichnet, dass seine Wiesen einst auch einige Gebirgspflanzen wie *Trollius europaeus* und *Campanula rotundifolia*, aufwiesen. Andere aus dem Gebirge stammende Elemente sind ferner: *Allium ursinum, Cypripedium calceolus, Cephalanthera rubra, C. pallens, Poa nemoralis, Anchusa Barrelieri, Campanula patula, Pyrola rotundifolia, Epilobium montanum, E. angustifolium, Chrysosplenium alternifolium, Stachys silvatica, Trifolium montanum, Antennaria dioica, Hypochoeris radicata, Crepis praemorsa.*

Obwohl die *Câmpia* keine bedeutende Ausdehnung hat, so weist sie dennoch eine schöne Reihe einheimischer und interessanter Pflanzen auf wie: *Astragalus Péterfii, A. transsilvanicus,* welcher den Übergang zu *A. pubiflorus* bildet, der in der Dobrogea wächst. *Jurinea transsilvanica,* die sich von *J. mollis* nur wenig unterscheidet. *Linaria kösensis* ist nur aus dem Komitat Békés in Ungarn bekannt. Die *Stipa*-Arten kommen sowohl in der ungarischen Ebene als auch im östlichen Russland vor. Die in der Dobrogea, in der ungarischen Ebene und in der Câmpia verbreiteten *Astragalus*-Arten sind folgende: *A onobrychis, A. austriacus, A. monspessulanus, A. dasyanthus* kommt auch in der ungarischen Ebene vor, während *Astragalus asper* die Verbindung mit dem orientalischen Gebiete, der Urheimat der Gattung Astragalus herstellt. Die auf der Câmpia wachsenden *Inula-* und *Serratula*-Arten finden sich sowohl in Russland, als auch am Rande der rumänischen Ebene; ebenfalls am Rande der letzteren wächst auch *Centaurea trinervia,* die Hügelpflanze der Câmpia. Die aus dem Orient stammende *Centaurea iberica* wurde durch tatarische Horden auf die Câmpia verschleppt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die beim Cojocna-Tunnel wieder aufgefundene *Centaurea ruthenica* stammt aus Russland, wo sie in der voreiszeitlichen Epoche enstanden ist. Eine Reliquie der Eiszeit ist bei uns noch das grünlich braune Moos, *Moerckia Flotowiana,* das bei Tău rotund neben Apahida gefunden wurde. Hier wurde auch *Hypnum undulatum* var. *uliginosum* Péterfi gefunden.

Bevor ich die allgemeine Beschreibung der Flora der Câmpia abschliesse, will ich noch erwähnen dass die Gattung *Salvia* der Câmpia, sowohl durch die Zahl als auch durch die Seltenheit der hier vorkommenden Arten, einen besonderen Charakter verleiht. In der Câmpia, die für Salvia-Arten ein Ort einzig in seiner Art ist, wachsen auf einer verhältnissmässig kleinen

Fläche fast alle in unserem Lande vorkommenden Arten, wie: *Salvia glutinosa* in den Wäldern am Rande der Câmpia: Dej, Feleac, *S. austriaca, S. pratensis, S. nemorosa, S. nutans, S. verticillata.* Hier wächst auch die endemische Pflanze Siebenbürgens *S. transsilvanica* Schur. Das üppige Wachstum der in Gärten als Zier- oder Heilpflanzen kultivierten Arten, wie: *Salvia officinalis, S. aetiopis, S. sclarea* bekräftigt obige Ausführungen.

Der Umstand, dass die *Salvia*-Arten hier sehr zahlreiche Bastarde bilden, beweist, dass die Câmpia ein für die Entstehung (Bastardbildung) neuer Arten günstiges Gebiet ist. Im ganzen Lande finden wir keinen Ort, der die Bastardierung der *Salvia*-Arten mehr begünstigt als die Câmpia. Aus der Câmpia Siebenbürgens sind folgende Bastard-Arten bekannt: *Salvia silvestris* L. *(S. nemorosa* × *S. pratensis); S. betonicifolia* Etling *(S. nemorosa* × *S. nutans); S. Kanitziana* Simk. *(S. nutans* × *S. supersilvestris); S. hybrida* Schur. *(S. nemorosa* × *S. transsilvanica); S. Telekiana* Simk. et Thaisz *(S. nutans* × *S. pratensis); S. verticillata* × *Baumgarteni* Janka; *S. Simonkaiana* Borb. *(S. nutans* × *pratensis).*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Nicht alle Teile der Câmpia sind dem Gedeihen der *Salvia*-Arten in gleichem Masse günstig; besonders sind es die östlichen und zentralen Teile, die Heuwiesen von Cluj (mit steilen Abhängen), diejenigen, die zwischen Cluj und Apahida am linken Ufer des kleinen Someș gelegen sind, ferner diejenigen in der Umgebung der Orschaften Cojocna, Boj und Zau. In den südlichen Teilen der Câmpia werden die *Salvia*-Arten, insbesondere die charakteristischen, immer seltener bis sie schliesslich verschwinden, so z. B. suchen wir *S. transsilvanica* Schur und *S. nutans* vergebens in der Nähe des Mureșflusses.

Ebenso charakteristisch für die Câmpia wie die Gattung *Salvia* ist auch die Gattung *Inula,* die hier ebenfalls zahlreiche Bastarde bildet. Von den *Inula*-Arten erwähnen wir: *I. germanica* L., *I. ensifolia* L., *I. salicina* L., *I, hirta* L., *I. hispida* Schur, *I. britannica* L., *I. bifrons* L.

Bastarde dieser Gattung sind: *I. Vrabélyiana* Kern *(I. aspera* × *I. ensifolia)* hat schmälere Blätter; *I. Barthiana (I. salicina* var. *aspera* × *I. ensifolia)* hat breitere Blätter; *I. hybrida* Baumg. *(I. ensifolia* × *I. germanica); I. media M. B. (I. germanica* × *I. salicina); I. villosiuscula* Schur *(I. ensifolia* × *I. supergermanica* Simk.).

Gegen Norden nimmt die Zahl der *Inula*-Arten in der Câmpia ab.

Hier kommen vielfache und zahlreiche Mentha-Arten vor. Aus der Gruppe von *Mentha longifolia* Huds., *Grisellae* und Molles sind hier im rumänischen Text, pag. 94. die endemischen Variationen und species erwähnt. Auf den erwähnten Seiten des rumänischen Textes finden wir aufgezählt die Vertreter, unserer Gegend von *Mentha dumetorum* Schultes *(aquatica × longifolia)* als auch von *Mentha Kerneri* Top, *(arvensis × longifolia).*

DIE ENTSTEHUNG UND DIE VERBREITUNG DER FLORISTISCHEN ELEMENTE DER CÂMPIA.

Die Câmpia ist eine im Entstehen begriffene Steppe oder, wie sie die Geologen nennen, eine Vorsteppe. Vormals war sie grossenteils mit von Lichtungen unterbrochene Wäldern, mit feuchten Tälern und kleinen Seen bedeckt und hie und da konnten auch kleinere Gebüsche beobachtet werden. Die Elemente der heutigen Steppe waren nur auf einigen unbewaldeten Hügeln sowie auf südlich exponierten Abhängen zu finden.

Die Ursachen dieser Formationsänderung sind verschieden. Davon erwähnen wir den Menschen und das Klima.

Die Zunahme der Bevölkerung hatte auch eine Vermehrung der Lebensbedürfnisse zur Folge. In der „Câmpia" war die ursprüngliche Beschäftigung des Volkes das Hirtenwesen. Mit der Vermehrung der Tiere wurde es aber nötig die Weidefläche zu vergrössern. Zu diesem Zwecke begann das Roden der Wälder und auf diese Weise wurde auch die Ausdehnung der Steppenelemente gefördert, die bereits in den ältesten Zeiten infolge des Weideganges sich zu verbreiten begonnen hatten.

Ein anderer Faktor, der zur Umwandlung des einstigen Waldgebietes der Câmpia in eine Steppe in sehr grossem Masse beigetragen hat, war meiner Ansicht nach das immer milder werdende Klima, welches das Verdrängen der ursprünglichen Elemente durch Steppenformen begünstigte (das Verdrängen der Buche durch die Eiche) und gleichzeitig das Vordringen der Steppenelemente (wie *Stipa, Adonis)* in die umliegenden Gebirgstäler gestattete.

Diese Erscheinung kann in der Umgebung von Cluj sehr gut beobachtet werden, wo an den südlichen Abhängen der Hügel *Stipa* immer häufiger wird und an manchen Orten gegen

das Făgetul Clujului bis Floreşti vordringt und an Terrain immer mehr gewinnt. Dieselbe Pflanze verbreitet sich auch nach anderen Richtungen so z. B. gegen den nördlichen Teil der Câmpia bis Lechinţa, gegen Bistritz, wo sie auch von anderen Steppenpflanzen begleitet wird; gegen Cheia Turzii bei Turda ist *Crambe aspera* verbreitet.

Speziell die *Stipa longifolia* Borb. benannte Pflanze scheint ein besonders wertvolles Element bei der Eroberung der feuchten und mit hohem Gras bewachsenen Stellen zu sein. Diese Stipa-Spezies, welche mit langen schwer austrocknenden Blättern ausgestattet ist, ist berufen einen beträchtlichen Teil der ausgedehnteren Waldblössen, als auch der mit hohem Gras bewachsenen feuchten Mähdern, welche infolge der Devastierung der Wälder von Jahr zu Jahr am Rande der Câmpia übrigbleiben, zu erobern. Dem in den letztern Jahren beobachteten milderen Klima und dem grösstenteils trockenen Charakter der Câmpia ist es zuzuschreiben, dass die salzigen Stellen vom Rande der Câmpia gegen deren Mitte zu sich ausdehnen und dass sich dieselben auch im nördlichen Teile Siebenbürgens ausbreiten. Das interessante Vorwärtsdringen der Salzstellen kann mit dem Umstande in Einklang gebracht werden, dass infolge des milderen und trockeneren Klimas als auch der verminderten Niederschläge, die Verdunstung gesteigert wurde und dadurch die Concentration der Salze ermöglicht wurde.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ebenfalls eine Folge der Milderung des Klimas ist das Vordringen der Salzböden sowohl gegen die Mitte der Câmpia als auch gegen den Norden Siebenbürgens. Die Konzentration der Salze nimmt nämlich infolge geringer Niederschläge und starker Verdunstung zu.

Durch das Abholzen der Wälder begünstigt dehnt sich die Steppe von Jahr zu Jahr immer mehr gegen die Peripherie der Câmpia aus. Von den Spuren der einstigen Wälder sind nur die Pflanzen, die sie begleiteten, übrig geblieben, und haben sich bis heute an vielen Orten der Câmpia erhalten.

Solche Überreste findet man bei Cluj, Boj, Gherla etc., wo viele Büsche von *Veratrum album* vorkommen; an andern Stellen wieder haben sich Gebirgselemente erhalten, wie *Trollius europaeus* (auf den Wiesen von Buza und Boj), *Sesleria Heuffleriana* (Ţagul mic, Budatelec, Apahida, auf dem Dealul Ciuhei), *Daphne cneorum* wächst an kalkhaltigen Stellen auf dem Berge Dealul Ciuhei, an andern Orten wieder trifft sie mit *Iris*

humilis einer sehr typischen Pflanze unserer Steppen, zusammen. Sehr verbreitet sind die Pflanzen der einstigen Wälder auf den ausgedehnten Wiesen der Câmpia, insbesondere zwischen Cluj, Gherla und Boj, wo sie in den aus *Prunus* und *Crataegus monogyna* gebildeten Gebüschen sehr gut erhalten sind; hier erwähnen wir: *Helleborus purpurascens, Corydalis cava, C. solida, Viola canina, Erythronium dens canis, Thalictrum aquilegifolium, Lilium martagon, Viola mirabilis.* Die zahlreichen Gebüsche, welche von *Prunus, Crataegus, Rosa, Pirus, Ulmus, Viburnum,* gebildet werden, beweisen, dass in dieser Gegend Wälder existierten, die mit der Zeit in Weiden, welche später Steppencharakter annahmen, umgewandelt wurden. In kühleren Jahren kann man sogar eine neue Bewaldungstendenz beobachten, in dem die Gebüsche — als Vorläufer des Waldes — an Ausdehnung und Üppigkeit zunehmen.

Ausser den verschiedenen Sträuchern, die auf einstige Wälder in der Câmpia hinweisen, finden wir hier auch verschiedene Krautgewächse, die als Überreste der früheren Wälder betrachtet werden können.

In der Câmpia waren nämlich — wie wir bereits erwähnt haben — die Wälder früher zahlreicher und darinnen gab es ausgedehnte Waldlichtungen und Heuwiesen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auf diesen Heuwiesen wuchsen, bei dem herrschenden feuchteren Klima, dieselben Pflanzen, die auch heute am Rande der gebirgigen Teile des Landes vorkommen. Von diesen Pflanzen, die auf den Heuwiesen und in den Gebüschen der Wälder wachsen, führen wir an: *Colchicum autumnale, Trollius europaeus,* verschiedene *Aconitum-, Daphne-* und *Sesleria*-Arten etc.

Infolge der Abholzung sind die Wälder mit der Zeit verschwunden. Nur die verschiedenen Sträucher, die auf den Heuwiesen der Câmpia in ziemlich grosser Zahl vorhanden sind und die Krautgewächse, die, die Heuwiesen und Lichtungen der früheren Wälder bevölkerten, sind Überreste dieser Wälder.

Ein sehr gutes Beispiel ist zunächst *Colchicum autumnale.* Wenn wir die Verbreitung dieser Pflanze auf der Câmpia näher verfolgen, so finden wir, dass sie in der Mitte derselben sporadischer vorkommt und meist nur in der Nähe der Wälder zu finden ist, wärend sie gegen den Rand der Câmpia immer zahlreicher wird.

Die natürliche oder künstliche Bewaldung der Heuwiesen, mit der die Entstehung grösserer und kleinerer mit Heuwiesen

bedeckter Waldlichtungen zusammenhängt, hat das massenweise Erscheinen der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, in diesen Waldlichtungen zur Folge. Hieraus geht hervor, dass *Colchicum autumnale* ein Begleiter der Wälder ist. Durch die Bewaldung wird dieser Pflanze ein günstigeres Klima geschaffen, dass demjenigen der gebirgigen Teile des Landes (Făget bei Cluj) nahe kommt, wo sie massenweise wächst. Das Vorkommen dieser Pflanze an einem bestimmten Orte zeigt uns an, dass derselbe für die Aufforstung geeignet ist.

Ein anderes Beispiel ist *Daphne cneorum*. Diese Pflanze finden wir in wenigen Exemplaren auf dem Berge Ciuha in Apahida.

In grosser Zahl wächst sie aber in den steinigen Waldlichtungen in der Nähe von Cluj. Auf dem Berge Ciuha ist *Daphne cneorum* ein Überrest der einstigen Wälder.

Die zahlreichen Rosensträucher, die in der Câmpia hie und da vorkommen sprechen für die Richtigkeit obiger Ausführung. *Rosa micrantha* und *R. transsilvanica* kann man ganz besonders als Reliquien der alten Wälder ansehen, da dieselben auch heute noch unter den Büschen der Wälder am Rande der Câmpia, als auch in den Waldlichtungen recht häufig anzutreffen sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den Pflanzen, die in den einstigen Wäldern und Waldlichtungen wuchsen, erwähnen wir schliesslich noch *Trollius europaeus*, *Aconitum moldavicum* und *Sesleria Heuffleriana*. Die erwähnten Begleitpflanzen der Wälder haben auch heute in den Wäldern der Câmpia und in deren Lichtungen gute Wachstumsbedingungen, denn sobald in der Câmpia ein Wald aufgepflanzt wird, so erscheinen sofort die oben angeführten Pflanzen, wie *Aconitum*, *Delphinium*, etc. Werden die Wachstumsbedingungen infolge der Abholzung der Wälder hingegen ungünstig, so sind diese Pflanzen die ersten, die verschwinden. Dass die Umwandlung der Vegetation in der Câmpia in der oben angeführten Weise vor sich ging beweist auch die Flora der von Wald umgebenen Hügel im Făget in der Nähe von Cluj; der kahle steile Abhang, der grösstenteils gegen Süden gelegen ist, wird von folgenden Pflanzen bewachsen: viel *Artemisia campestris*, *A. pontica*, *Melica ciliata*, *Stipa Joannis*, viel *Inula hirta*, *I. ensifolia*, *Adonis vernalis* und *Poa compressa*. Mit der Zeit wird der oberhalb des Abhanges gelegene Wald abgeholzt und es bleibt nur der steile Abhang mit den erwähnten Pflanzen zurück, die ein Überrest sind aus der Zeit

als der Abhang von Wald umgeben war. Dies war bei allen Pflanzen der Fall, die uns aus jenen Zeiten geblieben sind, so auch bei der bereits erwähnten Pflanze *Daphne cneorum*, die auf dem Berge Ciuha wächst, wo sie nach der Abholzung der Wälder allein zurückgeblieben ist, während sie in Făget auch heute vom Walde umgeben ist. *Salix rosmarinifolia* blieb in den Clujer Heuwiesen aus jener Zeit zurück, als diese Heuwiesen noch von Wäldern bedeckt waren und als an deren Lichtungen noch torfige Stellen anzutreffen waren, so wie man diese heute im Clujer Buchenwald (Făget) antreffen kann.

Bisher haben wir Pflanzen aufgezählt die als Überreste aus den einstigen Wäldern der Câmpia betrachtet werden können; nun wollen wir auch einige eingewanderte Pflanzen anführen, die — obwohl sie auch Begleitpflanzen der Wälder und Heuwiesen sind — besonders in den breiteren und schmäleren Tälern der Câmpia beobachtet werden können und die sich erst in neuerer Zeit hier verbreitet haben; von diesen, erwähnen wir: *Hieracium aurantiacum, H. subfuscum* Schur *(aurantiacum × auricula), Adoxa moschatellina, Chrysosplenium alternifolium, Oxalis acetosella, Roripa pyrenaica, Geranium palustre, G. phaeum*, die zum grossen Teile vom Wasser hergebracht worden sind.

Babeș-Bolyai University Library Cluj

Wir wollen hier bemerken, dass die Frühlingselemente uns bei der Durchforschung der Flora die besten Dienste leisten, da diese die eigentliche Flora des betreffenden Gebietes kennzeichnen, u. zw. aus dem Grunde weil sie weniger günstige Verbreitungsmittel haben als andere Familien, die später massenhaft auftreten wie z. B. die Compositen. Von den Frühlingselementen habe ich in der Umgebung von Dej beobachtet: *Primula acaulis, Crocus* etc., ferner viele Ruderalpflanzen wie *Cirsium*.

Wenn wir auch dies in Betracht ziehen so sehen wir, dass die Zahl der zugewanderten Pflanzn nicht gross ist, weil ihnen das Klima der Câmpia nicht zusagt; welches zahlreiche Pflanzen überhaupt nicht in's Innere der Câmpia vordringen lässt. So haben sich *Primula acaulis, Crocus Heuffelianus* nur bis Dej, *Aposeris foetida, Quercus sessiliflora* massenweise bis Cluj, Dej und Beclean verbreitet; der in der Umgebung von Beclean sehr häufige *Juniperus communis* kommt in der Câmpia nicht vor, und *Hieracium murorum* sowie auch *Aconitum moldavicum*, die in den Wäldern von Chiochiș und bei Suat noch spärlich zu finden sind, werden von Jahr zu Jahr seltener. Der in den

umliegenden Wäldern so häufige *Sorbus torminalis* kommt in der Câmpia fast nicht mehr vor, da die Lebensbedingungen infolge des Abholzens der Wälder sich verändert haben. Auch die Gramineen können nicht alle tief in die Câmpia eindringen; weniger verbreitet sind *Cynosurus, Deschampsia* etc., einige breiten sich jedoch sehr schnell aus und verdrängen die übrigen; so *Bromus hordeaceus, Danthonia calycina* und an ruderalen Orten *Bromus sterilis, B. tectorum.*

Unsere Câmpia unterscheidet sich von anderen Steppen auch durch ihre Insekten; so fehlt hier *Cicada orni*, das in den Wäldern der Steppen Ungarns, der Dobrudscha und Bessarabiens eigentümliche Töne hervorbringt.

BODENVERBESSERNDE- UND VORBEREITENDE LEGUMINOSEN DER CÂMPIA.

Es ist allgemein bekannt, dass die Leguminosen eine bodenverbessernde Fähigkeit besitzen, welche darin besteht, dass sie mit Hilfe der in ihren Wurzeln lebenden *Bacillus radicicola* und anderen Bakteriumarten den Stickstoff der Luft aufzuarbeiten vermögen, so dass die Pflanze den Boden, auf dem sie gewachsen ist, mit Nitrogen bereichert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Es gibt wenige Gegenden die auf die bodenbereichernde Wirkung der Leguminosen weniger angewiesen sind, als der magere lehmige Boden der Câmpia, denn ohne der Mitwirkung und Bodenvorbereitung der Leguminosen würde die Câmpia ein steriles Terrain sein und würden dort keine so umfangreiche schöne Wiesen- und Weideflächen existieren und auch die Kultur der Getreidearten wäre dort viel reduzierter. Die hier wachsenden Leguminosen besitzen jene aussergewöhnliche Eigenschaft, dass sie mehr oder weniger auf allen möglichen Bodenarten fortkommen können und bestrebt sind den Boden mit Nitrogen zu bereichern. So nehmen sie den Kampf der Bodenverbesserung von den in den Thälern befindlichen salzhaltigen lehmigen Stellen angefangen bis auf die zerrütteten, steilen und zerklüfteten Stellen der Berglehnen auf. Ihre Wirkung ist besonders segensreich für die herabsinkenden Bodenmassen, welche sie einerseits binden und festhalten, anderseits aber bereichern. Sie ermöglichen es, dass auch andere Pflanzen auf dem zur Oberfläche gelangten frischen rohen Lehmboden sich niederlassen können.

a) Eine besonders wichtige Pflanze der zerrütteten abfallenden Bodenstellen ist *Lotus siliquosus.* Diese Pflanze

stellt sich auf solchen Stellen massenhaft ein. Eine besondere Eigenschaft dieser Pflanze ist, dass sie auch auf den zerrütteten, feuchten, an Salzen reichen Lehmboden gut fortkommt und häufig auch auf die durch Regengüsse zerrissenen Stellen der Feldwege sich ansiedelt. Besonders wichtig ist für diese Stellen *Astragalus monspessulanus*, welcher grosse Stellen zu okkupieren imstande ist, wenn diese etwas trockener und kalkreicher sind.

Besonders wichtig für die zerrütteten, zerklüfteten und herabsinkenden Bodenstellen sind noch folgende Leguminosen: *Astragalus austriacus, A. Péterfii, Oxytropis pilosa* und seltener auch *Astragalus dasyanthus.*

Als bodenbindend kommen hier vor: *Cytisus nigricans, Dorycnium herbaceum, Onobrychis viciaefolia*, manchmal auch *Coronilla varia, Astragalus onobrychis*, meistens am Rande der Câmpia.

Auf den Berglehnen übt eine bodenverbessernde und fixierende Wirkung *Trifolium medium* und *Cytisus leucotrichus* aus.

b) Auch unsere salzhaltigen Böden haben ihre bodenverbessernde Leguminosen. Auf den nassen-salzigen Stellen ist besonders wichtig *Trifolium hybridum, Tr. fragiferum, Tr. repens* und *Melilotus dentatus;* die feuchten, später etwas trockener werdenden Stellen bevorzugt *Lotus tenuis, Trifolium parviflorum*, während dem *Trifolium striatum*, welcher auch auf den trockenen Hügeln der Câmpia vorkommt, hier mehr auf dem etwas höher gelegenen Stellen am Rande der Salzstellen zu finden ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unsere Heuwiesen verdanken ihre reichhaltige und abwechslungsvolle Flora grösstenteils der bodenverbessernden Wirkung der Leguminosen.

c) Unter den *vorherrschenden Leguminosen unserer Heuwiesen* ist an erster Stelle der insbesonders an den östlichen und nordöstlichen Lehnen der Berge der Câmpia wachsende und ein milderes Klima anzeigende *Trifolium montanum* zu erwähnen; dem folgen: *Lotus corniculatus, Vicia cracca, Trifolium procumbens.* Neben diesen bedecken ganz anschauliche Flächen und kommen stellenweise gruppenweise die *Genista*-Arten vor; wie *Genista tinctoria, G. sagittalis*, ferner auch *Cytisus*-Arten. Unter den *Trifolium*-Arten fällt *T. pratense* und *T. alpestre*, schöne rote Flecken der Heuwiesen bildend, auf; gelbe Flecken bildet *T. pannonicum.* Je südlicher oder südöstlicher eine Berglehne gelegen ist, desto zahlreicher kommt dort *Trifolium alpestre* vor, zu welchem sich auf solchen Stellen sehr häufig *Trifolium rubens* ge-

sellt, welcher aber schon im Aussterben begriffen ist. Der lückenhaftwerdende Rasen ermöglicht die massenhafte Ansiedelung von *Astragalus monspessulanus*. An solchen günstig gelegenen Stellen bleibt auch *Anthyllis vulneraria* nicht aus, sowie auch *Oxytropis pilosa*.

In allen verschiedenen Lagen, kommt auf den grössern Flächen der Heuwiesen *Lathyrus versicolor* (Gmel.) Beck, häufig vor, er scheint aber die nordöstliche Lage besonders zu bevorzugen. Seltener ist *Lathyrus pallescens* und *L. pannonicus* zu finden. Auf den trockeneren Wiesen ist neben *Trifolium pratense*, *Ononis hircina* in grösseren Massen an zu treffen.

Auf Wiesen, feuchten, buschigen Stellen kommt der gelbe *Lathyrus pratensis* vor.

d) Wüste Stellen als Vorläufer des Kulturlandes geben einer Reihe von Leguminosen zum Gedeihen Platz. An solchen Stellen sind besonders an zu treffen: *Vicia pannonica, V. striata, V. tetrasperma, V. hirsuta, V. villosa; Trifolium repens, T. arvense, Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, Medicago sativa, M. falcata, M. media, M. lupulina, Lotus corniculatus, Astragalus cicer.* Diese bilden auch grösstenteils die Unkräuter der kultivierten Felder.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DER EINFLUSS DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG UND DER PHYSIKALISCHEN BESCHAFFENHEIT DES BODENS SOWIE DER KLIMATISCHEN FAKTOREN AUF DIE FLORA.

a) Die grünlich-gelbe oder gelbe Färbung der ganzen Pflanze oder nur der Blätter ist als *Etiolement* (Vergeilung) und *Chlorose* bekannt.

Die Vergeilung infolge Lichtmangels finden wir bei den jungen Pflanzen in Wäldern oder an anderen schattigen Stellen, so bei Sprösslingen der Linde, der Rosskastanie, des Ahorns (*Acer platanoides* und *A. pseudoplatanus*); infolge der Vergeilung werden die letzteren oft von *Rhytisma acerinum* befallen; ausser diesem Jungholz gibt es noch eine Menge Waldkräuter bei denen man Vergeilung beobachten kann, wie *Polygonatum, Dentaria, Viola*, etc.

b) Die Veränderung der Blütenfarben. Die Blütenfarben werden von mehreren Faktoren beeinflusst, wie Boden, Temperatur, Licht, Luftdichte, etc. In der Câmpia kann man wahrscheinlich wegen der Alkalität des Tonbodens der Berge oft beobachten, dass die Pflanzen mit roten, blauen, gelben oder violetten Blüten ihre Blütenfarbe verändern, und zwar werden

rote, blaue und violette Blüten weiss oder blassweiss, gelbe Blüten blassgelb; diese Erscheinung wird sowohl bei Pflanzen die aus Samen hervorgegangen sind, als auch bei solchen, die sich auf vegetativem Wege vermehrt haben, beobachtet. An salzhaltigeren Orten verlieren die Blüten ihre Farbe gänzlich.

Eine Veränderung der Blütenfarben wurde in der Câmpia bei folgenden Pflanzen beobachtet:

Viola odorata L. verändert ihre violette Farbe in hellviolett oder weiss und wird *V. odorata* L. var. *striata Beck;* ebenso *Viola hirta, V. canina, Polygala major* und *P. comosa* verändern ihre rote oder blaue Farbe in weiss oder verwaschen weiss; *Cichorium intybus* wird hellrosa oder weiss; *Erodium cicutarium* verändert die rote Farbe in weiss; *Bellis perennis* wird statt rosa weiss; *Gypsophila muralis* wird weiss; *Crocus Heuffelianus Herb.* wird statt blau violett-weiss. Den interessanten Fall haben wir bei *Atropa belladonna,* die aus dem Făget bei Cluj, in den botanischen Garten der landwirtschaftlichen Akademie verpflanzt wurde; hier hat sie sowohl ihre blau-violette Blütenfarbe als auch die schwarze Fruchtfarbe in gelb verändert, diese neuen Eigenschaften wurden erblich, denn als man im nächsten Jahre Belladonnasamen von einer Pflanze mit gelben Blüten und Früchten anbaute konnte man feststellen, dass die Nackommen dieselbe Blüten- und Fruchtfarbe aufwiesen, wie die Mutterpflanze.[1])

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den Kulturpflanzen konnte man bei *Carthamus tinctorius* L. eine Veränderung der Blütenfarbe beobachten und zwar ging die gelbe Farbe in blassgelbe über und ergab so *C. tincto-*

---

[1]) Unter den Farbenänderungen können wir auch jene erwähnen, die *Dr. B. Pater* an *Atropa belladonna* L. beobachtete. Er fand, unter den am clujer Versuchsfeld für Arzneipflanzen angebauten Belladonnapflanzen, neben normal gefärbten auch solche mit gelben Blüten und gelben Beeren, ferner auch solche mit braunen Blüten und schwarzen Beeren. *Pater* nannte die ersteren var. *flava* und die letzteren var. *intermedia.* Interessant ist dabei dass die gelbe Varietät einen höheren Alkaloidgehalt zeigte, als die normalgefärbten Belladonenpflanzen. Von den Blüten der normalfärbigen Atropa stellte Pater eine Skala der Farbenänderung zusammen. (Siehe näher in Buletinul Agriculturii, Vol. II. 1925. Nro. 4—6).

Ferner: Über Varietäten von Atropa Belladonna L. Pharmazeutische Zentralhalle, 1922. Nro 6.

Dann: Eine gelbe Varietät der Tollkirsche. Pharm. Post. 1926. Auch: Über den Anban der Tollkirsche. Heil. und Gewürzpflanzen. 1923. V.).

rius L. *f. pallidiflora mihi (flos pallidus);* sogar auch die schwarze Granne des Weizens wird an solchen Orten hellfarbiger, was bei den aus Bessarabien hierhergebrachten Sorten von Sommerweizen beobachtet wurde. Der kultivierte und besonders der spontane Rotklee hat bei uns an demselben Orte dunkelrote, hellrote, blassrote unde weisse Blüten. Am empfindlichsten für den Nährboden zeigte sich *Calendula officinalis*, welche bei uns eine allbeliebte Dorfzierpflanze ist. Auf kräftigem Boden entwickelt sie üppige, grosse orangefarbene Blüten, dagegen auf magerem Boden werden die Blüten bedeutend kleiner und ganz hellgelb. *Rosa multiflora* Thung. var. *Crimson Rambler* geht aus der roten Farbe in die weisse über. Auch zahlreiche wildwachsende Rosen ändern ähnlich ihre Farbe, so z. B. *Rosa marisensis* Simk. et. Braun, welche aus dem Roten in das Weisse übergeht.

Andere zahlreiche Farbenänderungen der anderen Pflanzen unserer Gegend sind im rumänischen Text, auf Seite 100 zu lesen.

c) *Einzelne Pflanzen der Câmpia entwickeln eine grössere Anzahl von Blumenblättern*, die sich einwärts rollen, andere wieder verringern die Zahl der ohnehin wenigen Blumenblätter und verlieren letztere sogar vollständig.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sehr zahlreiche Kronblätter fand ich bei Pflanzen von *Ranunculus ficaria* L. f. *ampliflora* Prod; Blüten ohne Kronblätter sah ich bei *Capsella bursa pastoris* f. *apetala*. Leztere wächst gewönlich an steinigen oder feinschotterigen, oft kalkreichen Orten, in der Nähe von Mauern, im allgemeinen an nährstoffarmen oft aber kalkreichen Orten.

Bei den Pflanzen die aus dem Gebirge in die Câmpia gelangen, lässt sich eine Verminderung der Zahl der Kronblätter beobachten, weshalb die Blüten lockerer werden. Dies habe ich bei *Trollius europaeus* f. *laxiflorus mihi* nicht (höchstens 3 zyklisch, mit 14 Kronblättern) beobachtet. Aehnliche Exemplare sind auch in Făget bei Cluj zu finden.

d) *Das Nacktwerden.* An folgenden Pflanzen konnte man das Nacktwerden einzelner Teile der Pflanzen warhnehmen: *Rosa gallica* L. f. *leiophylla* Borb., *Rosa solstitialis* Bess, ist in unserer Gegend bedeutend nackter, als in anderen Gegenden. An *Viola mirabilis* L. der clujer Heuwiesen hat sich ein charakteristisches Merkmal, nämlich dass der Stengel mitsamt den Blattstielen einreihig behaart ist, etwas verwischt. Diese erwähnte Behaarung ist an Exemplaren von den clujer Heuwiesen weni-

ger auffallend, sie ist ziemlich verwischt. Die geringere Behaarung ist dem veränderten Medium zuzuschreiben, in welches die Pflanzen durch die Devastierung des Waldes geraten sind, obzwar diese Beobachtung der allgemeinen Auffassung widerspricht.

e) *Bezüglich des Einflusses der ungünstigen physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Vegetation, bemerke ich folgendes.* In der Câmpia kann man oft beobachten, dass die Bäume nach einem üppigen Wachstum von 2—3 (—10) Jahren, plötzlich eine Stockung im Wachsen aufweisen und an Schwächlichkeit zu leiden beginnen. Während dieser Stockung im Wachstum werden die Bäume sowohl von kryptogamen Parasiten als auch von verschiedenen Insekten befallen. Nach 1—2 Stockungsjahren beginnen die Bäume von neuem frisch aufzuleben und werden wieder kräftig und gesund.

Diese Stockung im Wachstum verschiedener Bäume *(Pinus strobus, P. nigra)*[1]) ist den ungünstigen Erdschichten zu zuschreiben, auf die die Wurzeln der betreffenden Bäume gestossen sind. Während der Durchdringung dieser Erdschichten steckt das Wachstum der Bäume. Sobald diese Erdschichten jedoch durchdrungen sind, bekommen die Bäume wieder ihre frühere Lebenskraft.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

KLIMATISCHE FAKTOREN.

Von den klimatischen Faktoren, welche die Flora, beeinflussen, werden wir folgende anführen: das Wasser, die Wärme, das Licht und die Luft.

Das Wasser.

Wir wollen nur kurz die Tatsache erwähnen, dass zu grosser Feuchtigkeits- oder Wassergehalt in der Câmpia die unter dem Namen *Frondescenz* bekannte Erscheinung, d. i. die Umwandlung der Blütenorgane in Blätter hervorruft. Diese Erscheinung wird am meisten bei den Leguminosen und ganz besonders bei Kleearten wie *Trifolium pratense, T. repens, T. hybridum* beobachtet; ferner tritt sie auch bei *Bunias orientalis, Sinapis arvensis, Taraxacum officinale* und Hopfen auf; die Verwandlung

---

[1])*Pinus strobus* und *P. nigra* verlieren oft die Blätter, die sich vor dem Abfallen braun färben (Cluj, Landw. Akademie, Chiochis, Luna-de-jos).

der Staubblätter in Kronblätter konnte ich bei *Digitalis* und die Umwandlung der Kronblätter in Staublätter bei *Tulipa* beobachten. Bei den Pflanzen der Câmpia hat zu grosser Feuchtigkeits- oder Wassergehalt noch zur Folge, dass die Blüten vor der Fruchtbildung abfallen, was bei der Weinrebe, Melone, Gurke und im allgemeinen bei den *Cucurbitaceen* beobachtet werden konnte.

Jetzt wollen wir den Einfluss der festen Niederschläge untersuchen.

Der Hagel. Die Câmpia ist eine vom Hagel sehr heimgesuchte Gegend und dies besonders seit der Rodung der Wälder. Die durch den Hagel verursachten Schäden sind bald grösser, bald kleiner je nach der Jahreszeit, der Dauer des Hagels, der Grösse der Hagelkörner, der Dichte des Hagels und seiner Fallgeschwindigkeit.

Aus der Art der Pflanzenverletzungen kann man leicht schliessen, ob der Hagel von Wind begleitet war oder nicht, welche Richtung letzterer hatte und ob der Hagel von grösserer oder kleinerer Höhe fiel.

Im Frühling leiden die Saatfelder nur in sofern durch den Hagel, als die Saat bergabgewaschen wird was ich bei Band (Județul Mureș) beobachten konnte, wo der Hagel auch Kirsch- und Pflaumenbäume beschädigte, indem er die Blüten vernichtete und die Zweige abbrach. Der in dieser Jahreszeit gefallene Hagel hat ferner zur Folge, dass die Bäume von verschiedenen pilzparasitären Krankheiten befallen und von Insekten angegriffen werden.

Im Monate Mai verursacht der Hagel grossen Schaden auf Wiesen, am schädlichsten ist er aber im Juni und Juli, da in diesen Monaten durch den Hagel das Getreide vernichtet und zu Boden geschlagen wird. Vom Hagel verletzte Früchte können nicht über den Winter aufbewahrt werden, da sie faulen.

Grosse Hagelwetter, die bedeutende Schäden zur Folge hatten haben statgefunden: *a)* am 8 Juli 1920 vernichtete der Hagel das Getreide in der Umgebung von Cluj derart, dass nicht einmal eine schwache Ernte gewonnen werden konnte und vom Mais an manchen Orten nur der Stengel übrig blieb; bei einem Exemplar Spinat konnte ich 70 Hagelschläge feststellen; *b)* im Juli 1925 blieben bei Gherla, Fizeș, Țeaga, Sucutard, Cătina und Chiochiș die Felder infolge des Hagels leer.

BCU Cluj / Babeș-Bolyai University Library, Cluj

Alle Kulturpflanzen leiden infolge des Hagels ausser wenigen, die widerstandsfähiger sind.

Zu den letzteren gehören: die Bäume, die aber doch Zweige verlieren, zerspringen und sonstwie verletzt werden, was sie verschiedenen Krankheiten zugänglich macht; von den Hackfrüchten haben wir den Mais, der auch dann zur Reife gelangt wenn seine Blätter zerschlitzt, aber nicht vom Stengel losgerissen sind, denn die Körner sind vom Laube geschützt; die übrigen Hackfrüchte, wie Bohnen, Erbsen, Paprika, Paradeisäpfel, etc. leiden stark unter Hagel.

c) In Klausenburg ging am 1. Mai 1928 ein heftiges Hagelwetter nieder u. zw. in ost-westlicher Richtung. Bei dieser Gelegenheit konnte man auch hühnereiergrosse Schlossen sehen. Den grössten Schaden verursachte dieser Hagel in den Obstgärten, die demzufolge in diesem Jahr keine Frucht trugen. So hatten die Zwetschkenbäume keine Frucht, die Apfelbäume nur wenig, die meisten Früchte brachten noch die Birnbäume. Sehr grossen Schaden richtete dieser Hagel an den Walnussbäumen an und vernichtete beinahe ganz die jungen Bäume, so dass dieselben austrockneten, während die alten Bäume keine Frucht trugen. Auch die Futterkräuter litten viel durch diesen Hagel. So trockneten die Gräser und die Luzernenfelder auf grossen Flächen aus und konnten sich nur sehr spät erholen. Den Habitus einiger Feldpflanzen veränderte der Hagel vollkommen. So zerschlitzte er unter anderem auch die Blätter von *Veratrum nigrum*, so dass diese Pflanze eher einem *Lilium* ähnlich sah.

Nachdem wir nun den Einfluss des Wassers besprochen haben, wollen wir die Folgen des Wassermangels untersuchen.

Das Fehlen des Wassers kann bei unseren Pflanzen *Nanismus* (Verzwergung) hervorrufen. Bei den Frühlingspflanzen kann Nanismus auch als eine Anpassung der Pflanzen an die Unbilden des Frühlings betrachtet werden. Diese Eigenschaft ist bei uns bei folgenden Frühlingspflanzen erblich: *Draba verna, Poa annua, P. bulbosa, Sclerochloa dura, Draba nemorosa, Cerastium caespitosum, C. semidecandrum, Stellaria media, Arenaria serpyllifolia, Scleranthus annuus, S. dichotomus, Herniaria glabra* etc.

Von den bei uns kultivierten Pflanzen kann man Nanismus sehr oft bei der Gerste beobachten, die übrigens auch kleine wildwachsende Arten hat, wie *Hordeum murinum* an Wegrändern, *H. Gussoneanum* und *H. maritimum* in Steppen.

Die Dürre: Der Mangel an Wasser zur Zeit der Keimung wird von Pflanzen in verschiedener Weise ertragen; so kann man in der Câmpia beobachten, dass die Gramineen viel widerstandsfähiger sind als die Leguminosen, denn in trockenen Frühlingen erscheinen die Gramineen auf Wiesen in viel grösserer Anzahl als in Jahren mit feuchten Frühlingen. Wenn trockene Frühlinge mehrere Jahre hindurch aufeinander folgen, so werden viele Leguminosen immer seltener oder verschwinden mit der Zeit; so beobachtete ich auf den Heuwiesen bei Cluj ein Seltenwerden der Kleearten *(Trifolium montanum, T. alpestre),* der Art *Lathyrus versicolor* und einiger *Vicia*-Arten andererseits beobachtet man eine grosse Vermehrung der Semiparasiten, wie *Alectorolophus major,* und auch der *Thesium*-Arten; auch die Gramineen werden seltener und die Pflanzendecke der Wiesen wird sehr schütter und unterbrochen. Von den Gramineen herrschen in solchen Frühlingen *Koeleria* und *Festuca* vor, die ihre Farbe in dunkelviolett verändern und dies findet insbesondere bei einigen *Festuca*-Arten *(F. sulcata)* und bei *Koeleria gracilis* statt, wodurch der gesamten Grasdecke jene dunkelviolette, manchmal sogar bräunliche Farbe verliehen wird. Das Schütterwerden der Pflanzendecke ist der schwachen Keimungsfähigkeit zuzuschreiben, denn der Keim kann die trockene Samenschale nur schwer durchdringen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Dürre während der Sommerszeit und ihre Folgen machen sich im Zentrum der Câmpia stärker bemerkbar. Grössere Düren hatten wir im Jahre 1921 (zwischen dem 20 Juli und dem 10 August). Die Dürre des letzteren Jahres und diejenige des Jahres 1927 und 1928 (Iuli—August) ähneln in bezug auf ihre Folgen den sehr häufigen Dürren der Theissebene, wo das Gras von der Sonne verbrannt wird und die Wiesen und Weiden wie eine graue, traurige Wüste aussehen, die nur hie und da bei Quellen oder Pfützen von grünen Oasen unterbrochen wird.

Viele Gramineen verlieren ihre Fruchtbarkeit besonders dann, wenn auf einen regnerischen Frühling ein trockner Sommer folgt. Diese Erscheinung beobachtete ich auch bei einigen Leguminosen, wie *Soja hispida, Lens culinaris, Vicia faba, Phaseolus vulgaris.*

Bei Bäumen, bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und Gartengemüsen ruft die Wärme folgende Veränderungen hervor: bei den Bäumen beobachtet man das Zerspringen der Rinde

und besonders die grosse Dürre zwischen dem 16. Aug. und dem 14. September des Jahres 1926 hatte ein vorzeitiges Abtrocknen der Blätter zur Folge und dies besonders bei der Linde, Weissbuche, Wildkastanie, bei welchen die Blätter auch früher abfielen, ferner auch bei Pflaumen- und Birnbäumen und sogar auch bei Tannen, bei denen einige Blätter gelb zu werden begannen. Das vorzeitige Abwerfen der Blätter hat eine unvollständige Entwicklung der jungen Zweige zur Folge, die aus diesem Grunde im Winter infolge des Frostes leiden. Trockene Aeste finden wir bei Weiden, Linden, Eschen, Apfel-, Birn-, Weichselbäumen etc. Die alten Bäume blühen üppig, die jungen aber können ihre Blüten oft nicht entwickeln, weil ihnen nicht genügend Reservestoff zur Verfügung steht. Die Blüten dieser Bäume fallen oft vor der Bestäubung oder kurz nach derselben ab. An vielen Orten der Câmpia hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass junge Bäumchen und besonders wilde Apfelbäumchen von einem Ort zum andern verpflanzt werden, um ausser der Veredelung, welche man verfolgt, auch die Blütenproduktion zu steigern. Die Früchte der Bäume werden früher reif, bleiben aber gewöhnlich kleiner und fallen früher, manchmal sogar unreif ab. Die Pflaumen werden vorzeitig rot und fallen ebenfalls ab; am meisten leiden die Zwetschken.

Babeș-Bolyai University Library Cluj

Aepfel und Birnen verlieren ihren Saft, ihr angenehmes Aroma und werden mehlig; in manchen findet man oft festere, glasartige Körner; in den Birnen vermehren sich die Steinzellen (Sklereiden lithiasis) und sie werden holzig; die Quitten *(Cydonia oblonga)* können kaum noch gebraucht werden; diese sind aber bei uns im allgemeinen viel holziger als in der Ebene, was meiner Ansicht nach nicht so sehr dem Klima als vielmehr dem lockeren Boden der Ebene zuzuschreiben ist; die Beeren der Weinreben bleiben klein.

Die landwirtschaflichen Kulturpflanzen, wie z. B. die Getreidearten leiden mehr oder weniger, je nach der Vegetationsphase in der die Dürre eintritt; die Leguminosen wie Klee und Luzerne liefern keine zweite Mahd mehr; bei Zucker- und Futterrüben werden die Blätter gelb; die Kartoffeln werden vorzeitig reif und bleiben klein.

Was das Gemüse anbelangt, so werden der Kolrabi und der Rettich hohl, bekommen jedoch einen süsseren Geschmack; auch der Kren wird süsser, weshalb der Kren aus der Câmpia und besonders der aus ihren Randgebieten sehr gesucht wird; die

Gurken bleiben klein und bekommen einen scharfen Geschmack, ebenso der Paprika.

Manche Krankheiten verbreiten sich zur Zeit der Dürre besonders stark; so *Erysiphe graminis* beim Getreide, *Cystopus candidus* bei den Cruciferen und besonders auf Raps und Hirtentäschel, *Microsphaera quercina* sowohl in jungen Wäldern als auch auf älteren gut entwickelten Bäumen.

Aber auch im Winter verursacht die Dürre in der Land-, Obst-, und Forstwirtschaft bedeutende Schäden, wenn das Feld wegen Schneemangel unbedeckt bleibt. In der Câmpia hatten wir in Jahren 1924—25 und 1925—26 trockene Winter, in denen ich folgende Veränderungen beobachtete:

In der Landwirtschaft: die unbedeckten Saaten sind den Winden ausgesetzt und gehen zugrunde; die natürlichen und die Kulturwiesen weisen im Frühlinge verdorrte, kahle Stellen auf.

In der Obstkultur: Aeste und ganze Bäume trocknen aus; am meisten leiden: der Aprikosenbaum und der Pfirsichbaum.

In der Forstwirtschaft haben diejenigen Baumarten am meisten zu leiden, die in bezug auf das Wasser anspruchvoller sind; unter diesen nehmen die Weiden die erste Stelle ein, die umsomehr leiden, je höher ihr Standort ist. Wir erwähnen *Salix babylonica, S. excelsior, S. palustris,* ausserdem auch *Fraxinus excelsior.* Auf den Alleen von Cluj sind mehrere Rosskastanienexemplare ausgetrocknet; jetzt beginnen die Zweige der Rosskastanien und Ulmen neben der neuen rumänisch-ortodoxen Kathedarle auszutrocknen; sehr widerstandsfähig ist *Acer negundo* im Stadtpark, während *Acer platanoïdes* trockene Zweige aufweist, sowie auch *Fraxinus excelsior* und besonders die Linde. In trockeneren Teilen der Câmpia verlieren die Bäume von Jahr zu Jahr immer mehr Zweige bis sie schliesslich ganz absterben. Die Ursache des Kurzbleibens der Zweige ist manchmal das Sinken des Grundwassers, wobei den Bäumen nicht genügend Feuchtigkeit zur Verfügung steht, und sie sich daher nicht normal entwickeln können und nur strauchartig ausbilden.

Die Dürre ist auch der Bienenzucht sehr schädlich, da es den Bienen nicht möglich ist den notwendigen Pollen und Nektar zu sammeln. Im Sommer das Jahres 1927 beobachtete ich, dass die Blüten der Pflanzen gleich nach dem Öffnen der Knospen verwelkten. Infolge der Dürre fiel manchmal weder bei Nacht noch am Morgen Tau, so dass sich der Nektar in den Blüten nicht entwickeln konnte.

Im Sommer des Jahres 1927 kam das Blühen der Robinie, einer der wichtigsten honigtragenden Pflanzen, den Bienen nicht zugute, da der Nektar derselben infolge der Dürre verdunstete. Einen ähnlichen Fall beobachtete ich auch bei der Linde.

Die Linde hat ferner während der Dürre einen zu starken Geruch, weshalb sie von den Bienen weniger besucht wird als in Zeiten mit regelmässigen Niederschlägen.

Wir bemerken dass die Robinie in der Câmpia oft zwecks Bodenbefestigung auf den Bergabhängen gepflanzt wird.

Die an solchen Stellen gepflanzten Robinien bringen der Bienenzucht wenig Nutzen, da sie infolge der unzulänglichen Feuchtigkeit nicht den notwendigen Nektar bilden.

Deshalb ist es im Interesse der Bienenzucht die Robinie auch in Tälern anzupflazen, wo sie genügende Feuchtigkeit hat, auch zur Zeit grosser Dürren, wie z. B. im Jahre 1927.

Nachdem wir die Wirkung des Hagels, des Wassers und der Feuchtigkeit in zu grossen und zu geringen Mengen, verbunden mit lange andauernder, hoher oder tiefer Temperatur, betrachtet haben, müssen wir vor der Besprechung der übrigen klimatischen Faktoren noch den Einfluss der brüsken Temperaturschwankungen und- anomalien anführen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Frost.

Es gibt: *a)* Herbstfröste oder frühe Fröste, *b)* Winterfröste und *c)* Frühlingsfröste oder späte Fröste.

Die frühen Fröste sind am schädlichsten wenn die Erde feucht ist. Infolge dieses Frostes leiden auch unsere Herbstsaaten. Von den wilden Herbstpflanzen haben sich viele derart angepasst, dass sie eine Temperatur von —13° bis — 15° ertragen können, was ich im Garten der landwirtschaftlichen Akademie beobachtete. Solche Pflanzen sind: *Poa annua, Lamium purpureum, L. album, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Senecio vulgaris*, ferner viele Veronica-Arten wie: *Veronica opaca, V. byzantina, V. opaca* × *byzantina, V. polita*, etc. Weniger widerstandsfähig ist *Euphorbia helioscopia*, welche ihre Stengelspitze neigt, trotzdem aber weiter lebt und sogar blüht; ebenso verhalten sich auch einige Veronica-Arten und besonders *V. opaca*, die fleischige Blätter hat.

Infolge der Winterfröste leiden sowohl die wilden als auch die kultivierten Pflanzen und zwar dann, wenn der Winter trocken und das Feld leer ist. Ausserdem, was wir in dem Ab-

schnitte „die Dürre im Winter" erwähnt haben, wollen wir hier noch bemerken, dass der Frost den natürlichen Wiesen nicht viel schadet, wenn die Grasnarbe dicht ist, ja er ist sogar nützlich, denn er lichtet den Bestand, so dass die Pflanzen sich kräftiger entwicklen können; der Schaden wird aber umso grösser, je dünner die Pflanzendecke ist; denn in diesem Falle kann man im Frühlinge umso mehr gelbe Flecken beobachten, je schneeärmer der Winter und je grösser der Frost war, was auch auf Kulturwiesen beobachtet werden kann, die ohne Rücksicht auf die Dichte der Pflanzendecke immer zu leiden haben.

Von den Kulturpflanzen ist die Wintergerste am empfindlichsten, dieser folgen Raps, Klee, Winterweizen[1]) und Roggen.

Den Bäumen verursacht der Winterfrost Schaden an Zweigen, Knospen und Rinde. Die Zweige leiden besonders dann, wenn sie infolge eines regnerischen Sommers und eines darauffolgenden kühlen Herbstes und kalten Winters nicht zur Reife gelangen konnten. Aus demselben Grunde leiden auch die Knospen, die bei folgenden Bäumen am empfindlichsten sind: *Tilia tomentosa, T. platyphyllos, Acer campestre, Quercus pedunculata* und insbesondere *Juglans regia, Prunus persica* und *P. armeniaca.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Infolge grosser Fröste reisst die Rinde. Am empfindlichsten ist in dieser Beziehung die Linde, an deren Stamm man zahlreiche Anschwellungen beobachten kann, die dem Froste zu ver-

---

1) Herr Dr. N. Săulescu Professor für Pflanzenzüchtung war so gütig mir seine am clujer Versuchsfeld mit aus verschiedenen Gegenden stammenden Winterweizen, betreffs deren Winterfestigkeit, gemachten Erfahrungen mitzuteilen. Er klassifizierte die beobachteten Sorten auf Grund der im 1928—1929-er strengen unl langen Winter gemachten Beobachtungen in Anbetracht der Winterfestigkeit folgendermassen:

Hatvaner 1212: sehr gut; *B. 2:* sehr gut; *Cenad 117:* gut; *Odvos 3:* gut; *Székács F. A.:* gut; *Ţigănești 714:* gut; *Cenad B. Z. 7:* ziemlich gut; *Ţigănești 148:* ziemlich gut; *N. Filipescu:* ziemlich gut; *Bankut (Marquis) I. 78:* sehr schwach. In diesem Winter richtete der Frost folgende Sorten gänzlich zu Grunde (auf Parzellen von 20 m²): *Prolific-Weizen* und *Somogyer-Weizen*, welche von der Zagraber Fakultät angeschafft wurden; die Sorten *Carlotta* und *Arditto*, welche von der italienischen Amelierations-Station Riet bezogen wurden; *Marquis-Weizen 178* von Bankut aus Ungarn bezogen. Sehr viel litten vom Frost und kompromittierten die Ernte folgende Sorten, welche aus der Berechnung eliminiert wurden. Der *deutsche Ackermanns Bayern König* von der bayerischen Station Ackermann bezogen; der *ungarische Weizen Bankut 118* von der Station in Bankut.

danken sind; ihr folgt der Maulbeerbaum, die Rosskastanie, die Zerr-Eiche, die Pappel, der Kirschbaum u. a. Bei der Linde konstatierte ich, dass die Rinde an der nördlich exponierten Seite des Stammes zersprungen war, bei den meisten Bäumen aber wies die südlich exponierte Seite Sprünge auf.

Das jährliche Abtrocknen der Baumspitzen, das in letzter Zeit in der Câmpia beobachtet wurde, ist auch den häufigen und heftigen Winden, der Dürre, sowie auch den Insekten zu zuschreiben. Am meisten leiden daran: die Ulme, die Stiel-Eiche, der Nussbaum, die Weide, der Maulbeerbaum, die Esche, die wilde Kastanie und sogar die Robinie. Auch die Laubbäume weisen in der Câmpia ein langsameres Wachsen ihrer westlich exponierten Seite und oft sogar ein stärkeres Vertrocknen der westlich gerichteten Zweige auf, was uns vermuten lässt, dass hier die stärkere Bestrahlung während des Nachmittags, auf welche die Kälte der Nacht folgt, im Spiele ist.

Die spälen Fröste sind umso gefährlicher, je fortgeschrittener die Vegetation zur Zeit ihres Eintretens ist.

Diese verursachen viel grössere Schäden als die frühen Fröste und die Winterfröste. Durch die späten Fröste leiden sowohl die Land- als auch die Wasserpflanzen; von den Landpflanzen leiden am meisten die Poa-Arten, besonders *Poa pratensis*, die nach einem Maifrost weisse Rispen zeigt, welche steril bleiben und schliesslich vertrocknen, während Stengel und Blätter grün bleiben; ebenso verhält sich oft auch *Alopecurus pratensis;* beim Getreide trocknet gewöhnlich die Spitze der Blätter ab, ebenso beim Schilfrohr und bei *Glyceria*, obwohl letztere einigermassen geschützter sind, da sie sich beständig in einer feuchtern Atmosphäre befinden. Trotz der feuchten Atmosphäre kann man überall erblasste, weissgewordene, erfrorene weisse Rispen der *Glyceria*-arten finden.

Von den landwirtschaflichen Kulturpflanzen leiden am meisten infolge der Maifröste: der Hafer, die Gerste und der Raps, dann der Paradiesapfel und der Mais, weniger empfindlich ist die Kartoffel. Der Weinstock und die Bäume sind während der Blütezeit empfindlich.

Die Blätter unserer gepflanzten Platanen erfrieren zur Hälfte, vertrocknen und fallen ab, was ausnahmweise sogar um den 25. Mai, das ist um die Zeit des heiligen Urban zu beobachten war und dies besonders, wenn auf den Frost noch kalter, lange an-

dauernder Regen folgt oder wenn nach dem Regen die Temperatur plötzlich fällt.

Die jähen Temperaturschwankungen verursachen bei den Tannen ein Vergilben der Nadeln und dies besonders im Herbst (September), wenn auf warme Tage kühle Nächte folgen.

Während des Frostes vom 12 Mai 1927 betrug die Temperatur in Cluj an der Erdoberfläche — 5,3°1, in der Höhe von 120 cm. — 3,4°1. Dieser Frost verursachte folgende Schäden: Es erfroren die jungen Triebe und die Blätter von *Ailanthus glandulosa*, *Juglans regia*, *Robinia pseudacacia* und *Gleditschia triacanthos*. Eben solche Schäden erlitten auch die Kirschbäume und der Pflaumenbaum. Es verwelkten die Blätter von *Castanea vesca*. Die jungen Triebe des Weinstockes u. der Zaunrebe *(Parthenocissus quinquefolia)* wurden infolge des Frostes schwarz und vertrockneten. Unbeschädigt blieb *Juglans nigra* im Parke der landwirtschaflichen Akademie. Ein interessanter Frostschaden war am 12 Mai 1927 im Walde bei Cluj zu beobachten. Das frische Laub der Eichenbäume litt vom Frost am 12 Mai so arg, dass die Eichenwälder bei Cluj ganz schwarz aussahen. Nachher erholten sich die Eichenbäume und an den Blättern, die inzwischen weiter wuchsen, war der Frostschaden sehr schön zu sehen, denn die äussere Hälfte der Blätter, die vom Frost gezwickt war, war abgestorben, trocken und braun gefärbt dagegen der Grund der Blätter, welcher nach dem Frost heranwuchs, war schön grün und normal ausgebildet. In den Gärten litten mehr infolge des Frostes: Die Bohnen und die Kartoffeln.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auf dem Felde war der Mais an einem Orte gänzlich erfroren an einem anderen Orte nur teilweise und erholte sich bald wieder.

Das Austrocknen der Bäume ist manchmal auch den Temperaturschwankungen zuzuschreiben, wie z. B. im Jahre 1927. Der Frost vom 20 Mai hatte einen sehr schädlichen Einfluss auf die Bäume im Făget. Es erfroren besonders die Blätter von *Quercus pedunculata;* sogar bei älteren Exemplaren vertrockneten die Blätter, gleich als ob sie verwelkt wären.

Auch die jungen Buchen und die Nussbäume etc. litten sehr infolge des Frostes. Da auf diesen Frost eine grosse Hitze (30°—40°) folgte (29 Mai—6 Juni), so entwickelten viele Bäume keine Blätter, andere bildeten Blätter, aber diese vertrockneten infolge der grossen Hitze.

Von den physiologischen Veränderungen, die durch die Kälte verursacht werden, erwähnen wir die Geschmacksveränderung einiger unterirdischen Organe, die süsser werden, wie dies bei der Kartoffel, beim Kren, bei der gelben Rübe etc. der Fall ist.

Bisher haben wir den Einfluss der Temperaturschwankungen kennen gelernt. Nun wollen wir noch den Umstand erwähnen, dass man infolge der Wärme und der stärkeren Sonnenbestrahlung während der Nachmittagsstunden bei manchen Bäumen an der Süd- und Westseite ein üppigeres Blühen beobachten kann als an der Ostseite, was ich bei der wilden Kastanie konstatierte (Cluj, am 10. Mai 1926).

Wir haben bereits erwähnt dass Lichtmangel Etiolement hervorruft, und jetzt wollen wir noch bemerken, dass Luftmangel im Boden ein Schütterwerden der Pflanzendecke der Wiesen und das Erscheinen von grösseren und kleineren Flecken mit spärlichem und gelblichem Gras zur Folge hat und dies deshalb weil die Pflanzen besonders nach schneereichen Wintern ersticken.

Auch der *Wind* verdünnt die Pflanzendecke; die Bäume tragen keine Früchte, wenn sie kalten Winden ausgesetzt sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Das Gefrieren, das Auftauen und die Trockenheit.

Wer je einmal eine Reise durch die Câmpia gemacht hat, der kann seicht ansteigende Berglehnen, der Pflanzen beraubt, als auch kleinere oder grössere Gräben gesehen haben, die sich vom Gipfel der Berge bis an den Fuss derselben erstrecken.

Die ihrer Pflanzen beraubten Stellen, als auch die am Berge herablaufenden Gräben oder Bächlein stammen vom Ein- und Ausfrieren, welche Erscheinung eine Folge der Temperaturschwankungen ist und als solche im Laufe des Winters insbesondere aber im Frühling sehr oft vorkommt. Die Bildung dieser, ihrer Vegetation beraubten Bächlein, geht folgendermassen vor sich. Zur Zeit der grossen Dürre zeigt der Boden an vielen Stellen grosse Risse, die entlang der Berge lange, enge Hohlräume bilden. In diese Risse gelangt das Regenwasser hinein und damit nehmen die Gräben ihren Anfang. Die Seitenwände dieser Gräben werden im Laufe des Winters, besonders aber im Frühling, durch das Gefrieren und Auftauen gelockert, infolgedessen die Wände der Gräben zusammenfallen, wodurch der Hohlraum mehr und mehr an Raum zunimmt. Auch durch das Einsickern des Schneewassers wird zur Vergrösserung dieser

Gräben beigetragen. Die Regengüsse im Sommer vergrössern immer mehr und mehr diese Rinnsäle der Bächlein u. zw. dadurch dass sie kleinere oder grössere Stücke Erde mit sich reissen. Das ist die Bildung der Bachrinnsäle auf natürlichem Wege, aber sie werden auch künstlich hervorgerufen. Wie bekannt ist, ziehen die Landwirte am Rande ihrer Felder Furchen, einerseits um das Stauen der Gewässer auf ihrem Grundstücke zu verhindern, andererseits aber um die Grenze ihres Feldes zu markieren. Diese Furchen ziehen sie oft auch an den Berglehnen um das Regen- und Schneewasser abzuleiten. Die so gezogenen Furchen bilden die Basis der später entstehenden Rinnsäle. Die übrigen Prozesse gehen auf die bereits beschriebene Weise vor sich.

Die Wirkung des Gefrierens und Auftauens auf die Vegetation.

Die unbewachsenen Stellen der Câmpia sind meistens auf das Einwirken des Gefrierens und Auftauens zurückzuführen, was sowohl im Winter, besonders aber im Frühling vor sich geht. Dieses Gefrieren und Auftauen gestattet hier nur solchen Pflanzen die Vegetation, welche diese Umstände bekämpfen können. Diese Verhältnisse üben einen ungünstigen Einfluss auf das Gedeihen sowohl der einjährigen, als auch der mehrjährigen Pflanzen aus, weshalb dann die Vegetation vieler Stellen unterbrochen wird.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Zahl der Pflanzen, die mit dem Einfrieren und Auftauen den Kampf aufnehmen ist gross, ich werde aber nur die hauptsächlichsten von denen erwähnen.

Unter den Pflanzen, die trotz dieses Phaenomens bestehen können, erwähnen wir in erster Hinsicht die *Stipa*-Arten, ferner folgende Species: *Calamagrostis epigeios, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Potentilla arenaria, P. argentea, P. opaca, Viola ambigua, Carex humilis, C. caryophyllea* Latour, *Teucrium montanum*. In diesem Kampfe beteiligen sich auch einige holzige und halbverholzte Pflanzen, wie *Vinca herbacea, Prunus nana, Crataegus monogyna*, etc. An anderen Stellen der Câmpia teilen den Kampf der *Stipa*-Arten die Artemisien, wie *A. campestris, A. pontica* ferner *Inula ensifolia, I. germanica, Jurinea transsilvanica, Aster linosyris, Achillea collina, Cephalaria uralensis, Astragalus monspessulanus, Dorycnium herbaceum, Prunus nana, Rosa austriaca*. An solchen Stellen spielen die Leguminosen als fixierende Faktoren eine wichtige Rolle, da deren besonders lange Wurzeln dazu speziell befähigt sind. Solche Pflanzen sind die

Cytisus- und *Astragalus*-Arten. Im schweren Kampfe gegen das Gefrieren und Auftauen nehmen auch die *Salvia*-Arten ihren Anteil; so *Salvia nutans, S. pratensis, S. verticillata.* Die Salvien kämpfen mit den *Linum*-Arten gemeinsam um sich gegen diesen Feind zu schützen und ihre gefährdete Position behalten zu können. An vielen Stellen der Câmpia vereint sich *Festuca sulcata* mit den *Stipa*-Arten um den Kampf leichter bestehen zu können. An solchen Stellen bleibt auch *Eryngium campestre* nicht fern.

Das Einfrieren und Auftauen dezimiert nicht nur den Pflanzenteppich der Feldpflanzen, sondern übt auch auf die Agrikultur einen ungünstigen Einfluss aus. Hier ist der ungünstige Einfluss insbesondere im Frühling wahrzunehmen. So sah ich an mehreren Stellen der Câmpia, dass das Wintergetreide infolge des Einfrierens und Auftauens sehr grossen Schaden gelitten hatte. So musste man an vielen Punkten der Câmpia im Jahre 1928 einen grossen Teil des Winterweizens ausackern und musste an dessen Stelle Mais oder Hafer anbauen. Da der Winterweizen zeitig, noch im September angebaut wurde musste er durch die im Herbste 1926 herrschende Dürre sehr viel leiden, wurde durch die Feldmäuse stark beschädigt und litt dann sehr viel durch die Fröste im Februar 1927, als das Einfrieren und Ausfrieren die Wintersaat beinahe gänzlich vernichtete.

Babeș-Bolyai Central University Library Cluj

Der Einfluss des Windes.

Der Wind weht in der Câmpia das ganze Jahr hindurch vom Morgen bis zum Abend und legt sich nur während der Nacht. Die Wirkung des Windes kann hier günstig und ungünstig sein. Die günstige Wirkung des Windes äussert sich in der Lockerung des Bodens, in der Vermittlung der Befruchtung, in der Verbreitung und Zerstreuung der Samen und in der Beschleunigung der Transpiration. Ferner scheint der Wind auf manche Bäume eine günstige Wirkung auszuüben, indem er ihre physiologischen Funktionen vorübergehend beschleunigt. So beobachtete ich Bäume (*Populus nigra* etc.), die nach einem heftigen Winde mit erhöhter Kraft sprossten und zahlreiche Zweige und Blätter bildeten. In diesem Falle scheint der Wind einen günstigen Einfluss auf die Wurzeln gehabt zu haben, indem er die kranken und weniger tätigen Wurzeln zerriss und so die gesunden Wurzeln zu regerer Aktivität veranlasste.

Diese Wirkung des Windes kann mit dem Zurückschneiden

eines Teiles der Wurzeln bei der Versetzung der Bäume verglichen werden.

Von den schädlichen Wirkungen des Windes erwähnen wir vor allem das Lagern des Getreides.

Besser lässt sich die mechanische Wirkung des Windes bei den Bäumen beobachten, deren Aeste oft gebrochen werden; ferner nehmen die Bäume infolge des Windes eine schiefe Richtung an, oder werden manchmal entwurzelt. Entwurzelungen infolge des Windes konnte ich am 19. April 1927. im Parke der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj beobachten, wo eine alte Rosskastanie *(Aesculus hippocastanum)*, deren Wurzeln in der Windrichtung faul waren, entwurzelt wurde. Auf der Versuchswirtschaft der Akademie, entwurzelte der Wind 2 Ulmen *(Ulmus montana)*, und brach bei mehreren Weiden Aeste ab. In Luna de jos (Bez. Cluj) brach der Wind mehrere Stämme von *Pinus austriaca* um und spaltete ein Exemplar von *Thuja orientalis* in zwei Teile.

Ausser der mechanischen Wirkung verursacht der Wind in der Câmpia noch folgende Veränderungen:

1. Die Pflanzendecke wird schütterer und macht verschiedenen unnützen Pflanzen Platz, wie der Distel *(Cirsium lanceolatum, Carduus acanthoides), Daucus carota, Veronica orchidea, V. spicata, Hypericum perforatum, Calamagrostis epigeios*, etc. Einige dieser Pflanzen erreichen eine beträchtliche Höhe und bedecken oft die verkrüppelten Schlehdornsträucher, die unter ihrem Schutze blühen und Früchte tragen.

2. Auf den Kämmen und Abhängen der Berge, die dem Winde beständig ausgesetzt sind, hat sich *Prunus spinosa* stark verbreitet. Durch die Kultivierung der steilen Abhänge wurde der Verbreitung dieses Strauches Einhalt getan und sein Wachstum auf die Raine beschränkt, wo er im Vereine mit *Crataegus monogyna, Prunus nana* und verschiedenen Rosa-Arten (besonders *R. gallica* L.) der Bodenbefestigung dient.

3. Die dem Winde ausgesetzten Pflanzen nehmen eine kugelige Gestalt an und verkrüppeln, wie z. B. der Maulbeerbaum *(Morus alba)*.

4. Manche Sträucher und Bäume, die dem Winde beständig ausgesetzt sind, tragen jahrelang keine Früchte, und wenn sie Früchte tragen, so gelangen diese nicht zur Reife, sondern fallen ab. Dies beobachtete ich bei den Maulbeerbäumen auf den Berggipfeln der Câmpia.

Denselben Fall finden wir im siebenbürgischen Erzgebirge, wo die Apfelbäume von einer gewissen Höhe an keine Früchte mehr tragen.

Der beständige Wind hat dieselbe Wirkung wie im Gebirge, indem er die Luft abkühlt und dadurch die normale Entwicklung der Blüten und Früchte der an ein milderes Klima gewöhnten Bäume hemmt. Die Unfruchtbarkeit der Bäume ist oft der ungünstigen Bodenbeschaffenheit zuzuschreiben, so z. B. haben die Bäume an einem Orte zu wenig Kalk zur Verfügung, an einem andern Orte zu wenig Humus, etc.

5. Auch sonst nicht stark verzweigte Bäume weisen hier eine üppige Verzweigung auf. So ist z. B. die Robinie von der Basis bis zur Spitze verzweigt. Die Maulbeerbäume bilden sehr zahlreiche und dünne Zweige. Der Birnbaum bekommt infolge der sehr zahlreichen Zweige eine runde Krone, so dass er den Eindruck macht als ob er von *Exoascus* befallen wäre.

Diese eigentümliche dem Hexenbesen ähnliche Form ist meiner Ansicht nach mehr dem Boden als dem Winde zuzuschreiben.

6. Die Bäume die beständig der Wirkung des Windes ausgesetz sind, werden von Flechten stark befallen. So wird z. B. *Prunus spinosa* in diesen Gegenden von der gelben Flechte *Xanthoria parietina* ganz bedeckt. Diese Beobachtung stimmt mit der festgestellten Tatsache überein, dass viele dem Winde beständig ausgesetzte Gebirgsgipfel zum grossen Teile mit Flechten bedeckt sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DAS BLÜHEN.

Wie auch in anderen Gegenden findet das Blühen in der Câmpia folgendermassen statt:

1. Im Frühlinge beginnen von den mit Aehren versehenen Pflanzen die Seggen zu blühen, von den Graminneen blühen zuerst: *Anthoxanthum, Sesleria, Alopecurus;* einige Gramineen, mit traubenförmigen Blüten, verkürzen ihre Blütenstiele derart, dass die Blütenstände einer Aehre oder einer kurzen Rispe ähneln, so *Melica nutans, Hierochloe australis* und von den Bäumen *Amentaceae:* der Haselstrauch, die Weide, die Pappel, die Erle und später die Hainbuche.

2. Diesen folgen: *a)* einerseits die Ranunculaceen mit zahlreichen Staubblättern: *Pulsatilla, Ranunculus ficaria,* in Tälern *Caltha palustris,* auf Bergen *Adonis vernalis; b)* andererseits Pflanzen mit Zwiebeln: *Bulbocodium versicolor, Crocus, Scilla*

bifolia, Muscari transsilvanicum, Ornithogalum umbellatum und *O. tenuifolium*, von den Gramineen *Poa bulbosa;* Rhizomen: *Anemone ranunculoides, Iris, Viola, Isopyrum thalictroides, Asarum, Pulmonaria* und Knollen: die *Corydalis*-Arten.

3. Im April blühen diejenigen Rosaceen, die ihrem Aeusseren nach den Ranunculaceen sehr ähnlich sind, da sie zahlreiche Staubblätter haben, wie der Schlehdorn, der Kirschbaum, der Weichselbaum, der Mandelbaum, der Birnbaum, der Pflaumenbaum, der Apfelbaum und von den Krautgewächsen *Potentilla arenaria* und *P. rubens.*

4. Gegen das Ende des Monates April blühen Pflanzen aus verschiedenen Familien, die sich durch die Grundblätter charakterisieren, aus deren Mitte sich ein schaftförmiger Blütenstiel erhebt: *Taraxacum officinale, Draba, Arabis, Cardamine* und viele andere Kreuzblütler.

5. Später verändert sich die Einheitlichkeit der Flora derart, dass keine Familie mehr als vorherschend gelten kann, denn an einem Orte sieht man die Vertreter der einen Familie, an einem andern Orte die einer anderen. Zu der Zeit erscheinen an unkultivierten Orten: *Ranunculus sardous, Euphorbia virgata,* auf feuchten Wiesen: *Ranunculus acer* und *R. repens,* auf weniger feuchten: *Alectorolophus, Chrysanthemum leucanthemum,* auf trockenen Wiesen: *Stipa pennata* L. s. l. und seine subsp. in grossen Mengen, auf Wiesen mit Humusböden: *Echium rubrum,* auf solchen mit Kalkböden: *Dictamnus.* Im Mai beginnt auch *Thymus* zu erscheinen, der aber erst im Juni üppig wächst.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

6. Der Monat Juni gehört den Gramineen, den Caryophyllaceen *(Dianthus)* den Labiaten mit herzförmigen Blättern *(Salvia, Phlomis)* und anderen Pflanzen, wie *Ajuga Laxmanni,* die Bergminze jedoch bedeckt ganze Felder.

7. Nach der ersten Mahd kommen die Doldengewächse massenweise zum Vorschein, und zwar herschen in feuchten Tälern *Pastinaca, Cirsium canum, Aster pannonicus* vor, während auf trockeneren Bergen *Senecio Jacobaea, S. Biebersteinii* und von den Kompositen verschiedene *Artemisia*-Arten vorwiegen.

Die gelbe Farbe der Câmpia im Frühlinge (25. April 1924) ist auf den Bergen hauptsächlich *Adonis vernalis,* in den feuchteren Tälern *Caltha palustris* zu zuschreiben, neben letzterer finden wir in den Tälern noch *Glyceria aquatica,* ebenfalls gelblich, da sie noch unentwickelt ist und *Ranunculus ficaria:* auf etwas höher gelegenen Orten stammt die gelbe Farbe von *Taraxacum offi-*

cinale. Sogar die Bäume weisen eine gelbliche Nuance auf: die Weiden in den Wäldern und neben Gewässern, die Zierbäume und -sträucher, wie *Forsythia viridissima, Acer platanoides, Cornus mas,* etc.

Diese gelbe Farbe erhält sich auch weiterhin bis zum Monate Juni; wird aber dann auf weniger feuchten Wiesen von der Gattung *Alectorolophus,* auf feuchteren von der Art *Ranunculus acer,* in Tälern von den Arten *Iris pseudacorus, Ranunculus acer, R. repens* hervorgerufen.

Das charakteristische Gelb der trockenen Heuwiesen ist jedoch dem so bekannten gelben Labkraut *(Galium verum)* zu zuschreiben. Gegen Ende des Monates Juni verändert sich aber die Farbe der Wiesen sowohl auf dem Berge als auch im Tale und wird vor der Mahd bräunlich oder rötlich-braun und zwar wegen der Klee-Arten und der vielen Gramineen, wie *Agrostis* und *Puccinellia.* Nach der Mahd herrscht auf den Bergen die weisse oder graue Farbe vor, die den Umbelliferen und Kompositen, besonders den *Artemisia*-Arten zu zuschreiben ist. Im Herbste ist die blaue Farbe *(Aster, Statice),* die gelbe *(Senecio, Pastinaca)* und die rötliche *(Cirsium canum)* häufiger. Den grünen Hintergrund aller dieser Farben bilden die Gramineen.

CBCU Cluj / Central University Library Cluj

Jeder Monat hat mehr oder weniger seine vorherrschenden Gramineen. Auf Monate verteilt sind es folgende:

Anfangs April findet man an unbebauten auf betretenen Orten *Poa annua,* etwas später *Sclerochloa dura,* an trockenen Orten *Poa bulbosa,* auf Weiden *Anthoxanthum odoratum,* auf Wiesen *Hierochloe odorata,* in Gebüschen und Wäldern *Hierochloe australis,* in schattigen Wäldern und manchmal sogar in Gebüschen *Melica nutans.* Gegen Ende April erscheinen *Poa pratensis* und *Alopecurus pratensis.* Im Mai herrscht auf feuchten Wiesen *Alopecurus pratensis* auf weniger feuchten *Poa pratensis,* die auch auf höher gelegenen Heuwiesen wächst, vor. Ebenfalls um dieselbe Zeit erscheint auch *Dactylis glomerata* und verschiedene Bromus-Arten, besonders diejenigen die an ruderalen Orten wachsen, wie *Bromus sterilis, B. tectorum, B. hordeaceus;* letzterer vermischt sich auf Wiesen mit *B. commutatus* und steigert den Ertrag, nicht aber die Qualität des Heues.

Festuca sulcata, F. pseudovina tritt an trockeneren Stellen der Heuwiesen massenweise auf. Auf Bergen sieht man *Phleum phleoides,* das aber noch nicht blüht und auf Bergwiesen *Ave-*

nastrum pubescens und *A. subdeccurens*. *Festuca pseudovina* kommt auch auf feuchten Salzböden vor.

Im Juni erscheinen auf den Bergwiesen *Avenastrum pubescens, A. subdeccurens, Briza media, Cynosurus cristatus*, verschiedene *Festuca*-Arten, *Festuca sulcata* mit ihren Formen, in der Nähe des Gebirges, *Festuca rubra, F. heterophylla* in zwei Formen u. zw. eine blaugrüne und eine grüne, *Festuca montana, Bromus asper, Poa palustris, P. nemoralis*, an feuchten Stellen *Holcus*, auf Salzwiesen herrschen *Puccinellia, Agrostis, Poa trivialis* und andere Pflanzen vor, auf Bergen *Poa compressa*, in Bergtälern *Festuca pratensis* und *Glyceria*.

Im Juli: *Cynodon, Andropogon, Stipa capillata, Phragmites communis*.

Im September: *Diplachne serotina*.

DIE NACHBLÜTE.

Das zweite Blühen scheint bei den Pflanzen der Câmpia eine sehr allgemeine Erscheinung zu sein, was bestimmt dem langen Herbste zuzuschreiben ist. Es gibt hier Pflanzen die bei günstigen Verhältnissen das ganze Jahr hindurch blühen, wie *Poa annua, Taraxacum, Capsella, Bellis perennis*. Die Nachblüte kann in langen, günstigen Herbsten bei ausdauernden mit Reservestoffen versehenen Pflanzen, beobachtet werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

So z. B. blühen fast alle Bäume und Sträucher zweimal; ausgenommen die Kätzchenblütler, von denen nur *Salix amygdalina* zweimal blüht. Häufiger wird die Nachblüte bei *Robinia, Sambucus nigra, Acer platanoides*, der auch Blätter treibt, beobachtet, ferner bei *Daphne mezereum*, die im Parke der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj schon seit Jahren zweimal blüht. Noch interessanter ist es aber, dass die Robinie oft sogar 3-mal jährlich blüht, ja sogar die vom Winde gebrochenen, aber vom Stamme nicht getrennten Zweige blühen zum zweiten Male, was auch bei den Weiden beobachtet werden kann.

Dieselbe Erscheinung konstatierte ich in der Gemeinde Ghiolț wo ich Robinienzweige in Blüte fand, die zu verschiedenen Zwecken halb durchschnitten waren. Manchmal blüht auch die Sonnenblume zum zweiten Male (Dej, 22. September 1924). In Wäldern blühen zum zweiten Male: *Viola silvestris, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Campanula persicifolia, Lamium luteum, Primula acaulis, Chrysanthemum vulgare* (Dej, 22. Sept. 1924).

Auf den ausgedehnten Heuwiesen: *Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Ph. pratense, Alopecurus pratensis, Trisetum flavescens, Arrhenatherum elatius, Calamagrostis* und *Stipa pennata* L. mit seinen subspecies.

In Gärten: der Kohl, Ruderalpflanzen, wie *Veronica byzantina, V. polita, V. opaca, V. hederifolia, Senecio vulgaris, Lamium purpureum* und von den Bäumen besonders der Apfelbaum, seltener der Birnbaum.

In feuchten Tälern: verschiedene Ranunculaceen, wie *Caltha palustris, Ranunculus repens, R. acer, R. sardous* und von den Gramineen: *Glyceria aquatica, G. fluitans.*

Auf feuchten Bergen: *Pulsatilla, Gentiana pneumonanthe.*

DIE HÄUFIGSTEN FEINDE DER AUF DER CÂMPIA WACHSENDEN PFLANZEN.

Wir wollen die Feinde, welche sowohl die wildwachsenden als auch die kultivierten Pflanzen der Câmpia befallen, in folgende Gruppen zusammenfassen ohne sie systematisch zu besprechen:

a) *Kryptogame Parasiten,*
b) *Phanerogame Parasiten,*
c) *Insekten und kleinere andere Tiere,*
d) *Höher organisierte Tiere.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

a) Kryptogame Parasiten.

Als solche kommen vor allem Pilze in Betracht. Von diesen verursachen Krankheiten und können manchmal gefährlich werden: der Brand, der Steinbrand und das Mutterkorn, welche ausser bei Getreide, auch auf Heuwiesen grosse Schäden verursachen. Hier werden die *Agropyron*-Arten besonders von *Epichloe typhina* und vom Steinbrand, ferner *Lolium* und einige *Festuca*-Arten vom Mutterkorn befallen. Diese Krankheiten richten Jahr für Jahr so grosse Verheerungen an, dass man auf manchen Wiesen und Weiden kaum noch gesunde Pflanzen von den erwähnten Gramineen findet. *Epichloë typhina* befällt die Gräser der Berg- und Talwiesen, insbesondere *Alopecurus, Phleum*, ferner *Dactylis, Poa, Holcus, Agrostis, Calamagrostis.* Manchmal verbreitet sich diese Krankheit so stark, dass die Heuwiese sofort gemäht werden muss, um ihr Einhalt zu tun. Ziemlich grosse Schäden erleiden unsere Heuwiesen auch durch den Rost und durch *Erysiphe graminis.* Auf *Agropyron* ist aber *Epichloe* ein nützlicher Parasit.

Auch die Waldbäume und Sträucher sowie auch die gepflanzten Bäume werden von verschiedenen Krankheiten befallen. Die Blätter der Eichen leiden an *Microsphaera quercina*, die Heinbuche an *Taphrina carpini*, die wilde Kastanie scheint ebenfalls an einer solchen Krankheit *Nectria galligena* zu leiden falls sie im Schatten steht. An einer der *Taphrina*[1]) ähnlichen Krankheit scheinen auch die wilden Birnbäume auf den Bergen zu leiden und besonders die älteren mit dichter Krone, die entweder gar nicht oder nur spärlich blühen. Obwohl in diesem Falle eine Art Taphrina als Krankheitserreger bezeichnet wurde, so bin ich dennoch der Ansicht dass hier eher eine physiologische Krankheit vorliegt die der Zusammensetzung des Bodens zu zuschreiben ist. Die ungewöhnliche dichte Verzweigung an der Spitze des Stammes, die bei allen alten wilden Birnbäumen auf den Bergen beobachtet werden kann, kommt auch bei vielen anderen Bäumen vor, die eine dichte Krone aber kurze Zweige aufweisen, sobald sie ein höheres Alter erreicht haben. An diesem Merkmal sind die älteren Individuen leicht zu erkennen, wenn auch der Wuchs der jüngeren Bäume derselbe wäre (Maulbeerbaum). Ich glaube, dass auch diese besondere Verzweigungsart der älteren Birnbäume, wie bei anderen Bäumen, auf das Alter zurückzuführen ist, mit dem Unterschiede jedoch dass sie bei den Birnbäumen viel auffallender ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auch die Obstbäume werden jährlich, besonders aber in regnerischen Jahren von kryptogamischen Krankheiten befallen, die sich bei feuchtem, mässig warmen Wetter sehr gut entwickeln.

Die Apfelbäume leiden an *Venturia inaequalis*, die Birnbäume an *V. pirina*, *Venturia inaequalis* befällt meist edlere Arten, wie *Calville, Drab d'or, Haweley, batul, London-pepin, Casseler-Renette.*

Von *Venturia pirina* werden meist weniger edle Birnbäume befallen, wie *Saint-Germain, Diel-Butterbirne, Bergamotte-Esperen* besonders aber „Téli esperes".

Ebenso häufig wie von Venturia werden von verschiedenen *Sclerotinia-* (Stromatinia) Arten Krankheiten hervorgerufen; von letzteren erwähnen wir *Sclerotinia fructigena*, auf Apfel- und Birnbäumen, *S. cinera* auf Kirsch-, Pflaumen- und Pfirsichbäumen; diese werden auch von *S. laxa* befallen.

---

1) *Dr. B. Páter:* Hexenbesen am Birnbaum (Botanikai muz, füz. 1919. III. 12—16).

Auffallend sind ferner edlere Birnbäume, auf denen man bereits im Spätsommer keine Blätter sondern nur Früchte sieht; dieses vorzeitige Abfallen der Blätter wird durch *Sphaerella sentina* hervorgerufen. Sehr häufig aber weniger schädlich sind: *Exoascus pruni* auf Pflaumen, *E. deformans* auf den Blättern des Pfirsichbaumes, durch dessen Befall die Pflanze geschwächt und ihr Ertrag qualitativ vermindert wird.

Polystigma rubrum befällt die Pflaumenbäume und verursacht eine Verringerung des Ertrages, obwohl es den Anschein hat als ob diese Krankheit unschädlich sei, was auch bei *Clasterosporium carpophyllum*, welches die Blätter des Kirschbaumes, Pfirsichbaumes und Pflaumenbaumes durchlöchert, der Fall ist.

Auf den Bäumen, welche an feuchten Stellen stehen, finden wir verschiedene Schimmelpilzarten, so auf Pflaumenbäumen *Podosphaera tridactyla;* auf Apfelbäumen *P. leucotricha* (besonders Cludius, Boiken, Jonathan), und *Capnodium salicinum*, welches meist in regnerischen Jahren auf Bäumen und Sträuchern am Rande der Flüsse auftritt. Auf Apfel- und Birnbäumen erscheinen noch *Venturia (Fusicladium)* (besonders Jonathan) und *Sphaerella sentina*, auf Pflaumenbäumen *Puccinia pruni* (besonders D'Agen).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In den Jahren 1925 und 1926 konstatierte ich im Garten der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj, dass die Bäume die Blätter bereits im Monate August zu verlieren begannen; am besten konnte man diese Erscheinung bei den Zwetschkenbäumen, dann bei Birnbäumen beobachten. Zu bemerken wäre noch, dass die süssen D'Agen Pflaumen, obwohl sie von *Puccinia pruni*, sehr befallen werden, ihre Blätter trotzdem lange Zeit beizubehalten scheinen, da diese sehr zahlreich und gross sind.

In denselben Jahren und an demselben Orte beobachtete ich, dass die Früchte und besonders die Aepfel und die Birnen, kleiner waren als in anderen regenärmeren Jahren; dies ist dadurch zu erklären, dass die Bäume infolge des vielen Regens ihre Blätter besser entwickeln.

Die gemeinsten Kulturpflanzen leiden an folgenden kryptogamischen Krankheiten: *Cystopus candidus* und *Peronospora parasitica* auf Reps und anderen Kreuzblütlern; *Peronospora viciae* auf Erbsen, *P. trifolii* auf Klee; *Plasmopara cubensis* auf Gurken; *Erysiphe graminis* sowohl auf kultivierten als auch auf wildwachsenden *Gramineen*, *E. Martii* auf Klee; *Microsphaerella fragariae* auf Erdbeeren; in regnerischen Jahren verbreiten sich

die Bohnenkrankheiten, wie *Isariopsis griseola* und *Gloeosporium Lindemuthianum* ausserordentlich. In der neuesten Zeit verursacht *Pseudomonas campestris* grossen Schaden und hat auf manchen Orten den Anbau des Krautes unmöglich gemacht.

Ausser den oben aufgezählten *Uredinineen* werden wir noch *Uromyces pisi* erwähnen, welche in der Aecidienform sehr häufig auf Wolfsmilch vorkommt, ebenso gemein ist auch *U. betae* auf Rüben.

Ausser dem Schaden, den diese Krankheiten verursachen, bringen sie manchmal auch Nutzen; so wird z. B. die Feldkratzdistel, eines der gefährlichsten Unkräuter, von *Puccinia suaveolens* vernichtet. *Capsella bursa pastoris* leidet in unseren Gärten alljährlich sehr stark von *Peronospora parasitica*, welche auf diesem Unkraut einen weisen mehlartigen Überzug verursacht und die Verkümmerung der Pflanzen nach sich zieht.

b) Die phanerogamen Parasiten.

Meiner Ansicht nach können die phanerogamen Parasiten in zwei Gruppen geteilt werden und zwar in schädliche und nützliche Parasiten. Zu den ersteren gehören diejenigen pflanzlichen Parasiten, die auf Nutzpflanzen leben und diese vernichten; die letzteren leben auf solchen Pflanzen, die besonders für die Landwirtschaft schädlich sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den ersten erwähnen wir die Seide mit ihren verbreiteteren Arten: *Cuscuta suaveolens* und *Cuscuta trifolii* ferner die Gattung *Orobanche* mit ihren Arten: *O. ramosa*, die auf Tabak und Hanf lebt, manchmal auch die Maisfelder überflutet; ferner *O. lutea*, die auf Luzerne und Klee vorkommt. Hierher gehören noch diejenigen Parasiten, die auf Bäumen leben wie die Mistel *(Viscum)*, die weniger gefährlich ist, und die Riemenmistel *(Loranthus europaeus)*, welche in unseren Eichenwäldern grosse Schäden verursacht, weshalb ihre Verbreitung gefährlich wird. Ein interessanter Fall ist in der Sammlung der landwirt. Akademie in Cluj und ein zweiter Fall im botanischen Museum der Universität verewigt, wo *Viscum album* auf *Loranthus* als secundärer Parasit vorkam.

Zu den nützlichen phanerogamen Parasiten, gehören diejenigen die schädliche Pflanzen vertilgen und dadurch nützlichen Platz machen. Von diesen führen wir als die wichtigste Gattung *Orobanche* an, die durch ihre Arten *O. purpurea, O arenaria,*

O. loricata etc. die starke Verbreitung der Gattung Artemisia hemmt, welche alle Weiden der Câmpia zu befallen droht.

Andere in der Câmpia bekannte nützliche Orobanchen sind: *O. caryophyllacea* auf *Galium; O. Teucrii* auf *Teucrium* und *Thymus; O. major* auf *Centaurea* und besonders auf *C. micranthos* und *C. spinulosa; O. epithymum* auf *Thymus; O. alba* auf *Cirsium* und *Carduus* (Chiochiș); *O. scabiosa* auf *Carduus* und die oben erwähnte *O. loricata,* die auch die Gattung *Picris* befällt. Die grosse Zahl der Orobanchen bekräftigt unsere Überzeugung, dass die Pflanzendecke der Câmpia eine ganz andere und für die Landwirtschaft viel ungünstigere wäre, wenn diese Gattung fehlen würde, welche das Gleichgewicht zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern herstellt, indem sie die Entwicklung der Nutzpflanzen fördert und die Unkräuter, deren besondere Vermehrung durch Organe gesichet ist, in ihrer Verbreitung hemmt.

Solche Unkräuter sind die Kompositen *Cirsium, Carduus, Picris, Artemisia,* deren Früchte mit grosser Leichtigkeit vom Winde zerstreut werden, und die in einigen Jahren alle Heuwiesen und Weiden bedecken würden, wenn sie sich ungestört entwickeln könnten.

Babeș-Bolyai Central University Library Cluj

Unter den nützlichen Halbparasiten nimmt *Alectorolophus* mit seinen verschiedenen Arten sowohl in Auen als auch an feuchten Orten unserer Heuwiesen die erste Stelle ein. Auf *Alectorolophus* folgen *Thesium linifolium, Th. ramosum, Th. simplex,* etc., welche die Pflanzendecke der Heuwiesen stark lichten, so dass auch andere Pflanzen dort Platz finden können. Eine grosse Bedeutung haben auch die *Euphrasia*-Arten, wenn sie auch noch so klein sind, sowie auch die *Melampyrum*-Arten, wie wenige es auch immer wären.

c) Die Insekten und kleinere andere Tiere.

Unter dem Getreide verursachen ausser den grössern Tieren (Arvicola arvalis, Ziesel und Hamster) grossen Schaden beinahe von Jahr zu Jahr folgende Tiere: *Thrips cereale, Cecydomia destructor* (die Hessenfliege), *Oscinis frit* (Frittfliege), *Zabrus gibbus, Agriotes segetis* (der Drahtwurm), *Agrotis segetum* (die Wintersaateule), dann unter den Nematoden *Tylenchus devastatrix, Tylenchus scandens.* Einen bedeutenden Schaden verursacht auch *Lema melanopus* besonders in der Gerste und im Hafer, verschont aber auch die Weizenfelder nicht.

In den Maisfeldern machen die Krähen grossen Schaden, in-

dem sie die keimenden Maiskörner verzehren. Von Jahr zu Jahr verursacht in steigernden Masstabe die Maismotte — *Botys nubilalis*, dann der Drahtwurm und der Engerling grossen Schaden. Über die Krähen will ich bemerken, dass dieselben neben dem geringeren Schaden, den sie in der jungen Saat verursachen, auf den Feldern auch nützlich sind, und eine sehr wichtige Arbeit vollführen, indem sie den auf den Wiesen und Weiden liegenden Mist durchwühlen um die dort verborgenen Käfer aufzulesen. Auf diese Art zerstreuen sie den Dünger, wodurch dort, wo viele Düngerhäufchen auf den Wiesen zerstreut vorkommen, so dass das ganze Feld davon bunt ist, sich ein üppiger schöner Graswuchs entwickelt. In diesem Falle führen also die Krähen jene Arbeit aus (das Zerstreuen des Düngrs), welche der Mensch auszuführen versäumt hat.

Besonders an feuchten Orten der Câmpia beobachtet man bei den *Agrostis*-Arten eine Formveränderung, welche von einem Insekt herforgerufen wird. Diese Deformation besteht darin, dass die Halme der gennanten Gramineen an der Spitze ein köpfchenförmiges Büschel aufweisen, das von zahlreichen blattähnlichen Verzweigungen gebildet ist. Auf dem Berge „Hoja" bei Cluj kommt Jahrein Jahraus eine interessante Deformation von *Phleum montanum* vor, welche früher als besondere Varietät (var. *vivipara)* beschrieben wurde. Die Deformation der Blüten wird aber durch den Parasitismus eines kleinen Fadenwurmes verursacht. Von den Koniferen, die am Rande und gegen das Zentum der Câmpia wachsen, wird besonders die Fichte *(Picea excelsa)* von *Chermes viridis* und *Ch. coccineus* befallen, die ungeheuere Schäden verursachen. Die Blätter der Ulme bilden napfförmige Gallen infolge der durch das Insekt *Tetraneura ulmi* verursachten Verletzungen, und es ist oft wunderlich, wie die Ulme noch wiedersteht, wenn man bedenkt, dass in manchen Jahren kein Blatt unverletzt bleibt. Auf den Blättern der Linde sieht man im Monate Mai grosse Blasen, ähnlich denen die durch *Phytoptus* auf den Blättern des Weinstockes hervorgerufen werden.

Eine Gefahr für unsere Wälder und besonders für die Eichenwälder, wie auch für die Obstbäume bildet die Raupe des Schmetterlings *Ocneria dispar*, welche im Frühlinge die Bäume mitunter vollständig kahl frisst (beobachtet zwischen Cluj—Turda und Cluj—Mociu). Ebenso schädlich ist der Maikäfer *(Melolontha vulgaris)* besonders für die Obstbäume. Häufig sind bei uns die

Frostspannerraupen, die von den Waldbäumen auf die Obstgärten übergehen. In den Obstgärten verursacht sehr häufig die Raupe von *Cheimatobia brumata* grossen Schaden.

Im Mai und anfangs Juni erscheinen auf den Blättern des Apfelbaumes die Raupen des Schmetterlings *Hyponomeuta malinellus;* der Schaden den sie anrichten, wird von Jahr zu Jahr grösser. Aenliche Schäden verursacht *Hyponomeuta padellus* beim Pflaumenbaum.

Von den Insekten, welche die Blüten der Obstbäume befallen, erwähnen wir das Insekt *Anthonomus pomorum*, das einzelne Blütenknospen der Apfelbäume ansticht. Viel schädlicher ist jedoch bei uns *Anthonomus cinctus*, der fast alle Blütenknospen des Birnbaumes verletzt. *Rynchites bachus* nährt sich mit Apfelblüten und richtet auf diese Weise bedeutenden Schaden an. Von allen Insekten ist jedoch der Wurm *Carpocapsa pomonella*, der in den Früchten des Apfelbaumes lebt, am schädlichsten. Die Wespe *Nematus ventricosus* entlaubt in wenigen Stunden vollständig die Stachelbeeren. In letzter Zeit wird immer mehr über ein gefährliches Insekt geklagt, das an seinen wolligen Ausscheidungen zu erkennen ist: es handelt sich um die Blutlaus *(Schizoneura lanigera)*, die insbesondere die Apfelbäume, seltener die Birnbäume befällt. Die Luzernenfelder werden vom *Apion*käfer befallen, der die Samenernte verringert.

Babeş-Bolyai Central University Library Cluj

In regenreichen Jahren verursacht unter den Erdflöhen *Aphis brassicae* auf den Krautfeldern grossen Schaden. Dieser Erdfloh erscheint gegen Ende Iuni und Anfangs Iuli. Im regenreichen Sommer 1926 beobachtete ich das an mehreren Orten der Câmpia, so in Cluj, Apahida, Turda, Mociu. Zur Vertilgung dieses Erdflohes bewährte sich gut die Asche. Auf den Zuckerrübenfeldern verursacht die Raupe von *Plusia gamma* und die Larve von *Cassida nebulosa* grossen Schaden. Die Zahl der Insekten, die bei uns Schaden verursachen ist noch bedeutend grösser, ich erwähnte jedoch nur jene, welche ich sozusagen alljährlich zu beobachten die Gelegenheit hatte.

Es gibt noch unzählige andere Insekten, die die Pflanzen unserer Gegend beschädigen; ich habe aber hier nur die wichtigsten angeführt, die ich fast jedes Jahr beobachten konnte.

Von den niedrigeren Tieren erwähnen wir hier auch die kleinen Nachtschnecken, die in regnerischen Jahren (30 Mai 1926) sehr zahlreich sind. Diese befallen mit Vorliebe junge Bohnen, Gänsefuss etc. und können in einer Nacht grössere Flächen ver-

nichten. *Limax agrestis* zernagt und durchlöchert die Blätter und vernichtet sogar ganze Pflanzen (Bohnen, Kohl, Karfiol). Die Kohlblätter werden von dieser Schnecke siebartig durchlöchert was meinen Beobachtungen nach zur Folge hat, dass der Kohl statt Köpfe zu bilden, bereits im ersten Jahre blüht (Garten der landwirtschaftlichen Akademie zu Cluj, den 28 Iuli 1926). *Limax agrestis* befällt auch folgende Zierpflanzen: *Hosta plantaginea, Canna, Salvia splendens, Dahlia variabilis,* weniger oder gar nicht verletzt werden: *Tropaeolum majus, Begonia, Pelargonium, Tagetes, Ocimum basilicum.*

Grossen Schaden verursacht in dieser Gegend die Larve von *Elater segetis,* welche das Aussetzen der Pflanzen, so z. B. das Setzen von Paradeis, Kraut usw. stark hindert. Dieser Wurm befällt die Wurzeln dieser Pflanzen und verursacht das Vertrocknen der Setzlinge.

d) Höher organisierte Tiere.

Der Feldhase *(Lepus timidus)* nagt die Rinde der Obstbäume und besonders der jungen Bäumchen *(Robinie)* ab. Um die Hasen anzulocken pflanzt man verschiedene Bäumchen, insbesondere *Laburnum anagyroides (Cytisus Laburnum)* etc., deren Rinde von den Hasen mit Vorliebe verzehrt wird. *Microtus terrestris* zernagt die Wurzeln, besonders aber die Rinde der Bäume. *Microtus arvalis* frisst die Samen der im Herbst gesäten Kulturpflanzen und zernagt die Rinde und die Wurzel der Bäume ringförmig, so dass auch 10—12 Jahre alte Bäume absterben. Dies konnte in der Umgebung der Stadt Turda und in anderen Gegenden der Câmpia beobachtet werden.

An der forstlichen Versuchsstation in Sabet[1]) vermehrte sich die Feldmaus *(Microtus arvalis)* im Jahre 1904 so stark, dass sie einen guten Teil der Wurzeln der Setzlinge von *Gleditschia* und *Morus* vernichtete. In den Jahren 1921 und 1923 vernichtete sie in Siebenbürgen, und besonders im Burzenland und in den Distrikten Ciuc, Trei-Scaune und Braşov ganze Kleefelder[2]). Viel grössere Schäden verursacht in den Wäldern die Wühlratte *(Hypudeus glareolus),* die die Rinde der jungen Bäume oft bis zu einer Höhe von 1—3 m. abnagt. *Arvicola amphibius* ist zuweilen imstande sowohl die Wurzeln der Obstbäume (Landw. Aka-

1) Erdészeti Kisérletek (1899, 3. 4. f.) S. 66—77.
2) Petrini, Trifoiul, p. 115.

demie) als auch diejenigen junger Bäumchen zu durchnagen, so dass diese leicht umgebrochen werden können.

Schliesslich möchte ich noch die Schäden erwähnen, welche die Werre *(Gryllotalpa vulgaris)* verursacht, die von den Maulwürfen *(Talpa europaea)* verfolgt wird.

Einen interessanten Fall sah ich in Luna-de-jos, wo sich die zwei Schädlinge in den mit Stalldünger gedüngten Gemüsegärten so stark vermehrten, dass die Gemüsegärtn an einen anderen Ort verlegt werden mussten.

Hier wäre noch zu erwähnen dass die jungen Eichenblätter besonders gern von Ziegen verzehrt werden.

TERATOLOGISCHE UND ANDERE FÄLLE.

An *Digitalis purpurea* welcher teils zur Zierde in Gärten, teils zu medizinischen Zwecken kultiviert wird, kommen häufig *Pelorien* vor, indem die endständige Blüte rund und ausgebreitet ist im Inneren aber zahlreiche Staubgefässe und Griffel enthält (siehe den rumänischen Text, Fig. I. pag. 124). Eine ziemlich auffallende Erscheinigung ist auch die, wo aus der Mitte der Pelorienblüte ein grüner Zweig entspringt, welcher ebenfalls eine Blüte trägt[1]).

Eine interessante Abnormität finden wir bei *Plantago lanceolata*, wo der Stengel am Grunde mehrere Knollen trägt, aus denen kurze, dicke oberirdische Stengel entspringen; diese kurzen und dicken Stengel tragen an ihrer Spitze zahlreiche in Rosetten angeordnete Blätter und aus dem Grunde dieser Rosetten entspringen die Blüten tragenden Stiele. Der Grund des dicken Stengels, aus dem die Blätter entspringen ist behaart. (Siehe von rumänischen Text, Fig. II., pag. 124). Ebenfalls bei Plantago finden wir den Fall, wo der Gipfel des Stengels zwei Blütenköpfchen trägt.

Fälle der Fasciation fand ich in der Câmpia an folgenden Pflanzen: *Ranunculus repens*, *R. sceleratus*, *R. arvensis*. Sehr häufig ist die Fasciation im zeitigen Frühling an *Taraxacum officinale* zu beobachten. Einen Fall von Frondescenz fand ich an

---

1) *Penstemon*-artige Blüten als auch andere abnorme Fälle, die am Versuchsfeld der clujer Arzneipflanzenversuchstation an kultivierten *Digitalis purpurea* beobachtet wurden, veröffentlichte *Dr. B. Pater:* „Eine neure Abnormität an Digitalis purpurea L. in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde. XXXII Bd. (1922) Heft $^{3}/_{4}$.

Bunias orientalis (siehe den rumänischen Text, Fig. III., p. 124), ferner an *Taraxacum officinale* und *Trifolium pratense*.

In den Blüten von *Cornus mas* finden wir eine ganze Reihe von Abnormitäten. Von den vielen erwähnte ich den Fall, wo wir in der Blüte 5 Kelch und 5 Kronblätter finden, ferner kann die Zahl der Staubfäden weniger als vier sein, der Griffel kann länger oder auch kürzer sein. Die Aufzählung der Abnormitäten der Blüten dieses Baumes kann Gegenstand einer selbständigen Studie sein.

Teratologische Fälle publizierten aus dieser Gegend mehrere. So z. B. *Gh. Bujorean* aus dem botanischen Garten in Cluj. Hier wurden abnorme Blüten von *Tulipa hungarica* und *Primula acaulis* beobachtet und beschrieben (Buletinul grădinei Botanice şi Mus. Bot. Vol. VI. 1926. p. 100).

Von den gewöhnlichen Abnormitäten weichen jene Fälle ab, die Dr. *B. Pater* an *Digitalis purpurea* beobachtet und beschrieben hat. Dr. *B. Pater* kultivierte am Arznei pflanzenversuchsfeld der landwirt. Akademie in Cluj *Digitalis purpurea* und beobachtete, dass einzelne Exemplare normal gestellte Blüten trugen, die nämlich abwärts gerichtet und normal entwickelt waren, neben diesen kamen aber auch solche Exemplare vor, deren Blüten alle aufwärts gerichtet waren.

Babeş-Bolyai Central University Library Cluj

DIE PFLANZENGENOSSENSCHAFTEN UND PFLANZENFORMATIONEN DER CÂMPIA.

DIE EIGENTLICHE WASSERVEGETATION; VEGETATION DER GEWÄSSER UND DER FEUCHTEN STELLEN.

Vegetation der Teiche.

Bekanntlich hat die Câmpia keine grossen Flüsse und die Bäche sind hier derart wasseram, dass man während der Sommerdürre nur hie und da eine Wasserlache längs ihres Laufes finden kann. Diese Lachen dienen zum Teil als Badeorte für die Dorfbewohner, zum Teil werden sie als Badewasser für Gänse, Enten, Schweine und Büffel benützt. Aus diesem Grunde ist die Vegetation der Wasserpflanzen nur in solchen Wasserlachen für längere Zeit gesichert, die von den Dörfern weiter entfernt sind. Zunächst begegnen wir hier verschiedenen *Chara*- und *Lemna*-Arten. In den etwas beständigeren Wasserlachen längs der Eisenbahnen wachsen: *Ranunculus pau-*

cistamineus und *R. divaricatus*. Zu den beständigeren Lachen können diejenigen kleineren periodischen Seen gezählt werden, die infolge des Abrutschens tonhaltiger Berge entstehen und zwischen den zahlreichen Hügeln eingeengt sind, Derner auch jene tieferen Stellen der Heuwiesen, die kleinen Abfluss haben. In den Röhrichten, die sich am Rande dieser stehenden Gewässer einstellen, finden wir folgende Pflanzen: *Veronica scutellata, Scutellaria* und *Gratiola officinalis, Malachium aquaticum*. Im Wasser wachsen: *Chara fragilis*, von den *Potamogeton*-Arten nunächst *P. nutans*, dem *P. pusillus* und *P. interruptus* folgen, die infolge ihrer Struktur auch in grösseren Wellenschlägen gewachsen sind. Am Rande wo das Wasser wärmer ist, wächst *Ranunculus paucistamineus*.

Die grösseren und künstlichen, jedoch stehenden Seen weisen eine üppigere Vegetation auf als die oben erwähnten kleineren und temporären Geäwsser. Von den bereits studierten Seengruppen, ist die westliche Gruppe von botanischen Standpunkte am interessantesten. Dieser gehören folgende Seen an: Geaca, Cătina, der See von Țeaga, der Sicul- und der Ciucaș-See (Csikostó). Der älteste und bekannteste ist der See von Țeaga (Hodăștău); dieser dehnt sich nördlich von Sucutard in nördlicher und nordwestlicher Richtung sichelförmig aus. Zu beiden Seiten ist er von Bergen umgeben, die eine Höhe von 400 m. erreichen. Da mehrere Bäche in diesen See münden, konnte dass Wasser mittels künstlicher Schleusen leicht angesammelt werden. Was die chemische Zusammensetzung des Seewassers betrifft, so enthält sowohl das Wasser des letztgenannten Sees als auch das der übrigen stets Salpeter, ausser diesem Salze sind im Seewasser noch folgende Elemente und Verbindungen vorhanden: Chlor, Calzium, Magnesium, Natrium, Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure und organische Substanzen. Der ärmste an Salzen ist der Hodâștăul- See, weshalb er auch die üppigste Vegetation aufweist. Der Rand des Hodăștău-Sees wird grossenteils von *Phragmites communis* und *Typha latifolia* gebildet, weniger vertreten ist hier *T. angustifolia*. In dieser Formation finden wir *Polygonum amphibium* und *Potamogeton natans*. Manchmal wird der Rand des Sees von *Glyceria aquatica* und *Schoenoplectus lacustris* unterbrochen. Am Rande derselben stellt sich an manchen Orten *Carex vulpina* an anderen *Juncus compressus*, dann *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. var. *digynus* Godr. ein. Am Rande dieses Sees kommen noch folgende Pflan-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

zen vor: *Sparganium ramosum, Veronica anagallis, Mentha longifolia, Potentilla anserina, Ranunculus sardous* Cr. An einer anderen Stelle des Sees nähert sich dem schotterigen Ufer *Hippuris vulgaris*, der dem Equisetum ähnlich sieht. Der Hodoştău-See ist gegen Sucutard von *Glyceria aquatica* umgeben welche hier prädominiert; an der Zusammensetzung dieser Formation nehmen teil: *Lysimachia nummularia, Stachys palustris, Mentha aquatica*, verschiedene Moose, *Butomus umbellatus, Alisma plantago*, ferner *Oenanthe aquatica*. Hier finden wir noch folgende Pflanzen: *Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Potentilla reptans, Galium palustre, Ranunculus repens, Stachys palustris, Mentha pulegium, M. aquatica, Rumex conglomeratus, R. limosus, Iris pseudacorus*, welche gegen Norden immer seltener wird (ich habe sie bei Sângeorgiu-Săsesc gesehen,) *Lycopus europaeus*, an nasseren und schüttereren Stellen finden wir *Veronica anagallis, Lythrum salicaria, Heleocharis palustris;* auf tiefer gelegenen Uferstellen wachsen durcheinander: siehe rumänische Text Seite 50. Text Seite 126.

Dieser Teil des Sees geht in eine Wiese über, auf der ausser der vorherrschenden *Pastinaca sativa* folgende Pflanzen wachsen: *Agrostis, Lolium perenne, Trifolium pratense, Carex vulpina, Iris pseudacorus, Trifolium repens, T. hybridum, T. fragiferum, Medicago lupulina, Symphytum officinale, Lythrum salicaria, Brunella vulgaris*, ferner *Cirsium canum* und *Leontodon autumnalis* in grosser Zahl; an höhher gelegenen Stellen sind diese Formationen durch *Cichorium intybus* bräunlich-blau gefärbt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Was die Baumflora betrifft, so bilden die Weiden am Rande des Sees einen lebendigen Zaun. Als wichtigere Arten führen wir an: *Salix alba* und *S. amygdalina* mit ohrförmigen Blättern und von mittelerem Wuchs. Dieses Weidengebüsch wird durch die gemeinste Weide *S. cinerea* noch vergrössert. Die Pyramiden-Pappeln *(Populus italica)*, die am Rande des Sees stehen, wurden zur Verschönerung desselben angepflanzt.

Die eigentlichen Wasserpflanzen dieses Sees dringen bis zu folgenden Tiefen vor (die Messungen werden im Ţeaga (Hodăştău)-See vorgenommen):

a) ½—1 m.: *Ranunculus paucistamineus, Ceratophyllum demersum, C. submersum*, verschiedene *Chara*-Arten, *Poiamogeton pusillus, P. interruptus, P. crispus, Najas marina.*

b) 1½—2 m.: *Potamogeton natans, P. lucens, P. perfoliatus, Nymphaea alba* (Castalia alba).

c) 2½—3 m.: *Typha latifolia, T. angustifolia, Phragmites communis, Polygonum amphibium.*

d) 3—5 m.: *Myriophyllum spicatum* (das ährige Tausendblatt), welches besonderes in der Formation des Schilfrohres gegen die Mitte des Wasserspiegels in grossen Mengen vorkommt.

Die Seevegetation der Câmpia kann in zwei Kategorien eingeteilt werden, je nachdem die Pflanzen an der Oberfläche des Wassers freischwimmen oder im Wasser festwurzeln.

I. Die Gruppe der frei schwimmenden Pflanzen (der Hydrocharitaceae).

a) Untergetaucht: *Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum, C. submersum.*

b) Frei schwimmend: *Lemna gibba, L. minor.*

c) Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Utricularia vulgaris.*

II. Die Gruppe der festwurzelnden Pflanzen *(Limneae).*

a) Ganz untergetaucht: *Isoëtes lacustris*, im See von Sântioana fand Baumgarten *Najas marina.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

b) Blätter schwimmend, Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Marsilia quadrifolia, Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Nymphaea alba* (Castalia alba).

c) Blätter untergetaucht, Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Potamogeton crispus, P. lucens, P. pusillus, P. perfoliatus, Ranunculus paucistamineus, Hippuris vulgaris.*

Der See von *Sic*, welcher ebenfalls der westlichen Gruppe angehört, weist an seiner Oberfläche Torf — Inseln auf, von denen einige 80 m. lang und 40 m. breit sind. Diese schwimmenden Inseln sind wahrscheinlich, aus der Verflechtung der auf der Wasseroberfläche umherschwimmenden Wurzeln und Rhizome von Schilfrohr mit den jungen Trieben, die aus ihnen entspringen, entstanden und sind von Staub und Sand bedeckt. Auf den durch die in einander geflochtenen Wurzeln des Schilfrohres gebildeten schwimmenden Inseln finden wir ausserdem Schilfrohr: *Nephrodium thelypteris* und verschiedene *Hypnum*-Arten. Auf den grössern schwimmenden Inseln, welche der Wind auf dem See hin und her führt, sehen wir auch Salix Cinerea wachsen. Im botanischen Garten der Universität in Cluj können wir einige kleine schwimmende Inseln sehen, die aus einigen Schilf-

und *Nephrodium thelypteris*-Stengeln zusammengefügt sind, und die Prof. Dr. Borza aus den Teichen von Sic mitgebracht hat. Aehnliche Formationen sieht man auch im Donaudelta, wo sie schwimmende Inseln genannt werden.

B. Aus der mittleren Seengruppe erwähnen wir die Seen von Meheș de câmpie, Vam und Zau. Die Vegetation dieser Seen ist im allgemeinen dieselbe wie die der westlichen Gruppe. Ein Unterschied zwischen diesen zwei Gruppen ist jedoch der, dass in einer Gruppe die Wasserpflanzen stärker vertreten sind als in der andern. So vermehren sich in den aus Schilfrohr und Rohrkolben bestehenden Röhrichten des Sees von Vam einige *Potamogeton*- und *Myriophyllum*-Arten derart, dass das Wasser infolge der Zerstezung derselben einen scharfen und unangenehmen Geruch bekommt.

Der See von Mihes, in dem schmalblättrige *Potamogeton*-Arten häufiger sind, hat reineres Wasser. Der See von Zah unterscheidet sich von den übrigen Seen dadurch, dass er weniger Röhrichte aufweist, weshalb der Wasserspiegel besonders an dem der Eisenbahn gegenüber gelegenen Ufer sichtbarer ist, während das in der Nähe derselben gelegene Ufer mit Schilfrohr und schmalblättrigem Rohrkolben dicht bewachsen ist.

Ebenfalls an den Ufern dieses Sees wächst die bekannte Pflanze *Bolboschoenus lacustris;* ausgedehnte Formationen bildet hier *Glyceria aquatica,* zwischen die *Carex vulpina* und *Bolboschoenus lacustris* var. *digynus* eingesprengt sind. Ferner beginnt hier auch *Agrostis alba* in grosser Zahl vorzukommen, die hie und da auf die von *Pastinaca sativa* gebildeten Wiesen vordringt. Manchmal werden die *Glyceria*-Formationen von + salzhaltigen Stellen unterbrochen, auf denen *Atriplex microspermum* und verschiedene *Spergularia*-Arten zu finden sind.

C. In der östlichen Seengruppe ist der See von Șamșudulde-Câmpie der wichtigste; dieser ist zur Hälfte mit Schilfrohr bewachsen. Erwähnenswert sind ferner die Seen von Bandul de Câmpie, von denen der letztere infolge seiner Lage imponiert. Ausser den erwähnten Seengruppen gibt es in der Câmpia noch einige selbständige Seen. So haben wir die Seen von Năsal und Sâte-jude. Ihre Flora ist im allgemeinen derjenigen der bereits erwähnten Seen ähnlich. Eine besondere Beachtung verdient auch der See von Cajan (in der Nähe von Beclean), der erst vor kurzer Zeit entstanden ist und zwischen zwei steilen Tonwänden liegt. An seinen Ufern wachsen folgende Pflanzen: *Typha*

latifolia, T. angustifolia, Glyceria aquatica, Juncus effusus, ferner *Sparganium ramosum* und *Salix cinerea.*

Zwischen Aapahida, Mociu und Suatul Unguresc liegen einige Seen, die bisher in der Literatur nur wenig Berücksichtigung fanden.

Zur rechten Seite des Weges, der von Apahida nach Mociu führt, sieht man von dem einzigen höheren Berge aus, einen eigenartigen zwischen den Bergen liegenden See, der den Namen *Tăul-Rotund* führt. Dieser See ist — wie bereits erwähnt wurde — vom pflanzengeographischen Standpunkte aus von besonderer Bedeutung, da hier eiszeitliche Reste der Muscine: *Moerckia Flotowiana* und eine seltenere Muscine: *Mnium undulatum* var. *uliginosum* Péterfi gefunden wurden. Diese Elemente sind in dem von Röhricht nicht bewachsenen Teile des Sees zu finden. 1) Der gegen die Strasse zu gelegene Teil des Sees ist von folgenden Pflanzen umgeben: *Senecio fluviatilis*, sehr viel *Epilobium angustifolium, E. adnatum, E. hirsutum, E. roseum, E. palustris;* etwas weiter vom See entfernt und näher der Strasse wachsen: *Lactuca saligna, Sonchus palustris* und *Mentha longifolia.* 2) Die üzrigen Teile des Sees sind von *Phragmites communis* (zahlreich), *Typha latifolia* (wenig) und *T. angustifolia* umgeben. Im Schatten dieses Röhrichtes wächst *Carex pseudocyperus* in kleinen Nestern.

Etwas weiter gegen Mociu, abseits des Weges der gegen Mociu führt und zwar in Suatul Unguresc, befindet sich ein anderer See, der sich längs dieses Dorfes hinzieht. Am Rande dieses Sees, unterhalb der Brücke, findet man (28. August 1922): *Glyceria aquatica*, verschiedene *Carex*-Arten, *Phragmites*, etwas weiter im See *Typha latifolia* und *T. angustifolia.* Sobald das Waser sich zurückzieht findet man am Rande des Sees sehr viel *Myriophyllum spicatum*, das infolge seiner Anpassung an die Lebensbedingungen auf dem Lande eine kleine aber verhältnismässig kräftige Gestalt annimmt. Oberhalb der Brücke wachsen am Rande des Sees: *Sparganium ramosum, Glyceria aquatica, Phragmites communis, Typha latifolia* und *T. angustifolia;* weiter oben, ebenfalls am Rande des Sees, findet man: 1. *Typha latifolia*, 2. *Glyceria aquatica*, 3. *Phragmites communis.*

Gegen den Weg zu geht dieser See in einen weiten Sumpf über, auf welchem von der Strasse aus gegen das Innere des Sumpfes zu folgende Pflanzen wachsen: *Pastinaca sativa, Cichorium intybus*, weiter einwärts *Carex, Glyceria aquatica, Phrag-*

mites, Typha latifolia, ferner *Typha angustifolia,* der grössere Feuchtigkeit zusagt; noch weiter gegen das Innere des Sumpfes stehen verschiedene *Salix*-Arten, die den ursprünglichen Rand dieses Sumpfes bilden.

Interessant ist hier die ungewöhnliche Anordnung der Arten; so steht *Typha latifolia* an manchen Stellen vor *Glyceria aquatica.*

Schliesslich wollen wir noch die salzhaltigen Seen am Rande der Câmpia erwähnen, von denen wir die Seen von Turda anführen, welche als Bäder benützt werden. Auf dem fortwährend einstürzenden Rande dieser Seen findet man verschiedene Vertreter der Halophytenflora, wie: *Salicornia herbacea, Halimocnemis, Artemisia monogyna, Puccinellia transsilvanica, Statice Gmelini.* Je höher man aber den steilen Abhang emportsteigt, desto geringer wird die Zahl der typischen Vertreter der Halophytenflora und umso verbreiteter sind diejenigen Pflanzen, die auch auf salzhaltigen Böden wachsen können, wie: *Aster linosyris, Senecio erraticus, Veronica spicata, Artemisia pontica, Seseli coloratum, Atriplex nitens* und hie und da *Artemisia monogyna.* Je höher man den Abhang emporsteigt, desto dicker wird die Erdschichte, weshalb hier auch einzelne bodenbindende Sträucher, wie *Ligustrum vulgare, Prunus spinosa* und verschiedene Variationen von *Rosa canina* anzutreffen sind. Am oberen Rande der Abhänge, welche die Seen umgeben, stehen zahlreiche Bäume, wie Robinien, Ulmen, Weiden, verschiedene Sträucher, wie *Prunus spinosa, Crataegus monogyna,* verschiedene wilde Rosen, *Syringa vulgaris,* manchmal auch Sträucher von *Mahonia aquifolium,* was darauf hinweist, dass auf den über diesen Seen gelegenen Bergen sich einst ein Park ausdehnte, welcher später vernachlässigt wurde (Turda, 27. Sept. 1922).

Einzelne von diesen salzhaltigen Seen, die als Bäder benützt werden, sind von Schilfrohr, andere von *Typha angustifolia, Bolboschoenus maritimus* und fast alle auch von *Puccinellia distans* umgeben, wodurch sie sich von den Süsswasserseen unterscheiden. In dem konzentrierten Wasser dieser Seen sieht man keine einzige Pflanze, während die Bäche und Lachen der Umgebung eine üppige Vegetation aufweisen, die von *Ruppia rostellata, Zannichellia aculeata, Potamogeton* und von verschiedenen *Lemna*-Arten gebildet wird.

Diese Pflanzen praedominieren auch in den salzhaltigen Seen von Dijmir und Someș-Sat.

In den kleinen salzhaltigen Seen von Sic (unterhalb des Dorfes) wächst sehr viel *Enteromorpha intestinalis* vermischt mit Lemna-Arten; am Rande sind diese Seen von Schlifrohr umgebung (29 Sept. 1920).

Der salzhaltige See von Bonț (30. Sept. 1920) ist von folgenden Pflanzen umgebenen: 1. *Salicornia herbacea*, 2. *Statice* vermischt mit *Puccinellia distans*. 3. *Statice*, *Artemesia* und *Festuca pseudovina*.

Der Salzsee von Cojocna hat vom floristischen Standpunkte aus keine Bedeutung.

Im Anschluss hieran erwähne ich kurz einiges über die Veränderung der Vegetation in denjenigen Seen, welche zum Zwecke der Erzeugung natürlichen Eises allijährich von Pflanzen gereinigt werden. Ich habe beobachtet, dass in solchen Seen manche Pflanzen fast gänzlich verschwinden, wie z. B. *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus*, während andere wieder sich starck vermehren, wie z. B. *Polygonum amphibium*.

DIE SCHLAMMIGEN SEEN.

Im Norden Siebenbürgens, wo die Câmpia an das Gebirge grenzt nicht weit von der Ortschaft Beclean, zwischen Coci und Nimijia Ungurească sowie auch zwischen Cluj und Feleac erstreckt sich ein Gebiet, das der Câmpia sehr ähnlich ist, aber schönere Heuwiesen und üppigere Weiden hat. Hier gelangt das Wasser, welches von den Bergen herabfliesst, in unregelmässige Täler, die sich bald kreuzen, bald parallel laufen, wes halb es an vielen Orten stehen bleibt und eigenartigen Formationen verursacht, die fast im Verschwinden begriffen sind. Solange die fruchtbaren Kornfelder noch nicht abgeernet und die Heuwiesen, deren Gras manneshoch ist, noch nicht gemäht sind, sind die mit Schilfrohr bewachsenen Seen und Lachen kaum sichtbar. Nach der Mahd sieht man an niedrigeren Stellen hie und da ein Röhricht oder einen grüneren Fleck in der sonnverbrannten Pflanzendecke. Nähern wir uns diesen Seen und versuchen wir ihren mit höherem Schilfrohr bewachsenen Rand zu betreten, so sehen wir, dass das Wasser schon beim ersten Tritt wie aus einem riesigen Schwamm hervorspritzt und je weiter wir vordringen, desto mehr sinkt der Boden unter uns ein. Am Rande des Sees angelangt, sehen wir an der Oberfläche des Wassers schwimmende Erdpolster auf denen wir verschiedene Moose finden, wie *Sphagnum* und *Hypnum*; von den Phanerogamen

BCU Cluj / Central University Library Cluj

wachsen hier häufiger: *Phragmites, Typha, Bolboschoenus, Calamagrostis, Molinia coerulea.* Zwischen den Erdpolstern des Sees von Nimigea de Jos schwimmen: *Sparganium natans* und *Potamogeton natans;* am Rande des Sees wachsen: *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre.*

Im „Beliora"-See (in der Nähe von Nireș (Sasnireș, 20. August 1910) wachsen folgende Pflanzen: *Potamogeton natans, Oenanthe aquatica, Menyanthes trifoliata, Nephrodium thelypteris* (sehr zahlreich), *Peplis portula, Carex Buekii,* am Rande *Populus, Salix caprea, Typha latifolia, Lysimachia nummularia, L. vulgaris, Lythrum salicaria, Ranunculus repens, Veronica scutellata, Scutellaria, Agrostis alba, Alisma plantago, Juncus effusus, J. lamprocarpus, Heleocharis palustris, Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Lemna minor, Galium palustre, Potentilla tormentilla, Echinochloa crus-galli, Glyceria fluitans,* sehr viel *Sphagnum,* das auch im See von Nimigia de Jos (Ungurească) vorkommt.

Wenn wir nach der Entstehung dieser Seen forschen, so finden wir, dass die Niederschläge, welche von den Bergen herabfliessen, keinen Abfluss haben und deshalb in den kreuz und quer laufenden Tälern stagnieren und grössere oder kleinere Seen bilden. Die am Grunde der Seen vorhandenen Quellen versorgen diese beständig mit neuen Wassermengen und ihnen ist die Enstehung und Erhaltung dieser Seen zu verdanken. Die schlammigen Seen sind also das Ergebnis der Vereinigung des stehenden Niederschlagswassers mit dem Quellenwasser. Aber auch diese Seen — ein Mischungsprodukt des Bodens und des Wassers — müssen sich schliesslich den Gesetzen der Natur fügen. Die Pflanzen, welche die schwimmenden Inseln der schlammigen Seen alljährlich schmücken, werden vom Schlamme bedeckt, der infolge der Anhäufung verwesender Pflanzenreste immer fester wird. Das Festwerden des Schlammes wird durch den Mangel an Wasser beschleunigt, das von Tag zu Tag immer mehr sinkt. Der schlammige See verwandelt sich allmählich in einen Morast. Die Moräste von geringerer Ausdehnung sind am Rande mit Schilfrohr bewachsen und haben in der Mitte eine etwas höher gelegene kraterförmige Aushöhlung. Am Rande dieses Kraters wachsen verschiedene Sumpfpflanzen, wie *Juncus, Scirpus,* manchmal auch Halophyten, wie *Spergularia,* etc.

Je nach der Beschaffenheit und Lage des Ortes bleiben die Moräste entweder längere Zeit hindurch in diesem Zustande,

BCU Cluj / Central University Library Cluj

oder sie verwandeln sich in kleinere mit *Eriophorum latifolium* und *Carex panicea, C. caespitosa*, bedeckten Torfmoore, an deren Rand *Veratrum album* in Mengen wächst. Ein anderer Fall ist der, wo der Schlamm der Moräste unter der Wirkung der Sonnenhitze immer fester wird und sich meist mit Pflanzen bedeckt[1]). Bei Nimigia de Jos, nicht weit vom Bahnhofe überzieht sich der feste Schlamm mit einer grünen Pflanzendecke, u. zw. erscheint zuerst *Pycreus flavescens*. Schliesslich bleibt von den urwüchsigen Pflanzen nur das Schilfrohr am Rande stehen, welches die Pflanzendecke umsäumt und uns so die einstige Ausdehnung des Morastes andeutet. Innerhalb dieses runden Saumes befindet sich ein grüner Teppich, der sich auch jetzt noch unter uns bewegt, und in welchem man manchmal noch eine grössere Vertiefung bemerkt, die den letzten Überrest des in Moräste umgewandelten schlammigen Sees darstellen. In Torfmoore umgewandelte Moräste finden wir im Tale *„Valea Morii"* in der Nähe von Feleac. Hier wachsen im Frühling: *Ranunculus acris, Eriophorum latifolium* (vorherrschend) und verschiedene *Carex*-Arten, *(C. panicea, C. caespitosa)*. Gegen Ende August (23. August 1905) beginnen verschiedene *Juncus*-Arten, wie *J. atratus* Knock., *J. Rochelianus* R. et Sch., *J. compressus* Jacq.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[1]) Es ist zu bemerken, dass sich bei Nimigia de Jos ein ziemlich schönes und interessantes Torfmoor befindet, das über dem Berg gegenüber der Station liegt und etwa 10 Minuten von letzterer entfernt ist. Dieses Torfmoor ist jetzt in Umwandlung begriffen. Als ich diesen Torfboden im Sommer 1903 zum ersten mal besichtige. hatte er eine Ausdehnung von ungefähr 0.25 km² und war ganz mit *Sphagnum* bedeckt; hie und da nur sah man einzelne Sträucher von *Salix rosmarinifolia*. Heute hat dieses Sphagnumgebiet, das Eigentum der Gemeinde Nimigia de Jos ist, ein ganz anderes Aussehen und ist im Begriffe eine feuchte Wiese zu werden, deren vorherrschende Pflanzen *Glyceria fluitans* und *Agrostis alba* sein werden, denn der Rand dieser Torfbildung ist in eine Polsterformation übergegangen. Von den früheren Pflanzen haben sich bis heute noch erhalten: *a)* von den Muscineen mehrere *Sphagnum*-Arten; *b)* von den Farnen *Nephrodium thelypteris; c)* von den grasartigen Phanerogamen *Carex Buekii*, welche die Polster bildet, *Agrostis alba*, welche vorherrscht und auch wegen der durch ein Insekt verursachten Köpfchenform der Blütenstände interessant ist, *Peucedanum palustre*, das bezüglich des Prädominierens mit *Agrostis* Schritt hält, *Potentilla tormentilla*, die sehr zahlreich ist, *Comarum palustre, Mentha verticillata, Roripa silvestris, Scutellaria hastata;* von den baumartigen Phanerogamen: *Salix rosmarinifolia, S. cinerea, S. cinerea* × *rosmarinifolia (S. irreflexa)* und *S. caprea* × *viminalis*.

und *J. Gerardi* Loiss, zu prädominieren. Zwischen den *Juncus*-Arten ist hie und da *Phragmites communis* eingesprengt. Ferner wachsen hier noch folgende Pflanzen: *Parnassia palustris* (damals in Blüte), *Tofieldia calyculata, Triglochin palustris, Epipactis palustris, Lotus siliquosus, Potentilla silvestris*, am Rande *Cirsium pannonicum* und *C. oleraceum*, noch weiter nach aussen wachsen in grosser Zahl: *Centaurea jacea, Biza media, Trogopogon, Agrostis*, etc. wurde. Hier in Büschen *Achillea impatiens* L. und *A. nitida* Tausch gefunden.

DIE VEGETATION DER GASENTWICKELNDEN SUMPFGEBIETE VON SĂRMAȘ.[1])

Die Metanbrunnen des Sărmașer Tales.

Soweit ich weiss, sind bis nun zwischen den Gemeinden Sărmășel, Sărmașul-Mare und Bălda 10 Metanbrunnen gebohrt worden, von denen die meisten im Tale und nur wenige auf Bergabhängen sich befinden. Dicht neben den Brunnen finden wir dieselbe Halbhalophyten, die wir auch in anderen Tälern der Câmpia antreffen, wie: *Chenopodium glaucum, Atriplex microspermum, Trifolium fragiferum, Spergularia rubra, Juncus bufonius, J. Gerardi, Triglochin maritimum, Lythrum hyssopifolium, Polygonum aviculare;* von diesen Gruben etwas weiter

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[1]) Da ich in der Câmpia aufwuchs, hörte ich schon als Kind, dass in den metanhaltigen Sümpfen von Sărmaș viele Leute ihre Krankheiten heilten. Am meisten wurden diese Sümpfe von Rheumaleidenden besucht. In Sărmaș, wo sich heute der Hauptgasbrunnen befindet, stand früher ein Häuschen, dessen Eigentümer (der Hüter des Gasbrunnens), aus Unvorsichtigkeit einem Brande zum Opfer fiel. Hier wurden die Kranken beherbergt. die in den gashaltigen Schlammsümpfen vor dem Häuschen Bäder nahmen. Zu diesem Zwecke schmierten sie in einem Sumpf ihre kranken Körperteile mit gashaltigem Schlamm ein, während sie in einem andern Sumpf, wo das Gas mit so grosser Kraft ausströmte, dass es einen Menschen an der Oberfläche halten konnte, ihren ganzen Körper mit Schlamm wuschen. Heute sind von dem Häuschen nur die Ruinen zu sehen, die den Kranken keinen Schutz mehr gewähren können.

Was die Flora anbelangt, hoffte ich hier etwas besonderes zu finden, in Wirklichkeit traf ich aber Seen an, wie ich sie bereits in anderen Gegenden der Câmpia gesehen hatte; der einzige Unterschied bestand nur darin, dass hier weniger *Lemna*-Arten vorkommen. Das Fehlen oder verschwinden der *Lemnaceen*, die gewöhnlich in stillen Gewässern leben, ist darauf zurückzuführen, dass diese in dem infolge der Gasausströmung bewegten Wasser nicht fortkommen können.

entfernt wachsen: *Festuca pratensis, Agrostis alba, Ranunculus sceleratus, Potentilla anserina, Veronica anagallis, Polygonum persicaria, Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Trifolium hybridum, Alisma plantago, Carex vulpina, Cirsium canum, Juncus effusus,* etc.

Reichliche Gasausströmungen findet man hier in der ganzen sumpfigen Gegend. An manchen Stellen scheint das Wasser zu kochen, an anderen wieder vernimmt man starkes Dröhnen und Erdbeben, gleich als ob die Gase auf einmal hervorbrechen wollten; aus diesem Grunde werden die Gasbläschen immer grösser und erreichen manchmal die Grösse einer Faust. In diesen gasentwickelnden Sümpfen wachsen die gewöhnlichen Wasserpflanzen ziemlich ungestört und scheinen von den Vorgängen im Innern der Erde nicht beeinflusst zu werden. In einem kleineren Sumpf in der Nähe der Hauptbrunnen haben sich folgende Pflanzen niedergelassen: *Phragmites communis, Glyceria aquatica, Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Schoenoplectus lacustris, Carex riparia.* In einem anderen grösseren Sumpfe herrschen vor: *Typha latifolia, Schoenoplectus lacustris, Butomus umbellatus, Bolboschoenus maritimus, Carex riparia;* dazwischen wachsen: *Oenanthe aquatica, Polygonum persicaria, Bidens tripartita, Lythrum salicaria, Mentha aquatica;* am Rande vegetieren: *Peucedanum palustre, Triglochin maritimum, Ranunculus repens, Plantago major.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DIE ENTSTEHUNG DER SEEN IN DER CÂMPIA UND DIE PFLANZENANSIEDLUNG IN DENSELBEN.

Weitläufig im rumänischen Text behandelt auf Seite 136.

DIE VEGETATION DER SEEN DER CÂMPIA IM VERGLEICH MIT DERJENIGEN DER STEHENDEN UND DER LANGSAM FLIESSENDEN GEWÄSSER VERSCHIEDENER GEGENDEN

Siebenbürgen, Jugoslavien (Voivodina Bacica) und Ungarn.

Im rumänischen Text auf pag. 138 ausführlich behandelt.

DER GEGENWÄRTIGE STAND DER SEEN DER CÂMPIA.

Ausführlich im rumänischen Text auf pag. 142 behandelt.

DIE RÖHRICHTE.

Diese bestehen zum grössten Teile aus gewöhnlichem Rohr. Bei uns bedecken die Röhrichte den Uferrand der Seen, die höheren zwischen Bergen eingesenkten Orte an denen über den

Sommer Wasser steht da sie keinen Abfluss haben, schmälere, sumpfige Täler, die Bäche der Täler und der schwach geneigten Heuwiesen, seltener finden wir das Rohr auf Bergen, wo es nicht so hoch wächst wie im Tale. Bewässerte und gepflegte Wiesen sind nur längs der Bachläufe mit Rohr bewachsen.

Ausgedehnten Röhrichten begegnen wir zwischen den Gemeinden Sărmăşel und sowie auch zwischen Sărmaşul-Mare und Bald, in der Nähe des Dorfes Suat.

Die Flora der Röhrichte variiert mit der Feuchtigkeit des Bodens; an feuchteren Stellen findet man gewöhnlich *Typha latifolia* und *T. angustifolia;* je beständiger die Feuchtigkeit ist, desto verbreiteter ist der Rohrkolben, welcher das Schilfrohr immer mehr verdrängt und schliesslich prädominiert.

Die gemeinste Pflanze welche das Röhricht verdrängt ist *Glyceria aquatica.* In der Câmpia drängen sich zwischen das Schilfrohr folgende Pflanzen ein: *Equisetum palustre, Typhoides arundinacea, Carex vulpina, C. Buekii, C. distans, C. hirta, C. acutiformis,* zuweilen *C. riparia,* seltener *C. pseudocyperus* (Tăul rotund), *Bolboschoenus maritimus, Sparganium ramosum, Symphytum officinale, Geranium pratense, Peucedanum palustre, Stachys palustris, Scutellaria galericulata, Sium latifolium, Ranunculus lingua* (selten), *Malachium aquaticum, Althaea officinalis, Bidens tripartita,* Formen von *Epilobium parviflorum, E. roseum* (besonders am Rande), *Gratiola officinalis, Butomus umbellatus. Iris pseudacorus, Mentha longifolia,* aus der Gruppe *silvestris: M. aquatica, M. verticillata, Potentilla anserina, P. reptans, Lysimachia nummularia,* am Schilfrohr klettern empor: *Calystegia saepium, Solanum dulcamara* und am Rande der Câmpia *Humulus lupulus.*

Am Rande gehen diese Röhrichte einerseits in Formationen von *Glyceria aquatica,* andererseits in Wiesen von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum* über; manchmal werden sie auch schwachsalzig. In frischbewässerten Röhrichten treten *Carex vulpina* und *Lythrum salicaria* in grossen Mengen auf. Letzteres verbreitet sich oft derart, dass die gesamte bewässerte Wiese eine rote Färbung annimmt. Am Rande gesellt sich zu den beiden ersten auch *Cirsium canum.* Das Umwandeln der bewässerten Röhrichte in Wiesen geschieht auf folgende Weise: in Röhrichten, die nur einmal gemäht werden, entwickelt sich *Lythrum salicaria* zugleich mit dem Schilfrohr, in solchen die öfter gemäht werden, kommen *Carex vulpina* und *Lythrum salicaria* später zum Vorschein. An die Stelle der Gattung *Lythrum* tritt, *Cirsium canum,*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

welches im Laufe der Zeit das gewöhnliche Element der Wiesen bildet.

Vergleicht man die Röhrichte der Câmpia mit denjenigen Ungarns und Jugoslaviens (längs des Donaulaufes) so sieht man unter anderem, dass die Art *Chrysanthemum serotinum* fehlt. *Nephrodium thelypteris*, eine in der Ebene Ungarns und Jugoslaviens ziemlich verbreitete Pflanze, kommt hier selten und meist nu r in den Randgebieten der Câmpia vor. In den hiesigen Röhrichten kommt den *Carex*-Arten eine nicht so grosse Bedeutung zu, wie in denen der Ebene Ungarns und Jugoslaviens, wo man z. B. der Art *Carex riparia* auf Schritt und Tritt begegnet und wo *C. stricta* an verschiedenen Wasserpflanzen reiche Polsterformationen bildet.

Ich bemerke, dass zahlreiche *Carex*-Arten, und besonders die sumpfliebenden, am Rande der Câmpia stehen bleiben oder wenn sie auch gegen die Mitte vordringen, so bleiben sie nicht lange Zeit dort; denn nicht nur das Klima ist — trotz der genügenden Feuchtigkeit — für sie ungünstig, sondern auch die Konkurenz mit dem Schilfrohr und dem Rohrkolben und in den Tälern lassen sie die Bodenbearbeitung auf die Dauer nicht fortkommen.

Solche *Carex*-Arten, denen die erwähnten Verhältnisse nicht zusagen sind: *C. disticha* (ausnahmsweise nur nach Band), *C. divisa*, *C. paniculata* und *C. paradoxa* (nur Fânațele Clujului), *C. elongata*, *C. limosa*, *C. panicea*, *C. flava*, *C. Oederi*, *C. rostrata*, *C. robusta*, *Carex transsilvanica* Schur (nur nach Dej); andere Pflanzen z. B.: *Viola alba* × *odorata* (nur nach Dej).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Nachdem wir die verschiedenen Pflanzen kennengelernt haben, die an der Zusammensetzung der Röhrichte teilnehmen, wollen wir die Verbreitung der Röhrichte und ihre Vegetation auf verschiedenen Böden betrachten.

Das Schilfrohr hat zwei Fortpflanzungsmöglichkeiten u. zw. eine vegetative und eine geschlechtliche. Obwohl es grosse Mengen von Samen hervorbringt, die wegen ihrer Leichtigkeit vom Winde sehr leicht fortgetragen werden können, so vermehrt es sich dennoch oft auf vegetativem Wege mit Hilfe der Ausläufer. Eine sehr interessante Fortpflanzung durch Ausläufer wurde auf den feuchten Wiesen der Câmpia beobachtet, wo das Schilfrohr — das in den 1—1.5 m. tiefen Bächen der Wiesen wächst — lange Ausläufer entwickelt, die sich am Rande der Bäche emporheben und so auf die Wiesen gelangen.

Nachdem die Ausläufer sich aus dem Bache erhoben haben

und auf die Wiese gelangt sind, beginnen sie zu wachsen, sich zu strecken und entwickeln an der Unterseite Wurzeln, an der Oberseite Knospen, aus denen die oberirdischen Stengel hervorgehen. Wenn die Wiese mehrere Jahre hindurch sumpfig oder feucht ist, so entwickeln sich aus den zahlreichen Ausläufern, die an beiden Ufern aus den Bächen herauswachsen, schöne Röhrichte. (Rumänisch. Text Fig. V. und VI.).

Einen eigentümlichen Einfluss auf die Röhrichte haben die Salzböden. Sobald das Röhricht an den Rand eines Salzbodens gelangt, setzt es sich auf diesem niedergestreckt fort. Die liegenden Stengel entwickeln — unter günstigen Verhältnissen — an der Unterseite Wurzeln, an der Oberseite kurze Stengel.

In der Câmpia dient das Röhricht auch der Bodenbefestigung: dies kann man auf Bergen und besonders auf solchen die im Abrutschen begriffen und infolge hervorsickernder Quellen ziemlich feucht sind, beobachten.

Auch hier streckt sich das Rohr zu Boden und treibt von Stelle zu Stelle lange Wurzeln, die den Boden befestigen; nach oben entwickelt es Stengel die etwas kleiner sind als die gewöhnlichen.

Bemerkenswert ist ferner der Umstand, dass das Schilfrohr hier auch dann blüht und Samen hervorbringt, wenn der Boden an Feuchtigkeit abnimmt; dies ist eine Anpassung an die Umgebung und Individuen, die sich an trockeneren und ungünstigeren Stellen entwickelt haben, leben weiter und bringen von Jahr zu Jahr Generationen mit immer geringeren Ansprüchen in bezug auf Bodenfeuchtigkeit und Klima hervor. Diese Individuen unterscheiden sich dem Aeussern nach kaum von den im Tale oder an feuchten Orten wachsenden Formen; der Hauptunterschied besteht darin, dass sie auch an trockenen, dem Winde ausgesetzten Orten wachsen können. Man kann sie mit vollem Recht biologische Individuen nennen. Eben durch diese wichtige Fähigkeit der biologischen Individuen lässt sich die in der Câmpia so bekannte Erscheinung erklären dass das Schilfrohr sowohl auf Bergspitzen als auch auf Bergabhängen wächst.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

VEGETATION DER FLUSSTÄLER UND WIESEN.

Am Rande der Câmpia fliessen der Kleine- und der Grosse-Someș (Someșul mic und mare), der Mureșul und der Arieș. Unter diesen Flüssen verdient besonders der Kleine- und Grosse-Someșfluss eine besondere Beachtung. Der Kleine-Someș macht

bevor er die Câmpia erreicht viele grosse Krümmungen. Von Cluj angefangen werden die Krümmungen hinunter zu seltener und der Strom des Flusses wird langsamer, während oberhalb Cluj an den Ufern dieses Flusses die Erlen mit den Weidenbäumen sich abwechseln. Diese Erlenhaine bestehen meistens aus *Alnus glutinosa*, unter welche sich hie und da eine *Alnus incana* hinein mischt. Sobald der Fluss Cluj verlässt, werden die Erlenbäume seltener und die Weidenbäume treten in den Vordergrund u. zw.: *Salix alba, S. fragilis, S. fragilis* × *alba*, zahlreiche *Salix amygdalina* und *S. purpurea* oft nur strauchartig. Interessant ist es, dass die Weidenbäume hier beim Hochwasser über einen Meter Höhe sich beugen, wagrecht sich halten und dann wieder schnurgerade sich in die Höhe erheben auch bis zu 2—5—10 m. Höhe. Hie und da sind zwischen den Weidenbäumen mächtige Schwarzpappelbäume sichtbar und manchmal kommen auch Silberpappeln vor. Zu den Weiden- und Pappelbäumen gesellen sich einige Sträucher, wie *Cornus sanguinea, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaea* und *Ligustrum vulgare*. Es kommen dann auch krautartige Kräuter und Stauden dazu, welche die Ufer des strömenden Flusses einsäumen. Dicht am Ufer wächst *Phragmites communis, Typhoides arundinacea*, etwas weiter hinaus zu *Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Artemisia vulgaris*, mächtige Blätter von *Tussilago farfara, Pastinaca sativa, Aegopodium podagraria, Arctium major, Achillea millefolium, Chenopodium album, Atriplex nitens, Sisymbrium Loeselii, Berteroa incana, Euphorbia cyparissias, Polygonum lapathifolium, Lactuca scariola, Dactylis glomerata*, etc. Wo sich am Ufer eine freie Stelle zeigt, dort erscheint *Rubus caesius*. Hier bilden diese Pflanzen, sowie auch am Ufer anderer Flüsse durch und durch verflochtene, schwer durchdringbare Dickichte, indem *Rubus caesius* dominierend wird und *Calystegia sepium* und *Humulus lupulus* die Sträucher der kreuz und quer nach durchwächst. An solchen Stellen treten *Polygonum hydropiper, Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Chrysanthemum vulgare*, etc. in grösser Anzahl auf. Die beiden Ufer des Kleinen Someşflusses begleiten bald kleine Süsswasser führende, bald salzhaltige Bächlein von beiden Seiten. Die süssen Bächlein sind bald von jungen Weidenbäumchen und Pappeln eingesäumt, bald sind deren Ufer frei, oder aber es wachsen dort mannshohe Stauden und Kräuter, wie *Atriplex nitens, Artemisia vulgaris* bald wieder okkupieren dort den Platz ruderale Pflanzen wie: *Cirsium arvense*, manchmal *Cirsium palustre*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die süsswasserigen Bächlein verfolgend erblicken wir kleinere oder grössere Gruppen von *Typha latifolia* und *T. angustifolia;* so wächst hier viel *Bolboschoenus maritimus, Polygonum lapathifolium, P. persicaria, P. hydropiper, Senecio nebrodensis, Bidens tripartita, Melilotus officinalis, Agrostis alba, Typhoides arundinacea;* verschiedene *Carex*-Arten *(C. acutiformis, C. hirta, C. distans,* etc.) sind auch da und einige *Juncus*-Arten bleiben auch nicht aus. Auf den vom Vieh besuchten Flächen vermehrt sich sehr das *Chenopodium glaucum.* Weiter verfolgt fallen die grossblättrigen *Ranunculus acer-* und *R. repens*-Exemplare auf, nebst *R. sardous, Alisma plantago, Glyceria aquatica*-Gruppen; am Rande treten *Lythrum salicaria* und *Chrysanthemum vulgare* auf. Hie und da zeigen sich Merkmale der Versalzung an in der —Form durch*Puccinellia limosa.* In den Gruben des Überschwemmungsgebietes ist die Vegetation sehr gemischt: *Trifolium fragiferum, Ranunculus repens, Polygonum tomentosum, Lycopus europaeus, Salix purpurea* als Strauch, dann *Artemisia absinthium, Mentha longifolia,* Akaziensträucher, *Cirsium lanceolatum, Chrysanthemum vulgare, Trifolium pratense, Euphorbia cyparissias, Centaurea micranthos, Cichorium intybus, Anchusa officinalis, Berteroa incana, Sisymbrium Loeselii, Sinapis arvensis, Diplotaxis tenuifolia,* spaunhohe *Datura stramonium, Achillea collina, Lolium aristatum, Anthemis cotula.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auch die versalzenden Bächlein sind hier nicht reicher an Pflanzenarten, hier lenken vielmehr die Pflanzen durch ihre immens grosse Zahl die Aufmerksamkeit auf sich.

Nach dieser orientierenden Beschreibung der Pflanzen der Ufer des Kleinen Someşflusses, wollen wir nachsehen, welche Teile des Kleinen Someşflusses in botanischer Hinsicht einer besonderen Beobachtung wert sind. Ich fand den klausenburger und gherlaer Teil dieses Flusses in botanischer Hinsicht am interessantesten. Diese Abschnitte des Flusses behandle ich im rumänischen Text auf Seite 147. u. zw. den klausenburger Teil im Text auf Seite 147. und den gherlaer Text auf Seite 151. Es sei dabei bemerkt, das ich auch die auf den trockenen Wiesen bei Klausenburg nach dem ersten Schnitt erscheinenden Pflanzen behandle.

An den Ufern dieser versalzenden Bächlein erscheint massenhaft *Puccinellia limosa* von *Triglochin maritimum, Plantago maritima,* begleitet und hie und da die fleischigen grundständigen Blätter von *P. Cornuti* bald auswärts bildet die Assoziation von *Taraxacum officinale* den Übergang von den gewöhnlichen Wie-

sen zu den halbsalzigen. Dem *Taraxacum officinale* gesellen sich als Begleiter in der Richtung von innen nach aussen folgende: *Poa pratensis, Festuca sulcata, Poa annua, P. bulbosa, Carex vulpina, C. distans, C. praecox* Schreb., hie und da sind Flecken von *Matricaria chamomilla* zu sehen; *Scorzonera cana, Bellis perennis, Salvia nemorosa, S. pratensis, Centaurea micranthos, Medicago minima, Androsace elongata, Arenaria serpyllifolia, Bromus hordeaceus, Capsella bursa pastoris, Veronica arvensis, Eryngium planum, E. campestre, Veronica prostrata, Lepidium ruderale, Scleranthus annuus, Galium verum, Cerastium anomalum, Salvia austriaca, Althaea officinalis;* dann auf den halbsalzig-trockenen Wiesen werden *Festuca pseudovina, Poa pratensis* und *Trifolium parviflorum* vorherrschend. Diesen folgen trockene Wiesen mit *Festuca sulcata* und *F. pseudovina* als Leitpflanzen, dann folgen nassere Wiesen wo *Poa pratensis* zahlreicher wird, später tritt *Poa trivialis* auf. Die Wiesen unterbrechen hier und da fruchtbare Ackerfelder, insbesondere Maisfelder, deren mit Sonnenblumen bepflanzte Ränder einen angenehmen Eindruck machen. Es bleiben hier auch die Melonenfelder nicht aus mit halb abgebrochenen Maisstengeln gefleckt. Seltener sind da auch Weizenfelder zu sehen, die hier und da durch Luzerner- und Kleefelder abwechseln. Ausnahmsweise sind da auch Obstgärten in den grösseren Domänen und in den sehr zerstreut liegenden Wirtschaftshöfen zu sehen. Schliesslich muss ich noch jene Kanäle des Kleinen Someşflusses erwähnen, die sowohl in Klausenburg als auch in Gherla den Namen „Mühlgraben" führen. Mit diesen 2—3 Kilometer langen Kanälen will ich erwähnen, dass man an deren Ufer die Rolle jener Pflanzen sehr schön beobachten kann, welche diese bei der Uferbefestigung spielen. Hier spielen zwei Pflanzen eine sehr wichtige Rolle; die eine ist *Carex Buekii* und die andere ist *Glyceria aquatica*. Die wohl sichtbare Arbeit Uferaufbaues dieser beiden Pflanzen kann man am schönsten in dem alten Obstgarten der landwirtschaflichen Akademie in Cluj entlang des Mühlgrabens Canalul-Morii sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ein zweites Flusstal, dessen Pflanzenwelt im rumänischen Text auf Seite 152. ausführlicher beschrieben ist, ist das Marostal. Von der Vegetation dieses Tales ist hauptsächlich die Wiesenflora beschrieben u. z. în zwei Teilen von Târgu-Mureş bis Sângeorgiu, Valea Mureşului, Cuci und Iernut Seite 152, und von Târgu-Mureş bis Reghinul-Săsesc (Sächsisch-Regen) von Seite 153.

DIE WIESEN.

Unter Wiesen versteht man in der Câmpia jene mehr oder weniger breiten grossen schmalen Täler, welche in den Tälern der grösseren Flüsse (Someș und Mureș) sich ausbreiten, als auch jene, die sich zwischen den Bergen erstrecken. Letztere liegen 200—300 m. hoch über dem Meeresspiegel. Die Güte und Brauchbarkeit dieser Wiesen hängt von der Beschaffenheit des Bodens, vom dessen Position, von den Niederschlägen und von der Pflege des Bodens ab. Die Wiesen mit lehmigen Boden lassen oft das Wasser sehr schwer durch; auf denen sammelt sich sehr leicht das Regenwasser an und versumpft die Wiese. Das Wasser der Niederschläge wird teils durch Längs-teils durch Quergräben abgeleitet. Durch diese Gräben schützt man sich auch vor Überschwemmungen. Die Wiesen der Câmpia sind in regenreichen Jahren auch bei der besten Pflege Überschwemmungen sehr ausgesetzt, welche sowohl die erste Mahd als auch die nachher zu mähende Grummet vernichten, denn das Gras bekommt vom stagnierden Wasser einen Morastgeruch, Schlammgeruch, so dass es für die Tiere weniger geniessbar wird.

In den nacheinander folgenden trocknen Jahren sind auf den sumpfigerea Wiesen der Câmpia wesentliche Veränderungen wahrzunehmen. In solchen Fällen tritt die *Typha* zurück, ja sogar das *Phragmites* fängt an schütterer zu werden, am längsten bleibt an solchen Orten *Glyceria aquatica* standhaft, welche sich hier augenscheinlich mit dieser kleinen Menge Bodenfeuchtigkeit zu begnügen scheint, welche der provisorischen Niederschläge entstammt. Die Vegetation der niedriger gelegenen feuchteren Wiesen, besteht im Frühling, zur Zeit, wo die Wiesen von der Nässe des geschmolzenen Schnees durchtränkt sind, aus folgenden:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Es dominiert damals *Caltha palustris, Ranunculus ficaria, Ranunculus repens.* Mit der Steigung der Temperatur verlieren auch die Wiesen immer mehr und mehr Feuchtigkeit, infolgedessen löst die erste Frühlingsvegetation eine andere Flora ab; u. z. *Alopecurus pratensis, Poa pratensis,* nach welchen dann *Festuca pratensis, Agrostis alba* und *Ranunculus acer* auftritt. Mit diesen Pflanzen zugleich oder im Gefolge derselben erscheinen verschiedene *Trifolium*-Arten, unter welchen vorherrschend *T. hybridum* wird. Auf solchen Stellen fehlen nie: *Carex vulpina, Iuncus glaucus, I. Leersii, I. lamprocarpus.*

Die Graminenn und Cyperaceen teilen ihre Rollen nach der Feuchtigkeitsmenge des Bodens folgendermassen.

Die sumpfigen nassen Wiesen besetzen *Glyceria aquatica, G. fluitans* und verschiedene *Carex*-Arten, wie *C. acutiformis, C. riparia, C. distans* und *Carex hirta.* Auf den nassen Wiesen wächst *Agrostis alba,* auf den weniger nassen Stellen *Poa trivialis,* und auf den ein wenig erhabenen Plätzen und auf den trockeneren Wiesen *Poa pratensis* gemischt mit *Festuca arundinacea.*

Die trockenen Wiesen, welche einen Übergang zu den Heuwiesen bilden, besitzen zeitig im Frühling folgende Vegetation: die masenhaft auftretenden *Carex*-Arten, wie *C. praecox* Schreb., *C. caryophyllea* Lat., dann: *Luzula campestris* und das *Anthoxanthum odoratum* verleihen den Wiesen eine dunkelbraune Farbe. Dieser braune Wiesenteppich ist von kleineren oder grösseren anders gefärbten Flecken gescheckt. Auf den weissen Flecken herrscht *Cardamine pratensis* vor, hier und da findet man Ornithogalum tenuifolium; ab und zu tritt die erste Cruciferae des Frühlings *Draba verna* auf, die zwischen dem Gras kaum sichtbar ist; auf den gelben Flecken der Wiesen erreicht *Taraxacum officinale* das Übergewicht.

Die spätere Vegetation der einzelnen Wiesen ist im rumänischen Text ausführlich beschrieben u. z. die der Ortschhaften Chiochiș und Manic auf pag. 154, die Wiesen von Sarmaș auf pag. 155, die von Bandul de Câmpie auf pag. 155. Die der salzhaltigen Wiesen von Dej auf pag. 156.

Die Vegetation der entlang der Gräben der Wiesen sich erstreckenden salzigen Stellen auf pag. 156.

Hierher gehören auch die Wiesen entlang der Flüsse; und-zwar unter den entlang des Gherlauer pag. 151. Someșul-mic (Klein-Someș) sich erstreckenden klausenburger Wiesen, von Seite 147. bis pag. 150. Die der Wiesen entlang des Mureș-flusses von pag. 152. bis pag. 153.

DIE MAHD UND DEREN WIRKUNG.

Um Futter zu erhalten, muss man die Wiesen mähen. Die Mahd geschieht bekanntlich an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten. In der Niederung wird zeitiger gemäht als im Gebirge. Die erste Mahd geschieht gewöhnlich zu der Zeit, wenn die Pflanzen an Pflanzensäften und Nährstoffen am reichsten sind. Auf unserem Terrain erfolgt die erste Mahd Ende Iuni oder An-

fang Iuli. Der grösste Teil der Pflanzen, die unsere Wiesen schmücken, erreichen zur Zeit der ersten Mahd den Höhepunkt ihrer Entwickelung, so dass sie reif zur Mahd sind. Die Mahd kommt jenen Pflanzen zu gute, die sich spät entwickeln und entweder nur grundständige Blätter besitzen *(Statice, Plantago, Leontodon)* oder am Boden kriechen, wie *Thymus, Potentilla reptans, P. anserina, P. collina,* (von deren sich nur einzelne Stengel emporheben)· *Hernaria, Lysimachia nummularia,* ferner *Sedum acre, S. boloniense,* etc·

Die erwähnten Pflanzen gelangen nach der Mahd zu Licht und Luft und können sich deshalb freier entwickeln, da sie darin nun nichts mehr hindert.

Es gibt aber einzelne Pflanzen, die die Mahd fortwährend in ihrer Entwickelung zu hemmen pflegt, da sich deren Hauptstengel nie entwickeln kann, so dass sie gezwungen sind, nur durch Seitentriebe sich zu erhalten, Blüten und Früchte zu treiben. Dieser Putation sind insbesondere solche Pflanzen unterworfen, welche später zu blühen pflegen, wie z. B. die Umbellieferen und Compositen. Unter den Umbelliferen leiden am meisten von dieser Putation: *Daucus carota, Pimpinella saxifraga,* die verschiedenen *Seseli*-Arten, *Peucedanum oreoselinum* und andere Arten, ferner *Pastinaca sativa* und insbesondere *Peucedanum latifolium,* welches eine für die halbsalzigen Wiesen charackteristische Pflanze ist. Von diesen Pflanzen erhalten wir nur ausnahmsweise nicht putationierte Exemplare. Dies beobachtete mein College I. Nyárády auf den Wiesen im Mureș Tale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dieser Operation sind unter den Compositen die *Cirsium*-Arten, wie *Cirsium pannonicum, C. canum, C. oleraceum* ferner verschiedene *Spiraea*-Arten ausgesetzt, was denselben scheinbar zum Vorteile gereicht, da sie sich gut entwickeln und hoch wachsen.

Dieser Putation sind ferner bei uns jene Pflanzen unterworfen, die uns die teure Grummet liefern, so unter den Gramineen *Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Bromus erectus, Alopecurus pratensis* etc. Unter den Leguminosen gehören hierher die verschiedenen Kleearten, wie *Trifolium pratense, T. hybridum, T. repens, T. parviflorum* etc. dann *Lotus corniculatus, L. tenuis* und verschiedene *Vicia*- und *Astragalus*-Arten.

An dieser Stelle finde ich es für nötig zu erwähnen, dass der Mahd zufolge zweijährige Pflanzen oft schon im ersten Jahre zu

blühen beginnen, wie dies *Dr. Pater*[1]) am Versuchsfeld für Arzneipflanzen der landwirt. Akademie in Cluj-Klausenburg experimentell festegestellt hat.

DIE WIESEN NACH DER ERSTEN MAHD.

Nach der ersten Mahd nehmen die Umbelliferen, Kompositen und verschiedene Kleearten eine bessere Entwicklung. Die Verteilung der Individuen, dieser Familien wird durch den Feuchtigkeitsgehalt der Wiesen bedingt. Von den Umbelliferen wächst *Pimpinella saxifraga* an trockeneren Stellen, *Pastinaca* und *Daucus* ziehen feuchte Wiesen vor, während *Peucedanum latifolium* sich auf schwach salzigen Wiesen stark ausbreitet. Die Kompositen sind folgendermassen verteilt: auf Wiesen mit geringerer Feuchtigkeit wächst *Cichorium intybus*, auf feuchteren ist *Cirsium canum* und *Senecio erraticus* Bertol verbreitet; die Arten der Gatung *Leontodon* verteilen sich ohngefär auf folgende Weise: an steilen Abhängen *L. asper*, auf trockenen, hoch gelegenen Wiesen *L. hispidus* und auf feuchten Wiesen *L. autumnalis*. Bemerkenswert ist der Umstand dass auch die Kompositen Vertreter haben, die sich auf Salzwiesen stark vermehren; solche sind: *Aster tripolium* und besonders *Scorzonera parviflora*, welche sich auf den schwachsalzigen, im Herbste ziemlich trockenen Wiesen verbreiten.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Um uns eine genaurere Vorstellung von der Verbreitung der erwähnten Arten nach der ersten Mahd machen zu können, wollen wir ein Beispiel von Wiesen aus der Umgebung von Chiochiș, Mociu und Suatul Unguresc anführen.

Auf den Wiesen bei Chiochiș verbreiten sich nach der ersten Mahd: *Pastinaca sativa, Cirsium canum, Geranium pratense,* und besonders *Symphytum officinale.* Sie liefern im Vereine mit Pflanzen, die sich leicht vermehren, wie *Trifolium pratense, T. hybridum, T. repens, T. fragiferum* und die schmalblättrigen *Carex*-Arten, das beste Grummet der Câmpia.

Die Wiesen um Suat, Tăul Rotund, (nach Apahida) und Mociu, haben nach der ersten Mahd (27 August 1922) folgende floristische Zusammensetzung: an feuchten Stellen findet man hie und da noch *Phragmites communis*, an anderen Orten ist *Equisetum palustre* sehr verbreitet; im allgemeinen jedoch herrscht

---

[1]) Versuche über die Abkürzung der Vegetationsdauer. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. 1913. Band I, Nro 4.

an feuchten Orten *Cirsium canum* vor, während man an trockeneren Stellen, besonders an der Übergangszone, *Pastinaca sativa* allein oder vermischt mit *Cichorium intybus* oder *Daucus carota* vorfindet; an Stellen der Wiesen, die frührer kultiviert waren, herrscht *Daucus carota* vor.

Die erwähnten Pflanzen sind in folgender, konzentrischer Reihenfolge angeordnet: an der Peripherie (1) *Daucus carota* vermischt mit *Achillea collina;* nach innen folgen (2) *Cichorium intybus,* (3) ein Ring gebildet von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum,* die untereinander derart vermischt sind, dass es unmöglich ist zwischen ihnen eine Grenze zu ziehen. Die Mitte wird von (4) *Equisetum palustre* eingenommen.

In dem von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum* gebildeten Ringe kommen folgende Pflanzen vor: *Galium palustre, Symphytum officinale* und zahlreiche Kleearten, wie *Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum,* die in bezug auf Wasser anspruchsvoller sind, am Rande derselben das weniger anspruchsvolle *T. pratense.* Wird durch die Mitte dieser Wiesen mit dem Pfluge zwecks Wasserabfluss eine Furche gezogen so verändert sich die Verteilung der Kleearten längs derselben wie folgt: *T. pratense* bewächst den höchsten Kamm, während *T. hybridum, T. repens* und *T. fragiferum* weiter unten bleiben.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ausser den oben erwähnten Wiesen gibt es noch andere, auf denen nach der ersten Mahd *Senecio erraticus* Bertol überwiegt, der auch auf den schwachsalzigen und feuchten Weiden bei Apahida und zwischen Apahida und Mociu vorherrscht.

Auch auf diesen Wiesen (wo Senecio vorwiegt) ist die Pflanzenverteilung ebenfalls konzentrisch, und zwar ist die Anordnung vom Rande gegen die Mitte folgende: aussen ein von *Pastinaca sativa* gebildeter Ring, in welchem auch *Aster tripolium, Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum* vorkommen; auf diesen ersten Ring folgt die von *Senecio erraticus* Bet. (= *S. barbareaefolius)* und *Cirsium canum* bewachsene Mitte. Die Schanzenränder sind mit *Triglochin maritimum* bewachsen.

Auf allen oben angeführten Wiesen findet man auch *Leontodon autumnalis,* der auf den höher gelegenen Wiesen sogar vorherrscht. Auf einzelnen höher liegenden Wiesen, sowie auch auf solchen, die vormals kultiviert waren, vermehrt sich *Daucus carota* ausserordentlich.

Das Heu dieser Wiesen kann nicht als Futter benützt werden

xanthum odoratum. Câmpuri întregi sunt acoperite de admirabila fixatoare a Câmpiei *Hierochloe odorata*, prevăzută cu un rizom lung care leagă doi indivizi.

In 22 Mai 1924 găsim aici **(dealul Ciuhei)** trei plante dominante *Salvia nutans, Dictamnus albus* și planta scundă și rară *Iris humilis*, printre acestea se amestecă următorele: *Asperula glauca, Galium rubioides, Trifolium alpestre, Thesium intermedium, Campanula sibirica* multă, *Phlomis tuberosa, Filipendula hexapetala, Phleum phleoides, Koeleria pyramidata, Jurinea transsilvanica, Anthyllis vulneraria, Thymus collinus, Astragalus monspessulanus, Scorzonera purpurea, Echium rubrum* mult, *Asparagus officinalis, Muscari transsilvanicum, Salvia nemorosa, S. austriaca, Hieracium cymosum, H. pilosella, H. Bauhini, H. auriculoides, Scorzonera hispanica, Avenastrum pubescens, Stachys recta, Echinospermum lappula.*

Fânațele dela Gherla „Dealul Crucii" la 13 Iunie 1927. Plantele predominante ale acestui fânaț sunt: *Festuca sulcata, Galium verum, Polygala major, Filipendula hexapetala, Alectorolophus minor, Eryngium campestre.* Intre acestea se amestecă următoarele: *Bromus hordeaceus, B. subsquarrosus, Convolvulus arvensis, Trifolium pratense, Ranunculus polyanthemos, Plantago lanceolata, Briza media, Salvia pratensis, Thymus collinus, Muscari tenuiflorum* foarte mult, *Achillea collina, Coronilla varia, Trifolium repens, Veronica austriaca, V. prostrata, Phleum phleoides, Orobanche* pe Thymus, *Danthonia calycina* (Vill.), *Anthyllis vulneraria, Trifolium montanum, Cytisus leucanthus, Dianthus saxigenus, Brachypodium pinnatum, Chrysanthemum leucanthemum, Leontodon hastilis, Genista tinctoria, Polygala comosa, Colchicum autumnale, Rumex acetosa, R. acetosella, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Poa pratensis, Trifolium procumbens, Campanula patula, Festuca rubra, Lotus corniculatus, Veronica orchidea, V. spicata, Hypericum perforatum.* In locurile odată lucrate se sporește *Chrysanthemum leucanthemum, Stellaria graminea, Hypericum perforatum, Festuca pratensis, Carum carvi* și ici-colea se mai află și *Stachys germanica.*

Să căutăm din ce elemente se compune **fânațul din Chiochiș** așezat pe coasta nordică țepișă deasupra satului (Cerbărie în 13 Iulie). Intre plantele predominante *Trifolium montanum* și *Onobrychis viciaefolia* întâlnim următoarele: *Briza media, Dactylis glomerata, Festuca, Lolium perenne, Agrostis vul-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

garis, Anthericum ramosum, Ranunculus polyanthemos, Filipendula hexapetala, Stachys officinalis, Brunella vulgaris, Salvia pratensis, Dianthus saxigenus, Alectorolophus minor, Medicago falcata, M. lupulina, Lotus corniculatus, Bupleurum falcatum, Peucedanum oreoselinum, Ferulago silvatica, Linum catharticum, Polygala major, Campanula patula, C. glomerata, C. persicifolia, C. bononiensis, Centaurium umbellatum, Galium verum, Knautia arvensis, Centaurea Wagneri, Achillea collina, Cichorium intybus, Senecio Iacobaea, Leontodon hispidus.

Pe coastă mai puțin țepișă ce zace spre nord (în 28 Iulie) din **fânațele Chiochișului.** Intre plantele predominante: *Centaurea spinulosa, Alectorolophus minor* și *Festuca sulcata* se amestecă următoarele: *Briza media, Phleum phleoides, Avenastrum pubescens, Setaria viridis, Agrostis vulgaris, Eromus secalinus, Poa pratensis, Lolium perenne, Anthericum ramosum, Asparagus officinalis, Gladiolus communis, Gagea pratensis, Linum catharticum, Plantago media, Euphorbia salicifolia, E. falcata, E. virgata, E. cyparissias, Filipendula hexapetala, Pulsatilla australis, Vincetoxicum laxum, Convolvulus arvensis, Ferulago silvatica, Seseli coloratum, Peucedanum oreoselinum, Pimpinella saxifraga, Trinia Kitaibelii, Eryngium compestre, Heracleum sphondylium, Veronica spicata, V. pseudochamaedrys, Euphrasia stricta, Echium vulgare, E. rubrum, Myosotis arvensis, Stachys officinalis, Salvia pratensis, S. verticillata, Brunella vulgaris, B. alba, B. grandiflora, Nepeta pannonica, Thymus collinus, T. lanuginosus, Stachys recta, Trifolium campestre, T. rubens, T. pannonicum, T. arvense, T. pratense, T. montanum, Coronilla varia, Medicago falcata, Ononis hircina, Lotus corniculatus, Genista tinctoria, Cytisus albus, Onobrychis viciaefolia, Dorycnium herbaceum, Campanula glomerata, C. bononiensis, C. rapunculoides, C. cervicaria, C. patula, C. rotundifolia, Phyteuma canescens, Galium verum, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Chrysanthemum leucanthemum, Achillea collina, Tragopogon orientale, Scorzonera purpurea, Leontodon hispidus, Senecio Jacobaea, Cichorium intybus, Carduus acanthoides, Carlina vulgaris.* Locurile puțin jilave ale acestui fânaț le ocupă în mare parte *Sanguisorba officinalis.*

Pe fânațele Chiochișului găsim depresiuni mai mici sau mai mari unde stagnează apa. Aici după natura locului se formează trestișuri în unele puncte, în altele papuriș sau predomineză planta *Glyceria aquatica.* In alte locuri se află următoarele plan-

Babeș-Bolyai Cluj-Napoca University Library Club

te: *Juncus conglomeratus, J. effusus, Equisetum arvense, Geranium pratense, Lythrum virgatum, Veronica serpyllifolia, V. scutellata, Lychnis floscuculi.*

Pe **fânaţele dela Buza** — cari în mare parte zac spre nord dar au o inclinaţie mai mult lentă — pe lângă plantele sus amintite mai aflăm aici următoarele: Printre mulţimea de *Agrostis vulgaris* şi *Filipendula hexapetala* se amestecă: *Sanguisorba minor, Cerastium semidecandrum, Cynosurus cristatus, Stellaria graminea, Solidago virga-aurea, Knautia silvatica, Hypericum elegans, Lavatera thuringiaca, Campanula persicifolia, Avenastrum pubescens, Molinia coerulea, Vicia angustifolia, Ranunculus polyanthemos, Vicia tetrasperma, Trifolium alpestre, Dianthus collinus, D. saxigenus, Thalictrum peucedanifolium, T. flavescens, Succisa pratensis, Serratula tinctoria, Inula hirta, Genista elatior, Adenophora infundibuliformis* var. *dentata, Polygala vulgaris, Gentiana cruciata, G. pneumonanthe, Helianthemum obscurum, Crataegus monogyna, Rosa canina, Prunus spinosa, Agrimonia eupatoria, Venteneta dubia.* Tot aici pe marginea unui părâu acoperit cu tufe cresc: *Inula salicina, Valerianella officinalis, Calamagrostis epigeios, Digitalis ambigua, Hieracium umbellatum, Chrysanthemum vulgare, Thesium intermedium, Festuca rubra Agrimonia eupatoria, Eryngium planum* şi *E. campestre.*

Pe **fânaţele dela Feldioara** predomină: *Chrysanthemum leucanthemum, Trifolium pannonicum,* printre cari se amestecă şi unele rarităţi cum sunt *Primula officinalis, Peucedanum carvifolia* şi *Tragopogon major.*

Prin **fânaţele dela Budeşti** cu expoziţia sudică printre plantele predominante: *Eryngium campestre, Galium verum, Ornithogalum pyramidale* şi cu deosebire printre pâlcurile dese formate de *Dorycnium herbaceum* şi *Festuca sulcata* întâmpinăm următoarele: *Bupleurum falcatum, Teucrium chamaedrys, Verbascum phlomoides, Ajuga Laxmanni, Achillea collina, Scabiosa ochroleuca, Echium vulgare, Lavatera thuringiaca, Asperula cynanchica, Leontodon asper, Chrysanthemum leucanthemum, Trifolium ochroleucum, Cytisus albus, C. nigricans, Centaurea micranthos, Linum tenuifolium, Thalictrum collinum.* Fizionomia acestei vegetaţiuni ne reaminteşte în multe privinţe vegetaţiunea tipică de pustă (stepa). Comparând-o cu vegetaţiunea precedentă reiese că, covorul verde aici nu e atât de compact, pământul în multe locuri e crăpat, vegetaţiunea constă din plante scurte cari în timpul verii sunt arse de soare, şi numai ici-colea

BCU Cluj / Central University Library Cluj

se iveşte câte o plantă mai înaltă cum e *Echium, Eryngium.* In general, reiese că în fânaţele postate spre sud predomină plantele xerofile cu habit tufos pe când în cele cu situaţie nordică predomină mai mult plantele mesofite. Că între vegetaţiunea coastelor cu expoziţie nordică şi a celor cu expoziţie sudică se află deosebiri esenţiale mai bine se poate observa tocmai la dealul înalt dela Budeşti (Budatelec). *Festuca sulcata* care acopere partea sudică, ca şi în ţinutul Karst; e înlocuită cu formaţiuni de *Carex caryophyllea, C. humilis,* etc.

Flora Câmpiei spre centru devine ceva mai împestriţată: Astfel în **comuna Bald** la locul numit „Capul Fânaţelor" (31 Iulie). Printre plantele predominante: *Stipa capillata* şi *Silaus Rochelii* se află următoarele: *Koeleria gracilis, Andropogon ischaemum, Allium paniculatum, Iris pumila, I. graminea, Adonis vernalis, Crambe aspera, Fragaria vesca, Prunus nana, Salvia nutans, Thymus lanuginosus, Polygala major, Veronica orchidea, Linum flavum, L. nervosum, Astragalus austriacus, A. dasyanthus, Oxytropis pilosa, Anthyllis vulneraria, Cytisus albus, Medicago falcata, Eryngium campestre, Falcaria vulgaris, Bupleurum falcatum, Euphorbia cyparissias, Nonnea pulla, Asperula cynanchica, Campanula sibirica, Cephalaria uralensis, Centaurea trinervia, C. rhenana, Crupina vulgaris, Carduus hamulosus, Artemisia campestris* şi var. *sericea, Scorzonera hispanica, Serratula radiata, Inula ensifolia, Jurinea transsilvanica, Chrysanthemum corymbosum.*

Prin **fânaţele** de bojor dela **Moineşti (Zau)**, printre plantele predominante: *Paeonia tenuifolia* (în fruct aflăm următoarele: *Stipa capillata, Festuca pseudovina, Koeleria gracilis, Allium ammophilum, Iris humilis* în fruct, *Paeonia hybrida, Silene otites, Dianthus saxigenus, Polygala major, Alyssum calycinum, Erysimum hieracifolium, Fragaria vesca, Potentilla argentea, Prunus nana, Filipendula hexapetala, Dictamnus albus, Marrubium praecox, Stachys recta, Teucrium chamaedrys, Salvia austriaca, S. nutans, S. verticillata, Thymus austriacus, Origanum vulgare, Nepeta pannonica, Plantago media, P. argentea, Euphorbia cyparissias, Nonnea pulla, Echium rubrum, Eryngium planum, E. campestre, Pimpinella saxifraga, Peucedanum Rochelianum, Seseli varium, S. gracile, Statice tatarica, Veronica orchidea, Melampyrum bihariense, Astragalus austriacus, A. asper, Medicago falcata, Onobrychis sativa, Lotus corniculatus* forma păroasă, *Serratula radiata, Aster linosyris, Jurinea transsilvanica, Inula*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

germanica, I. ensifolia, I. hybrida, Senecio Iacobaea, Achillea collina, A. pannonica, Carduus hamulosus, Centaurea rhenana, Aster amellus, Tragopogon orientale, Hieracium pilosella.

Fânaţele dela **Grindeni-Cristur** după I. Nyárády au următoarele plante (17 Aprilie 1908): *Taraxacum officinale, Potentilla arenaria, Draba verna, Glechoma hederacea, Adonis vernalis, Pulsatilla patens, Ranunculus ficaria, Euphorbia cyparissias, Carex caryophyllea, C. montana.* Pe dealurile dela vii creşte *Crambe tatarica.*

Prin tufele din vii a fânaţelor dela **Band** găsim primăvara: *Fritillaria tenella* La **Suat** găsim pe lângă cele amintite următoarele plante interesante: *Astragalus Péterfii* Jávorka, *A. dasyanthus, Nepeta ucranica,* uneori şi *Ephedra distachya.*

Flora fânaţelor în genere se schimbă mult atât din cauza păşunatului, cât şi din cauza altor factori ex. pe locurile unde se odihnesc vitele se răspândesc cu deosebire *Lolium perenne* (foarte mult), *Chenopodium album, Ch. glaucum, Atriplex,* de multe ori şi *Sclerochloa dura, Euclidium syriacum,* prin facerea căpiţelor de fân se schimbă flora stabilindu-se: *Cerinthe minor, Lepidium campestre* L., *Draba, Alyssum alyssoides,* etc.

Pe **drumurile fânaţelor** planta cea mai comună e *Polygonum vulgare, Sclerochloa dura,* printre cari se poate vedea câte un fir de rapiţă, apoi *Euclidium syriacum, Roripa austriaca, R. silvestris, Sisymbrium officinale, S. sophia,* foarte mult *S. Loeselii,* mai rar se poate observa şi *Coronopus depressus* Möench cu deosebire în locurile cu pământ negru.

Pe **cărările** bătătorite din fânaţe vedem următoarele: mult *Lolium perenne, Sclerochloa dura, Plantago major, Polygonum aviculare,* în cărările mai umede şi umbroase: *Poa annua.*

Fânul din Câmpie e de calitate destul de bună, însă uneori din neglijenţa lucrătorilor şi din pornirea gazdei de a avea nutreţ cât de mult lasă prin fân şi plante vătămătoare ca *Carduus acanthoides, C. hamulosus, Cirsium lanceolatum, Eryngium campestre,* etc. Acestea ajungând în fân animalele le mănâncă în decursul iernii şi le produc foarte adeseori inflamaţiuni în gât. Inflamaţiunile acestea sunt adeseori rău interpretate, şi nu totdeauna recunoscute de unii veterinari, considerându-le ca urmarea unei boale complicate, pe când în realitate sunt numai inflamaţiuni cauzate de spinii plantelor amintite, cari se agaţă în gât şi nefiind tratate corespunzător produc adeseori moartea vitelor.

Babeş-Bolyai University Library Cluj

Terminând cu fânaţele ca încheiere voi face o expunere sumară asupra importanţei ce au leguminoasele asupra îmbunătăţirei solului începând dela fânaţe până la pârloage, insistând îndeosebi asupra celor dintâi. E bine cunoscută acţiunea binefăcătoare a leguminoaselor în fertilitatea solului prin însuşirea ce o posed, de a fixa azotul din aerul atmosferic[1]). Munca aceasta o îndeplineşte *Baccilus radicicola* împreună cu alte bacterii. Rezultatul acestei munci va fi îmbogăţirea în azot a solului unde a crescut sau s'a cultivat o leguminoasă oarecare.

Această îmbunătăţire nicăiri nu se impune mai mult decât în Câmpia noastră cu solul argilos, mai mult sau mai puţin alcalin, însă sărac în materii nutritive. Putem afirma că fără acţiunea fixatoare de azot a leguminoaselor Câmpia ar fi rămas o regiune sterilă lipsită de extinsele şi frumoasele fânaţe şi păşuni ce mai posede din loc în loc şi astăzi; nici cerealele nu s'ar cultiva pe o scară aşa de extinsă.

Datorită însuşirei fericite ce au leguminoasele de aici de a lua în stăpânire chiar şi pământurile cele mai degradate, precum şi însuşirea de a vieţui pe diferite soluri pe cari le îmbogăţesc în azot, făcându-le apte şi pentru primirea altor plante, a avut drept urmare fertilitatea unor părţi însemnate din această regiune.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Munca istovitoare şi-o începe chiar cu *a)* locurile deplasate cari sunt destul de numeroase. De altfel în Câmpie plantele duc o luptă grea avându-se în vedere deplasările zilnice cauzate de apa ce se strecoară printre stratele de argilă, înghe̊urile şi desghe̊urile, precipitaţiunile, isvoarele, precum gazele subterane fac solul acestei regiuni să fie într'o nesfârşită frământare. La acestea mai contribue omul, animalele şi animalele subterestre începând dela cârtiţe până la râmă. Urmările acestor continue frământări e scoaterea la suprafaţă a argilei virgine însă foarte săracă în materii nutritive. Aceste locuri adeseori deplasate sau năruite le ia în stăpânire fără întârziere *Lotus siliquosus* dotat de natură cu o deosebită abilitate deoparte în fixarea terenului, precum şi cu însuşirea ce o are de a fi puţin pretenţios faţă de sol. Aceasta e cauza că *Lotus siliquosus* îl găsim pretutindeni în masă unde solul argilos e desvelit dintr'o oarecare cauză, fie chiar de puhoaie cari scobesc şanţuri, vor fi copleşite pentru primadată de această plantă.

---

1) Mai nou s'a constatat că şi alte plante au aceasta însuşire.

Nu se sinchiseşte de a vegeta chiar şi în locurile argiloase slab alcaline.

Un alt tovarăş demn de toată atenţiunea e *Astragalus monspessulanus* care stăpâneşte locurile mai uscate şi ceva mai bogate în var. Ca leguminoase a locurilor deplasate, năruite şi conturbate se pot considera încă următoarele: *Astragalus austriacus, A. Péterfii, Oxytropis pilosa* şi mai rar *Astragalus dasyanthus.* Ca fixatoare şi ameliorătoare iau parte *Cytisus nigricans, Onobrychis viciaefolia, Dorycnium herbaceum*, uneori *Coronilla varia*, iar *Astragalus onobrychis* mai mult pe marginea Câmpiei. Tot pe marginea Câmpiei, în părţile muntoase un rol însemnat ca fixatoare îl au *Trifoium medium* şi *Cytisus leucotrichus.* Aceste locuri cu timpul se transformă în fânaţe adevărate şi adeseori bogate în iarbă.

b) *Locurile sărate sau alcaline* încă îşi au ameliorătoarele lor. Astfel locurile umede şi sărate întreţin speciile: *Trifolium hybridum, T. fragiferum, T. repens* şi *Melilotus dentatus.* Locurile la început umede cari devin mai târziu uscate le preferă *Lotus tenuis, Trifolium parviflorum*, pe când *Trifolium striatum* trăeşte şi pe colinele mai uscate ale Câmpiei.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

c) Flora bogată şi variată a fânaţelor Câmpiei se atribue în bună parte însuşirei ameliorătoare a acestor plante. Dintre speciile cari primează în această muncă binefăcătoare amintim acelea cari sunt răspândite cu deosebire pe versantul nord-estic şi estic al acestora cum e trifoiul care denotă o climă mai temperată: *Trifolium montanum*, pe acesta îl urmează în ordinea răspândirii: *Lotus corniculatus, Vicia cracca, Trifolium procumbens.* Teritorii însemnate ocupă grupându-se în pâlcuri: *Genista tinctoria, G. sagittalis*, speciile de *Cytisus*, dintre speciile de trifoiu aici îşi dau întâlnire *Trifolium pratense* cu *T. alpestre* şi *T. pannonicum.* Cu cât un loc e mai mult expus spre sud sau sudest cu atâta devine mai frecvent *Trifolium alpestre* care uneori e însoţit aici şi de *T. rubens.* Rărirea tapetului face posibilă ivirea în massă a plantei *Astragalus monspessulanus*, preferă aceste locuri şi iubitoarele de var: *Anthyllis vulneraria, Oxytropis pilosa.* In toate expoziţiile creşte, însă se observă a prefera expoziţiunea nordestică *Lathyrus versicolor* (Gmel) Beck, în aceleaşi locuri se întâlneşte *Lathyrus pallescens* şi de tot rar *L. pannonicus.* Prin livezile umede, tufoase se găseşte planta cu flori galbene: *Lathyrus pratensis.*

d) Pârloagele ca locuri cari prepară materiile nutri-

tive plantelor cultivate[1]), dau adăpost la o mulţime de leguminoase ca: *Vicia pannonica, V. striata, V. tetrasperma, V. hirsuta, V. villosa, V. segetalis, Trifolium repens, T. arvense, Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, Medicago sativa, M. media, M. lupulina, Lotus corniculatus, Astragalus cicer* etc.

Plantele aici enumerate fac parte şi din buruienile locurilor cultivate.

PĂŞUNILE.

Ca loc de păşunat se folosesc pe Câmpie dealurile cari nu se pot lucra, fânaţele de odinioară a marilor domenii[1]) (hodaiele), fânaţele după prima coasă precum şi ogoarele sterpe. Inainte de comasare fiecare sat şi-a împărţit hotarul în două părţi, o jumătate a hotarului care constă în mare parte din ogoare sterpe s'a lăsat de imaş (izlaz), loc de păşunat. In anul viitor imaşul s'a semănat, iar ţarina s'a lăsat de imaş care a rămas nesămănat într'un interval de un an. Modul acesta e unul dintre mijloacele cele mai bune pentru a lăsa pământul să se odihnească, să se îngraşe. Inainte de împărţirea pământului sau introducerea în fapt a reformei agrare pe Câmpie se obişnuia a se face păşunatul în modul următor: la începutul primăverii, ţăranul de pe Câmpie îşi mână la imaş aproape toate vitele; mai târziu însă hrana devenind tot mai slabă aşa încât numai animalelor mai mici şi mai puţin gingaşe cum sunt porcii şi oile, etc., le putea servi de nutremânt. Deaceea ţăranii îşi căutau alte păşuni pentru a-şi putea creşte animalele frumoase. Spre scopul acesta arendase pe unu sau mai mulţi ani fânaţele domeniului din sat sau din satele vecine. Aici îşi păşteau apoi animalele mai gingaşe. In hodăile acestea (fânaţ de extindere mare care a devenit păşune) extinse creşteau şi se îngrăşau vitele foarte bine. Spre finea verei, când ierburile păşunilor se uscau şi la sat se începea căratul fânului, boii se aduceau acasă. Unii dupăce au isprăvit cu căratul nu mai mânau animalele îndărăt la hodae, unde s'a împuţinat hrana, ci le ţineau acasă unde au păşune deajuns pe miriştile acoperite cu mohor *(Setaria)* şi *Stachys annua*. Aşa sunt informat că unele sate cu ocaziúnea comasării au luat o parte din hotar, ca loc de păşunat pentru totdeauna.

---

[1]) La experimentările cu îngrăşăminte s'a constatat că pământului argilos din Câmpie e lipseşte azotul suficient.

[1]) Astăzi domeniile Statului. Aşa în hotarul Buza, etc.

Pe Câmpie se folosesc ca păşuni pe lângă locurile sus amintite şi praturile acelea neirigate, cari nu se pot cosi fiind mai mult timp nămolite.

Din păşunile Câmpiei ogoarele sterpe îşi redobândesc mai cu greu covorul verde, ceeace se atribue naturei lor argiloase. Păşunile născute din fânaţe constau la început din aceleaşi elemente ca şi fânaţul, numai după un anumit timp îşi schimbă faţa îmbrăcându-se cu plante caracteristice cum sunt *Artemisia absinthium*, precum şi *Mentha longifolia*.

Pe ogoarele sterpe cari sunt destinate ca locuri de păşunat se ivesc la început acele plante care le-au predominat în starea de miriştină; aşa în cantitate mare se sporeşte în anul prim: *Cirsium arvense, Melampyrum arvense*, mai departe aici aflăm următoarele: *Anthemis arvensis, Ranunculus arvensis, Trifolium agrarium, Cirsium lanceolatum, Galeopsis ladanum, Stachys germanica, Bifora radians, Valerianella olitiora, Viola arvensis, Papaver rhoeas, Linaria elatine*, plantele cari s'au retras până acum în şanţuri cum sunt *Mentha longifolia* şi *Artemisia absinthium*, ocupă pe zi ce trece terenuri tot mai extinse.

In alte locuri tot prin ogoare sterpe plantele dominante sunt: *Trifolium repens, Artemisia absinthium, Lolium perenne*, în societatea acestora aflăm următoarele: *Festuca pseudovina, Agrostis vulgaris, Dactylis glomerata, Phleum Boehmerii, Andropogon ischaemum, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Fragaria vesca, Rosa canina, Erodium cicutarium, Plantago media, P. lanceolata, Seseli coloratum, Euphorbia cyparissias, Polygala major, Veronica orchidea, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Anthyllis, Dorycnium herbaceum, Echium vulgare, Nonnea pulla, Salvia pratensis, S. nemorosa, S. verticillata, Brunella vulgaris, B. grandiflora, Teucrium chamaedrys, Thymus collinus, Asperula cynanchica, Knautia arvensis, Scabiosa ochroleuca, Leontodon hispidus, Achillea collina, Carduus acanthoides, Centaurea Wagneri, Crysanthemum leucanthemum, Hieracium Bauhini, H. pilosella.*

Aici aflu potrivit a face amintîre despre plantele ce vegetează prin bălţile din jurul fântânelor şi a izvoarelor unde se adapă vitele. In apa stagnantă de aci s'au postat: *Phragmites communis, Schoenoplectus lacustris, Tussilago farfara, Carex distans, C. vulpina, Juncus effusus, J. glaucus, Cirsium canum, Bidens tripartita*, pe margine creşte foarte mult *Agrostis alba*. In alt loc s'au cantonat: *Alisma plantago, Glyceria aquatica, Juncus*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

effusus, Epilobium hirsutum, E. adnatum, E. parviflorum, Equisetum, Heleocharis palustris, Lysimachia nummularia și *L. vulgaris, Roripa austriaca.* Adeseori în locurile unde picură apa din adăpătoare care conține săruri, după evaporare se ivesc următoarele plante: *Triglochin palustre* și *Lotus siliquosus,* tot pe aceste le aflăm și în jurul altor isvoare sărate.

PĂȘUNILE DUPĂ FELUL VITELOR CARI LE PASC.

Păşunile de cai dela Juc. Aici se paște: *Lolium perenne, Cichorium intybus, Achillea millefolium* în parte, *Lotus corniculatus, Daucus carota* în parte, *Lactuca saligna* în parte, *Trifolium fragiferum,* frunze de *Salvia nemorosa, Trifolium pratense, Poterium sanguisorba, Galium mollugo, G. verum* foarte bine, *Phleum pratense, Agrostis stolonifera, Trifolium medium, Leontodon autumnale, Centaurea micranthos,* aproape toate gramineele, *Agrimonia eupatoria, Potentilla reptans, Pimpinella saxifraga.* Nu se paște: *Fragaria collina, Crataegus, Aster linosyris, Bromus inermis, Stipa capillata, Hypericum perforatum, Prunus nana, Centaurea spinulosa, Calamagrostis epigeios, Senecio Iacobaea, Cephalaria uralensis,* trestia, *Dictamnus albus, Gentiana pneumonanthe, Mentha longifolia, Artemisia absinthium, A. pontica, Melilotus officinalis, Inula britannica, Thalictrum simplex, Centaurea jacea, Genista, tinctoria, Cirsium decussatum, Rubus, Linaria vulgaris, Dipsacus, Seseli coloratum, Leonurus cardiaca, Plantago lanceolata, Dorycnium herbaceum, Lithospermum officinale, Inula ensifolia, Picris hieracioides, Phlomis, Adonis, Veronica spicata, Euhorbia virgata, Verbascum austriacum, Eryngium planum, Inula germanica, Rosa gallica.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Păşunele de vite cornute (boi, vaci) sunt asemănătoare cu păşunele de cai (dela Juc) cu deosebirea că în acestea tufele sunt mai rari, iar pe urma lor se sporesc mai mult buruienile ca *Carduus, Cirsium, Artemisia, Euphorbia cyparissias, Taraxacum officinale,* (vezi și locurile ocupate de plantele ruderale cari servesc ca păşuni).

In **păşunile de porci dela Band** găsim următoarele plante: *Euphorbia cyparissias, Taraxacum officinale, Hieracium pilosella, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Plantago media, Stachys germanica,* mult *Daucus carota, Salvia pratensis, S. verticillata, S. nemorosa, Carduus acanthoides, Ononis hircina, Carex dis-*

tans, Mentha, Andropogon ischaemum, Astragalus monspessulanus.

Porcii se nutresc cu rădăcinile următoarelor plante: cu rădăcini de *Daucus carota*, trag din pământ rădăcinile lungi ale plantei *Ononis hircina* și părțile mai tinere le mănâncă. Hrana principală a porcilor (primăvara) se vede a fi aici rizomii de *Carex distans* și *C. hirta.*

Pășunile de oi dintre Band și **Beregia** (30. IV. 1924) de pe dealul Nierges și Szalonás. Pășunile de oi de pe dealuri sunt străbătute de numeroase cărări printre cari primăvara se observă grupuri de *Stipa Lessingiana*, încunjurate și sprijinite de *Thymus collinus, Th. lanuginosus* și ici-colea de *Prunus spinosa*, mai jos se văd câmpuri extinse de *Prunus* (Amygdalus) *nana.* Printre *Stipa* pe timpul acesta găsim mult *Muscari transsilvánicum.* Deasupra formațiunei de *Stipa* se vede *Vinca herbacea* în amestec cu *Potentilla tenella, Viola ambigua, Carex caryophyllea, C. tomentosa.* Pe vârfurile dealurilor de aici se observă câmpuri întregi de frunze uscate de *Calamagrostis epigeios.*

Printre frunzele uscate de *Calamagrostis* străbat mii și mii de fire de iarbă, întocmind o pajiște verde plăcută ochilor. Această pajiște e formată din tufele de *Stipa* cari au fost toamna arse. Această pajiște verde e tivită în partea superioară, adică pe creasta dealului de *Carex humilis*, iar în partea inferioară pe laturile dealurilor de mult *Teucrium montanum.*

In **pășunile de oi de pe dealul comunei Șăușa** (după I. Nyárády) cresc: *Echinospermum lapulla, Vinca herbacea, Euphorbia cyparissias, Brassica elongata, Stipa capillata, S. Ioannis, Inula germanica, Prunus nana, Ajuga chamaepitys, Asperula tinctoria.*

Despre oi am de observat în general următoarele: oile pasc adeseori tot ce le vine în cale, adică nu sunt exigente, așa pasc trestia mai tânără, chiar și diferite specii de *Carex*, ca *C. vulpina, C. hirta, C. distans*, frunzele tinere de *Juncus.* Unele pasc și frunzele tari de *Juncus glaucus.* Nu se ating însă în timpuri normale nici barem de un fir de *Althaea officinalis* deși în unele livezi se află multă, însă în seceta din anul 1928 am văzut oi păscând și aceasta plantă, așa în cursul Mureșului; nu pasc *Urtica dioica, U. urens, Sambucus ebulus, Euphorbia, Carduus nutans.* Nu se ating de plantele aromatice ca *Matricaria chamomilla*, puțin e păscută și *Achillea*, pe când speciile lemnoase de *Cytisus* le pasc. Am observat că oile în multe locuri

pe rouă, păscând dimineaţa, speciile de *Salvia pratensis* şi *S. nemorosa* le-a cauzat o diaree foarte pronunţată. Pe când oile nu se ating de speciile aromatice şi veninoase, caprele le pasc şi pe acestea. Aşa am văzut păscând cu predilecţie în luna August lăstarii tineri de *Euphorbia cyparissias*, pasc uneori chiar şi exemplarele spinoase de *Carduus acanthoides* fără să le cauzeze vre-un neajuns.

LOCURILE CULTIVATE.

Plante cultivate.

Câmpia, după dl Ciomac, din punct de vedere agricol formează o unitate de sine stătătoare. Aceasta se datoreşte deoparte pământului şi climei sale excepţionale.

Să ştie că pământul Câmpiei este în bună parte accidentat din care cauză lucrările agricole se execută anevoie. In ce priveşte solul este în general argilos şi greu permeabil, adeseori foarte tenace şi se lucrează anevoie. Părţile nordice reţin apa, sunt reci din care pricină se lucrează târziu. Trebue să se introducă în asolament trifoiul. Pământul Câmpiei mai conţine humus, margă şi concreţiuni cretoase şi uneori gipsoase. Cât de neprielnice sunt unele locuri cu situaţie nordică cu atâta sunt mai mult proprice pentru agricultură locurile cu situaţie sudică şi sudvestică şi în special locurile ce se extind la poalele dealurilor. S'a constatat că cele din urmă fiind raţional lucrate emulează uneori în fertilitate cu productivitatea Bărăganului şi a Bănatului.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din diversele culturi în ordinea însemnătăţii şi extensiunii de cultură menţionăm: *Porumbul* sau *mălaiul*, acesta ocupă suprafaţa cea mai mare, îi prieşte mai bine acestuia pe marginea Câmpiei decât în centru, deoarece părţile externe sunt mai bogate în ploi decât cele interne. El constitue cultura predominantă deoarece pe lângă pâine porumbul este hrana principală a ţăranului. Cultura porumbului în unele regiuni e primitivă şi acolo „ţăranul aruncă cu mâna sămânţa pe câmpul ce a fost recoltat sau în ogorul sterp şi o astupă cu plugul" adică „samănă sub brazdă" după limbajul uzitat în regiune". Dintre varietăţile de porumb cultivate, cele mai răspândite sunt: *Dintele de cal* (are inconvenientul că nu se coace totdeauna), *porumbul de Bancut* şi *porumbul secuesc;* dintre cele ameliorate se cultivă: *Cinquantino, Uriaşul de aur, Mauthner de 12 sept.,*

Java aurie (Seifried). Porumbul se cultivă pe Câmpie nu numai de către țărani, dar chiar și de proprietarii mijlocii. Aceștia, deși de obiceiu dau porumbul în parte în jumătate sau în trei, totuși nu obțin venite considerabile. Prin porumbiști se cultivă *fasolea, bostanii, cartofii, sfeclă* pentru furaj (napi), pe marginea porumbiștilor se seamănă cânepa de sămânță (handuri) și floarea soarelui. Cultura floarei soarelui după război s'a intensificat. In cursul Mureșului să cultivă și meiul (Sorghum vulgare). Din cerealele de primăvară se mai cultivă aici: *orzul* și *ovăsul*. Proprietarii mici afară de porumb cultivă *grâul* și anume grâul cu țeapă (Székács) sau fără țeapă, grâul Konopi, e datina a seamănă grâu amestecat cu secară „cultură cu etaje". Ici-colea pe coastele dealurilor seamănă și alac *(Triticum spelta)*. Prin imunitatea ce o are față de rugină, și-a dovedit superioritatea grâul de primăvară Dr. Stefany 78, dând 12 q la iugăr. In afară de grâu din cerealele de toamnă seamănă secară *(Montagne)* și orz de toamnă[1]). Semănăturile mai adeseori sunt năpădite de ovăsul sălbatic.

---

[1]) Ca întregire a celor enumerate, datorită amabilității dlui director *Gr. Sârbu* dau aici lista cerealelor cultivate în regiunea Turda (partea care cade în Câmpie).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

I. *Grâu de toamnă.*

1. Grâu comun fără mustăți. 2. Grâu comun cu mustăți. 3. Grâu Székács nobilitat adus în anii 1916—1917. 4. Grâu de Tisa (Grâu de Ungaria, sau grâu de Banat). 5. Grâu Rusesc de toamnă (adus prin anul 1896 de proprietarul Dr. Kemény Pál). 6. Grâu schimbător adus dela semințeria Mautner la anul 1820. 7. Grâu B. Z. No. 7 Cenad, întrodus în cultură în anul 1926. 8. Gâu Dr. Stefani 33 și 74.

II. *Grâu de primăvară.*

1. Grâu de primăvară comun cu mustăți. 2. Grâu de primăvară rusesc (cu musteți și bob sticlos). 3. Grâu de primăvară rusesc (cu spicul negru și bob sticlos). 4. Grâu de primăvară Székács. 5. Grâu de primăvară Dr. Stefani No. 71.

III. *Secară.*

1. Secară comună de toamnă.

IV. *Orzoaice de primăvară.*

1. Orzoaică comună. 2. Orzoaică de Manna de bere. 3. Orzoaică Chevalier de bere.

V. *Ovăz.*

1. Ovăz comun. 2. Ovăz Hatvani. 3. Ovăz Canada. 4. Ovăz Eszterházy. 5. Ovăz de Făgăraș.

Media de producţie la cerealele de toamnă în Câmpia e mai adeseori de 500 kgr. pe ha., în unele părţi se ajunge şi la 600—700 kgr. pe ha., iar la cerealele de primăvară aceasta cifră poate evolua la 700—800 kgr. pe ha. Observ că aceasta medie la soiurile selecţionate aşa bunăoară la grâu se poate urca la 1200—1500 kgr. de ha.

Dintre plantele industriale pentru trebuinţele casnice se cultivă: *cânepa* şi *inul*. *Cânepa* este cultivată atât pentru fuior cât şi pentru oleu. *Inul* nu este cultivat pentru fuior, ci pentru sămânţă. Cultivarea acestor două plante pe suprafeţe mai mari ar putea asigura gospodarilor un bun şi rentabil venit. In timpul mai nou s'a intensificat cultura *sfeclei de zahăr* cu deosebire în valea Mureşului. Datorită preţului favorabil de recepţionare a fabricei de zahăr dela Târgul-Mureş, sfecla de zahăr se cultivă astăzi nu numai în calea Mureşului, ci chiar la depărtări mai mari. In şesul Mureşului s'a introdus şi cultura tutunului. Se mai cultivă şi la Lunca (Uifalău) aproape de Lechinţa.

Rapiţa din cauza conservativismului ce observăm la ţăranul român precum şi din cauza puţinei probabilităţi de a obţine o recoltă bună, cultivatorul nu o seamănă mai de loc, ci numai proprietarii mijlocii. Cu cât s'a neglijat în timpul mai nou cultura rapiţei cu atât s'a intensificat cultura plantei oleifere *Floarea soarelui*. Să cultivă atât pe marginea porumbiştilor cât şi singuratică. Are desavantajul că săcătueşte (slăbeşte) pământul.

Pepiniere întâlnim numai în jurul unor oraşe ca Gherla, Dej, Cluj, Turda şi Târgu-Mureş, tot în jurul acestor oraşe întâlnim şi grădini mai mari de zarzavaturi.

Grădini mai mici de legume (zarzavaturi) are fiecare ţăran. Legumele mai principale ce se cultivă în aceste grădini sunt: fasolea, baraboi (cartofi), ceapa, curechiul (varza). E renumită varza de Cluj care o cultivă hoştăţenii. Aceasta varză are frunze subţiri din cauză că nervaţiunea e puţin pronunţată, frunzele au o culoare mai deschisă decât alte soiuri de varză; se mai cultivă salata, ridichii, castraveţi, morcovi, ţeleri, pătrunjei, mac, excepţional pătlăgele roşii, caralabe (gulii), ardeiul nu-l cunosc.

VI. *Porumb.*

1. Porumb bob rotund corcit cu dinte de cal. 2. Porumb dinte de cal. 3. Porumb Cinquantino. 4. Porumb Székely. 5. Porumb cu 8 rânduri.

Grădinile de zarzavaturi nu sunt suficient şi bine îngrijite, din cauza aceasta ţăranii sunt nevoiţi a-şi procura zarzavaturile (ceapa) dela oraşe.

Grădini mai mari de zarzavaturi a cărui menire este a satisface trebuinţele oraşelor, găsim în jurul oraşelor mai mari (Gherla, Dej, Cluj, Turda, Târgu-Mureş), tot în jurul acestor oraşe întâlnim şi pepiniere mai însemnate de lubeniţe şi de pepini galbeni.

E de însemnat că culturile pe pepeni pentru a fi ferite de răufăcători, în unele părţi le înconjura în lăţime de 2—3 m. cu culturi de castraveţi sau uneori cu porumb. Porumbul după fecundare îl tau până la ştiulet (ciucalău) ca să nu umbrească.

Plantele de nutreţ. Din acest soi de plante cultura cea mai răspândită o au în domeniile mari a statului şi în domeniile mijlocii: trifoiul, lucerna şi borceagul. Ţăranii numai excepţional seamănă plante de nutreţ cu deosebire lucerna şi trifoiul. E interesant că deşi proprietarii seamănă trifoi curat adică lipsit de cuscută, cu toate acestea trifoişul e adeseori ticsit de cuscute dintre cari mai dese sunt următoarele: *Cuscuta europaea, C. epilinum*, mai rar *C. trifolii*. Ca plantă de nutreţ se cultivă sparceta *(Onobrychis viciaefolia)* foarte potrivit pentru coastele sudice expuse soarelui. Coastele sterile ale Câmpiei prin introducerea acestei plante se pot face fertile. Notez la acest loc că pentru paseri se foloseşte ca nuremânt cu deosebire de canari planta *Plantago major* în stare semimatură.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cu exemplu bun ne servesc hoştăţenii din Cluj cari cultivă sparcetă (baltacin) cu deosebire pe fânaţele aride ale Clujului.

Acolo unde sparceta nu reuşeşte e bine a se sămăna ghizdei (*Lotus corniculatus*). E recomandabilă aceasta plantă pentru locurile cari nu se pot folosi spre alt scop. Ghizdeiul dă o coasă mai bună şi alta mai slabă. Cultura acestuia e mai uzitată în cursul Mureşului. Se mai cultivă ca nutreţ şi *Pisum arvense* amestecat cu secară. Acest amestec reuşeşte foarte bine în ţinutul nostru. Pentru intensificarea culturei cerealelor, a plantelor de nutreţ precum şi a altor plante s'a înfiinţat în Câmpie Cercul experimental Câmpia Turdei[1]).

---

[1]) Câmpia afară de Staţiunea experimentală silvică dela *Sabed* se mândreşte şi cu „Cercul experimental Câmpia Turdei" care e condus de valorosul Profesor al Academiei de Inalte studii agronomice din Cluj Dr. *N. Săulescu*. Despre înfiinţarea şi activitatea acestui

Viile. Condiţiunile climaterice din trecut au permis cultivarea viei pe o scară intinsă. De aceea în trecut întinderea viilor

---

cerc experimental Domnia-Sa a binevoit a-mi comunica următoarele date preţioase:

Cercul experimental Câmpia Turdei a fost înfiinţat prin buget în anul 1930 şi i s'a afectat pentru câmpurile de experienţă ferma Statului dela Câmpia-Turdei, aceasta fiindu-i predată efectiv abia în Februarie 1931; totuşi, datorită solicitudinei conducătorilor Regiei Exploatărilor Agricole şi Zootehnice, s'au putut începe experimentările încă în toamna anului 1929.

Cercul experimental Câmpia-Turdei cuprinde două părţi bine distincte:

I. *Ferma propriu zisă*, care se ocupă cu exploatarea moşiei în suprafaţă de circa 130 ha arabile, având ca scop principal înmulţirea soiurilor ce se dovedesc, în experimentări, ca superioare cantitativ şi calitativ.

II. *Experimentările* cuprinzând patru secţiuni şi anume:

1) Cereale,
2) Prăşitoare,
3) Plante furajere,
4) Plante medicinale.

In fiecare din aceste secţiuni se urmăreşte în primul rând *ameliorarea*, căutându-se să se producă prin selecţiune şi încrucişare linii superioare; în acelaş timp se execută şi culturi comparative cu soiuri ameliorate din ţară şi streinătate, cu metode culturale şi cu îngrăşăminte.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Incă în primul an de activitate, Cercul exeprimental a dat rezultate de mare importanţă.

Astfel în ceeace priveşte ameliorarea, s'au extras linii superioare la orz, ovăz şi grâu şi s'au executat numeroase încrucişări mai ales la grâu şi porumb.

La experimentări citäm următoarele rezultate:

In culturile comparative cu soiuri de grâu s'au dovedit ca superioare în producţia de boabe soiurile Cenad 117, Stephani D-46, Ţigăneşti 714, Sandu 22.

In culturile comparative cu ovăz din 34 soiuri experimentate s'a dovedit ca cel mai productiv soiul Cenad 88.

In experienţele cu orz de primăvară locul prim în clasificaţia pe baza producţiei l-a obţinut soiul german *Ackermanns Isaria*, reînmulţit de şcoala de agricultură dela Feldioara.

In culturile comparative cu porumb s'a dovedit că soiurile cu coacere târzie sunt nepotrivite pentru regiune; astfel soiul Cenad, Regele Ferdinand, care din nefericire a fost introdus şi în cultura mare a fermei şi în multe gospodării din judeţ a rămas necopt în experienţele noastre dela Câmpia-Turdei, alături cu alte soiuri din ţară şi streinătate.

S-au dovedit a fi mai potrivite pentru regiune soiurile:

Portocaliu Ezăreni, ardelenesc Várady şi alte soiuri cu bobul mic.

a fost cu mult mai mare încât aproape fiecare proporietar mic îşi avea via sa. Regiunea deluroasă a Câmpiei precum şi natura solului ar fi permis o cultură cât de intinsă a viţei de vie, dacă devastările filoxerei şi a perenosporei nu le-ar fi compromis. Ivirea filoxerei a descurajat mult pe ţărani aşa încât lepădându-şi aproape cu totul aceasta cultură, viile au rămas pustii. Locuitorii comunelor din partea nordică a Câmpiei (în mare parte Saşi) nu şi-au pierdut curajul, replantând viile distruse cu viţa americană altoită (Teaca, Sângiorzul-Nou, Lechinţa, Budeşti).

In timpul mai recent s'au făcut plantaţii în regiunea Mociului, Lugojului de Câmpie. Vii bine lucrate mai posedă comunele Giulatelec, Marochaza, Cesariu, Moineşti (Zau), Şamşud, Cara, Şărmaş, Trituri, Verişeaza, Chiochiş.

Pe lângă viile din comunele sus menţionate, vii mai mari posede în Câmpie Academia de Agricultură din Cluj, la Palatca şi Vaida-Cămăraş, situate în judeţul Cluj. Vii foarte frumoase se află în regiunea Turda şi jur[1]).

In culturile comparative cu metode culturale executate la orz şi ovăz s'au dovedit ca mai potrivite pentru regiune:

Epoca cea mai timpurie a sămănatului la orz şi ovăz — şi distanţa de 12.5 cm. între rânduri — la orz şi ovăz.

La experimentările cu îngrăşăminte executate la grâu, orz şi ovăz au arătat că pământului dela Câmpia-Turdei îi lipseşte în primul rând *azotul;* într'o măsură mai redusă are nevoe de îngrăşământ fosfatic, iar de îngrăşământ potasic n'are nevoe decât la culturi speciale (orz) şi atunci în cantităţi foarte mici.

La plantele furajere s'au început experienţele abia în toamna anului 1930, iar la plantele medicinale secţia se va înfiinţa în primăvara anului 1931.

[1]) Varietăţile de viţe altoite cultivate în regiunea Turda şi jur sunt după dl director *Gr. Sârbu* următoarele:

I. *Varietăţi pentru vin:*

1. Riesling de Italia. 2. Pinot gris (szürke barát). 3. Fetească (leánka). 4. Jordan (jardovány). 5. Souvignon-blanc. 6. Grasă (Mézesfehér). 7. Ezerjó. 8. Furmint. 9. Oporto. 10, Burgond-mare. 11, Muşcat-Ottonel. 12. Traminer şi 13. Riesling de Rhein. Aceste două varietăţi din urmă în ultimul timp nu se mai plantează sau se plantează foarte rar, din motivul că au o producţie foarte mică. Pe lângă aceasta Rieslingul de rhein fiind foarte pretenţios la climă, sufere în această regiune bântuită mult de vânturi în timpul verii, perioada de vegetaţie.

Viile dela Palatca se află lângă comuna Palatca. Au o suprafaţă totală de circa 27 de jugăre teren de coastă, cu o inclinaţie destul de mare şi cu o expoziţie în cea mai mare parte sudică, rar în parte sud-estică[1]).

Viile dela Vaida-Cămăraş au cam aceeaş extensiune ca şi cele dela Palatca. Varietăţile mai însemnate cari se cultivă în ambele vii sunt: *Rizling, Muscatel, Oporto, Traminer, Cabernet* şi *Feteasca*. Pe lângă drumurile din vii s'a plantat şi diferite soiuri de pomi ca: pruni (numeroşi), meri, peri, cireşi, pierseci, nuci şi câţiva migdali. Pomii aici formează şi livezi.

Vinurile din Câmpie fiind făcute cu oarecare îngrijire şi păstrate în condiţiuni bune sunt mult căutate. Timpul uneori schimbăcios, cu deosebire ploile dese, vânturile şi temperatura scăzută de toamnă, nefiind favorabile viilor adeseori nimicesc recoltele. Imprejurarea aceasta a dat ocazie în anii din urmă la multe jeluiri din partea viticultorilor.

Livezile de pomi roditori. Pomicultura o îmbrăţişează aci atât micii proprietari cât şi proprietarii mijlocii precum şi comunele care se ocupă cu viticultura. Livezi de pomi aflăm în grădina fiecărui ţăran. Mai răspândite sunt livezile de pruni. Din *Prunus domestica* L. e bine cunoscută variaţiunea *prune Paulina* Ser. numite prune de Bistriţa (prune vinete), de aici fac parte prunele albe, prunele D'Agen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Al doilea soiu de prune e *Prunus insititia* L. Acest soiu e reprezentat aici prin prunele mari adică var. *italica* Borkh. groa'se de 3—5 cm. şi prin var. *cerea* L. lungi de 2—3 cm. Din

---

II. *Varietăţi de masă:*

1. Muşcat Perle de Ciaba. 2. Chassela blanc. 3. Chassela doré. 4. Chassela rouge. 5. Chassela Napoleon. 6. Chassela Angevine. 7. Ferdinand Lesseps. 8. Muşcat-Ottonel. 9. Muşcat Alexandri. 10. Muşcat Hamburg.

Atât la varietăţile de vin cât şi la varietăţile de masă, enumărarea s'a făcut în ordinea de preferinţă în plantaţie şi a plantaţiilor actuale ca mărime de suprafaţă.

Varietăţile de vin în majoritate se găsesc pe varietăţi în parcele (table) separate, la proprietarii de vii cu suprafeţe dela 2—3 jug. în sus; iar la proprietarii mai mici cu suprafeţe sub 2 jugăre, varietăţile adesea sunt amestecate câte 2—5 soiuri în aceiaşi parcelă.

Varietăţile de rasă sunt în suprafeţe destul de mici şi ele adesea în amestec. Foarte rar la proprietarii mai mari se pot găsi din varietăţile de masă suprafeţe de circa ¼, ½ şi 1 jug. într'o singură parcelă.

1) Viile din Câmpie în general au expoziţia sudică sau sud-estică.

P. insititia L. var. *italica Borkh.* se află „Reine Claude" numite prune grase, prune pulane. Variaţiunei acesteia trebue să le ataşăm prunele mici şi rotunde numite *culducuşe* aşa de mult cultivate în Câmpie cari ajung la maturitate pe timpul seceratului. Din *P. insititia* L. var. *cerea* L. găsim aici „mirabella". Printre pruni s'au plantat diferite soiuri de meri, aşa ţăranii cultivă următoarele soiuri: mere dulci, mere grase, mere oarzene, mere moi, mere de toamnă. In pometurile domeniilor statului precum şi în domeniile private se găsesc următoarele soiuri în ordinea răspândirii: Jonthan (care e foarte productiv), ponic, pepenul Londonez, Batul, Török Bálint, Parmen auriu, Parker pepin, marşanschi, Ghogyi.

Prin vii, după cum deja s'a amintit, se plantează peri (Vilhelm Kopertser, Kecskeör, Imperial, pere pipărate, pere cu miez roşu), vişini (vişine spaniole), cireşi (Regina maiului, Nagydisznodi), caise (destul de răspândite), persici de toamnă (se plantează în locuri adăpostite). Niciodată nu lipsesc din acestea vii nucii cari uneori sufăr în urma îngheţurilor de iarnă şi primăvară. Migdalele, gutuile sunt de tot rari.

E de însemnat că pomii din văi nu înfloresc la timp, la etatea recerută, din cauza insuficienţei varului. După ce s'a adaus fiecărui pom varul necesar înfloresc regulat. Cazul acesta îl găsim şi la pomii de pe dealuri însă acolo pomii duc lipsă mai mult de bălegar fiind pământul foarte sărac şi epuizat.

Notez că în anii din urmă timpul schimbăcios în perioada de înflorire a pomilor — cu deosebire ploile dese şi temperatura adeseori scăzută de primăvară — a cauzat ca rodirea pomilor să fie foarte capricioasă.

In Câmpie să observă şi astăzi (după cum deja amintisem în capitolele precedente) un procedeu curios de a nobilita pomii şi anume pomii răsăriţi din sămânţă an de an se mută în alt loc şi prin modul acesta pomii în realitate îşi pierd mult din sălbăticia lor originală.

Livezi mai mari de pomi găsim la Turda[1]), Palatca, Vaida-

---

1) Dau aici tabloul de varietăţile speciilor de pomi roditori ce se cultivă în regiunea Turda, comunicat de dl Director *Gr. Sârbu.*

I. *Meri de vară:* Măr dulce: Astrachan roşu şi alb.

II. *Meri de toamnă'* Jonathan, London pepping, Batul, Ponice, Parmen auriu, Bellefleur, Bismark, Renette-ananas, Gravenstein, Calville roşu.

III. *Peri de vară:* Tămâioasă mică, Bergamotte de vară.

Cămăraș, Năsal (Schilling), Țeaga (la conții Wass), Chiochiș, etc. Excepțional se găsesc comune în cari nu aflăm nici un pom, așa e comuna Cheța, deși această comună din depărtare îți face impresia ca și cum ar fi sădită cu pomi din cauza salcâmilor numeroși ce se găsesc aici.

Plantele mai comune ale grădinilor țărănești sunt: *Hemorocallis fulva, H. flava, Iris germanica, Vinca minor* (și pe morminte), *Chenopodium botrys, Amarantus caudatus, A. sanguineus, Syringa vulgaris, Verbena hybrida, Rosmarinus officinalis, Ocymum basilicum* e una dintre cele mai comune, *Origanum majorana* (obiectul poesii populare: Măgheran de pe Câmpie), *Hyssopus officinalis, Zinnia elegans, Tagetes erecta, T. patula, Helichrysum bracteatum, Anthemis Haynaldii, Tanacetum balsamita* folosită la vii și morți, *Dahlia variabilis, Aster chinensis, Ranunlus repens* var. *degeneratus, Nigella damascena, Delphinium ajacis, Paeonia officinalis* totdeauna prezentă, *Tropaeolum europaeum, Impatiens balsamita, Cheiranthus Cheiri, Mathiolla incana, Viola odorata, V. tricolor* L. var. *grandiflora, Reseda odorata, Dianthus caryophyllus, Lychnis calcedonica, L. coronaria, Philadelphus coronarius;* prin grădini de zarzavaturi aflăm *Artemisia dracunculus.* Pentru albini se cultivă: *Phacelia tanacetifolia* Benth. (originală din California) am văzut-o în cultură la Iclodul-mare.

PARCURILE.

Tratez mai pe larg parcurile pentru a dovedi că aici arborii reușesc și cei mai exigenți chiar și în părțile centrale ale Câmpiei unde e clima destul de excesivă.

Parcurile particulare se compun din următorii arbori: în locurile mai joase parcurile au *Aesculus hippocastanum*, diferite sălci *(S. excelsior, S. palustris)* pletoase, sălcâm (acaț), plopi *(Populus pyramidalis, P. nigra, P. alba,* etc.). Din *Conifere* amintim. *Pi-*

IV. *Peri de toamnă:* Douchesse d'Angaulême.

V. *Peri de iarnă:* Bergamotte d'Esperen.

VI. *Gutăi:* Varietate comună.

VII. *Cireși:* Uriașe de Bădăcin, de Cisnădia. Timpurii de Mai, de Apahida.

VIII. *Vișine:* Baron Józsika.

IX. *Caisi:* Ambrosie.

X. *Persici:* Varietate comună.

XI. *Pruni:* Bistrițene, De Bosnia, D'Agen Ringlote verzi și roze, Vinete de Italia.

XII. *Nuci:* Varietate comună cu fructe mici.

nus nigra, Pinus silvestris, Picea excelsa comun, mai rar întâlnim *Picea pungens* var. *argentea* (Iclodul-mare lângă gară), *Buxus sempervirens, Mahonia*[1]) *aquifolium*. Prin curţile ţăranilor aflăm de obiceiu diferiţi pomi, pomnişteri (duzi), mai adeseori întâlnim acaţi (salcâmi) şi diferite sălcii. Cu sălcii îşi împrejmuesc sătenii şi locuinţele cari zac spre părău formându-se astfel stâlpi pentru gard. Salcea dă umbră şi fixează malul părăului.

Prin parcuri şi locuinţe particulare se plantează următoarele: în primăvara cresc aici *Tulipa Gesneriana, Hyacinthus orientalis, Viola odorata,* diferite specii de *Myosotis, Viola tricolor, Iris germanica.* După 20 Mai e consult (mai înainte nu e bine din cauza îngheţurilor ivite în zilele sfinţilor Bonifaţ, etc.) a sădi următoarele: *Salvia splendens,* varietăţi de *Dianthus caryophyllus* şi *D. chinensis, Digitalis purpurea, Coleus Blumei, Fuchsia hybrida, Ageratum mexicanum, Tagetes patula, Zinnia elegans, Petunia violacea, P. axillaris, P. hybrida, Cosmos bipinnatus, Tropaeolum majus, T. aduncum, Heliotropium peruvianum* L., *Nicotiana affinis, Pelargonium zonale, P. peltatum, P. radula, Begonia sempervirens, Hesperis matronalis.* In locuri umbroase *Tradescantia virginiana, Nephrodium filix mas, Convallaria majalis.* In locuri foarte umbroase, pe lângă ziduri se recomandă *Hosta plantaginea* ca una din cele mai resistente plante. In locuri puţin alcaline pot trăi: *Tropaeolum majus, T. aduncum, Althaea rosea* şi alte specii de nalbe (vezi Aerodromul dela Someşeni). Pe marginea grupurilor de flori mai consult e a se sădi *Sedum spectabile* Bor. originar din Japonia, uneori se poate folosi şi *Lolium perenne.*

Parcuri mai mici sau mai mari găsim în fiecare oraş. Arborii, cari compun acestea parcuri sunt la fel cu parcurile particulare. Dintre parcurile orăşeneşti drăguţ e aranjat cel din Gherla şi anume partea numită „Parcul Regina Maria". Aici găsim din flora arborescentă: *Picea excelsa, P. argentea* (exemplare frumoase), *Thuja orientalis, Spiraea salicifolia, Hibiscus syriacus,* diferite specii de *Rosa,* intre cari se află multe urcătoare, mai găsim *Buxus sempervirens.* Plantele erboase sunt de obiceiu cele cultivate în parcurile şi grădinile particulare: *Salvia splendens, Begonia semperflorens, Canna indica, Zinnia elegans* şi spe-

[1]) Se rentează cultivarea acestei plante deoaorece dă materialul cel mai preţios pentru cununi, chiar şi în timpul iernei.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ciile comune de *Pelargonium*. Un deosebit interes prezintă parcul dela Ţeaga înfiinţat de conteasa Wass Adam în veacul trecut. Arborii acestui parc după informaţiunile câştigate dela dl Tarjányi Akos proprietarul parcului se compune din esenţa principală *Pinus silvestris* adusă ca puieţi din munţii Rodnei. Aici cresc şi se desvoaltă foarte bine ajungând înălţime considerabilă specia *Platanus*, mai găsim câteva exemplare *Fagus silvatica, Carpinus betulus, Aesculus hippocastanum* (exemplare de 200 de ani), *Pavia rubra*, diferite specii de *Quercus*. Mai găsim câte un exemplar de *Alnus glutinosa, Pinus austriaca* şi *Betula verrucosa*. Dintre tufe mai comună e aici *Syringa vulgaris, S. persica* şi altele, *Philadelphus coronarius, Cydonia japonica*.

Un alt parc al conţilor Wass tot din comuna Ţeaga e cu 15 ani mai tânăr decât precedentul. Esenţa principală şi aici e *Pinus silvestris*, găsim şi frasini *(Fraxinus excelsior)*, sălcâmi ornamentali, *Acer rubrum, Salix babylonica*, tufele sunt aceleaşi ca şi în parcul precedent.

Pe marginea Câmpiei ardelene la Luna de jos aflăm un parc din cele mai extinse 40 jug. catr. a contelui Teleki Adam. Arborii principali ai acestui parc înconjurat cu ziduri sunt: *Quercus pedunculata, Carpinus betulus, Picea excelsa, Pinus silvestris, P. austriaca, P. strobus, Populus nigra*, sălcămul. Sporadic aflăm: *Sophora japonica, Catalpa bignonioides* Walt *(Bignonia), Abies concolor, Viburnum opulus, Tilia parvifolia, Thuja occidentalis, Elaeagnus angustifolia, Salix babylonica, Syringa vulgaris, Phyladelphus coronarius, Populus tremula. Gleditschia triacanthos, Larix decidua, Prunus acutiloba.* Plantele erboase ornamentale ale parcului sunt: *Salvia splendens*, specii de *Pelargonium, Petunia violacea*, diferite specii de trandafiri. Dintre curiosităţile acestui parc voi aminti stejărul familiei Chendi care se spune a fi de 600 de ani. Are în periferie 8 m. Pe trunchiul acestui stejar s'a edificat un chiosc. In acest parc tempestăţile şi diferitele boale criptogamice şi animale cauzează daune însemnate, aşa am observat în timpul vizitei că vântul din Joia mare ce a bântuit în luna Maiu 1927 a smuls din rădăcini mulţi arborii între cari şi *Pinus silvestris*, altora le-a rupt trunchiul în două (la *Thuja occidentalis).* Am constatat că insectele fac pagube în *Picea excelsa* încuibându-se în coaja acesteia fac să-şi piardă crengile aşa încât numai la vârf are o coroană slabă şi puţin extinsă. Un fel de omidă asemănătoare la

BCU Cluj / Central University Library Cluj

exterior cu *Hyponomeuta malinellus* împiedică creşterea şi nimiceşte pe *Prunus acutiloba*, etc. Aici trebue se amintesc şi credinţa acea răspândită în popor despre *Larix decidua* că polenul acestuia fiind mirosit produce ameţeli.

In centrul Câmpiei încă s'au putut înfiinţa câteva parcuri cea ce denotă că şi aceasta parte e potrivită chiar şi esenţelor celor mai exigente. Vom aminti parcul dela Cămăraş a contesei A. Kemény. Aici se găsesc, după comunicarea făcută de dl Szeifried, 17 specii de brazi între care se află şi *Taxus baccata* şi diferite specii de *Juniperus*. Esenţa principală a parcului o formează castanul sălbatic, la cari se ataşează *Acer negundo*, fagul roşu, stejarul roşu, *Salix babylonica*, teiul, frasinul, frasinul pletos, salcâmul roşu altoit, cornul şi alunul. Tamariscul ajunge mărimea arborilor şi înfloreşte an de an. Dintre diferitele tufe s'a remarcat: *Hibiscus syriacus*, diferite specii de *Spiraea*, *Syringa*, *Symphoricarpus racemosus* etc. Trandafirii se află în număr însemnat. Esenţa cea mai de frunte a acestui parc o formează plantaţiunea de *Ginkgo biloba* L.

PLANTE RUDERALE (BURUIENILE).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Prin semănăturile de grâu din Chiochiş se găsesc în cantitate mare următoarele: *Trifolium campestre, Melampyrum arvense, Stachys annua, S. recta, Galeopsis canescens*, în număr mai mic aflăm: ovăs sălbatec, *Eragrostis minor, Muscari tenuiflorum, Reseda lutea, Viola arvensis, Nigella sativa, Delphinium consolida, Rubus caesius, Sinapis arvensis, Vaccaria grandiflora, Agrostemma githago, Eryngium campestre, Daucus carota, Bupleurum rotundifolium, Bifora radians, Kickxia elatine, Cerinthe minor, Echinospermum lappula, Euphorbia virgata, E. exigua, Vicia villosa, V. sepium, V. pannonica, V. hirsuta, Trifolium repens, Melilotus officinalis, Lathyrus aphaca, L. tuberosus, Mentha longifolia, Galium aparine, Asperula arvensis, Centaurea cyanus, C. spinulosa, Lactuca saligna, L. scariola, Cirsium arvense, Anthemis cotula, A. arvensis, Sambucus ebulus, Stachys palustris.* Pe răzoare aflăm *Torilis arvensis.* Prin semănăturile de grâu dela Ludoşul de Mureş întâmpinăm următoarele: ovăs sălbatec, *Lepidium draba, Sinapis arvensis, Delphinium consolida, Chenopodium album, Rubus caesius, Anagallis coerulea, A. arvensis, Melampyrum arvense, Kickxia elatine, Caucalis daucoides, Passerina annua, Euphorbia pilosa, Myosotis arvensis, Convolvulus arvensis, Polygonum aviculare, Mentha longifolia,*

Stachys annua, Galeopsis pubescens, Ajuga chamaepytis, Lathyrus hirsutus, L. tuberosus, Trifolium agrarium, T. arvense, Vicia villosa, Medicago lupulina, Anthemis cotula, Cirsium arvense, Centaurea cyanus, Sonchus oleraceus, Crepis setosa.

Prin sămănăturile de grâu în luna Iunie (1927) aflăm în jurul Clujului: *Ranunculus arvensis, Veronica byzantina (persica), Viola arvensis, Anthemis arvensis, Sinapis arvensis, Stachys palustris, Galeopsis ladanum, Sonchus oleraceus, Polygonum convulvulus,* face pagube însemnate urcându-se pe grâu, sub greutatea lui, grâul cade; *Convulvulus arvensis, Caucalis daucoides, Bifora radians, Agrostemma githago, Camelina sativa, Capsella bursa pastoris, Neslia paniculata, Erysimum repandum, Conringia orientalis, Sinapis arvensis, Lepidium draba, Thlaspi arvense, Adonis aestivalis, Cerinthe minor, Kickxia elatine* și *K. spuria, Anagallis coerulea, A. arvensis, Melampyrum arvense, Muscari comosum, Ornithogalum pyramidale, Vicia villosa, V. pannonica, V. striata, V. tetrasperma.*

Prin sămănăturile de grâu dintre Apahida și Gherla (12 Iunie 1927) predomină planta foarte puturoasă *Bifora radians*[1]) de unde conchidem că în astfel de locuri s'ar putea cultiva umbelifere a căror rentabilitate nu se poate tăgădui, cum sunt chimionul *(Carum carvi)* coriandrul *(Coriandrum sativum)* și alte umbelifere[2]). Aici prin sămănături se mai găsesc în număr însemnat *Sinapis arvensis, Centaurea cyanus, Vicia villosa, V. sativa, V. pannonica, V. striata, Rhinanthus major, Anthemis cotula, Agrostemma githago,* mai rar întâlnim și macul *(Papaver rhoeas)* în societatea vineţelelor *(Centaurea cyanus).*

In alt loc la Gherla aflăm în semănături de grâu: *Vicia sativa, V. sepium, Pisum arvense, Sinapis arvensis, Brassica nigra, Nigella sativa, Raphanus raphanistrum, Cirsium arvense, Agrostemma githago.*

In ţinutul Cojocnei în grâu aflăm: *Agropyron repens,* pălămida, ovăsul sălbatic, rapiţa sălbatică (după Ciomac).

Sămănăturile de ovăs sunt adeseori năpădite de *Cirsium arvense* și *Chenopodium album.*

Miriștile din Câmpie se compun în general din următoarele

---

1) Această plantă are un miros neplăcut, puturos. Cu ocaziunea seceratului mirosul acestei plante străbate chiar și hainele lucrătorilor.

2) Culturi din plantele amintite s'a făcut în jurul Becleanului cu mare succes.

plante: mult *Stachys annua, Coronilla varia, Setaria glauca, Cerinthe minor, Anagallis arvensis, A. coerulea, Ajuga chamaepytis, Euphorbia platyphylla, E. falcata, E. exigua, Plantago lanceolata*, ovăs sălbatic, *Kickxia spuria, K. elatine, Sinapis arvensis, Galeopsis angustifolia, Centaurea spinulosa, Veronica polita, V. hederifolia, V. opaca*, mult *Rubus caesius, Atriplex patulum, Erodium cicutarium, Delphinium consolida, Medicago lupulina.*

Prin mălăiștile (porumbiș, printre porumb) din Chiochiș aflăm. *Echinochloa crusgalli, Hibiscus ternatus, Setaria viridis, Stachys annua, Galium aparine, Sonchus arvensis, Convolvulus arvensis, Solanum nigrum, Anagallis coerulea, Heliotropium europaeum*, printre napi *Amarantus retroflexus, Orobanche ramosa.*

Prin porumbiști în general se pot constata următoarele plante: Mult *Convolvulus arvensis*, apoi *Setaria viridis, S. glauca*, mai rar *S. verticillata*, nu lipsește niciodată *Hibiscus ternatus*, apoi *Cirsium arvense, Sonchus asper, S. oleraceus, Chenopodium album, Amarantus retroflexus, Euphorbia exigua, Reseda luteola*, uneori *Coronilla varia, Stachys annua*, etc.

Prin locurile de curând semănate cu sparcetă *(Onobrychis viciaefolia)* în jurul Clujului în valea Chintăului aflăm: *Stachys annua, Convolvulus arvensis, Rubus caesius, Cirsium arvense, Atriplex patulum, Euphorbia falcata, Chenopodium album, Erodium cicutarium* și foarte mult *Hyoscyamus niger* în frunze. Acest *Hyoscyamus* era acoperit de o crustă albă formată de un *Erysiphe.*

Ogoarele sterpe din Cluj (Fânațele Clujului) la 16 Iunie 1928, au următoarea vegetație: *Allium atropurpureum, Neslia paniculata* foarte mult, *Matricaria inodora* (în tulpină), *Lactuca scariola* (în tulpină), *Cerinthe minor, Veronica byzantina, Rubus caesius* (mult), *Convolvulus arvensis, Thlaspi arvense, Lepidium draba, Stachys annua, S. recta, Vicia sepium, V. segetalis, Medicago lupulina, Viola arvensis, Adonis aestivalis, Trifolium repens, Capsella bursa pastoris, Arenaria serpyllifolia, Plantago lanceolata, Nigella arvensis, Euphorbia virgata, E. pilosa, Echinospermum lappula, Melampyrum arvense, Vicia pannonica, V. striata, Delphinium consolida, Hyoscyamus niger, Conringia orientalis, Erysimum repandum, Ajuga chamaepytis, Cirsium arvense, Carduus acanthoides, Nonnea pulla, Melandrium album, Centaurea spinulosa* (cu tulpină), *Reseda luteola, Papaver rhoeas, Tragopogon orientale, Ranunculus sardous, Ta-*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

raxacum officinale, Salvia nemorosa, Echium vulgare, Erodium cicutarium, Bromus subsquarrosus, Euphorbia pilosa, E. platyphylla, Plantago media, Bifora radians, Coronilla varia, Lotus corniculatus, Althaea, Bupleurum rotundifolium, Crepis setosa, Knautia arvensis, Valerianella Morisonii, Caucalis daucoides, Orobanche.

In luna Iulie și August în aceste ogoare predomnește *Carduus acanthoides* cu cari se asociază *Cirsium lanceolatum, Centaurea spinulosa,* unde asociația se rărește apar pâlcuri de *Echinospermum lappula, Althaea hirsuta, Coronilla varia,* mai rar, așa în apropiere Sălajului Jozsika se văd asociații însemnate de *Carthamus lanatus.*

Pe ogoare sterpe unde predomină *Cirsium arvense* aflăm următoarele plante: *Bromus arvensis, Allium scorodoprasum, Gagea arvensis, Ornithogalum umbellatum, Ranunculus arvensis, Delphinium consolida, Adonis aestivalis, Papaver rhoeas, Viola arvensis, Scleranthus annuus, Linaria elatine, Verbascum, Bifora radians, Caucalis daucoides, Trifolium procumbens, T. agrarium, Euphorbia stricta, Valerianella olitiora, Cirsium lanceolatum, Erigeron canadense, Anthemis arvensis, A. arvensis* var. *Haynaldi* Janka, *A. rulhenica, Onopordon acanthium, Filago arvensis, F. canescens.*

Cluj Babeș-Bolyai University Library Cluj

Pe locuri necultivate la Crăești și Urminiș 22 Iunie 1917 (după I. Nyárády) cresc: *Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, L. aphaca, L. pratensis, Vicia villosa, V. tetrasperma, V. cracca, Anagallis arvensis, A. coerulea, Galium tricorne, Papaver rhoeas, Bifora radians, Caucalis daucoides, Sinapis arvensis, Stachys germanica, Agrostemma githago.*

Pe ogoare sterpe vechi (de mai mulți ani) *Cirsium arvense* e substituit cu *Carduus acanthoides.* Această plantă ajungând înălțimea omului întocmește asociații așa de dese încât în multe locuri nu se poate străbate. In asociația plantei *Carduus acanthoides* cresc următoarele: mult *Cirsium lanceolatum, Stachys germanica, Mentha longifolia, Centaurea micranthos,* uneori ogoarele sunt acoperite în întregime de *Crepis setosa.*

Prin grădinile de zarzavaturi cele mai comune plante sunt în primăvară (luna Iunie) *Convolvulus arvensis* nu lipsește niciodată; alte plante sunt *Lamium purpureum, Stellaria media,* (în primăvară), *Veronica byzantina, V. polita, V. opaca. Polygonum persicaria* foarte comun, aici mai aflăm *Polygonum minus, P. mite* și adeseori *P. lapathifolium, Senecio vulgaris, Sonchus*

arvensis, Euphorbia helioscopia, Chenopodium album, Ch. hybridum, foarte rar se găseşte şi *Ch. ficifolium* (Cluj. Grădina din jos a Academiei de Agricultură), *Galinsoga parviflora, Urtica urens, Lepidium draba, Thlaspi arvense, Equisetum arvense, Poa annua, Bromus sterilis, Capsella bursa pastoris, Symphytum officinale.* E burueană neplăcută adeseori şi *Ranunculus repens.* Observ aici că *Galinsoga parviflora* năpădeşte din an în an tot mai mult grădinile de zarzavaturi, precum şi porumbiştile noastre.

Sporadic, mai rar se găseşte prin grădini şi *Phytolaca decandra.*

Prin sate şi prin curţi neglijate întâmpinăm: *Lolium perenne, Bromus subsquarrosus, Malva rotundifolia* în cantitate mare, *Mentha longifolia, Roripa silvestris, Capsella bursa pastoris, Cochlearia armoracia L. Trifolium repens, Urtica dioica, U. urens, Polygonum aviculare* întocmeşte un covor verde frumos, *Chenopodium album, Geranium pusillum, Conium maculatum, Daucus carota, Sambucus ebulus, Leonurus cardiaca, L. marrubiastrum, Lamium album, Brunella vulgaris, Salvia verticillata, Mentha arvensis, Ballota nigra, Stachys annua, Rumex sanguineus, Anagallis coerulea, A. arvensis, Veronica polita, Plantago media, P. lanceolata, Verbena officinalis, Sonchus asper, Galinsoga parviflora, Inula britannica, Artemisia vulgaris, Anthemis arvensis* prin unele păşuni apare în cantitate mare *Matricaria chamomilla, Taraxacum officinalis, Anthemis cotula, Cichorium intybus, Lappa tomentosa, L. minor,* pe marginea păraelor se iveşte *Potentilla anserina,* pe lângă garduri *Asperugo procumbens, Glechoma hederacea, Holosteum umbellatum,* gardurile sunt năpădite de *Humulus lupulus* şi *Lycium vulgare* sau *halimifolium,* acest din urmă formează garduri vii de multe ori.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pe lângă drumurile de ţară cresc: *Hordeum murinum, Polygonum aviculare, Crepis setosa, C. foetida, Lepidium draba, Salvia verticillata, Verbascum austriacum, Saponaria officinalis,* prin şanţuri aflăm: *Mentha longifolia,* sunt frecvente speciile de *Dipsacus,* prin şanţurile umede predomină *Inula britannica, Lythrum salicaria, Malachium aquaticum, Melilotus albus.* Intre Bald şi Mociu întâlnim *Centaurea solstitialis.*

Pentru marginile tuturor drumurilor din Câmpie e caracteristică *Salvia nemorosa,* mai rară *S. verticillata* şi *S. austriaca, Sisymbrium Loeselii, Cynoglossum officinale, Polygonum aviculare.*

Marginile drumurilor de ţară s'au plantat în timpul din urmă cu pomi dintre cari menţionăm perii şi merii ce se află

pe drumul dintre Cluj și Dej, iar între Dej și Beclean găsim cireși.

Pe marginea drumurilor ferate întâlnim: *Ajuga genevensis, Anthemis arvensis, Hieracium bifurcum, H. Bauhini, Bunias orientalis, Papaver dubium.* La Gherla foarte mult *Arrhenatherum elatius.* Prin șanțuri se postează: *Angelica silvestris, Typhoides arundinacea, Dipsacus laciniatus, Epilobium tetragonum, Lycopus exaltatus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, L. virgatum, Mentha aquatica, Sonchus arvensis.* Prin sate și la marginea orașelor prin șanțuri și pe marginele acestora găsim: foarte mult *Rumex silvester*, mai puțin *R. patientia* și *R. conglomeratus, Onopordon acanthium, Leonurus cardiaca, Stachys germanica, Arctium tomentosum, A. lappa, A. minus, Conium maculatum, Anthemis arvensis, Matricaria chamomilla, M. discoidea* (la Cluj în locurile păscute de gâște).

G ă r i l e. Inaintea gărilor se plantează arborii cari dau umbră mare, așa *Aesculus hippocastanum, Robinia pseudacacia, Pinus silvestris, P. nigra, Gleditschia triacanthos, Morus alba.* Aici găsim și pomi ca: meri, cireși, pruni.

La Cara se vede zadul *(Larix decidua)*, iar *Tilia parvifolia* la gara Ludușul de Câmpie.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

C i m i t i r i l e sunt adevărate livezi de pomi. O datină străveche s'a înrădăcinat aci, anume se plantează la capul mormântului sau la ambele capete diferiți pomi, dar cu deosebire pruni (prune culducușe sau de Bistriță), mai rar meri sau peri. In timpul recent se sădesc aici și *Iris germanica.* Oamenii cu stare bună înconjură mormintele cu gard și în patru colțuri plantează pomi. In satele cu intelectuali mai mulți, mormintele sunt mai bine îngrijite. Livezile de pomi în mai multe părți le înlocuește salcea pletoasă, salcâmul, ulmul, frasinul, și diferite specii de trandafiri. Arborii aceștia formează de regulă și gardul cimitirului. In unele locuri la capul mormântului se sădește tufa cu bobițe albe: *Symphoricarpus racemosus*, iar suprafața mormântului o acoperă *Vinca minor* mai rar *V. major.* La orașe spre acest scop s'a întrodus *Sedum spectabile.*

FLORA DER SIEBENBÜRGER CÂMPIA.

EINE FLORISTISCH-ECOLOGISCHE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE STUDIE

von

Prof. *I. Prodan* (Cluj).

OROGRAPHIE UND HYDROGRAPHIE. BODEN UND KLIMA.

Das Zentrum von Siebenbürgen nimmt das „Siebenbürger Becken" ein, welches der Mureşfluss in zwei Teile, in einen nördlichen und einen südlichen, teilt. Das vom Flusse Mureş nördlich gelegene, kreisförmige wellige Hügelland nennt man *Câmpia* (Heideland, Mezőség). Die Grenzen der Câmpia wurden verschieden festgesetzt. Neuerer Zeit folgt man teils der geologischen Einteilung von *Dr. Ludwig Mártonfi*, teils aber akzeptiert man die Auffassung neuerer Geographen. Nach diesen begrenzt die Câmpia nach Osten von der Gemeinde Nistraja angefangen, als auch im Süden bis zur Mündung des Flusses Arieş das Alluviumtal des Mureşflusses, bis Turda aber der Arieş. Westlich von Turda angefangen, entlang des linken Ufers des Someşul mic, bis nach Dej können wir die Grenze entlang der östlichen Ausläufer des Almăşeul-Gebirges verfolgen. Im Norden zieht sich die Grenze zwischen Dej, Canciu und Borgo-Prund in einer gebrochenen Linie bis zur südlichen Lehne des Ilosva-Gebirges. Also die oben erwähnte westliche und nördliche Grenze markieren die auf der Oberfläche sich hinziehenden dicken Bänke von Dacittuff deren Kanten die einstigen Ufer des ehemaligen mediterranen Meeres anzeigen.

Nach der neueren Auffassung von *Pop—Câmpeanu* beginnen die Grenzen der Câmpia dort, wo die Anfänge der Wälder zu sehen sind (oder besser gesagt, bis wohin sich die Wälder erstrecken). Nach genanntem Forscher bilden die Grenzen der Câmpia folgende Ortschaften und Flüsse: von Reghinul angefangen die Ortschaften Batoş, Pozmuş, Nuşfalău, Sărătel, Arcolia, dann Beud, Fizeş, Sântioana und Sic. Vom Sic bis Apahida bildet die Grenze der Someşul-mic. Von Apahida zieht sich

BCU Cluj / Central University Library Cluj

die Grenzlinie nach Feleac. Von Feleac beinahe bis Turda zeigt die Grenze der Bach Turul an. Von Turda bis Târgu-Mureș und bis Reghin bildet die Grenze der Mureș-Fluss.

Ich kann aber nicht jene Grenzlinien akzeptieren, die meine Vorgänger angenommen hatten, da einesteils die nördliche Grenze nicht genug präzis und nicht entsprechend ist, andererseits aber, da man bei der Markierung der westlichen Grenze den in floristischer Hinsicht am allerwichtigsten Teil, *Fânațele Clujului* (die Klausenburger Heuwiesen) ausgeschaltet hatte. In Anbetracht der Verbreitung der charakteristischen floristischen Elemente und in Anbetracht sowohl der Grenzlinien des Geologen Dr. Ludwig Mártonfi, als auch der Einteilung vom Geographen Ion Pop—Câmpeanu, kann ich die Grenzlinien der siebenbürger Câmpia mit wenigen Abänderungen folgendermassen feststellen: von Cluj angefangen ziehen wir die westliche Grenze auf das linke Ufer des Someșul-mic und bezeichnen die Grenze durch folgende Ortschaften: Baciu, Chintău, Borșa, Dobâca, Chiced, Dej. Die nördliche Grenze bilden von Dej angefangen folgende Gemeinden: Reteag, Coldău, Nimigia de jos, von hier angefangen können wir die nordöstliche und östliche Grenze bis nach Reghin durch folgende Ortschaften ziehen: Sintereag, Sântul, Sărățel, Teaca und Batoș. Von Reghin angefangen bis nach Târgu-Mureș und Turda, dies ist nach Osten, Süden und Südwesten zu bilden die Grenzlinie der Mureș- und der Arieș-Fluss. Von Turda bis Cluj aber bilden die Grenzlinie der Câmpia folgende Gemeinden: Copand, Sânmărtina und Feleac. Den Flächeninhalt der so begrenzten Câmpia kann man auf ungefähr 53000 Quadratkilometer oder nahezu auf 100 geographische Meilen schätzen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die hauptsächlichsten Landkarten und Hauptwerke über die Câmpia sind im rumänischen Text auf pag. 81. angegeben.

Was die vertikale Gliederung der Câmpia anbelangt, so kann man dieselbe ein mit Tälern abwechselndes Hügelland nennen. Die einzelnen Hügelreihen sind, von wenigen Ausnahmen abgesehn, einander ähnlich; hier in Gipfel auslaufend, dort wieder Bergrücken bildend ziehen sie sich dahin mit kleineren Hügelchen umgeben; bald laufen sie wieder in flach werdende Lehnen aus. Die Gipfel oder die Spitzen der Berge erheben sich kaum 80—170 m. über die Täler. Letztere sind schmal aber genug hoch, auch 236—360 m. hoch über dem Meeresspiegel.

Sehr bemerkenswert ist der Umstand, dass die Berge in der Câmpia zweierlei Lehnen besitzen, nämlich die eine Berglehne

ist so steil, das man sie geradezu senkrecht nennen könnte, die andere dagegen ist ganz sanft herablaufend. (Das Gefälle der Berglehnen ist geologisch erklärbar). Die steile Berglehne ist streng eine *Steppe;* die seicht herablaufende dagegen ist selten eine Steppe, imGegenteil, sehr oft hat sie einen Wiesencharakter, wenn sie nicht sogar geackert wird. Interessant ist es, dass 90% der steilen Berglehnen nach Westen oder Nordwesten gerichtet ist. Ein wesentlicher Teil der Dörfer in der Câmpia ist an den sanften Lehnen der Berge angelegt, demzufolge kann man diese Dörfer von den höher gelegenen Punkten der Câmpia nicht wahrnehmen, noch weniger von den Wegen aus, so das man das betreffende Dorf nur dann bemerkt, wenn man schon am Rande des Dorfes angelangt oder gar schon drin im Dorfe ist. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die steilern Abhänge der Berge die Dörfer verdecken.

Von den höheren Bergen der Câmpia erwähnen wir, die in der Nähe von Arancuta befindlichen, die 527 m. hoch sind; ferner die Berge von Blaj, die 600 m. die Clujer Heuwiesen (fânaţele) die sich bis zu 630—650 m. hoch erheben.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Boden der Câmpia ist meistens lehmig, der Untergrund, der durchwegs der tertiären Aera angehörig ist, ist ein leicht zerfallender Mergeltonboden von schieferiger Struktur. Härteres Gestein kommt nur hie un da vor, u. zw. das Dacittuff genannte Gestein. (Diesem ähnlich ist der Stein, der in Chiochiş in dem Steinbruch von „Coasta albă" gebrochen wird).[1]).

Für die Reichhaltigkeit der Urvegetation scheint es sehr wichtig zu sein, dass der Boden sehr reich an Kalk ist und dass der Kalkgehalt nicht nur eingemischt im Boden enthalten ist, sondern auch als mineralogische Formation zum Vorschein kommt und als Kalkstein, als kalkiger Mergel einzelne Adern und Blöcke aus $CaCO_3$ bildet. Auserdem auch als Gypsablagerungen kristallisiert ($CaSO_4$) vorkommt.

Der leicht verwitternde Tonboden, der das Hauptmaterial der Câmpia bildet, ist die Hauptursache der so oft eintretenden Erdfliessen und Abrutschungen. Die Heuschoberförmigen Kegel der Erdfliessen kommen recht häufig vor und führen hier folgende Namen: sicrie, copârşoaie, ţigle, rupturi. Diese Gebilde begrasen

---

[1]) Dacittuff bildet ausser bei Chiochiş auch an mehreren Orten zwischen Chiochiş und Beud, bei Gherla im Bade Chirău, bei Dej, Teocul-de-jos, Teocul-de-sus, entlang des Weges zwischen Cluj und Mociu senkrecht stehende zerrüttete Felswände.

sich sehr schwer, wodurch stellenweise Sterilität der Gegend verursacht wird.

Unter den geologischen Faktoren verursacht auch die Erosion grosse Veränderungen an den Lehnen der Berge und verursacht oft die Bildung tiefer Gräben. Diese Gräben teilen sehr leicht die Gewässer der Regengüsse ab, welche die Wiesen der Gegend überschwemmen. Diesen sommerlichen Überschwemmungen können auch die Akazien- und Weidenanpflanzungen ihre Wucht nicht nehmen, die Überschwemmungen können auch diese nicht verhindern.

Grössere Flüsse besitzt die Câmpia nicht. Die Bäche, die nur zur Zeit der Schneeschmelze, bei Regenszeit oder bei Gelegenheit eines Dammdurchbruches der Teiche Wasser führen, gehören dem Wasserrevier des Mureș, des Someș oder des Arieș an. Der Someșul-mare und der Someșul-mic nehmen nicht nur einen grossen Teil dieser Bäche in sich auf, sondern durchfliessen auch selbst die Câmpia eine grössere Strecke hindurch. Die inneren Territorien der Câmpia sind arm an Wasser, während die äusseren Teile wasserreicher sind.

Von den Bächen, die in den Mureș münden sind der Ewähnung wert: der Comlosul-, Sărmasul- und der Câmpiabach. In den Someșulfluss münden die im Hatter von Iuși und Buza entspringenden Bäche, die im Hatter von Nușfalău sich vereinigen. Bevor sich diese Bäche, im Hatter von Nușfalău vereinigen, führen sie verschiedene Namen; so führt der Bach, der zwischen Chiochiș und Vereșeaza fliesst, den Namen Meleș. Der in den Someșul-mic mündende Bach Fizeș, verdankt seinen Ursprung dem See von Țeaga. Während die temporären Bäche der Câmpia wenig Wert haben, sind um so wertvoller die stehenden Gewässer, nämlich die Teiche. Letztere pflegt man ihrer Lage nach in drei Gruppen einzuteilen, u. zw. in die Reihe der a) westlichen, b) der mittleren und c) der östlichen Teiche. Einzelne Teiche befinden sich in den erweiterten Becken der Bäche.

a) Die Reihe der westlichen Teiche[1]). Diese Reihe ist die reichhaltigste. Den Părăul-Fizeșului (Fizeș-Bach) entlang treffen wir bis zu dessen Mündung in den Someș-mic-Fluss 8 (11) Teiche an, deren Wasser der Fizeș-Bach ableitet. Die Hauptlinie dieser Teiche zieht sich in nordwestlicher Richtung hin; deren Breite zwischen 160—600 m. schwankt. Die Länge dieser Teiche, das

[1]) *Errödi Béla:* A Mezőség tavai.

Biblioteca Universitară Regele Ferdinand I din Cluj ROMÂNIA

ganze westliche Teichsystem inbegriffen, beträgt 17 klm. Die Tiefe dieser Teiche ist dem Ufer zu 1—4 m., in den mitteren Teilen ausnahmsweise 10—15 m., die durchschnittliche Tiefe beträgt 5 m., die Tiefe der übrigen Teichreihen 4 m.

b) Die mittlere Reihe der Teiche. Das Haupttal dieser Teiche ist länger, als das des Fizeș-Baches. Die Bäche, denen entlang diese Teiche sich erstrecken, führen in ihren verschiedenen Abschnitten verschiedene Namen. An seinem Ursprunge heisst der Bach Șărmaș, in der Mitte heisst er Câmpie und im Süden mündet er unter dem Namen Părăul-Ludoșului (Ludaser Bach) in den Marosfluss.

c) Die östliche Reihe der Teiche erstreckt sich entlang des Comlodul-Baches.

Alle diese Teiche sind künstlich entstanden, der Mensch liess sie entstehen. Nämlich die langezogenen Hügelreihen der Câmpia bilden enge aber lange Täler. Die Alten fanden es für richtig das von den Hügelreihen in das Haupttal hinunter strömende Wasser durch Querdämme anzustauen und den Abfluss des Wassers zu verhindern. Auf diese Weise entstanden die künstlichen Teiche von Lacul dela Țeaga, (der Cegger Teich, der Hodoș-Teich), deren Entstehung man bis in das erste Jahrhundert des Christentums zurückführt, in jene Zeit, in der man auf die strenge Einhaltung der Fastenzeit ein grosses Gewicht gelegt hatte. Zu dieser Zeit nannte man den „Hodosto", „Halastó" (piscina) d. h. Fischteich. Es ist selbstverständlich, dass wenn die Câmpia keine engen, unentwickelten Haupttäler besässe, welche hie und da Erdflüsse einengen, wenn ferner der Boden nicht undurchlässig wäre und wenn dabei das Gefälle nicht so ausserordentlich klein wäre, da hätte man dort keine Teiche anlegen können.

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in der Câmpie 8—9°C. Der Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur beträgt 22.5°C. Der Unterschied zwischen dem heissesten und dem kältesten Monat beläuft sich auf 25.1°C.

Was die Witterungsverhältnisse der einzelnen Vegetationsperioden anbelangt, will ich bemerken, dass der Frühling für gewöhnlich schon zeitig eintritt und die Temperatur rasch steigt. Die Frühlingsfröste sind im Monate März sehr häufig. Im Monate Mai ist schroff eine rapide Senkung der Temperatur zu bemerken. Der Sommer ist unter normalen Verhältnissen angenehm, es kommen aber sehr oft rapide Temperaturschwankungen vor, und es steigt oft die Temperatur bis zu $+30^0$ ja sogar 40°C.

Der Herbst ist gewöhnlich warm, manchmal regnerisch, in den letzten Jahren war er sehr trocken.

Der Winter ist meistens gemässigt, doch kommen auch Ausnahmen vor, indem die Temperatur manchmal auch bis —25°C oder sogar auf —30° herabsinkt.

Damit wir wenigstens annähernd einen Begriff über die Niederschlagsverhältnisse der Câmpia bekommen, fand ich es für nötig im rumänischen Text die Niederschlagsverhältnisse der für die botanisch wichtigen Teile der Câmpia (Mezöség) nach N. Szerényi sowie auch den natürlichen Zusammenhang zwischen der Regenmenge und des Wasserreichtums der Flüsse zu publizieren. Siehe im rumänischen Text Seite 86, 87, 88.

Die I. Tafel weist nach: die Menge des täglichen Niederschlages in m^3 in dem Wasserbecken des Szamosflusses.

Die II. Tafel zeigt die tägliche Menge des Niederschlages im Wasserbecken des Marosflusses in m^3 ausgedrückt.

Die Tafel III. zeigt die 15 jährige durchschmittliche Niederschlagsmenge — in 1000 m^3 ausgedrückt — der einzelnen Monate im Becken des Someș und Mureș. Wasserstand in cm.

Die jährliche mittlere Menge der Niederschläge beträgt in einem Drittel der Câmpia ungefähr 600—700 mm.; ein Teil der südlichen Region und die Mitte der Câmpia ist am trockensten, dort beträgt der Niederschlag 500—600 mm.; während in dem übrigen Eindrittel, in dem am Rande befindlichen Teil, der Niederschlag 700 — 800 mm. beträgt. Demzufolge, die Einteilung Cholnoky's annehmend, der zur Konstituirung des Angesichtes einer Gegend die Niederschlagsmenge und die Temperatur als Grundlage nimmt, muste ich die Câmpia für eine *Savanne halten*, wir bleiben jedoch auch fernerhin bei der Bezeichnung einer „Steppe", da dieser Begriff unserer Gegend treffender entspricht. *De Marton* nennt unsere Gegend in seinem Werke: *„Climatul Danubian"*, *„Stepa Transilvana"*.

ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN ÜBER DIE FLORA DER CÂMPIA SIEBENBÜRGENS.

Vom phytogeographischen Standpunkte betrachtet, ist das Heideland, hier *„Câmpia"* genannt, ein Glied in der zum Waldgebiete Ost-Mitteleuropa's gehörigen Steppe. Dieses phytogeographische Gebiet ist eine Variation, die durch die südliche Karpathenkette dem westlichen Teile der ungeheueren eu-

rasischen Steppe einverleibt ist, welche sich vom Pacifischen Ocean durch Nordasien und Südosteuropa bis ins gebirgige Zentrum Mitteleuropa's ausdehnt. Dieses Gebiet zergliedert sich — besonders in der Übergangszone zwischen Wald- und Steppenformation — in kleinere Territorien mit verschiedener Vegetation. Die Ursache dieser Zergliederung sind die verschiedenen, klimatischen und geologischen Verhältnisse und die von der Vegetation geforderten Lebensbedingungen.

Da die Câmpia nur einen kleinen, verhältnismässig unbedeutenden Teil dieser Glieder darstellt, so hat sie keine einheitliche Flora, denn es sind hier Elemente aus verschiedenen floristischen Gegenden zu finden.

Die Câmpie[1]) ist ein ausgesprochenes Hügelland. Eine Eigentümlichkeit der Câmpia ist das Fehlen der Wälder, was von manchen Autoren den klimatischen Unterschieden zwischen der Câmpia und den umliegenden Gebieten zugeschrieben wird. Dieser Unterschied besteht hauptsächlich in der Niederschlagsmenge, welche besonders im mittleren Teile ziemlich gering ist.

Und tatsächlich hat das trockenere Klima der Câmpia einerseits einzelne Elemente ausgeschieden, anderseits hat es die Entwicklung solcher Elemente gefördert, welche dem Hochlande in vielen Beziehungen eine Aehnlichkeit mit den Steppengliedern der Theissebene, des Bărăgan und der nördlichen Moldau sowie auch mit den Steppen Russlands verleihen. Zur charakteristischen Eigenschaft der Câmpia gehört, dass dieselbe an Wäldern bedeutend ärmer ist, als andere Gegenden. Ausser den Wäldern entbehrt die Câmpia auch andere Elemente und zwar ist dies dem trockeneren Klima, den vorherrschenden Winden und dem

BCU Cluj / Central University Library Cluj

---

1) In dem Ausdruck „Câmpia" steckt etwas auch von der Ebene, deshalb stellen sich viele, die von der „Câmpia" nur den Namen hörten, unter diesem Begriff eine sumpfige, ebene Fläche vor. So viel ist gewiss, dass das Wort „Câmpia" nicht den topographischen Charakter sondern vielmehr die phytographische Beschaffenheit dieser Gegend jene vorzügliche Eigenschaft des Bodens ausdrückt dass derselbe gut kultivierbar ist; ferner drückt es die besondere Fruchtbarkeit des Bodens, als auch den besonderen Charakter und dessen eigentümliche Entstehung aus. Wahrscheinlich ist es, dass das Wort „Câmpia" bei den Ureinwohnern Siebenbürgens aus jenem auffallenden Umstand enstanden ist, dass Siebenbürgen ringsherum durch mächtige massive Urgebrige umgeben ist bei deren Anblick die niedrigen Berge der Câmpia in der Perspektive den Anschein einer centralen flachen Gegend darbot.

Umstande zu zuschreiben, dass die Câmpia grössere Höhen nicht erreicht.

Unter diesen Elementen nimmt den ersten Platz die *Buche* ein. Diese Baumart fehlt in den meisten Teilen der Câmpia so dass es bisher Prof. dr. *A. Borza* nur an einem einzigen Ort gelang dieselbe nachzuwiesen. Dieser Ort liegt in der Mitte der Câmpia in dem Hatter der Ortschaft Silvaşul-de-Câmpie. Die Buche taucht hie und da vereinzelt noch am Rande der Câmpia im Walde „Lunca neben Gherla vor" wird aber um so häufiger je mehr wir uns dem Gebirge nähern, so z. B. in den Wäldern von Beclean. Schöne Wälder bildet die Buche in der Nähe von Cluj im Făget (Clujer Buchenwald) bei Sasnireş gegen Coptelec.

Eine zweite Eigentümlichkeit der Câmpia — die übrigens im allgemeinen dem Charakter der obenerwähnten Ebenen enspricht — ist die, dass die Farne sehr selten sind oder fast fehlen, so dass sogar *Nephrodium thelipteris*, welches für sumpfige Ebenen charakteristisch ist, hier sehr selten vorkommt und dies besonders am Rande der Câmpia z. B. bei Sasnireş und Coptelec. Es ist eingentümlich, dass es uns in letzterer Zeit nicht gelang wenigstens die in dieser Abhandlung angeführten Wasserkryptogamen wieder aufzufinden (*Marsilia* und *Salvinia*).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Eine andere Aehnlichkeit zwischen unserer Câmpia, der Theissebene und dem Bărăgan besteht darin, dass gegen die Mitte der Câmpia die Gattung *Primula* seltner wird und sogar verschwindet.

Der eigentliche Charakter wird der Câmpia von denjenigen xerophilen Pflanzen verliehen, welche auch in anderen derartigen Steppengegenden wie z. B. im Banat ziemlich häufig vorkommen.

Hierher gehören die Gramineen *Stipa* und *Andropogon* mit ihren verschiedenen Arten, die ziemlich ausgedehnte Formationen bilden, sowie auch die Pflanze der Salzböden *Atropis (Pucinellia) transsilvanica*, seltner ist auch *Dichostylis Micheliana* vorzufinden.

Die auf Sand- und Kalkböden wachsende *Ephedra distachya* verdient als Vertreter der typischen Steppenpflanzen besondere Beachtung.

Die Familie der Rosaceen vertreten hier niedrig bleibende Exemplare von *Prunus fruticosa* Pall. (P. chamaecerasus Jacq.), *Prunus nana* (L.) Stockes, ferner etwas höher gewach-

sene *P. spinosa* L. Unter den Rosen dominieren hier niedrige Formen von *Rosa gallica* L. welche man im hohen Grase oft kaum wahrnehmen kann, nur zur Zeit der Blüte verraten die aus dem Grase hie- und da hervorguckenden grossen Blüten der Rosen deren Gegenwart. Unter den Formen der *Rosa gallica* L. verdienen folgende erwähnt zu werden:

R. haplodonta Borb., *R. pannonica* Wierb., *R. magnifica* Borb., *R. austriaca* Cr., *R. pumila* Jacq. Zahlreich sind hier Hybriden von *R. gallica* L., und *R. canina* L. Auffallend und vorherrschend sind in dieser Gegend jene Arten der Rosen, deren Blättchen unvollständig doppeltgefiedert sind, die sogenannte *Transitoria*-gruppe (*R. canina* L. var. *transitoria* R. Kell.). Unter diesen ist für diese Gegend *Rosa marisensis* Simk. et Braun charakteristisch. Aus dieser Gruppe sind hier noch folgende vorzufinden: *Rosa semibisserata* Borb., *R. globularis* Braun, *R. analoga* Desv., *R. pervulgata* Sch. Häufig kommen hier die kleinbätterigen Rosen vor, wie: *R. vacciniaefolia* H. Br., *R. myrtilloides* Tratt., *R. hispidula* Rip., *R. canina* L. var *lutetiana* Baker. Aus dem Kreise der *Rosa dumetorum* Thuill, ist hier *R. solstitialis* Bess. verbreitet. Aus der *Hispidae* gruppe ist sowohl in der Câmpia, besonders aber an deren Rande häufig: *R. transsilvanica* Schur. Hier ist auch die *Rosa dumalis* Bechst. durch die *R. dumalis* Bechst. var. *dumalis* Bechst. und *R. verticillacantha* Merat vertreten; Letztere ist als eine Übergangsform zwischen *R. dumalis* Bechst., und der Gruppe der *Hispideen* anzusehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sehr charackteristisch sind hier die Leguminosen: *Astragalus Péterfii, A. onobrychis, A. austriacus, A. vesicarius, A. dasyanthus, A. transsilvanicus, A. monspessulanus, A. asper, Lathyrus pallescens, L. versicolor, Oxytropis pilosa, Trifolium rubens, T. alpestre, T. pannonicum* und *Dorycnium herbaceum.* Häufig zu finden sind: *Linum tenuifolium, L. flavum, L. hirsutum, L. nervosum, Echium rubrum, Cephalaria transsilvanica, C. uralensis.*

Aus der reichen Familie der Compositen gehört hierher die Gattung *Artemisia* mit ihren zahlreichen Arten. Diese Gattung bedeckt hier nicht so ausgedehnte Strecken wie im östlichen Teile des Landes, wo im Sommer die Felder oft sehr eintönig und trübselig aussehen. Trotzalledem kommen auch bei uns einige Arten vor, wie *Artemisia absinthium*, welche auf aus Brache in Weide verwandelten Plätzen, besonders wenn diese Weideflä-

chen Jahre hindurch durch Hornvieh und Pferde beweidet wurden, in erschreckendem und angesterregendem Masstabe vorkommt. Aehnlich ist auf den salzigen Flächen *Artemisia salina* vertreten. Unter anderen *Artemisia*-Arten, welche auf kleineren Flächen hier vertreten sind, sind zu erwähnen: *A. pontica* und *A. campestris*. Diese sind für die sterilen und sonnigen Stellen charakterisch. *A. pontica* verirrt sich aber oft auch auf die salzigen Stellen.

Die Hauptvertreter der Compositen sind hier noch folgende: *Anthemis ruthenica, Xeranthemum foetidum, Carduus hamulosus, Inula hybrida, I. hirta, I. germanica, I. ensifolia, Iurinea transsilvanica, Serratula Wolffii, S. radiata, S. nitida, S. tinctoria, Carthamus lanatus, Centaurea ruthenica, C. iberica, C. trinervia, C. stricta* und andere *Centaurea*-species, *Crupina vulgaris*. Die bekanntesten Vertreter aus der Gattung Hieracium sind hier folgende Vertreter des Subgenus *Pilosella: H. pilosella* L., *H. auricula* Lam. et DC., *H. cymosum* L., *H. echioides* Lumn. *H. Bauhini* Bess. und deren Hybriden. Von den Umbelliferen begegnen wir einige Planzen mit buschigen Aeusseren wie *Trinia Kitaibelii, Eryngium campestre*, anderen mit zahlreichen Grundblättern wie *Seseli hippomarathrum, S. gracile; Peucedanum Rochelianum, P. cervicaria, P. oreoselinum, P. latifolium, Silaus Rochelii; Phyteuma canescens*. Bei vielen von den weiter angeführten Pflanzen erkennt man die Tendenz (Neigung) ihre Verdustungsorgane zu reduzieren, bei anderen wieder beobachtet man ein buschiges Aussehen: *Crambe aspera*, diese Pflanze macht zur Blütezeit, aus der Ferne gesehen, den Eindruck einer weidenden Heerde; *Brassica elongata, Dictamnus albus, Potentilla tenella* Tratt., *Paeonia tenuifolia, P. hybrida, Adonis, Scorzonera hispanica f. strictiformis* Domin.

Zwiebeln und Rhizome haben: *Allium ammophilum, Ornithogalum pyramidale, Muscari comosum, M. transsilvanicum* Schur., *Bulbocodium versicolor, Iris hungarica, I. humilis*, etc. Knöllchen besitzen *Filipendula hexapetala, Phlomis tuberosa, Bolboschoenus maritimus* etc.

Aus den umliegenden gebirgigen Gegenden sind folgende Pflanzen in die Câmpia vorgerückt: *Campanula rotundifolia, Astrantia major, Lilium martagon* und *Polygonatum multiflorum*.

Bis Buza ist *Adenophora liliifolia* (L.) Bess var. *intermedia* R. et Sch. vorgedrungen. Die Grenze von Buza ist übrigens auch da-

durch gekennzeichnet, dass seine Wiesen einst auch einige Gebirgspflanzen wie *Trollius europaeus* und *Campanula rotundifolia*, aufwiesen. Andere aus dem Gebirge stammende Elemente sind ferner: *Allium ursinum, Cypripedium calceolus, Cephalanthera rubra, C. pallens, Poa nemoralis, Anchusa Barrelieri, Campanula patula, Pyrola rotundifolia, Epilobium montanum, E. angustifolium, Chrysosplenium alternifolium, Stachys silvatica, Trifolium montanum, Antennaria dioica, Hypochoeris radicata, Crepis praemorsa.*

Obwohl die *Câmpia* keine bedeutende Ausdehnung hat, so weist sie dennoch eine schöne Reihe einheimischer und interessanter Pflanzen auf wie: *Astragalus Péterfii, A. transsilvanicus*, welcher den Übergang zu *A. pubiflorus* bildet, der in der Dobrogea wächst. *Jurinea transsilvanica*, die sich von *J. mollis* nur wenig unterscheidet. *Linaria kösensis* ist nur aus dem Komitat Békés in Ungarn bekannt. Die *Stipa*-Arten kommen sowohl in der ungarischen Ebene als auch im östlichen Russland vor. Die in der Dobrogea, in der ungarischen Ebene und in der Câmpia verbreiteten *Astragalus*-Arten sind folgende: *A onobrychis, A. austriacus, A. monspessulanus, A. dasyanthus* kommt auch in der ungarischen Ebene vor, während *Astragalus asper* die Verbindung mit dem orientalischen Gebiete, der Urheimat der Gattung Astragalus herstellt. Die auf der Câmpia wachsenden *Inula-* und *Serratula*-Arten finden sich sowohl in Russland, als auch am Rande der rumänischen Ebene; ebenfalls am Rande der letzteren wächst auch *Centaurea trinervia*, die Hügelpflanze der Câmpia. Die aus dem Orient stammende *Centaurea iberica* wurde durch tatarische Horden auf die Câmpia verschleppt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die beim Cojocna-Tunnel wieder aufgefundene *Centaurea ruthenica* stammt aus Russland, wo sie in der voreiszeitlichen Epoche enstanden ist. Eine Reliquie der Eiszeit ist bei uns noch das grünlich braune Moos, *Moerckia Flotoviana*, das bei Tău rotund neben Apahida gefunden wurde. Hier wurde auch *Hypnum undulatum* var. *uliginosum* Péterfi gefunden.

Bevor ich die allgemeine Beschreibung der Flora der Câmpia abschliesse, will ich noch erwähnen dass die Gattung *Salvia* der Câmpia, sowohl durch die Zahl als auch durch die Seltenheit der hier vorkommenden Arten, einen besonderen Charakter verleiht. In der Câmpia, die für Salvia-Arten ein Ort einzig in seiner Art ist, wachsen auf einer verhältnissmässig kleinen

Fläche fast alle in unserem Lande vorkommenden Arten, wie: *Salvia glutinosa* in den Wäldern am Rande der Câmpia: Dej, Feleac, *S. austriaca, S. pratensis, S. nemorosa, S. nutans, S. verticillata.* Hier wächst auch die endemische Pflanze Siebenbürgens *S. transsilvanica* Schur. Das üppige Wachstum der in Gärten als Zier- oder Heilpflanzen kultivierten Arten, wie: *Salvia officinalis, S. aetiopis, S. sclarea* bekräftigt obige Ausführungen.

Der Umstand, dass die *Salvia*-Arten hier sehr zahlreiche Bastarde bilden, beweist, dass die Câmpia ein für die Entstehung (Bastardbildung) neuer Arten günstiges Gebiet ist. Im ganzen Lande finden wir keinen Ort, der die Bastardierung der *Salvia*-Arten mehr begünstigt als die Câmpia. Aus der Câmpia Siebenbürgens sind folgende Bastard-Arten bekannt: *Salvia silvestris* L. *(S. nemorosa* × *S. pratensis); S. betonicifolia* Etling *(S. nemorosa* × *S. nutans); S. Kanitziana* Simk. *(S. nutans* × *S. supersilvestris); S. hybrida* Schur. *(S. nemorosa* × *S. transsilvanica); S. Telekiana* Simk. et Thaisz *(S. nutans* × *S. pratensis); S. verticillata* × *Baumgarteni* Janka; *S. Simonkaiana* Borb. *(S. nutans* × *pratensis).*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Nicht alle Teile der Câmpia sind dem Gedeihen der *Salvia*-Arten in gleichem Masse günstig; besonders sind es die östlichen und zentralen Teile, die Heuwiesen von Cluj (mit steilen Abhängen), diejenigen, die zwischen Cluj und Apahida am linken Ufer des kleinen Someş gelegen sind, ferner diejenigen in der Umgebung der Orschaften Cojocna, Boj und Zau. In den südlichen Teilen der Câmpia werden die *Salvia*-Arten, insbesondere die charakteristischen, immer seltener bis sie schliesslich verschwinden, so z. B. suchen wir *S. transsilvanica* Schur und *S. nutans* vergebens in der Nähe des Mureşflusses.

Ebenso charakteristisch für die Câmpia wie die Gattung *Salvia* ist auch die Gattung *Inula*, die hier ebenfalls zahlreiche Bastarde bildet. Von den *Inula*-Arten erwähnen wir: *I. germanica* L., *I. ensifolia* L., *I. salicina* L., *I, hirta* L., *I. hispida* Schur, *I. britannica* L., *I. bifrons* L.

Bastarde dieser Gattung sind: *I. Vrabélyiana* Kern *(I. aspera* × *I. ensifolia)* hat schmälere Blätter; *I. Barthiana (I. salicina* var. *aspera* × *I. ensifolia)* hat breitere Blätter; *I. hybrida* Baumg. *(I. ensifolia* × *I. germanica); I. media M. B. (I. germanica* × *I. salicina); I. villosiuscula* Schur *(I. ensifolia* × *I. supergermanica* Simk.).

Gegen Norden nimmt die Zahl der *Inula*-Arten in der Câmpia ab.

Hier kommen vielfache und zahlreiche Mentha-Arten vor. Aus der Gruppe von *Mentha longifolia* Huds., *Grisellae* und Molles sind hier im rumänischen Text, pag. 94. die endemischen Variationen und species erwähnt. Auf den erwähnten Seiten des rumänischen Textes finden wir aufgezählt die Vertreter, unserer Gegend von *Mentha dumetorum* Schultes *(aquatica × longifolia)* als auch von *Mentha Kerneri* Top, *(arvensis × longifolia).*

DIE ENTSTEHUNG UND DIE VERBREITUNG DER FLORISTISCHEN ELEMENTE DER CÂMPIA.

Die Câmpia ist eine im Entstehen begriffene Steppe oder, wie sie die Geologen nennen, eine Vorsteppe. Vormals war sie grossenteils mit von Lichtungen unterbrochene Wäldern, mit feuchten Tälern und kleinen Seen bedeckt und hie und da konnten auch kleinere Gebüsche beobachtet werden. Die Elemente der heutigen Steppe waren nur auf einigen unbewaldeten Hügeln sowie auf südlich exponierten Abhängen zu finden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Ursachen dieser Formationsänderung sind verschieden. Davon erwähnen wir den Menschen und das Klima.

Die Zunahme der Bevölkerung hatte auch eine Vermehrung der Lebensbedürfnisse zur Folge. In der „Câmpia" war die ursprüngliche Beschäftigung des Volkes das Hirtenwesen. Mit der Vermehrung der Tiere wurde es aber nötig die Weidefläche zu vergrössern. Zu diesem Zwecke begann das Roden der Wälder und auf diese Weise wurde auch die Ausdehnung der Steppenelemente gefördert, die bereits in den ältesten Zeiten infolge des Weideganges sich zu verbreiten begonnen hatten.

Ein anderer Faktor, der zur Umwandlung des einstigen Waldgebietes der Câmpia in eine Steppe in sehr grossem Masse beigetragen hat, war meiner Ansicht nach das immer milder werdende Klima, welches das Verdrängen der ursprünglichen Elemente durch Steppenformen begünstigte, (das Verdrängen der Buche durch die Eiche) und gleichzeitig das Vordringen der Steppenelemente (wie *Stipa, Adonis)* in die umliegenden Gebirgstäler gestattete.

Diese Erscheinung kann in der Umgebung von Cluj sehr gut beobachtet werden, wo an den südlichen Abhängen der Hügel *Stipa* immer häufiger wird und an manchen Orten gegen

das Făgetul Clujului bis Floreşti vordringt und an Terrain immer mehr gewinnt. Dieselbe Pflanze verbreitet sich auch nach anderen Richtungen so z. B. gegen den nördlichen Teil der Câmpia bis Lechinţa, gegen Bistritz, wo sie auch von anderen Steppenpflanzen begleitet wird; gegen Cheia Turzii bei Turda ist *Crambe aspera* verbreitet.

Speziell die *Stipa longifolia* Borb. benannte Pflanze scheint ein besonders wertvolles Element bei der Eroberung der feuchten und mit hohem Gras bewachsenen Stellen zu sein. Diese Stipa-Spezies, welche mit langen schwer austrocknenden Blättern ausgestattet ist, ist berufen einen beträchtlichen Teil der ausgedehnteren Waldblössen, als auch der mit hohem Gras bewachsenen feuchten Mähdern, welche infolge der Devastierung der Wälder von Jahr zu Jahr am Rande der Câmpia übrigbleiben, zu erobern. Dem in den letztern Jahren beobachteten milderen Klima und dem grösstenteils trockenen Charakter der Câmpia ist es zuzuschreiben, dass die salzigen Stellen vom Rande der Câmpia gegen deren Mitte zu sich ausdehnen und dass sich dieselben auch im nördlichen Teile Siebenbürgens ausbreiten. Das interessante Vorwärtsdringen der Salzstellen kann mit dem Umstande in Einklang gebracht werden, dass infolge des milderen und trockeneren Klimas als auch der verminderten Niederschläge, die Verdunstung gesteigert wurde und dadurch die Concentration der Salze ermöglicht wurde.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ebenfalls eine Folge der Milderung des Klimas ist das Vordringen der Salzböden sowohl gegen die Mitte der Câmpia als auch gegen den Norden Siebenbürgens. Die Konzentration der Salze nimmt nämlich infolge geringer Niederschläge und starker Verdunstung zu.

Durch das Abholzen der Wälder begünstigt dehnt sich die Steppe von Jahr zu Jahr immer mehr gegen die Peripherie der Câmpia aus. Von den Spuren der einstigen Wälder sind nur die Pflanzen, die sie begleiteten, übrig geblieben, und haben sich bis heute an vielen Orten der Câmpia erhalten.

Solche Überreste findet man bei Cluj, Boj, Gherla etc., wo viele Büsche von *Veratrum album* vorkommen; an andern Stellen wieder haben sich Gebirgselemente erhalten, wie *Trollius europaeus* (auf den Wiesen von Buza und Boj), *Sesleria Heuffleriana* (Ţagul mic, Budatelec, Apahida, auf dem Dealul Ciuhei), *Daphne cneorum* wächst an kalkhaltigen Stellen auf dem Berge Dealul Ciuhei, an andern Orten wieder trifft sie mit *Iris*

humilis einer sehr typischen Pflanze unserer Steppen, zusammen. Sehr verbreitet sind die Pflanzen der einstigen Wälder auf den ausgedehnten Wiesen der Câmpia, insbesondere zwischen Cluj, Gherla und Boj, wo sie in den aus *Prunus* und *Crataegus monogyna* gebildeten Gebüschen sehr gut erhalten sind; hier erwähnen wir: *Helleborus purpurascens, Corydalis cava, C. solida, Viola canina, Erythronium dens canis, Thalictrum aquilegifolium, Lilium martagon, Viola mirabilis.* Die zahlreichen Gebüsche, welche von *Prunus, Crataegus, Rosa, Pirus, Ulmus, Viburnum,* gebildet werden, beweisen, dass in dieser Gegend Wälder existierten, die mit der Zeit in Weiden, welche später Steppencharakter annahmen, umgewandelt wurden. In kühleren Jahren kann man sogar eine neue Bewaldungstendenz beobachten, in dem die Gebüsche — als Vorläufer des Waldes — an Ausdehnung und Üppigkeit zunehmen.

Ausser den verschiedenen Sträuchern, die auf einstige Wälder in der Câmpia hinweisen, finden wir hier auch verschiedene Krautgewächse, die als Überreste der früheren Wälder betrachtet werden können.

In der Câmpia waren nämlich — wie wir bereits erwähnt haben — die Wälder früher zahlreicher und darinnen gab es ausgedehnte Waldlichtungen und Heuwiesen.

BCU Cluj / Babeș-Bolyai University Library Cluj

Auf diesen Heuwiesen wuchsen, bei dem herrschenden feuchteren Klima, dieselben Pflanzen, die auch heute am Rande der gebirgigen Teile des Landes vorkommen. Von diesen Pflanzen, die auf den Heuwiesen und in den Gebüschen der Wälder wachsen, führen wir an: *Colchicum autumnale, Trollius europaeus,* verschiedene *Aconitum-, Daphne-* und *Sesleria*-Arten etc.

Infolge der Abholzung sind die Wälder mit der Zeit verschwunden. Nur die verschiedenen Sträucher, die auf den Heuwiesen der Câmpia in ziemlich grosser Zahl vorhanden sind und die Krautgewächse, die, die Heuwiesen und Lichtungen der früheren Wälder bevölkerten, sind Überreste dieser Wälder.

Ein sehr gutes Beispiel ist zunächst *Colchicum autumnale.* Wenn wir die Verbreitung dieser Pflanze auf der Câmpia näher verfolgen, so finden wir, dass sie in der Mitte derselben sporadischer vorkommt und meist nur in der Nähe der Wälder zu finden ist, wärend sie gegen den Rand der Câmpia immer zahlreicher wird.

Die natürliche oder künstliche Bewaldung der Heuwiesen, mit der die Entstehung grösserer und kleinerer mit Heuwiesen

bedeckter Waldlichtungen zusammenhängt, hat das massenweise Erscheinen der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, in diesen Waldlichtungen zur Folge. Hieraus geht hervor, dass *Colchicum autumnale* ein Begleiter der Wälder ist. Durch die Bewaldung wird dieser Pflanze ein günstigeres Klima geschaffen, dass demjenigen der gebirgigen Teile des Landes (Făget bei Cluj) nahe kommt, wo sie massenweise wächst. Das Vorkommen dieser Pflanze an einem bestimmten Orte zeigt uns an, dass derselbe für die Aufforstung geeignet ist.

Ein anderes Beispiel ist *Daphne cneorum*. Diese Pflanze finden wir in wenigen Exemplaren auf dem Berge Ciuha in Apahida.

In grosser Zahl wächst sie aber in den steinigen Waldlichtungen in der Nähe von Cluj. Auf dem Berge Ciuha ist *Daphne cneorum* ein Überrest der einstigen Wälder.

Die zahlreichen Rosensträucher, die in der Câmpia hie und da vorkommen sprechen für die Richtigkeit obiger Ausführung. *Rosa micrantha* und *R. transsilvanica* kann man ganz besonders als Reliquien der alten Wälder ansehen, da dieselben auch heute noch unter den Büschen der Wälder am Rande der Câmpia, als auch in den Waldlichtungen recht häufig anzutreffen sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den Pflanzen, die in den einstigen Wäldern und Waldlichtungen wuchsen, erwähnen wir schliesslich noch *Trollius europaeus*, *Aconitum moldavicum* und *Sesleria Heuffleriana*. Die erwähnten Begleitpflanzen der Wälder haben auch heute in den Wäldern der Câmpia und in deren Lichtungen gute Wachstumsbedingungen, denn sobald in der Câmpia ein Wald aufgepflanzt wird, so erscheinen sofort die oben angeführten Pflanzen, wie *Aconitum*, *Delphinium*, etc. Werden die Wachstumsbedingungen infolge der Abholzung der Wälder hingegen ungünstig, so sind diese Pflanzen die ersten, die verschwinden. Dass die Umwandlung der Vegetation in der Câmpia in der oben angeführten Weise vor sich ging beweist auch die Flora der von Wald umgebenen Hügel im Făget in der Nähe von Cluj; der kahle steile Abhang, der grösstenteils gegen Süden gelegen ist, wird von folgenden Pflanzen bewachsen: viel *Artemisia campestris*, *A. pontica*, *Melica ciliata*, *Stipa Joannis*, viel *Inula hirta*, *I. ensifolia*, *Adonis vernalis* und *Poa compressa*. Mit der Zeit wird der oberhalb des Abhanges gelegene Wald abgeholzt und es bleibt nur der steile Abhang mit den erwähnten Pflanzen zurück, die ein Überrest sind aus der Zeit

als der Abhang von Wald umgeben war. Dies war bei allen Pflanzen der Fall, die uns aus jenen Zeiten geblieben sind, so auch bei der bereits erwähnten Pflanze *Daphne cneorum*, die auf dem Berge Ciuha wächst, wo sie nach der Abholzung der Wälder allein zurückgeblieben ist, während sie in Făget auch heute vom Walde umgeben ist. *Salix rosmarinifolia* blieb in den Clujer Heuwiesen aus jener Zeit zurück, als diese Heuwiesen noch von Wäldern bedeckt waren und als an deren Lichtungen noch torfige Stellen anzutreffen waren, so wie man diese heute im Clujer Buchenwald (Făget) antreffen kann.

Bisher haben wir Pflanzen aufgezählt die als Überreste aus den einstigen Wäldern der Câmpia betrachtet werden können; nun wollen wir auch einige eingewanderte Pflanzen anführen, die — obwohl sie auch Begleitpflanzen der Wälder und Heuwiesen sind — besonders in den breiteren und schmäleren Tälern der Câmpia beobachtet werden können und die sich erst in neuerer Zeit hier verbreitet haben; von diesen, erwähnen wir: *Hieracium aurantiacum, H. subfuscum* Schur *(aurantiacum × auricula), Adoxa moschatellina, Chrysosplenium alternifolium, Oxalis acetosella, Roripa pyrenaica, Geranium palustre, G. phaeum,* die zum grossen Teile vom Wasser hergebracht worden sind.

Babeș-Bolyai Universität, Cluj

Wir wollen hier bemerken, dass die Frühlingselemente uns bei der Durchforschung der Flora die besten Dienste leisten, da diese die eigentliche Flora des betreffenden Gebietes kennzeichnen, u. zw. aus dem Grunde weil sie weniger günstige Verbreitungsmittel haben als andere Familien, die später massenhaft auftreten wie z. B. die Compositen. Von den Frühlingselementen habe ich in der Umgebung von Dej beobachtet: *Primula acaulis, Crocus* etc., ferner viele Ruderalpflanzen wie *Cirsium.*

Wenn wir auch dies in Betracht ziehen so sehen wir, dass die Zahl der zugewanderten Pflanzn nicht gross ist, weil ihnen das Klima der Câmpia nicht zusagt; welches zahlreiche Pflanzen überhaupt nicht in's Innere der Câmpia vordringen lässt. So haben sich *Primula acaulis, Crocus Heuffelianus* nur bis Dej, *Aposeris foetida, Quercus sessiliflora* massenweise bis Cluj, Dej und Beclean verbreitet; der in der Umgebung von Beclean sehr häufige *Juniperus communis* kommt in der Câmpia nicht vor, und *Hieracium murorum* sowie auch *Aconitum moldavicum,* die in den Wäldern von Chiochiș und bei Suat noch spärlich zu finden sind, werden von Jahr zu Jahr seltener. Der in den

umliegenden Wäldern so häufige *Sorbus torminalis* kommt in der Câmpia fast nicht mehr vor, da die Lebensbedingungen infolge des Abholzens der Wälder sich verändert haben. Auch die Gramineen können nicht alle tief in die Câmpia eindringen; weniger verbreitet sind *Cynosurus, Deschampsia* etc., einige breiten sich jedoch sehr schnell aus und verdrängen die übrigen; so *Bromus hordeaceus, Danthonia calycina* und an ruderalen Orten *Bromus sterilis, B. tectorum.*

Unsere Câmpia unterscheidet sich von anderen Steppen auch durch ihre Insekten; so fehlt hier *Cicada orni,* das in den Wäldern der Steppen Ungarns, der Dobrudscha und Bessarabiens eigentümliche Töne hervorbringt.

BODENVERBESSERNDE- UND VORBEREITENDE LEGUMINOSEN DER CÂMPIA.

Es ist allgemein bekannt, dass die Leguminosen eine bodenverbessernde Fähigkeit besitzen, welche darin besteht, dass sie mit Hilfe der in ihren Wurzeln lebenden *Bacillus radicicola* und anderen Bakteriumarten den Stickstoff der Luft aufzuarbeiten vermögen, so dass die Pflanze den Boden, auf dem sie gewachsen ist, mit Nitrogen bereichert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Es gibt wenige Gegenden die auf die bodenbereichernde Wirkung der Leguminosen weniger angewiesen sind, als der magere lehmige Boden der Câmpia, denn ohne der Mitwirkung und Bodenvorbereitung der Leguminosen würde die Câmpia ein steriles Terrain sein und würden dort keine so umfangreiche schöne Wiesen- und Weideflächen existieren und auch die Kultur der Getreidearten wäre dort viel reduzierter. Die hier wachsenden Leguminosen besitzen jene aussergewöhnliche Eigenschaft, dass sie mehr oder weniger auf allen möglichen Bodenarten fortkommen können und bestrebt sind den Boden mit Nitrogen zu bereichern. So nehmen sie den Kampf der Bodenverbesserung von den in den Thälern befindlichen salzhaltigen lehmigen Stellen angefangen bis auf die zerrütteten, steilen und zerklüfteten Stellen der Berglehnen auf. Ihre Wirkung ist besonders segensreich für die herabsinkenden Bodenmassen, welche sie einerseits binden und festhalten, anderseits aber bereichern. Sie ermöglichen es, dass auch andere Pflanzen auf dem zur Oberfläche gelangten frischen rohen Lehmboden sich niederlassen können.

a) Eine besonders wichtige Pflanze der zerrütteten abfallenden Bodenstellen ist *Lotus siliquosus.* Diese Pflanze

stellt sich auf solchen Stellen massenhaft ein. Eine besondere Eigenschaft dieser Pflanze ist, dass sie auch auf den zerrütteten, feuchten, an Salzen reichen Lehmboden gut fortkommt und häufig auch auf die durch Regengüsse zerrissenen Stellen der Feldwege sich ansiedelt. Besonders wichtig ist für diese Stellen *Astragalus monspessulanus*, welcher grosse Stellen zu okkupieren imstande ist, wenn diese etwas trockener und kalkreicher sind.

Besonders wichtig für die zerrütteten, zerklüfteten und herabsinkenden Bodenstellen sind noch folgende Leguminosen: *Astragalus austriacus, A. Péterfii, Oxytropis pilosa* und seltener auch *Astragalus dasyanthus.*

Als bodenbindend kommen hier vor: *Cytisus nigricans, Dorycnium herbaceum, Onobrychis viciaefolia,* manchmal auch *Coronilla varia, Astragalus onobrychis,* meistens am Rande der Câmpia.

Auf den Berglehnen übt eine bodenverbessernde und fixierende Wirkung *Trifolium medium* und *Cytisus leucotrichus* aus.

b) Auch unsere salzhaltigen Böden haben ihre bodenverbessernde Leguminosen. Auf den nassen-salzigen Stellen ist besonders wichtig *Trifolium hybridum, Tr. fragiferum, Tr. repens* und *Melilotus dentatus;* die feuchten, später etwas trockener werdenden Stellen bevorzugt *Lotus tenuis, Trifolium parviflorum,* während dem *Trifolium striatum,* welcher auch auf den trockenen Hügeln der Câmpia vorkommt, hier mehr auf dem etwas höher gelegenen Stellen am Rande der Salzstellen zu finden ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unsere Heuwiesen verdanken ihre reichhaltige und abwechslungsvolle Flora grösstenteils der bodenverbessernden Wirkung der Leguminosen.

c) Unter den *vorherrschenden Leguminosen unserer Heuwiesen* ist an erster Stelle der insbesonders an den östlichen und nordöstlichen Lehnen der Berge der Câmpia wachsende und ein milderes Klima anzeigende *Trifolium montanum* zu erwähnen; dem folgen: *Lotus corniculatus, Vicia cracca, Trifolium procumbens.* Neben diesen bedecken ganz anschauliche Flächen und kommen stellenweise gruppenweise die *Genista*-Arten vor; wie *Genista tinctoria, G. sagittalis,* ferner auch *Cytisus*-Arten. Unter den *Trifolium*-Arten fällt *T. pratense* und *T. alpestre,* schöne rote Flecken der Heuwiesen bildend, auf; gelbe Flecken bildet *T. pannonicum.* Je südlicher oder südöstlicher eine Berglehne gelegen ist, desto zahlreicher kommt dort *Trifolium alpestre* vor, zu welchem sich auf solchen Stellen sehr häufig *Trifolium rubens* ge-

sellt, welcher aber schon im Aussterben begriffen ist. Der lückenhaftwerdende Rasen ermöglicht die massenhafte Ansiedelung von *Astragalus monspessulanus*. An solchen günstig gelegenen Stellen bleibt auch *Anthyllis vulneraria* nicht aus, sowie auch *Oxytropis pilosa*.

In allen verschiedenen Lagen, kommt auf den grössern Flächen der Heuwiesen *Lathyrus versicolor* (Gmel.) Beck, häufig vor, er scheint aber die nordöstliche Lage besonders zu bevorzugen. Seltener ist *Lathyrus pallescens* und *L. pannonicus* zu finden. Auf den trockeneren Wiesen ist neben *Trifolium pratense*, *Ononis hircina* in grösseren Massen an zu treffen.

Auf Wiesen, feuchten, buschigen Stellen kommt der gelbe *Lathyrus pratensis* vor.

d) Wüste Stellen als Vorläufer des Kulturlandes geben einer Reihe von Leguminosen zum Gedeihen Platz. An solchen Stellen sind besonders an zu treffen: *Vicia pannonica, V. striata, V. tetrasperma, V. hirsuta, V. villosa; Trifolium repens, T. arvense, Lathyrus tuberosus, L. hirsutus, Medicago sativa, M. falcata, M. media, M. lupulina, Lotus corniculatus, Astragalus cicer.* Diese bilden auch grösstenteils die Unkräuter der kultivierten Felder.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DER EINFLUSS DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG UND DER PHYSIKALISCHEN BESCHAFFENHEIT DES BODENS SOWIE DER KLIMATISCHEN FAKTOREN AUF DIE FLORA.

a) Die grünlich-gelbe oder gelbe Färbung der ganzen Pflanze oder nur der Blätter ist als *Etiolement* (Vergeilung) und *Chlorose* bekannt.

Die Vergeilung infolge Lichtmangels finden wir bei den jungen Pflanzen in Wäldern oder an anderen schattigen Stellen, so bei Sprösslingen der Linde, der Rosskastanie, des Ahorns *(Acer platanoides* und *A. pseudoplatanus);* infolge der Vergeilung werden die letzteren oft von *Rhytisma acerinum* befallen; ausser diesem Jungholz gibt es noch eine Menge Waldkräuter bei denen man Vergeilung beobachten kann, wie *Polygonatum, Dentaria, Viola*, etc.

b) Die Veränderung der Blütenfarben. Die Blütenfarben werden von mehreren Faktoren beeinflusst, wie Boden, Temperatur, Licht, Luftdichte, etc. In der Câmpia kann man wahrscheinlich wegen der Alkalität des Tonbodens der Berge oft beobachten, dass die Pflanzen mit roten, blauen, gelben oder violetten Blüten ihre Blütenfarbe verändern, und zwar werden

rote, blaue und violette Blüten weiss oder blassweiss, gelbe Blüten blassgelb; diese Erscheinung wird sowohl bei Pflanzen die aus Samen hervorgegangen sind, als auch bei solchen, die sich auf vegetativem Wege vermehrt haben, beobachtet. An salzhaltigeren Orten verlieren die Blüten ihre Farbe gänzlich.

Eine Veränderung der Blütenfarben wurde in der Câmpia bei folgenden Pflanzen beobachtet:

Viola odorata L. verändert ihre violette Farbe in hellviolett oder weiss und wird *V. odorata* L. var. *striata Beck;* ebenso *Viola hirta, V. canina, Polygala major* und *P. comosa* verändern ihre rote oder blaue Farbe in weiss oder verwaschen weiss; *Cichorium intybus* wird hellrosa oder weiss; *Erodium cicutarium* verändert die rote Farbe in weiss; *Bellis perennis* wird statt rosa weiss; *Gypsophila muralis* wird weiss; *Crocus Heuffelianus Herb.* wird statt blau violett-weiss. Den interessanten Fall haben wir bei *Atropa belladonna*, die aus dem Făget bei Cluj, in den botanischen Garten der landwirtschaftlichen Akademie verpflanzt wurde; hier hat sie sowohl ihre blau-violette Blütenfarbe als auch die schwarze Fruchtfarbe in gelb verändert, diese neuen Eigenschaften wurden erblich, denn als man im nächsten Jahre Belladonnasamen von einer Pflanze mit gelben Blüten und Früchten anbaute konnte man feststellen, dass die Nackommen dieselbe Blüten- und Fruchtfarbe aufwiesen, wie die Mutterpflanze.[1])

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den Kulturpflanzen konnte man bei *Carthamus tinctorius* L. eine Veränderung der Blütenfarbe beobachten und zwar ging die gelbe Farbe in blassgelbe über und ergab so *C. tincto-*

---

1) Unter den Farbenänderungen können wir auch jene erwähnen, die *Dr. B. Pater* an *Atropa belladonna* L. beobachtete. Er fand, unter den am clujer Versuchsfeld für Arzneipflanzen angebauten Belladonnapflanzen, neben normal gefärbten auch solche mit gelben Blüten und gelben Beeren, ferner auch solche mit braunen Blüten und schwarzen Beeren. *Pater* nannte die ersteren var. *flava* und die letzteren var. *intermedia.* Interessant ist dabei dass die gelbe Varietät einen höheren Alkaloidgehalt zeigte, als die normalgefärbten Belladonenpflanzen. Von den Blüten der normalfärbigen Atropa stellte Pater eine Skala der Farbenänderung zusammen. (Siehe näher in Buletinul Agriculturii, Vol. II. 1925. Nro. 4—6).

Ferner: Über Varietäten von Atropa Belladonna L. Pharmazeutische Zentralhalle, 1922. Nro 6.

Dann: Eine gelbe Varietät der Tollkirsche. Pharm. Post. 1926. Auch: Über den Anban der Tollkirsche. Heil. und Gewürzpflanzen. 1923. V.).

rius L. *f. pallidiflora mihi (flos pallidus);* sogar auch die schwarze Granne des Weizens wird an solchen Orten hellfarbiger, was bei den aus Bessarabien hierhergebrachten Sorten von Sommerweizen beobachtet wurde. Der kultivierte und besonders der spontane Rotklee hat bei uns an demselben Orte dunkelrote, hellrote, blassrote unde weisse Blüten. Am empfindlichsten für den Nährboden zeigte sich *Calendula officinalis,* welche bei uns eine allbeliebte Dorfzierpflanze ist. Auf kräftigem Boden entwickelt sie üppige, grosse orangefarbene Blüten, dagegen auf magerem Boden werden die Blüten bedeutend kleiner und ganz hellgelb. *Rosa multiflora* Thung. var. *Crimson Rambler* geht aus der roten Farbe in die weisse über. Auch zahlreiche wildwachsende Rosen ändern ähnlich ihre Farbe, so z. B. *Rosa marisensis* Simk. et. Braun, welche aus dem Roten in das Weisse übergeht.

Andere zahlreiche Farbenänderungen der anderen Pflanzen unserer Gegend sind im rumänischen Text, auf Seite 100 zu lesen.

c) *Einzelne Pflanzen der Câmpia entwickeln eine grössere Anzahl von Blumenblättern,* die sich einwärts rollen, andere wieder verringern die Zahl der ohnehin wenigen Blumenblätter und verlieren letztere sogar vollständig.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sehr zahlreiche Kronblätter fand ich bei Pflanzen von *Ranunculus ficaria* L. f. *ampliflora* Prod; Blüten ohne Kronblätter sah ich bei *Capsella bursa pastoris* f. *apetala.* Leztere wächst gewönlich an steinigen oder feinschotterigen, oft kalkreichen Orten, in der Nähe von Mauern, im allgemeinen an nährstoffarmen oft aber kalkreichen Orten.

Bei den Pflanzen die aus dem Gebirge in die Câmpia gelangen, lässt sich eine Verminderung der Zahl der Kronblätter beobachten, weshalb die Blüten lockerer werden. Dies habe ich bei *Trollius europaeus* f. *laxiflorus mihi* nicht (höchstens 3 zyklisch, mit 14 Kronblättern) beobachtet. Aehnliche Exemplare sind auch in Făget bei Cluj zu finden.

d) *Das Nacktwerden.* An folgenden Pflanzen konnte man das Nacktwerden einzelner Teile der Pflanzen warhnehmen: *Rosa gallica* L. f. *leiophylla* Borb., *Rosa solstitialis* Bess, ist in unserer Gegend bedeutend nackter, als in anderen Gegenden. An *Viola mirabilis* L. der clujer Heuwiesen hat sich ein charakteristisches Merkmal, nämlich dass der Stengel mitsamt den Blattstielen einreihig behaart ist, etwas verwischt. Diese erwähnte Behaarung ist an Exemplaren von den clujer Heuwiesen weni-

ger auffallend, sie ist ziemlich verwischt. Die geringere Behaarung ist dem veränderten Medium zuzuschreiben, in welches die Pflanzen durch die Devastierung des Waldes geraten sind, obzwar diese Beobachtung der allgemeinen Auffassung widerspricht.

e) *Bezüglich des Einflusses der ungünstigen physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Vegetation, bemerke ich folgendes.* In der Câmpia kann man oft beobachten, dass die Bäume nach einem üppigen Wachstum von 2—3 (—10) Jahren, plötzlich eine Stockung im Wachsen aufweisen und an Schwächlichkeit zu leiden beginnen. Während dieser Stockung im Wachstum werden die Bäume sowohl von kryptogamen Parasiten als auch von verschiedenen Insekten befallen. Nach 1—2 Stockungsjahren beginnen die Bäume von neuem frisch aufzuleben und werden wieder kräftig und gesund.

Diese Stockung im Wachstum verschiedener Bäume *(Pinus strobus, P. nigra)*[1]) ist den ungünstigen Erdschichten zu zuschreiben, auf die die Wurzeln der betreffenden Bäume gestossen sind. Während der Durchdringung dieser Erdschichten steckt das Wachstum der Bäume. Sobald diese Erdschichten jedoch durchdrungen sind, bekommen die Bäume wieder ihre frühere Lebenskraft.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

KLIMATISCHE FAKTOREN.

Von den klimatischen Faktoren, welche die Flora, beeinflussen, werden wir folgende anführen: das Wasser, die Wärme, das Licht und die Luft.

Das Wasser.

Wir wollen nur kurz die Tatsache erwähnen, dass zu grosser Feuchtigkeits- oder Wassergehalt in der Câmpia die unter dem Namen *Frondescenz* bekannte Erscheinung, d. i. die Umwandlung der Blütenorgane in Blätter hervorruft. Diese Erscheinung wird am meisten bei den Leguminosen und ganz besonders bei Kleearten wie *Trifolium pratense, T. repens, T. hybridum* beobachtet; ferner tritt sie auch bei *Bunias orientalis, Sinapis arvensis, Taraxacum officinale* und Hopfen auf; die Verwandlung

[1])*Pinus strobus* und *P. nigra* verlieren oft die Blätter, die sich vor dem Abfallen braun färben (Cluj, Landw. Akademie, Chiochis, Luna-de-jos).

der Staubblätter in Kronblätter konnte ich bei *Digitalis* und die Umwandlung der Kronblätter in Staublätter bei *Tulipa* beobachten. Bei den Pflanzen der Câmpia hat zu grosser Feuchtigkeits- oder Wassergehalt noch zur Folge, dass die Blüten vor der Fruchtbildung abfallen, was bei der Weinrebe, Melone, Gurke und im allgemeinen bei den *Cucurbitaceen* beobachtet werden konnte.

Jetzt wollen wir den Einfluss der festen Niederschläge untersuchen.

Der Hagel. Die Câmpia ist eine vom Hagel sehr heimgesuchte Gegend und dies besonders seit der Rodung der Wälder. Die durch den Hagel verursachten Schäden sind bald grösser, bald kleiner je nach der Jahreszeit, der Dauer des Hagels, der Grösse der Hagelkörner, der Dichte des Hagels und seiner Fallgeschwindigkeit.

Aus der Art der Pflanzenverletzungen kann man leicht schliessen, ob der Hagel von Wind begleitet war oder nicht, welche Richtung letzterer hatte und ob der Hagel von grösserer oder kleinerer Höhe fiel.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Im Frühling leiden die Saatfelder nur in sofern durch den Hagel, als die Saat bergabgewaschen wird was ich bei Band (Județul Mureș) beobachten konnte, wo der Hagel auch Kirsch- und Pflaumenbäume beschädigte, indem er die Blüten vernichtete und die Zweige abbrach. Der in dieser Jahreszeit gefallene Hagel hat ferner zur Folge, dass die Bäume von verschiedenen pilzparasitären Krankheiten befallen und von Insekten angegriffen werden.

Im Monate Mai verursacht der Hagel grossen Schaden auf Wiesen, am schädlichsten ist er aber im Juni und Juli, da in diesen Monaten durch den Hagel das Getreide vernichtet und zu Boden geschlagen wird. Vom Hagel verletzte Früchte können nicht über den Winter aufbewahrt werden, da sie faulen.

Grosse Hagelwetter, die bedeutende Schäden zur Folge hatten haben statgefunden: *a)* am 8 Juli 1920 vernichtete der Hagel das Getreide in der Umgebung von Cluj derart, dass nicht einmal eine schwache Ernte gewonnen werden konnte und vom Mais an manchen Orten nur der Stengel übrig blieb; bei einem Exemplar Spinat konnte ich 70 Hagelschläge feststellen; *b)* im Juli 1925 blieben bei Gherla, Fizeș, Țeaga, Sucutard, Cătina und Chiochiș die Felder infolge des Hagels leer.

Alle Kulturpflanzen leiden infolge des Hagels ausser wenigen, die widerstandsfähiger sind.

Zu den letzteren gehören: die Bäume, die aber doch Zweige verlieren, zerspringen und sonstwie verletzt werden, was sie verschiedenen Krankheiten zugänglich macht; von den Hackfrüchten haben wir den Mais, der auch dann zur Reife gelangt wenn seine Blätter zerschlitzt, aber nicht vom Stengel losgerissen sind, denn die Körner sind vom Laube geschützt; die übrigen Hackfrüchte, wie Bohnen, Erbsen, Paprika, Paradeisäpfel, etc. leiden stark unter Hagel.

c) In Klausenburg ging am 1. Mai 1928 ein heftiges Hagelwetter nieder u. zw. in ost-westlicher Richtung. Bei dieser Gelegenheit konnte man auch hühnereiergrosse Schlossen sehen. Den grössten Schaden verursachte dieser Hagel in den Obstgärten, die demzufolge in diesem Jahr keine Frucht trugen. So hatten die Zwetschkenbäume keine Frucht, die Apfelbäume nur wenig, die meisten Früchte brachten noch die Birnbäume. Sehr grossen Schaden richtete dieser Hagel an den Walnussbäumen an und vernichtete beinahe ganz die jungen Bäume, so dass dieselben austrockneten, während die alten Bäume keine Frucht trugen. Auch die Futterkräuter litten viel durch diesen Hagel. So trockneten die Gräser und die Luzernenfelder auf grossen Flächen aus und konnten sich nur sehr spät erholen. Den Habitus einiger Feldpflanzen veränderte der Hagel vollkommen. So zerschlitzte er unter anderem auch die Blätter von *Veratrum nigrum*, so dass diese Pflanze eher einem *Lilium* ähnlich sah.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Nachdem wir nun den Einfluss des Wassers besprochen haben, wollen wir die Folgen des Wassermangels untersuchen.

Das Fehlen des Wassers kann bei unseren Pflanzen *Nanismus* (Verzwergung) hervorrufen. Bei den Frühlingspflanzen kann Nanismus auch als eine Anpassung der Pflanzen an die Unbilden des Frühlings betrachtet werden. Diese Eigenschaft ist bei uns bei folgenden Frühlingspflanzen erblich: *Draba verna, Poa annua, P. bulbosa, Sclerochloa dura, Draba nemorosa, Cerastium caespitosum, C. semidecandrum, Stellaria media, Arenaria serpyllifolia, Scleranthus annuus, S. dichotomus, Herniaria glabra* etc.

Von den bei uns kultivierten Pflanzen kann man Nanismus sehr oft bei der Gerste beobachten, die übrigens auch kleine wildwachsende Arten hat, wie *Hordeum murinum* an Wegrändern, *H. Gussoneanum* und *H. maritimum* in Steppen.

Die Dürre: Der Mangel an Wasser zur Zeit der Keimung wird von Pflanzen in verschiedener Weise ertragen; so kann man in der Câmpia beobachten, dass die Gramineen viel widerstandsfähiger sind als die Leguminosen, denn in trockenen Frühlingen erscheinen die Gramineen auf Wiesen in viel grösserer Anzahl als in Jahren mit feuchten Frühlingen. Wenn trockene Frühlinge mehrere Jahre hindurch aufeinander folgen, so werden viele Leguminosen immer seltener oder verschwinden mit der Zeit; so beobachtete ich auf den Heuwiesen bei Cluj ein Seltenwerden der Kleearten *(Trifolium montanum, T. alpestre),* der Art *Lathyrus versicolor* und einiger *Vicia*-Arten andererseits beobachtet man eine grosse Vermehrung der Semiparasiten, wie *Alectorolophus major,* und auch der *Thesium*-Arten; auch die Gramineen werden seltener und die Pflanzendecke der Wiesen wird sehr schütter und unterbrochen. Von den Gramineen herrschen in solchen Frühlingen *Koeleria* und *Festuca* vor, die ihre Farbe in dunkelviolett verändern und dies findet insbesondere bei einigen *Festuca*-Arten *(F. sulcata)* und bei *Koeleria gracilis* statt, wodurch der gesamten Grasdecke jene dunkelviolette, manchmal sogar bräunliche Farbe verliehen wird. Das Schütterwerden der Pflanzendecke ist der schwachen Keimungsfähigkeit zuzuschreiben, denn der Keim kann die trockene Samenschale nur schwer durchdringen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Dürre während der Sommerszeit und ihre Folgen machen sich im Zentrum der Câmpia stärker bemerkbar. Grössere Düren hatten wir im Jahre 1921 (zwischen dem 20 Juli und dem 10 August). Die Dürre des letzteren Jahres und diejenige des Jahres 1927 und 1928 (Iuli—August) ähneln in bezug auf ihre Folgen den sehr häufigen Dürren der Theissebene, wo das Gras von der Sonne verbrannt wird und die Wiesen und Weiden wie eine graue, traurige Wüste aussehen, die nur hie und da bei Quellen oder Pfützen von grünen Oasen unterbrochen wird.

Viele Gramineen verlieren ihre Fruchtbarkeit besonders dann, wenn auf einen regnerischen Frühling ein trockner Sommer folgt. Diese Erscheinung beobachtete ich auch bei einigen Leguminosen, wie *Soja hispida, Lens culinaris, Vicia faba, Phaseolus vulgaris.*

Bei Bäumen, bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und Gartengemüsen ruft die Wärme folgende Veränderungen hervor: bei den Bäumen beobachtet man das Zerspringen der Rinde

und besonders die grosse Dürre zwischen dem 16. Aug. und dem 14. September des Jahres 1926 hatte ein vorzeitiges Abtrocknen der Blätter zur Folge und dies besonders bei der Linde, Weissbuche, Wildkastanie, bei welchen die Blätter auch früher abfielen, ferner auch bei Pflaumen- und Birnbäumen und sogar auch bei Tannen, bei denen einige Blätter gelb zu werden begannen. Das vorzeitige Abwerfen der Blätter hat eine unvollständige Entwicklung der jungen Zweige zur Folge, die aus diesem Grunde im Winter infolge des Frostes leiden. Trockene Aeste finden wir bei Weiden, Linden, Eschen, Apfel-, Birn-, Weichselbäumen etc. Die alten Bäume blühen üppig, die jungen aber können ihre Blüten oft nicht entwickeln, weil ihnen nicht genügend Reservestoff zur Verfügung steht. Die Blüten dieser Bäume fallen oft vor der Bestäubung oder kurz nach derselben ab. An vielen Orten der Câmpia hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass junge Bäumchen und besonders wilde Apfelbäumchen von einem Ort zum andern verpflanzt werden, um ausser der Veredelung, welche man verfolgt, auch die Blütenproduktion zu steigern. Die Früchte der Bäume werden früher reif, bleiben aber gewöhnlich kleiner und fallen früher, manchmal sogar unreif ab. Die Pflaumen werden vorzeitig rot und fallen ebenfalls ab; am meisten leiden die Zwetschken.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Aepfel und Birnen verlieren ihren Saft, ihr angenehmes Aroma und werden mehlig; in manchen findet man oft festere, glasartige Körner; in den Birnen vermehren sich die Steinzellen (Sklereiden lithiasis) und sie werden holzig; die Quitten *(Cydonia oblonga)* können kaum noch gebraucht werden; diese sind aber bei uns im allgemeinen viel holziger als in der Ebene, was meiner Ansicht nach nicht so sehr dem Klima als vielmehr dem lockeren Boden der Ebene zuzuschreiben ist; die Beeren der Weinreben bleiben klein.

Die landwirtschaflichen Kulturpflanzen, wie z. B. die Getreidearten leiden mehr oder weniger je nach der Vegetationsphase in der die Dürre eintritt; die Leguminosen wie Klee und Luzerne liefern keine zweite Mahd mehr; bei Zucker- und Futterrüben werden die Blätter gelb; die Kartoffeln werden vorzeitig reif und bleiben klein.

Was das Gemüse anbelangt, so werden der Kolrabi und der Rettich hohl, bekommen jedoch einen süsseren Geschmack; auch der Kren wird süsser, weshalb der Kren aus der Câmpia und besonders der aus ihren Randgebieten sehr gesucht wird; die

Gurken bleiben klein und bekommen einen scharfen Geschmack, ebenso der Paprika.

Manche Krankheiten verbreiten sich zur Zeit der Dürre besonders stark; so *Erysiphe graminis* beim Getreide, *Cystopus candidus* bei den Cruciferen und besonders auf Raps und Hirtentäschel, *Microsphaera quercina* sowohl in jungen Wäldern als auch auf älteren gut entwickelten Bäumen.

Aber auch im Winter verursacht die Dürre in der Land-, Obst-, und Forstwirtschaft bedeutende Schäden, wenn das Feld wegen Schneemangel unbedeckt bleibt. In der Câmpia hatten wir in Jahren 1924—25 und 1925—26 trockene Winter, in denen ich folgende Veränderungen beobachtete:

In der Landwirtschaft: die unbedeckten Saaten sind den Winden ausgesetzt und gehen zugrunde; die natürlichen und die Kulturwiesen weisen im Frühlinge verdorrte, kahle Stellen auf.

In der Obstkultur: Aeste und ganze Bäume trocknen aus; am meisten leiden: der Aprikosenbaum und der Pfirsichbaum.

In der Forstwirtschaft haben diejenigen Baumarten am meisten zu leiden, die in bezug auf das Wasser anspruchvoller sind; unter diesen nehmen die Weiden die erste Stelle ein, die umsomehr leiden, je höher ihr Standort ist. Wir erwähnen *Salix babylonica, S. excelsior, S. palustris,* ausserdem auch *Fraxinus excelsior.* Auf den Alleen von Cluj sind mehrere Rosskastanienexemplare ausgetrocknet; jetzt beginnen die Zweige der Rosskastanien und Ulmen neben der neuen rumänisch-ortodoxen Kathedarle auszutrocknen; sehr widerstandsfähig ist *Acer negundo* im Stadtpark, während *Acer platanoides* trockene Zweige aufweist, sowie auch *Fraxinus excelsior* und besonders die Linde. In trockeneren Teilen der Câmpia verlieren die Bäume von Jahr zu Jahr immer mehr Zweige bis sie schliesslich ganz absterben. Die Ursache des Kurzbleibens der Zweige ist manchmal das Sinken des Grundwassers, wobei den Bäumen nicht genügend Feuchtigkeit zur Verfügung steht, und sie sich daher nicht normal entwickeln können und nur strauchartig ausbilden.

Die Dürre ist auch der Bienenzucht sehr schädlich, da es den Bienen nicht möglich ist den notwendigen Pollen und Nektar zu sammeln. Im Sommer das Jahres 1927 beobachtete ich, dass die Blüten der Pflanzen gleich nach dem Öffnen der Knospen verwelkten. Infolge der Dürre fiel manchmal weder bei Nacht noch am Morgen Tau, so dass sich der Nektar in den Blüten nicht entwickeln konnte.

Im Sommer des Jahres 1927 kam das Blühen der Robinie, einer der wichtigsten honigtragenden Pflanzen, den Bienen nicht zugute, da der Nektar derselben infolge der Dürre verdunstete. Einen ähnlichen Fall beobachtete ich auch bei der Linde.

Die Linde hat ferner während der Dürre einen zu starken Geruch, weshalb sie von den Bienen weniger besucht wird als in Zeiten mit regelmässigen Niederschlägen.

Wir bemerken dass die Robinie in der Câmpia oft zwecks Bodenbefestigung auf den Bergabhängen gepflanzt wird.

Die an solchen Stellen gepflanzten Robinien bringen der Bienenzucht wenig Nutzen, da sie infolge der unzulänglichen Feuchtigkeit nicht den notwendigen Nektar bilden.

Deshalb ist es im Interesse der Bienenzucht die Robinie auch in Tälern anzupflazen, wo sie genügende Feuchtigkeit hat, auch zur Zeit grosser Dürren, wie z. B. im Jahre 1927.

Nachdem wir die Wirkung des Hagels, des Wassers und der Feuchtigkeit in zu grossen und zu geringen Mengen, verbunden mit lange andauernder, hoher oder tiefer Temperatur, betrachtet haben, müssen wir vor der Besprechung der übrigen klimatischen Faktoren noch den Einfluss der brüsken Temperaturschwankungen und- anomalien anführen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Frost.

Es gibt: *a)* Herbstfröste oder frühe Fröste, *b)* Winterfröste und *c)* Frühlingsfröste oder späte Fröste.

Die frühen Fröste sind am schädlichsten wenn die Erde feucht ist. Infolge dieses Frostes leiden auch unsere Herbstsaaten. Von den wilden Herbstpflanzen haben sich viele derart angepasst, dass sie eine Temperatur von —13° bis — 15° ertragen können, was ich im Garten der landwirtschaftlichen Akademie beobachtete. Solche Pflanzen sind: *Poa annua, Lamium purpureum, L. album, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Senecio vulgaris,* ferner viele Veronica-Arten wie: *Veronica opaca, V. byzantina, V. opaca* × *byzantina, V. polita,* etc. Weniger widerstandsfähig ist *Euphorbia helioscopia,* welche ihre Stengelspitze neigt, trotzdem aber weiter lebt und sogar blüht; ebenso verhalten sich auch einige Veronica-Arten und besonders *V. opaca,* die fleischige Blätter hat.

Infolge der Winterfröste leiden sowohl die wilden als auch die kultivierten Pflanzen und zwar dann, wenn der Winter trocken und das Feld leer ist. Ausserdem, was wir in dem Ab-

schnitte „die Dürre im Winter" erwähnt haben, wollen wir hier noch bemerken, dass der Frost den natürlichen Wiesen nicht viel schadet, wenn die Grasnarbe dicht ist, ja er ist sogar nützlich, denn er lichtet den Bestand, so dass die Pflanzen sich kräftiger entwicklen können; der Schaden wird aber umso grösser, je dünner die Pflanzendecke ist; denn in diesem Falle kann man im Frühlinge umso mehr gelbe Flecken beobachten, je schneeärmer der Winter und je grösser der Frost war, was auch auf Kulturwiesen beobachtet werden kann, die ohne Rücksicht auf die Dichte der Pflanzendecke immer zu leiden haben.

Von den Kulturpflanzen ist die Wintergerste am empfindlichsten, dieser folgen Raps, Klee, Winterweizen[1]) und Roggen.

Den Bäumen verursacht der Winterfrost Schaden an Zweigen, Knospen und Rinde. Die Zweige leiden besonders dann, wenn sie infolge eines regnerischen Sommers und eines darauffolgenden kühlen Herbstes und kalten Winters nicht zur Reife gelangen konnten. Aus demselben Grunde leiden auch die Knospen, die bei folgenden Bäumen am empfindlichsten sind: *Tilia tomentosa, T. platyphyllos, Acer campestre, Quercus pedunculata* und insbesondere *Juglans regia, Prunus persica* und *P. armeniaca.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Infolge grosser Fröste reisst die Rinde. Am empfindlichsten ist in dieser Beziehung die Linde, an deren Stamm man zahlreiche Anschwellungen beobachten kann, die dem Froste zu ver-

---

1) Herr Dr. N. Săulescu Professor für Pflanzenzüchtung war so gütig mir seine am clujer Versuchsfeld mit aus verschiedenen Gegenden stammenden Winterweizen, betreffs deren Winterfestigkeit, gemachten Erfahrungen mitzuteilen. Er klassifizierte die beobachteten Sorten auf Grund der im 1928—1929-er strengen unl langen Winter gemachten Beobachtungen in Anbetracht der Winterfestigkeit folgendermassen:

Hatvaner 1212: sehr gut; *B. 2:* sehr gut; *Cenad 117:* gut; *Odvos 3:* gut; *Székács F. A.:* gut; *Ţigăneşti 714:* gut; *Cenad B. Z. 7:* ziemlich gut; *Ţigăneşti 148:* ziemlich gut; *N. Filipescu:* ziemlich gut; *Bankut (Marquis) I. 78:* sehr schwach. In diesem Winter richtete der Frost folgende Sorten gänzlich zu Grunde (auf Parzellen von 20 m²): *Prolific-Weizen* und *Somogyer-Weizen*, welche von der Zagraber Fakultät angeschafft wurden; die Sorten *Carlotta* und *Arditto*, welche von der italienischen Ameliorations-Station Riet bezogen wurden; *Marquis-Weizen 178* von Bankut aus Ungarn bezogen. Sehr viel litten vom Frost und kompromittierten die Ernte folgende Sorten, welche aus der Berechnung eliminiert wurden. Der *deutsche Ackermanns Bayern König* von der bayerischen Station Ackermann bezogen; der *ungarische Weizen Bankut 118* von der Station in Bankut.

danken sind; ihr folgt der Maulbeerbaum, die Rosskastanie, die Zerr-Eiche, die Pappel, der Kirschbaum u. a. Bei der Linde konstatierte ich, dass die Rinde an der nördlich exponierten Seite des Stammes zersprungen war, bei den meisten Bäumen aber wies die südlich exponierte Seite Sprünge auf.

Das jährliche Abtrocknen der Baumspitzen, das in letzter Zeit in der Câmpia beobachtet wurde, ist auch den häufigen und heftigen Winden, der Dürre, sowie auch den Insekten zu zuschreiben. Am meisten leiden daran: die Ulme, die Stiel-Eiche, der Nussbaum, die Weide, der Maulbeerbaum, die Esche, die wilde Kastanie und sogar die Robinie. Auch die Laubbäume weisen in der Câmpia ein langsameres Wachsen ihrer westlich exponierten Seite und oft sogar ein stärkeres Vertrocknen der westlich gerichteten Zweige auf, was uns vermuten lässt, dass hier die stärkere Bestrahlung während des Nachmittags, auf welche die Kälte der Nacht folgt, im Spiele ist.

Die späten Fröste sind umso gefährlicher, je fortgeschrittener die Vegetation zur Zeit ihres Eintretens ist.

Diese verursachen viel grössere Schäden als die frühen Fröste und die Winterfröste. Durch die späten Fröste leiden sowohl die Land- als auch die Wasserpflanzen; von den Landpflanzen leiden am meisten die Poa-Arten, besonders *Poa pratensis*, die nach einem Maifrost weisse Rispen zeigt, welche steril bleiben und schliesslich vertrocknen, während Stengel und Blätter grün bleiben; ebenso verhält sich oft auch *Alopecurus pratensis;* beim Getreide trocknet gewöhnlich die Spitze der Blätter ab, ebenso beim Schilfrohr und bei *Glyceria,* obwohl letztere einigermassen geschützter sind, da sie sich beständig in einer feuchtern Atmosphäre befinden. Trotz der feuchten Atmosphäre kann man überall erblasste, weissgewordene, erfrorene weisse Rispen der *Glyceria*-arten finden.

Von den landwirtschaflichen Kulturpflanzen leiden am meisten infolge der Maifröste: der Hafer, die Gerste und der Raps, dann der Paradiesapfel und der Mais, weniger empfindlich ist die Kartoffel. Der Weinstock und die Bäume sind während der Blütezeit empfindlich.

Die Blätter unserer gepflanzten Platanen erfrieren zur Hälfte, vertrocknen und fallen ab, was ausnahmweise sogar um den 25. Mai, das ist um die Zeit des heiligen Urban zu beobachten war und dies besonders, wenn auf den Frost noch kalter, lange an-

dauernder Regen folgt oder wenn nach dem Regen die Temperatur plötzlich fällt.

Die jähen Temperaturschwankungen verursachen bei den Tannen ein Vergilben der Nadeln und dies besonders im Herbst (September), wenn auf warme Tage kühle Nächte folgen.

Während des Frostes vom 12 Mai 1927 betrug die Temperatur in Cluj an der Erdoberfläche — 5,3°1, in der Höhe von 120 cm. — 3,4°1. Dieser Frost verursachte folgende Schäden: Es erfroren die jungen Triebe und die Blätter von *Ailanthus glandulosa, Juglans regia, Robinia pseudacacia* und *Gleditschia triacanthos.* Eben solche Schäden erlitten auch die Kirschbäume und der Pflaumenbaum. Es verwelkten die Blätter von *Castanea vesca.* Die jungen Triebe des Weinstockes u. der Zaunrebe *(Parthenocissus quinquefolia)* wurden infolge des Frostes schwarz und vertrockneten. Unbeschädigt blieb *Juglans nigra* im Parke der landwirtschaflichen Akademie. Ein interessanter Frostschaden war am 12 Mai 1927 im Walde bei Cluj zu beobachten. Das frische Laub der Eichenbäume litt vom Frost am 12 Mai so arg, dass die Eichenwälder bei Cluj ganz schwarz aussahen. Nachher erholten sich die Eichenbäume und an den Blättern, die inzwischen weiter wuchsen, war der Frostschaden sehr schön zu sehen, denn die äussere Hälfte der Blätter, die vom Frost gezwickt war, war abgestorben, trocken und braun gefärbt dagegen der Grund der Blätter, welcher nach dem Frost heranwuchs, war schön grün und normal ausgebildet. In den Gärten litten mehr infolge des Frostes: Die Bohnen und die Kartoffeln.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auf dem Felde war der Mais an einem Orte gänzlich erfroren an einem anderen Orte nur teilweise und erholte sich bald wieder.

Das Austrocknen der Bäume ist manchmal auch den Temperaturschwankungen zuzuschreiben, wie z. B. im Jahre 1927. Der Frost vom 20 Mai hatte einen sehr schädlichen Einfluss auf die Bäume im Făget. Es erfroren besonders die Blätter von *Quercus pedunculata;* sogar bei älteren Exemplaren vertrockneten die Blätter, gleich als ob sie verwelkt wären.

Auch die jungen Buchen und die Nussbäume etc. litten sehr infolge des Frostes. Da auf diesen Frost eine grosse Hitze (30°—40°) folgte (29 Mai—6 Juni), so entwickelten viele Bäume keine Blätter, andere bildeten Blätter, aber diese vertrockneten infolge der grossen Hitze.

Von den physiologischen Veränderungen, die durch die Kälte verursacht werden, erwähnen wir die Geschmacksveränderung einiger unterirdischen Organe, die süsser werden, wie dies bei der Kartoffel, beim Kren, bei der gelben Rübe etc. der Fall ist.

Bisher haben wir den Einfluss der Temperaturschwankungen kennen gelernt. Nun wollen wir noch den Umstand erwähnen, dass man infolge der Wärme und der stärkeren Sonnenbestrahlung während der Nachmittagsstunden bei manchen Bäumen an der Süd- und Westseite ein üppigeres Blühen beobachten kann als an der Ostseite, was ich bei der wilden Kastanie konstatierte (Cluj, am 10. Mai 1926).

Wir haben bereits erwähnt dass Lichtmangel Etiolement hervorruft, und jetzt wollen wir noch bemerken, dass Luftmangel im Boden ein Schütterwerden der Pflanzendecke der Wiesen und das Erscheinen von grösseren und kleineren Flecken mit spärlichem und gelblichem Gras zur Folge hat und dies deshalb weil die Pflanzen besonders nach schneereichen Wintern ersticken.

Auch der *Wind* verdünnt die Pflanzendecke; die Bäume tragen keine Früchte, wenn sie kalten Winden ausgesetzt sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Das Gefrieren, das Auftauen und die Trockenheit.

Wer je einmal eine Reise durch die Câmpia gemacht hat, der kann seicht ansteigende Berglehnen, der Pflanzen beraubt, als auch kleinere oder grössere Gräben gesehen haben, die sich vom Gipfel der Berge bis an den Fuss derselben erstrecken.

Die ihrer Pflanzen beraubten Stellen, als auch die am Berge herablaufenden Gräben oder Bächlein stammen vom Ein- und Ausfrieren, welche Erscheinung eine Folge der Temperaturschwankungen ist und als solche im Laufe des Winters insbesondere aber im Frühling sehr oft vorkommt. Die Bildung dieser, ihrer Vegetation beraubten Bächlein, geht folgendermassen vor sich. Zur Zeit der grossen Dürre zeigt der Boden an vielen Stellen grosse Risse, die entlang der Berge lange, enge Hohlräume bilden. In diese Risse gelangt das Regenwasser hinein und damit nehmen die Gräben ihren Anfang. Die Seitenwände dieser Gräben werden im Laufe des Winters, besonders aber im Frühling, durch das Gefrieren und Auftauen gelockert, infolgedessen die Wände der Gräben zusammenfallen, wodurch der Hohlraum mehr und mehr an Raum zunimmt. Auch durch das Einsickern des Schneewassers wird zur Vergrösserung dieser

Gräben beigetragen. Die Regengüsse im Sommer vergrössern immer mehr und mehr diese Rinnsäle der Bächlein u. zw. dadurch dass sie kleinere oder grössere Stücke Erde mit sich reissen. Das ist die Bildung der Bachrinnsäle auf natürlichem Wege, aber sie werden auch künstlich hervorgerufen. Wie bekannt ist, ziehen die Landwirte am Rande ihrer Felder Furchen, einerseits um das Stauen der Gewässer auf ihrem Grundstücke zu verhindern, andererseits aber um die Grenze ihres Feldes zu markieren. Diese Furchen ziehen sie oft auch an den Berglehnen um das Regen- und Schneewasser abzuleiten. Die so gezogenen Furchen bilden die Basis der später entstehenden Rinnsäle. Die übrigen Prozesse gehen auf die bereits beschriebene Weise vor sich.

Die Wirkung des Gefrierens und Auftauens auf die Vegetation.

Die unbewachsenen Stellen der Câmpia sind meistens auf das Einwirken des Gefrierens und Auftauens zurückzuführen, was sowohl im Winter, besonders aber im Frühling vor sich geht. Dieses Gefrieren und Auftauen gestattet hier nur solchen Pflanzen die Vegetation, welche diese Umstände bekämpfen können. Diese Verhältnisse üben einen ungünstigen Einfluss auf das Gedeihen sowohl der einjährigen, als auch der mehrjährigen Pflanzen aus, weshalb dann die Vegetation vieler Stellen unterbrochen wird.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Zahl der Pflanzen, die mit dem Einfrieren und Auftauen den Kampf aufnehmen ist gross, ich werde aber nur die hauptsächlichsten von denen erwähnen.

Unter den Pflanzen, die trotz dieses Phaenomens bestehen können, erwähnen wir in erster Hinsicht die *Stipa*-Arten, ferner folgende Species: *Calamagrostis epigeios, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Potentilla arenaria, P. argentea, P. opaca, Viola ambigua, Carex humilis, C. caryophyllea* Latour, *Teucrium montanum*. In diesem Kampfe beteiligen sich auch einige holzige und halbverholzte Pflanzen, wie *Vinca herbacea, Prunus nana, Crataegus monogyna*, etc. An anderen Stellen der Câmpia teilen den Kampf der *Stipa*-Arten die Artemisien, wie *A. campestris, A. pontica* ferner *Inula ensifolia, I. germanica, Jurinea transsilvanica, Aster linosyris, Achillea collina, Cephalaria uralensis, Astragalus monspessulanus, Dorycnium herbaceum, Prunus nana, Rosa austriaca*. An solchen Stellen spielen die Leguminosen als fixierende Faktoren eine wichtige Rolle, da deren besonders lange Wurzeln dazu speziell befähigt sind. Solche Pflanzen sind die

Cytisus- und *Astragalus*-Arten. Im schweren Kampfe gegen das Gefrieren und Auftauen nehmen auch die *Salvia*-Arten ihren Anteil; so *Salvia nutans, S. pratensis, S. verticillata.* Die Salvien kämpfen mit den *Linum*-Arten gemeinsam um sich gegen diesen Feind zu schützen und ihre gefährdete Position behalten zu können. An vielen Stellen der Câmpia vereint sich *Festuca sulcata* mit den *Stipa*-Arten um den Kampf leichter bestehen zu können. An solchen Stellen bleibt auch *Eryngium campestre* nicht fern.

Das Einfrieren und Auftauen dezimiert nicht nur den Pflanzenteppich der Feldpflanzen, sondern übt auch auf die Agrikultur einen ungünstigen Einfluss aus. Hier ist der ungünstige Einfluss insbesondere im Frühling wahrzunehmen. So sah ich an mehreren Stellen der Câmpia, dass das Wintergetreide infolge des Einfrierens und Auftauens sehr grossen Schaden gelitten hatte. So musste man an vielen Punkten der Câmpia im Jahre 1928 einen grossen Teil des Winterweizens ausackern und musste an dessen Stelle Mais oder Hafer anbauen. Da der Winterweizen zeitig, noch im September angebaut wurde musste er durch die im Herbste 1926 herrschende Dürre sehr viel leiden, wurde durch die Feldmäuse stark beschädigt und litt dann sehr viel durch die Fröste im Februar 1927, als das Einfrieren und Ausfrieren die Wintersaat beinahe gänzlich vernichtete.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Einfluss des Windes.

Der Wind weht in der Câmpia das ganze Jahr hindurch vom Morgen bis zum Abend und legt sich nur während der Nacht. Die Wirkung des Windes kann hier günstig und ungünstig sein. Die günstige Wirkung des Windes äussert sich in der Lockerung des Bodens, in der Vermittlung der Befruchtung, in der Verbreitung und Zerstreuung der Samen und in der Beschleunigung der Transpiration. Ferner scheint der Wind auf manche Bäume eine günstige Wirkung auszuüben, indem er ihre physiologischen Funktionen vorübergehend beschleunigt. So beobachtete ich Bäume (*Populus nigra* etc.), die nach einem heftigen Winde mit erhöhter Kraft sprossten und zahlreiche Zweige und Blätter bildeten. In diesem Falle scheint der Wind einen günstigen Einfluss auf die Wurzeln gehabt zu haben, indem er die kranken und weniger tätigen Wurzeln zerriss und so die gesunden Wurzeln zu regerer Aktivität veranlasste.

Diese Wirkung des Windes kann mit dem Zurückschneiden

eines Teiles der Wurzeln bei der Versetzung der Bäume verglichen werden.

Von den schädlichen Wirkungen des Windes erwähnen wir vor allem das Lagern des Getreides.

Besser lässt sich die mechanische Wirkung des Windes bei den Bäumen beobachten, deren Aeste oft gebrochen werden; ferner nehmen die Bäume infolge des Windes eine schiefe Richtung an, oder werden manchmal entwurzelt. Entwurzelungen infolge des Windes konnte ich am 19. April 1927. im Parke der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj beobachten, wo eine alte Rosskastanie *(Aesculus hippocastanum)*, deren Wurzeln in der Windrichtung faul waren, entwurzelt wurde. Auf der Versuchswirtschaft der Akademie, entwurzelte der Wind 2 Ulmen *(Ulmus montana)*, und brach bei mehreren Weiden Aeste ab. In Luna de jos (Bez. Cluj) brach der Wind mehrere Stämme von *Pinus austriaca* um und spaltete ein Exemplar von *Thuja orientalis* in zwei Teile.

Ausser der mechanischen Wirkung verursacht der Wind in der Câmpia noch folgende Veränderungen:

1. Die Pflanzendecke wird schütterer und macht verschiedenen unnützen Pflanzen Platz, wie der Distel *(Cirsium lanceolatum, Carduus acanthoides), Daucus carota, Veronica orchidea, V. spicata, Hypericum perforatum, Calamagrostis epigeios*, etc. Einige dieser Pflanzen erreichen eine beträchtliche Höhe und bedecken oft die verkrüppelten Schlehdornsträucher, die unter ihrem Schutze blühen und Früchte tragen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

2. Auf den Kämmen und Abhängen der Berge, die dem Winde beständig ausgesetzt sind, hat sich *Prunus spinosa* stark verbreitet. Durch die Kultivierung der steilen Abhänge wurde der Verbreitung dieses Strauches Einhalt getan und sein Wachstum auf die Raine beschränkt, wo er im Vereine mit *Crataegus monogyna, Prunus nana* und verschiedenen Rosa-Arten (besonders *R. gallica* L.) der Bodenbefestigung dient.

3. Die dem Winde ausgesetzten Pflanzen nehmen eine kugelige Gestalt an und verkrüppeln, wie z. B. der Maulbeerbaum *(Morus alba)*.

4. Manche Sträucher und Bäume, die dem Winde beständig ausgesetzt sind, tragen jahrelang keine Früchte, und wenn sie Früchte tragen, so gelangen diese nicht zur Reife, sondern fallen ab. Dies beobachtete ich bei den Maulbeerbäumen auf den Berggipfeln der Câmpia.

Denselben Fall finden wir im siebenbürgischen Erzgebirge, wo die Apfelbäume von einer gewissen Höhe an keine Früchte mehr tragen.

Der beständige Wind hat dieselbe Wirkung wie im Gebirge, indem er die Luft abkühlt und dadurch die normale Entwicklung der Blüten und Früchte der an ein milderes Klima gewöhnten Bäume hemmt. Die Unfruchtbarkeit der Bäume ist oft der ungünstigen Bodenbeschaffenheit zuzuschreiben, so z. B. haben die Bäume an einem Orte zu wenig Kalk zur Verfügung, an einem andern Orte zu wenig Humus, etc.

5. Auch sonst nicht stark verzweigte Bäume weisen hier eine üppige Verzweigung auf. So ist z. B. die Robinie von der Basis bis zur Spitze verzweigt. Die Maulbeerbäume bilden sehr zahlreiche und dünne Zweige. Der Birnbaum bekommt infolge der sehr zahlreichen Zweige eine runde Krone, so dass er den Eindruck macht als ob er von *Exoascus* befallen wäre.

Diese eigentümliche dem Hexenbesen ähnliche Form ist meiner Ansicht nach mehr dem Boden als dem Winde zuzuschreiben.

6. Die Bäume die beständig der Wirkung des Windes ausgesetz sind, werden von Flechten stark befallen. So wird z. B. *Prunus spinosa* in diesen Gegenden von der gelben Flechte *Xanthoria parietina* ganz bedeckt. Diese Beobachtung stimmt mit der festgestellten Tatsache überein, dass viele dem Winde beständig ausgesetzte Gebirgsgipfel zum grossen Teile mit Flechten bedeckt sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DAS BLÜHEN.

Wie auch in anderen Gegenden findet das Blühen in der Câmpia folgendermassen statt:

1. Im Frühlinge beginnen von den mit Aehren versehenen Pflanzen die Seggen zu blühen, von den Graminneen blühen zuerst: *Anthoxanthum, Sesleria, Alopecurus;* einige Gramineen, mit traubenförmigen Blüten, verkürzen ihre Blütenstiele derart, dass die Blütenstände einer Aehre oder einer kurzen Rispe ähneln, so *Melica nutans, Hierochloe australis* und von den Bäumen *Amentaceae:* der Haselstrauch, die Weide, die Pappel, die Erle und später die Hainbuche.

2. Diesen folgen: *a)* einerseits die Ranunculaceen mit zahlreichen Staubblättern: *Pulsatilla, Ranunculus ficaria,* in Tälern *Caltha palustris,* auf Bergen *Adonis vernalis; b)* andererseits Pflanzen mit Zwiebeln: *Bulbocodium versicolor, Crocus, Scilla*

bifolia, Muscari transsilvanicum, Ornithogalum umbellatum und *O. tenuifolium*, von den Gramineen *Poa bulbosa;* Rhizomen: *Anemone ranunculoides, Iris, Viola, Isopyrum thalictroides, Asarum, Pulmonaria* und Knollen: die *Corydalis*-Arten.

3. Im April blühen diejenigen Rosaceen, die ihrem Aeusseren nach den Ranunculaceen sehr ähnlich sind, da sie zahlreiche Staubblätter haben, wie der Schlehdorn, der Kirschbaum, der Weichselbaum, der Mandelbaum, der Birnbaum, der Pflaumenbaum, der Apfelbaum und von den Krautgewächsen *Potentilla arenaria* und *P. rubens.*

4. Gegen das Ende des Monates April blühen Pflanzen aus verschiedenen Familien, die sich durch die Grundblätter charakterisieren, aus deren Mitte sich ein schaftförmiger Blütenstiel erhebt: *Taraxacum officinale, Draba, Arabis, Cardamine* und viele andere Kreuzblütler.

5. Später verändert sich die Einheitlichkeit der Flora derart, dass keine Familie mehr als vorherschend gelten kann, denn an einem Orte sieht man die Vertreter der einen Familie, an einem andern Orte die einer anderen. Zu der Zeit erscheinen an unkultivierten Orten: *Ranunculus sardous, Euphorbia virgata,* auf feuchten Wiesen: *Ranunculus acer* und *R. repens,* auf weniger feuchten: *Alectorolophus, Chrysanthemum leucanthemum,* auf trockenen Wiesen: *Stipa pennata* L. s. l. und seine subsp. in grossen Mengen, auf Wiesen mit Humusböden: *Echium rubrum,* auf solchen mit Kalkböden: *Dictamnus.* Im Mai beginnt auch *Thymus* zu erscheinen, der aber erst im Juni üppig wächst.

6. Der Monat Juni gehört den Gramineen, den Caryophyllaceen *(Dianthus)* den Labiaten mit herzförmigen Blättern *(Salvia, Phlomis)* und anderen Pflanzen, wie *Ajuga Laxmanni,* die Bergminze jedoch bedeckt ganze Felder.

7. Nach der ersten Mahd kommen die Doldengewächse massenweise zum Vorschein, und zwar herschen in feuchten Tälern *Pastinaca, Cirsium canum, Aster pannonicus* vor, während auf trockeneren Bergen *Senecio Jacobaea, S. Biebersteinii* und von den Kompositen verschiedene *Artemisia*-Arten vorwiegen.

Die gelbe Farbe der Câmpia im Frühlinge (25. April 1924) ist auf den Bergen hauptsächlich *Adonis vernalis,* in den feuchteren Tälern *Caltha palustris* zu zuschreiben, neben letzterer finden wir in den Tälern noch *Glyceria aquatica,* ebenfalls gelblich, da sie noch unentwickelt ist und *Ranunculus ficaria:* auf etwas höher gelegenen Orten stammt die gelbe Farbe von *Taraxacum offi-*

cinale. Sogar die Bäume weisen eine gelbliche Nuance auf: die Weiden in den Wäldern und neben Gewässern, die Zierbäume und -sträucher, wie *Forsythia viridissima, Acer platanoides, Cornus mas,* etc.

Diese gelbe Farbe erhält sich auch weiterhin bis zum Monate Juni; wird aber dann auf weniger feuchten Wiesen von der Gattung *Alectorolophus,* auf feuchteren von der Art *Ranunculus acer,* in Tälern von den Arten *Iris pseudacorus, Ranunculus acer, R. repens* hervorgerufen.

Das charakteristische Gelb der trockenen Heuwiesen ist jedoch dem so bekannten gelben Labkraut *(Galium verum)* zu zuschreiben. Gegen Ende des Monates Juni verändert sich aber die Farbe der Wiesen sowohl auf dem Berge als auch im Tale und wird vor der Mahd bräunlich oder rötlich-braun und zwar wegen der Klee-Arten und der vielen Gramineen, wie *Agrostis* und *Puccinellia.* Nach der Mahd herrscht auf den Bergen die weisse oder graue Farbe vor, die den Umbelliferen und Kompositen, besonders den *Artemisia*-Arten zu zuschreiben ist. Im Herbste ist die blaue Farbe *(Aster, Statice),* die gelbe *(Senecio, Pastinaca)* und die rötliche *(Cirsium canum)* häufiger. Den grünen Hintergrund aller dieser Farben bilden die Gramineen.

Jeder Monat hat mehr oder weniger seine vorherrschenden Gramineen. Auf Monate verteilt sind es folgende:

Anfangs April findet man an unbebauten auf betretenen Orten *Poa annua,* etwas später *Sclerochloa dura,* an trockenen Orten *Poa bulbosa,* auf Weiden *Anthoxanthum odoratum,* auf Wiesen *Hierochloe odorata,* in Gebüschen und Wäldern *Hierochloe australis,* in schattigen Wäldern und manchmal sogar in Gebüschen *Melica nutans.* Gegen Ende April erscheinen *Poa pratensis* und *Alopecurus pratensis.* Im Mai herrscht auf feuchten Wiesen *Alopecurus pratensis* auf weniger feuchten *Poa pratensis,* die auch auf höher gelegenen Heuwiesen wächst, vor. Ebenfalls um dieselbe Zeit erscheint auch *Dactylis glomerata* und verschiedene Bromus-Arten, besonders diejenigen die an ruderalen Orten wachsen, wie *Bromus sterilis, B. tectorum, B. hordeaceus;* letzterer vermischt sich auf Wiesen mit *B. commutatus* und steigert den Ertrag, nicht aber die Qualität des Heues.

Festuca sulcata, F. pseudovina tritt an trockeneren Stellen der Heuwiesen massenweise auf. Auf Bergen sieht man *Phleum phleoides,* das aber noch nicht blüht und auf Bergwiesen *Ave-*

nastrum pubescens und *A. subdeccurens*. *Festuca pseudovina* kommt auch auf feuchten Salzböden vor.

Im Juni erscheinen auf den Bergwiesen *Avenastrum pubescens, A. subdeccurens, Briza media, Cynosurus cristatus*, verschiedene *Festuca*-Arten, *Festuca sulcata* mit ihren Formen, in der Nähe des Gebirges, *Festuca rubra, F. heterophylla* in zwei Formen u. zw. eine blaugrüne und eine grüne, *Festuca montana, Bromus asper, Poa palustris, P. nemoralis*, an feuchten Stellen *Holcus*, auf Salzwiesen herrschen *Puccinellia, Agrostis, Poa trivialis* und andere Pflanzen vor, auf Bergen *Poa compressa*, in Bergtälern *Festuca pratensis* und *Glyceria*.

Im Juli: *Cynodon, Andropogon, Stipa capillata, Phragmites communis*.

Im September: *Diplachne serotina*.

DIE NACHBLÜTE.

Das zweite Blühen scheint bei den Pflanzen der Câmpia eine sehr allgemeine Erscheinung zu sein, was bestimmt dem langen Herbste zuzuschreiben ist. Es gibt hier Pflanzen die bei günstigen Verhältnissen das ganze Jahr hindurch blühen, wie *Poa annua, Taraxacum, Capsella, Bellis perennis*. Die Nachblüte kann in langen, günstigen Herbsten bei ausdauernden mit Reservestoffen versehenen Pflanzen, beobachtet werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

So z. B. blühen fast alle Bäume und Sträucher zweimal; ausgenommen die Kätzchenblütler, von denen nur *Salix amygdalina* zweimal blüht. Häufiger wird die Nachblüte bei *Robinia, Sambucus nigra, Acer platanoides*, der auch Blätter treibt, beobachtet, ferner bei *Daphne mezereum*, die im Parke der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj schon seit Jahren zweimal blüht. Noch interessanter ist es aber, dass die Robinie oft sogar 3-mal jährlich blüht, ja sogar die vom Winde gebrochenen, aber vom Stamme nicht getrennten Zweige blühen zum zweiten Male, was auch bei den Weiden beobachtet werden kann.

Dieselbe Erscheinung konstatierte ich in der Gemeinde Ghiolț wo ich Robinienzweige in Blüte fand, die zu verschiedenen Zwecken halb durchschnitten waren. Manchmal blüht auch die Sonnenblume zum zweiten Male (Dej, 22. September 1924). In Wäldern blühen zum zweiten Male: *Viola silvestris, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Campanula persicifolia, Lamium luteum, Primula acaulis, Chrysanthemum vulgare* (Dej, 22. Sept. 1924).

Auf den ausgedehnten Heuwiesen: *Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Ph. pratense, Alopecurus pratensis, Trisetum flavescens, Arrhenatherum elatius, Calamagrostis* und *Stipa pennata* L. mit seinen subspecies.

In Gärten: der Kohl, Ruderalpflanzen, wie *Veronica byzantina, V. polita, V. opaca, V. hederifolia, Senecio vulgaris, Lamium purpureum* und von den Bäumen besonders der Apfelbaum, seltener der Birnbaum.

In feuchten Tälern: verschiedene Ranunculaceen, wie *Caltha palustris, Ranunculus repens, R. acer, R. sardous* und von den Gramineen: *Glyceria aquatica, G. fluitans.*

Auf feuchten Bergen: *Pulsatilla, Gentiana pneumonanthe.*

DIE HÄUFIGSTEN FEINDE DER AUF DER CÂMPIA WACHSENDEN PFLANZEN.

Wir wollen die Feinde, welche sowohl die wildwachsenden als auch die kultivierten Pflanzen der Câmpia befallen, in folgende Gruppen zusammenfassen ohne sie systematisch zu besprechen:

a) *Kryptogame Parasiten,*
b) *Phanerogame Parasiten,*
c) *Insekten und kleinere andere Tiere,*
d) *Höher organisierte Tiere.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

a) Kryptogame Parasiten.

Als solche kommen vor allem Pilze in Betracht. Von diesen verursachen Krankheiten und können manchmal gefährlich werden: der Brand, der Steinbrand und das Mutterkorn, welche ausser bei Getreide, auch auf Heuwiesen grosse Schäden verursachen. Hier werden die *Agropyron*-Arten besonders von *Epichloe typhina* und vom Steinbrand, ferner *Lolium* und einige *Festuca*-Arten vom Mutterkorn befallen. Diese Krankheiten richten Jahr für Jahr so grosse Verheerungen an, dass man auf manchen Wiesen und Weiden kaum noch gesunde Pflanzen von den erwähnten Gramineen findet. *Epichloë typhina* befällt die Gräser der Berg- und Talwiesen, insbesondere *Alopecurus, Phleum*, ferner *Dactylis, Poa, Holcus, Agrostis, Calamagrostis.* Manchmal verbreitet sich diese Krankheit so stark, dass die Heuwiese sofort gemäht werden muss, um ihr Einhalt zu tun. Ziemlich grosse Schäden erleiden unsere Heuwiesen auch durch den Rost und durch *Erysiphe graminis.* Auf *Agropyron* ist aber *Epichloe* ein nützlicher Parasit.

Auch die Waldbäume und Sträucher sowie auch die gepflanzten Bäume werden von verschiedenen Krankheiten befallen. Die Blätter der Eichen leiden an *Microsphaera quercina*, die Heinbuche an *Taphrina carpini*, die wilde Kastanie scheint ebenfalls an einer solchen Krankheit *Nectria galligena* zu leiden falls sie im Schatten steht. An einer der *Taphrina*[1]) ähnlichen Krankheit scheinen auch die wilden Birnbäume auf den Bergen zu leiden und besonders die älteren mit dichter Krone, die entweder gar nicht oder nur spärlich blühen. Obwohl in diesem Falle eine Art Taphrina als Krankheitserreger bezeichnet wurde, so bin ich dennoch der Ansicht dass hier eher eine physiologische Krankheit vorliegt die der Zusammensetzung des Bodens zu zuschreiben ist. Die ungewöhnliche dichte Verzweigung an der Spitze des Stammes, die bei allen alten wilden Birnbäumen auf den Bergen beobachtet werden kann, kommt auch bei vielen anderen Bäumen vor, die eine dichte Krone aber kurze Zweige aufweisen, sobald sie ein höheres Alter erreicht haben. An diesem Merkmal sind die älteren Individuen leicht zu erkennen, wenn auch der Wuchs der jüngeren Bäume derselbe wäre (Maulbeerbaum). Ich glaube, dass auch diese besondere Verzweigungsart der älteren Birnbäume, wie bei anderen Bäumen, auf das Alter zurückzuführen ist, mit dem Unterschiede jedoch dass sie bei den Birnbäumen viel auffallender ist.

Auch die Obstbäume werden jährlich, besonders aber in regnerischen Jahren von kryptogamischen Krankheiten befallen, die sich bei feuchtem, mässig warmen Wetter sehr gut entwickeln.

Die Apfelbäume leiden an *Venturia inaequalis*, die Birnbäume an *V. pirina*, *Venturia inaequalis* befällt meist edlere Arten, wie *Calville, Drab d'or, Hawley, batul, London-pepin, Casseler-Renette.*

Von *Venturia pirina* werden meist weniger edle Birnbäume befallen, wie *Saint-Germain, Diel-Butterbirne, Bergamotte-Esperen* besonders aber „Téli esperes".

Ebenso häufig wie von Venturia werden von verschiedenen *Sclerotinia*- (Stromatinia) Arten Krankheiten hervorgerufen; von letzteren erwähnen wir *Sclerotinia fructigena*, auf Apfel- und Birnbäumen, *S. cinera* auf Kirsch-, Pflaumen- und Pfirsichbäumen; diese werden auch von *S. laxa* befallen.

---

1) *Dr. B. Páter:* Hexenbesen am Birnbaum (Botanikai muz, füz. 1919. III. 12—16).

Auffallend sind ferner edlere Birnbäume, auf denen man bereits im Spätsommer keine Blätter sondern nur Früchte sieht; dieses vorzeitige Abfallen der Blätter wird durch *Sphaerella sentina* hervorgerufen. Sehr häufig aber weniger schädlich sind: *Exoascus pruni* auf Pflaumen, *E. deformans* auf den Blättern des Pfirsichbaumes, durch dessen Befall die Pflanze geschwächt und ihr Ertrag qualitativ vermindert wird.

Polystigma rubrum befällt die Pflaumenbäume und verursacht eine Verringerung des Ertrages, obwohl es den Anschein hat als ob diese Krankheit unschädlich sei, was auch bei *Clasterosporium carpophyllum*, welches die Blätter des Kirschbaumes, Pfirsichbaumes und Pflaumenbaumes durchlöchert, der Fall ist.

Auf den Bäumen, welche an feuchten Stellen stehen, finden wir verschiedene Schimmelpilzarten, so auf Pflaumenbäumen *Podosphaera tridactyla;* auf Apfelbäumen *P. leucotricha* (besonders Cludius, Boiken, Jonathan), und *Capnodium salicinum*, welches meist in regnerischen Jahren auf Bäumen und Sträuchern am Rande der Flüsse auftritt. Auf Apfel- und Birnbäumen erscheinen noch *Venturia (Fusicladium)* (besonders Jonathan) und *Sphaerella sentina*, auf Pflaumenbäumen *Puccinia pruni* (besonders D'Agen).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In den Jahren 1925 und 1926 konstatierte ich im Garten der landwirtschaftlichen Akademie in Cluj, dass die Bäume die Blätter bereits im Monate August zu verlieren begannen; am besten konnte man diese Erscheinung bei den Zwetschkenbäumen, dann bei Birnbäumen beobachten. Zu bemerken wäre noch, dass die süssen D'Agen Pflaumen, obwohl sie von *Puccinia pruni*, sehr befallen werden, ihre Blätter trotzdem lange Zeit beizubehalten scheinen, da diese sehr zahlreich und gross sind.

In denselben Jahren und an demselben Orte beobachtete ich, dass die Früchte und besonders die Aepfel und die Birnen, kleiner waren als in anderen regenärmeren Jahren; dies ist dadurch zu erklären, dass die Bäume infolge des vielen Regens ihre Blätter besser entwickeln.

Die gemeinsten Kulturpflanzen leiden an folgenden kryptogamischen Krankheiten: *Cystopus candidus* und *Peronospora parasitica* auf Reps und anderen Kreuzblütlern; *Peronospora viciae* auf Erbsen, *P. trifolii* auf Klee; *Plasmopara cubensis* auf Gurken; *Erysiphe graminis* sowohl auf kultivierten als auch auf wildwachsenden *Gramineen, E. Martii* auf Klee; *Microsphaerella fragariae* auf Erdbeeren; in regnerischen Jahren verbreiten sich

die Bohnenkrankheiten, wie *Isariopsis griseola* und *Gloeosporium Lindemuthianum* ausserordentlich. In der neuesten Zeit verursacht *Pseudomonas campestris* grossen Schaden und hat auf manchen Orten den Anbau des Krautes unmöglich gemacht.

Ausser den oben aufgezählten *Uredinineen* werden wir noch *Uromyces pisi* erwähnen, welche in der Aecidienform sehr häufig auf Wolfsmilch vorkommt, ebenso gemein ist auch *U. betae* auf Rüben.

Ausser dem Schaden, den diese Krankheiten verursachen, bringen sie manchmal auch Nutzen; so wird z. B. die Feldkratzdistel, eines der gefährlichsten Unkräuter, von *Puccinia suaveolens* vernichtet. *Capsella bursa pastoris* leidet in unseren Gärten alljährlich sehr stark von *Peronospora parasitica*, welche auf diesem Unkraut einen weisen mehlartigen Überzug verursacht und die Verkümmerung der Pflanzen nach sich zieht.

b) Die phanerogamen Parasiten.

Meiner Ansicht nach können die phanerogamen Parasiten in zwei Gruppen geteilt werden und zwar in schädliche und nützliche Parasiten. Zu den ersteren gehören diejenigen pflanzlichen Parasiten, die auf Nutzpflanzen leben und diese vernichten; die letzteren leben auf solchen Pflanzen, die besonders für die Landwirtschaft schlädlich sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den ersten erwähnen wir die Seide mit ihren verbreiteteren Arten: *Cuscuta suaveolens* und *Cuscuta trifolii* ferner die Gattung *Orobanche* mit ihren Arten: *O. ramosa*, die auf Tabak und Hanf lebt, manchmal auch die Maisfelder überflutet; ferner *O. lutea*, die auf Luzerne und Klee vorkommt. Hierher gehören noch diejenigen Parasiten, die auf Bäumen leben wie die Mistel *(Viscum)*, die weniger gefährlich ist, und die Riemenmistel *(Loranthus europaeus)*, welche in unseren Eichenwäldern grosse Schäden verursacht, weshalb ihre Verbreitung gefährlich wird. Ein interessanter Fall ist in der Sammlung der landwirt. Akademie in Cluj und ein zweiter Fall im botanischen Museum der Universität verewigt, wo *Viscum album* auf *Loranthus* als secundärer Parasit vorkam.

Zu den nützlichen phanerogamen Parasiten, gehören diejenigen die schädliche Pflanzen vertilgen und dadurch nützlichen Platz machen. Von diesen führen wir als die wichtigste Gattung *Orobanche* an, die durch ihre Arten *O. purpurea, O arenaria,*

O. loricata etc. die starke Verbreitung der Gattung Artemisia hemmt, welche alle Weiden der Câmpia zu befallen droht.

Andere in der Câmpia bekannte nützliche Orobanchen sind: *O. caryophyllacea* auf *Galium; O. Teucrii* auf *Teucrium* und *Thymus; O. major* auf *Centaurea* und besonders auf *C. micranthos* und *C. spinulosa; O. epithymum* auf *Thymus; O. alba* auf *Cirsium* und *Carduus* (Chiochiș); *O. scabiosa* auf *Carduus* und die oben erwähnte *O. loricata,* die auch die Gattung *Picris* befällt. Die grosse Zahl der Orobanchen bekräftigt unsere Überzeugung, dass die Pflanzendecke der Câmpia eine ganz andere und für die Landwirtschaft viel ungünstigere wäre, wenn diese Gattung fehlen würde, welche das Gleichgewicht zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern herstellt, indem sie die Entwicklung der Nutzpflanzen fördert und die Unkräuter, deren besondere Vermehrung durch Organe gesichet ist, in ihrer Verbreitung hemmt.

Solche Unkräuter sind die Kompositen *Cirsium, Carduus, Picris, Artemisia,* deren Früchte mit grosser Leichtigkeit vom Winde zerstreut werden, und die in einigen Jahren alle Heuwiesen und Weiden bedecken würden, wenn sie sich ungestört entwickeln könnten.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unter den nützlichen Halbparasiten nimmt *Alectorolophus* mit seinen verschiedenen Arten sowohl in Auen als auch an feuchten Orten unserer Heuwiesen die erste Stelle ein. Auf *Alectorolophus* folgen *Thesium linifolium, Th. ramosum, Th. simplex,* etc., welche die Pflanzendecke der Heuwiesen stark lichten, so dass auch andere Pflanzen dort Platz finden können. Eine grosse Bedeutung haben auch die *Euphrasia*-Arten, wenn sie auch noch so klein sind, sowie auch die *Melampyrum*-Arten, wie wenige es auch immer wären.

c) Die Insekten und kleinere andere Tiere.

Unter dem Getreide verursachen ausser den grössern Tieren (Arvicola arvalis, Ziesel und Hamster) grossen Schaden beinahe von Jahr zu Jahr folgende Tiere: *Thrips cereale, Cecydomia destructor* (die Hessenfliege), *Oscinis frit* (Frittfliege), *Zabrus gibbus, Agriotes segetis* (der Drahtwurm), *Agrotis segetum* (die Wintersaateule), dann unter den Nematoden *Tylenchus devastatrix, Tylenchus scandens.* Einen bedeutenden Schaden verursacht auch *Lema melanopus* besonders in der Gerste und im Hafer, verschont aber auch die Weizenfelder nicht.

In den Maisfeldern machen die Krähen grossen Schaden, in-

dem sie die keimenden Maiskörner verzehren. Von Jahr zu Jahr verursacht in steigernden Masstabe die Maismotte — *Botys nubilalis*, dann der Drahtwurm und der Engerling grossen Schaden. Über die Krähen will ich bemerken, dass dieselben neben dem geringeren Schaden, den sie in der jungen Saat verursachen, auf den Feldern auch nützlich sind, und eine sehr wichtige Arbeit vollführen, indem sie den auf den Wiesen und Weiden liegenden Mist durchwühlen um die dort verborgenen Käfer aufzulesen. Auf diese Art zerstreuen sie den Dünger, wodurch dort, wo viele Düngerhäufchen auf den Wiesen zerstreut vorkommen, so dass das ganze Feld davon bunt ist, sich ein üppiger schöner Graswuchs entwickelt. In diesem Falle führen also die Krähen jene Arbeit aus (das Zerstreuen des Düngrs), welche der Mensch auszuführen versäumt hat.

Besonders an feuchten Orten der Câmpia beobachtet man bei den *Agrostis*-Arten eine Formveränderung, welche von einem Insekt herforgerufen wird. Diese Deformation besteht darin, dass die Halme der gennanten Gramineen an der Spitze ein köpfchenförmiges Büschel aufweisen, das von zahlreichen blattähnlichen Verzweigungen gebildet ist. Auf dem Berge „Hoja" bei Cluj kommt Jahrein Jahraus eine interessante Deformation von *Phleum montanum* vor, welche früher als besondere Varietät (var. *vivipara)* beschrieben wurde. Die Deformation der Blüten wird aber durch den Parasitismus eines kleinen Fadenwurmes verursacht. Von den Koniferen, die am Rande und gegen das Zentum der Câmpia wachsen, wird besonders die Fichte *(Picea excelsa)* von *Chermes viridis* und *Ch. coccineus* befallen, die ungeheuere Schäden verursachen. Die Blätter der Ulme bilden napfförmige Gallen infolge der durch das Insekt *Tetraneura ulmi* verursachten Verletzungen, und es ist oft wunderlich, wie die Ulme noch wiedersteht, wenn man bedenkt, dass in manchen Jahren kein Blatt unverletzt bleibt. Auf den Blättern der Linde sieht man im Monate Mai grosse Blasen, ähnlich denen die durch *Phytoptus* auf den Blättern des Weinstockes hervorgerufen werden.

Eine Gefahr für unsere Wälder und besonders für die Eichenwälder, wie auch für die Obstbäume bildet die Raupe des Schmetterlings *Ocneria dispar*, welche im Frühlinge die Bäume mitunter vollständig kahl frisst (beobachtet zwischen Cluj—Turda und Cluj—Mociu). Ebenso schädlich ist der Maikäfer *(Melolontha vulgaris)* besonders für die Obstbäume. Häufig sind bei uns die

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Frostspannerraupen, die von den Waldbäumen auf die Obstgärten übergehen. In den Obstgärten verursacht sehr häufig die Raupe von *Cheimatobia brumata* grossen Schaden.

Im Mai und anfangs Juni erscheinen auf den Blättern des Apfelbaumes die Raupen des Schmetterlings *Hyponomeuta malinellus;* der Schaden den sie anrichten, wird von Jahr zu Jahr grösser. Aenliche Schäden verursacht *Hyponomeuta padellus* beim Pflaumenbaum.

Von den Insekten, welche die Blüten der Obstbäume befallen, erwähnen wir das Insekt *Anthonomus pomorum,* das einzelne Blütenknospen der Apfelbäume ansticht. Viel schädlicher ist jedoch bei uns *Anthonomus cinctus,* der fast alle Blütenknospen des Birnbaumes verletzt. *Rynchites bachus* nährt sich mit Apfelblüten und richtet auf diese Weise bedeutenden Schaden an. Von allen Insekten ist jedoch der Wurm *Carpocapsa pomonella,* der in den Früchten des Apfelbaumes lebt, am schädlichsten. Die Wespe *Nematus ventricosus* entlaubt in wenigen Stunden vollständig die Stachelbeeren. In letzter Zeit wird immer mehr über ein gefährliches Insekt geklagt, das an seinen wolligen Ausscheidungen zu erkennen ist; es handelt sich um die Blutlaus *(Schizoneura lanigera),* die insbesondere die Apfelbäume, seltener die Birnbäume befällt. Die Luzernenfelder werden vom *Apion*käfer befallen, der die Samenernte verringert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In regenreichen Jahren verursacht unter den Erdflöhen *Aphis brassicae* auf den Krautfeldern grossen Schaden. Dieser Erdfloh erscheint gegen Ende Iuni und Anfangs Iuli. Im regenreichen Sommer 1926 beobachtete ich das an mehreren Orten der Câmpia, so in Cluj, Apahida, Turda, Mociu. Zur Vertilgung dieses Erdflohes bewährte sich gut die Asche. Auf den Zuckerrübenfeldern verursacht die Raupe von *Plusia gamma* und die Larve von *Cassida nebulosa* grossen Schaden. Die Zahl der Insekten, die bei uns Schaden verursachen ist noch bedeutend grösser, ich erwähnte jedoch nur jene, welche ich sozusagen alljährlich zu beobachten die Gelegenheit hatte.

Es gibt noch unzählige andere Insekten, die die Pflanzen unserer Gegend beschädigen; ich habe aber hier nur die wichtigsten angeführt, die ich fast jedes Jahr beobachten konnte.

Von den niedrigeren Tieren erwähnen wir hier auch die kleinen Nachtschnecken, die in regnerischen Jahren (30 Mai 1926) sehr zahlreich sind. Diese befallen mit Vorliebe junge Bohnen, Gänsefuss etc. und können in einer Nacht grössere Flächen ver-

nichten. *Limax agrestis* zernagt und durchlöchert die Blätter und vernichtet sogar ganze Pflanzen (Bohnen, Kohl, Karfiol). Die Kohlblätter werden von dieser Schnecke siebartig durchlöchert was meinen Beobachtungen nach zur Folge hat, dass der Kohl statt Köpfe zu bilden, bereits im ersten Jahre blüht (Garten der landwirtschaftlichen Akademie zu Cluj, den 28 Iuli 1926). *Limax agrestis* befällt auch folgende Zierpflanzen: *Hosta plantaginea, Canna, Salvia splendens, Dahlia variabilis*, weniger oder gar nicht verletzt werden: *Tropaeolum majus, Begonia, Pelargonium, Tagetes, Ocimum basilicum.*

Grossen Schaden verursacht in dieser Gegend die Larve von *Elater segetis*, welche das Aussetzen der Pflanzen, so z. B. das Setzen von Paradeis, Kraut usw. stark hindert. Dieser Wurm befällt die Wurzeln dieser Pflanzen und verursacht das Vertrocknen der Setzlinge.

d) Höher organisierte Tiere.

Der Feldhase *(Lepus timidus)* nagt die Rinde der Obstbäume und besonders der jungen Bäumchen *(Robinie)* ab. Um die Hasen anzulocken pflanzt man verschiedene Bäumchen, insbesondere *Laburnum anagyroides (Cytisus Laburnum)* etc., deren Rinde von den Hasen mit Vorliebe verzehrt wird. *Microtus terrestris* zernagt die Wurzeln, besonders aber die Rinde der Bäume. *Microtus arvalis* frisst die Samen der im Herbst gesäten Kulturpflanzen und zernagt die Rinde und die Wurzel der Bäume ringförmig, so dass auch 10—12 Jahre alte Bäume absterben. Dies konnte in der Umgebung der Stadt Turda und in anderen Gegenden der Câmpia beobachtet werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

An der forstlichen Versuchsstation in Sabet[1]) vermehrte sich die Feldmaus *(Microtus arvalis)* im Jahre 1904 so stark, dass sie einen guten Teil der Wurzeln der Setzlinge von *Gleditschia* und *Morus* vernichtete. In den Jahren 1921 und 1923 vernichtete sie in Siebenbürgen, und besonders im Burzenland und in den Distrikten Ciuc, Trei-Scaune und Braşov ganze Kleefelder[2]). Viel grössere Schäden verursacht in den Wäldern die Wühlratte *(Hypudeus glareolus)*, die die Rinde der jungen Bäume oft bis zu einer Höhe von 1—3 m. abnagt. *Arvicola amphibius* ist zuweilen imstande sowohl die Wurzeln der Obstbäume (Landw. Aka-

---

1) Erdészeti Kisérletek (1899, 3. 4. f.) S. 66—77.
2) Petrini, Trifoiul, p. 115.

demie) als auch diejenigen junger Bäumchen zu durchnagen, so dass diese leicht umgebrochen werden können.

Schliesslich möchte ich noch die Schäden erwähnen, welche die Werre *(Gryllotalpa vulgaris)* verursacht, die von den Maulwürfen *(Talpa europaea)* verfolgt wird.

Einen interessanten Fall sah ich in Luna-de-jos, wo sich die zwei Schädlinge in den mit Stalldünger gedüngten Gemüsegärten so stark vermehrten, dass die Gemüsegärtn an einen anderen Ort verlegt werden mussten.

Hier wäre noch zu erwähnen dass die jungen Eichenblätter besonders gern von Ziegen verzehrt werden.

TERATOLOGISCHE UND ANDERE FÄLLE.

An *Digitalis purpurea* welcher teils zur Zierde in Gärten, teils zu medizinischen Zwecken kultiviert wird, kommen häufig *Pelorien* vor, indem die endständige Blüte rund und ausgebreitet ist im Inneren aber zahlreiche Staubgefässe und Griffel enthält (siehe den rumänischen Text, Fig. I. pag. 124). Eine ziemlich auffallende Erscheinigung ist auch die, wo aus der Mitte der Pelorienblüte ein grüner Zweig entspringt, welcher ebenfalls eine Blüte trägt[1]).

Babeș-Bolyai University Library Cluj

Eine interessante Abnormität finden wir bei *Plantago lanceolata*, wo der Stengel am Grunde mehrere Knollen trägt, aus denen kurze, dicke oberirdische Stengel entspringen; diese kurzen und dicken Stengel tragen an ihrer Spitze zahlreiche in Rosetten angeordnete Blätter und aus dem Grunde dieser Rosetten entspringen die Blüten tragenden Stiele. Der Grund des dicken Stengels, aus dem die Blätter entspringen ist behaart. (Siehe von rumänischen Text, Fig. II., pag. 124). Ebenfalls bei Plantago finden wir den Fall, wo der Gipfel des Stengels zwei Blütenköpfchen trägt.

Fälle der Fasciation fand ich in der Câmpia an folgenden Pflanzen: *Ranunculus repens, R. sceleratus, R. arvensis.* Sehr häufig ist die Fasciation im zeitigen Frühling an *Taraxacum officinale* zu beobachten. Einen Fall von Frondescenz fand ich an

---

1) *Penstemon*-artige Blüten als auch andere abnorme Fälle, die am Versuchsfeld der clujer Arzneipflanzenversuchstation an kultivierten *Digitalis purpurea* beobachtet wurden, veröffentlichte *Dr. B. Pater:* „Eine neure Abnormität an Digitalis purpurea L. in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde. XXXII Bd. (1922) Heft $^{3}/_{4}$.

Bunias orientalis (siehe den rumänischen Text, Fig. III., p. 124), ferner an *Taraxacum officinale* und *Trifolium pratense*.

In den Blüten von *Cornus mas* finden wir eine ganze Reihe von Abnormitäten. Von den vielen erwähnte ich den Fall, wo wir in der Blüte 5 Kelch und 5 Kronblätter finden, ferner kann die Zahl der Staubfäden weniger als vier sein, der Griffel kann länger oder auch kürzer sein. Die Aufzählung der Abnormitäten der Blüten dieses Baumes kann Gegenstand einer selbständigen Studie sein.

Teratologische Fälle publizierten aus dieser Gegend mehrere. So z. B. *Gh. Bujorean* aus dem botanischen Garten in Cluj. Hier wurden abnorme Blüten von *Tulipa hungarica* und *Primula acaulis* beobachtet und beschrieben (Buletinul grădinei Botanice şi Mus. Bot. Vol. VI. 1926. p. 100).

Von den gewöhnlichen Abnormitäten weichen jene Fälle ab, die Dr. *B. Pater* an *Digitalis purpurea* beobachtet und beschrieben hat. Dr. *B. Pater* kultivierte am Arznei pflanzenversuchsfeld der landwirt. Akademie in Cluj *Digitalis purpurea* und beobachtete, dass einzelne Exemplare normal gestellte Blüten trugen, die nämlich abwärts gerichtet und normal entwickelt waren, neben diesen kamen aber auch solche Exemplare vor, deren Blüten alle aufwärts gerichtet waren.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DIE PFLANZENGENOSSENSCHAFTEN UND PFLANZENFORMATIONEN DER CÂMPIA.

DIE EIGENTLICHE WASSERVEGETATION; VEGETATION DER GEWÄSSER UND DER FEUCHTEN STELLEN.

Vegetation der Teiche.

Bekanntlich hat die Câmpia keine grossen Flüsse und die Bäche sind hier derart wasseram, dass man während der Sommerdürre nur hie und da eine Wasserlache längs ihres Laufes finden kann. Diese Lachen dienen zum Teil als Badeorte für die Dorfbewohner, zum Teil werden sie als Badewasser für Gänse, Enten, Schweine und Büffel benützt. Aus diesem Grunde ist die Vegetation der Wasserpflanzen nur in solchen Wasserlachen für längere Zeit gesichert, die von den Dörfern weiter entfernt sind. Zunächst begegnen wir hier verschiedenen *Chara*- und *Lemna*-Arten. In den etwas beständigeren Wasserlachen längs der Eisenbahnen wachsen: *Ranunculus pau-*

cistamineus und *R. divaricatus*. Zu den beständigeren Lachen können diejenigen kleineren periodischen Seen gezählt werden, die infolge des Abrutschens tonhaltiger Berge entstehen und zwischen den zahlreichen Hügeln eingeengt sind, Derner auch jene tieferen Stellen der Heuwiesen, die kleinen Abfluss haben. In den Röhrichten, die sich am Rande dieser stehenden Gewässer einstellen, finden wir folgende Pflanzen: *Veronica scutellata, Scutellaria* und *Gratiola officinalis, Malachium aquaticum*. Im Wasser wachsen: *Chara fragilis*, von den *Potamogeton*-Arten nunächst *P. nutans*, dem *P. pusillus* und *P. interruptus* folgen, die infolge ihrer Struktur auch in grösseren Wellenschlägen gewachsen sind. Am Rande wo das Wasser wärmer ist, wächst *Ranunculus paucistamineus*.

Die grösseren und künstlichen, jedoch stehenden Seen weisen eine üppigere Vegetation auf als die oben erwähnten kleineren und temporären Geäwsser. Von den bereits studierten Seengruppen, ist die westliche Gruppe von botanischen Standpunkte am interessantesten. Dieser gehören folgende Seen an: Geaca, Cătina, der See von Țeaga, der Sicul- und der Ciucaș-See (Csikostó). Der älteste und bekannteste ist der See von Țeaga (Hodăștău); dieser dehnt sich nördlich von Sucutard in nördlicher und nordwestlicher Richtung sichelförmig aus. Zu beiden Seiten ist er von Bergen umgeben, die eine Höhe von 400 m. erreichen. Da mehrere Bäche in diesen See münden, konnte dass Wasser mittels künstlicher Schleusen leicht angesammelt werden. Was die chemische Zusammensetzung des Seewassers betrifft, so enthält sowohl das Wasser des letztgenannten Sees als auch das der übrigen stets Salpeter, ausser diesem Salze sind im Seewasser noch folgende Elemente und Verbindungen vorhanden: Chlor, Calzium, Magnesium, Natrium, Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure und organische Substanzen. Der ärmste an Salzen ist der Hodâștăul- See, weshalb er auch die üppigste Vegetation aufweist. Der Rand des Hodăștău-Sees wird grossenteils von *Phragmites communis* und *Typha latifolia* gebildet, weniger vertreten ist hier *T. angustifolia*. In dieser Formation finden wir *Polygonum amphibium* und *Potamogeton natans*. Manchmal wird der Rand des Sees von *Glyceria aquatica* und *Schoenoplectus lacustris* unterbrochen. Am Rande derselben stellt sich an manchen Orten *Carex vulpina* an anderen *Juncus compressus*, dann *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. var. *digynus* Godr. ein. Am Rande dieses Sees kommen noch folgende Pflan-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

zen vor: *Sparganium ramosum, Veronica anagallis, Mentha longifolia, Potentilla anserina, Ranunculus sardous* Cr. An einer anderen Stelle des Sees nähert sich dem schotterigen Ufer *Hippuris vulgaris*, der dem Equisetum ähnlich sieht. Der Hodoştău-See ist gegen Sucutard von *Glyceria aquatica* umgeben welche hier prädominiert; an der Zusammensetzung dieser Formation nehmen teil: *Lysimachia nummularia, Stachys palustris, Mentha aquatica*, verschiedene Moose, *Butomus umbellatus, Alisma plantago*, ferner *Oenanthe aquatica*. Hier finden wir noch folgende Pflanzen: *Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Potentilla reptans, Galium palustre, Ranunculus repens, Stachys palustris, Mentha pulegium, M. aquatica, Rumex conglomeratus, R. limosus, Iris pseudacorus*, welche gegen Norden immer seltener wird (ich habe sie bei Sângeorgiu-Săsesc gesehen,) *Lycopus europaeus*, an nasseren und schüttereren Stellen finden wir *Veronica anagallis, Lythrum salicaria, Heleocharis palustris;* auf tiefer gelegenen Uferstellen wachsen durcheinander: siehe rumänische Text Seite 50. Text Seite 126.

Dieser Teil des Sees geht in eine Wiese über, auf der ausser der vorherrschenden *Pastinaca sativa* folgende Pflanzen wachsen: *Agrostis, Lolium perenne, Trifolium pratense, Carex vulpina, Iris pseudacorus, Trifolium repens, T. hybridum, T. fragiferum, Medicago lupulina, Symphytum officinale, Lythrum salicaria, Brunella vulgaris*, ferner *Cirsium canum* und *Leontodon autumnalis* in grosser Zahl; an höhher gelegenen Stellen sind diese Formationen durch *Cichorium intybus* bräunlich-blau gefärbt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Was die Baumflora betrifft, so bilden die Weiden am Rande des Sees einen lebendigen Zaun. Als wichtigere Arten führen wir an: *Salix alba* und *S. amygdalina* mit ohrförmigen Blättern und von mittelerem Wuchs. Dieses Weidengebüsch wird durch die gemeinste Weide *S. cinerea* noch vergrössert. Die Pyramiden-Pappeln *(Populus italica)*, die am Rande des Sees stehen, wurden zur Verschönerung desselben angepflanzt.

Die eigentlichen Wasserpflanzen dieses Sees dringen bis zu folgenden Tiefen vor (die Messungen werden im Ţeaga (Hodăştău)-See vorgenommen):

a) ½—1 m.: *Ranunculus paucistamineus, Ceratophyllum demersum, C. submersum*, verschiedene *Chara*-Arten, *Poiamogeton pusillus, P. interruptus, P. crispus, Najas marina.*

b) 1½—2 m.: *Potamogeton natans, P. lucens, P. perfoliatus, Nymphaea alba* (Castalia alba).

c) 2½—3 m.: *Typha latifolia, T. angustifolia, Phragmites communis, Polygonum amphibium.*

d) 3—5 m.: *Myriophyllum spicatum* (das ährige Tausendblatt), welches besonderes in der Formation des Schilfrohres gegen die Mitte des Wasserspiegels in grossen Mengen vorkommt.

Die Seevegetation der Câmpia kann in zwei Kategorien eingeteilt werden, je nachdem die Pflanzen an der Oberfläche des Wassers freischwimmen oder im Wasser festwurzeln.

I. Die Gruppe der frei schwimmenden Pflanzen (der Hydrocharitaceae).

a) Untergetaucht: *Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum, C. submersum.*

b) Frei schwimmend: *Lemna gibba, L. minor.*

c) Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Utricularia vulgaris.*

II. Die Gruppe der festwurzelnden Pflanzen *(Limneae).*

a) Ganz untergetaucht: *Isoëtes lacustris,* im See von Sântioana fand Baumgarten *Najas marina.*

b) Blätter schwimmend, Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Marsilia quadrifolia, Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Nymphaea alba* (Castalia alba).

c) Blätter untergetaucht, Blüten über dem Wasserspiegel stehend: *Potamogeton crispus, P. lucens, P. pusillus, P. perfoliatus, Ranunculus paucistamineus, Hippuris vulgaris.*

Der See von *Sic,* welcher ebenfalls der westlichen Gruppe angehört, weist an seiner Oberfläche Torf — Inseln auf, von denen einige 80 m. lang und 40 m. breit sind. Diese schwimmenden Inseln sind wahrscheinlich, aus der Verflechtung der auf der Wasseroberfläche umherschwimmenden Wurzeln und Rhizome von Schilfrohr mit den jungen Trieben, die aus ihnen entspringen, entstanden und sind von Staub und Sand bedeckt. Auf den durch die in einander geflochtenen Wurzeln des Schilfrohres gebildeten schwimmenden Inseln finden wir ausserdem Schilfrohr: *Nephrodium thelypteris* und verschiedene *Hypnum*-Arten. Auf den grössern schwimmenden Inseln, welche der Wind auf dem See hin und her führt, sehen wir auch Salix Cinerea wachsen. Im botanischen Garten der Universität in Cluj können wir einige kleine schwimmende Inseln sehen, die aus einigen Schilf-

und *Nephrodium thelypteris*-Stengeln zusammengefügt sind, und die Prof. Dr. Borza aus den Teichen von Sic mitgebracht hat. Aehnliche Formationen sieht man auch im Donaudelta, wo sie schwimmende Inseln genannt werden.

B. Aus der mittleren Seengruppe erwähnen wir die Seen von Meheș de câmpie, Vam und Zau. Die Vegetation dieser Seen ist im allgemeinen dieselbe wie die der westlichen Gruppe. Ein Unterschied zwischen diesen zwei Gruppen ist jedoch der, dass in einer Gruppe die Wasserpflanzen stärker vertreten sind als in der andern. So vermehren sich in den aus Schilfrohr und Rohrkolben bestehenden Röhrichten des Sees von Vam einige *Potamogeton-* und *Myriophyllum*-Arten derart, dass das Wasser infolge der Zerstezung derselben einen scharfen und unangenehmen Geruch bekommt.

Der See von Mihes, in dem schmalblättrige *Potamogeton*-Arten häufiger sind, hat reineres Wasser. Der See von Zah unterscheidet sich von den übrigen Seen dadurch, dass er weniger Röhrichte aufweist, weshalb der Wasserspiegel besonders an dem der Eisenbahn gegenüber gelegenen Ufer sichtbarer ist, während das in der Nähe derselben gelegene Ufer mit Schilfrohr und schmalblättrigem Rohrkolben dicht bewachsen ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ebenfalls an den Ufern dieses Sees wächst die bekannte Pflanze *Bolboschoenus lacustris;* ausgedehnte Formationen bildet hier *Glyceria aquatica,* zwischen die *Carex vulpina* und *Bolboschoenus lacustris* var. *digynus* eingesprengt sind. Ferner beginnt hier auch *Agrostis alba* in grosser Zahl vorzukommen, die hie und da auf die von *Pastinaca sativa* gebildeten Wiesen vordringt. Manchmal werden die *Glyceria*-Formationen von + salzhaltigen Stellen unterbrochen, auf denen *Atriplex microspermum* und verschiedene *Spergularia*-Arten zu finden sind.

C. In der östlichen Seengruppe ist der See von Șamșudulde-Câmpie der wichtigste; dieser ist zur Hälfte mit Schilfrohr bewachsen. Erwähnenswert sind ferner die Seen von Bandul de Câmpie, von denen der letztere infolge seiner Lage imponiert. Ausser den erwähnten Seengruppen gibt es in der Câmpia noch einige selbständige Seen. So haben wir die Seen von Năsal und Sâte-jude. Ihre Flora ist im allgemeinen derjenigen der bereits erwähnten Seen ähnlich. Eine besondere Beachtung verdient auch der See von Cajan (in der Nähe von Beclean), der erst vor kurzer Zeit entstanden ist und zwischen zwei steilen Tonwänden liegt. An seinen Ufern wachsen folgende Pflanzen: *Typha*

latifolia, T. angustifolia, Glyceria aquatica, Juncus effusus, ferner *Sparganium ramosum* und *Salix cinerea.*

Zwischen Aapahida, Mociu und Suatul Unguresc liegen einige Seen, die bisher in der Literatur nur wenig Berücksichtigung fanden.

Zur rechten Seite des Weges, der von Apahida nach Mociu führt, sieht man von dem einzigen höheren Berge aus, einen eigenartigen zwischen den Bergen liegenden See, der den Namen *Tăul-Rotund* führt. Dieser See ist — wie bereits erwähnt wurde — vom pflanzengeographischen Standpunkte aus von besonderer Bedeutung, da hier eiszeitliche Reste der Muscine: *Moerckia Flotoviana* und eine seltenere Muscine: *Mnium undulatum* var. *uliginosum* Péterfi gefunden wurden. Diese Elemente sind in dem von Röhricht nicht bewachsenen Teile des Sees zu finden. 1) Der gegen die Strasse zu gelegene Teil des Sees ist von folgenden Pflanzen umgeben: *Senecio fluviatilis,* sehr viel *Epilobium angustifolium, E. adnatum, E. hirsutum, E. roseum, E. palustris;* etwas weiter vom See entfernt und näher der Strasse wachsen: *Lactuca saligna, Sonchus palustris* und *Mentha longifolia.* 2) Die üzrigen Teile des Sees sind von *Phragmites communis* (zahlreich), *Typha latifolia* (wenig) und *T. angustifolia* umgeben. Im Schatten dieses Röhrichtes wächst *Carex pseudocyperus* in kleinen Nestern.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Etwas weiter gegen Mociu, abseits des Weges der gegen Mociu führt und zwar in Suatul Unguresc, befindet sich ein anderer See, der sich längs dieses Dorfes hinzieht. Am Rande dieses Sees, unterhalb der Brücke, findet man (28. August 1922): *Glyceria aquatica,* verschiedene *Carex*-Arten, *Phragmites,* etwas weiter im See *Typha latifolia* und *T. angustifolia.* Sobald das Waser sich zurückzieht findet man am Rande des Sees sehr viel *Myriophyllum spicatum,* das infolge seiner Anpassung an die Lebensbedingungen auf dem Lande eine kleine aber verhältnismässig kräftige Gestalt annimmt. Oberhalb der Brücke wachsen am Rande des Sees: *Sparganium ramosum, Glyceria aquatica, Phragmites communis, Typha latifolia* und *T. angustifolia;* weiter oben, ebenfalls am Rande des Sees, findet man: 1. *Typha latifolia,* 2. *Glyceria aquatica,* 3. *Phragmites communis.*

Gegen den Weg zu geht dieser See in einen weiten Sumpf über, auf welchem von der Strasse aus gegen das Innere des Sumpfes zu folgende Pflanzen wachsen: *Pastinaca sativa, Cichorium intybus,* weiter einwärts *Carex, Glyceria aquatica, Phrag-*

mites, Typha latifolia, ferner *Typha angustifolia,* der grössere Feuchtigkeit zusagt; noch weiter gegen das Innere des Sumpfes stehen verschiedene *Salix*-Arten, die den ursprünglichen Rand dieses Sumpfes bilden.

Interessant ist hier die ungewöhnliche Anordnung der Arten; so steht *Typha latifolia* an manchen Stellen vor *Glyceria aquatica.*

Schliesslich wollen wir noch die salzhaltigen Seen am Rande der Câmpia erwähnen, von denen wir die Seen von Turda anführen, welche als Bäder benützt werden. Auf dem fortwährend einstürzenden Rande dieser Seen findet man verschiedene Vertreter der Halophytenflora, wie: *Salicornia herbacea, Halimocnemis, Artemisia monogyna, Puccinellia transsilvanica, Statice Gmelini.* Je höher man aber den steilen Abhang emportsteigt, desto geringer wird die Zahl der typischen Vertreter der Halophytenflora und umso verbreiteter sind diejenigen Pflanzen, die auch auf salzhaltigen Böden wachsen können, wie: *Aster linosyris, Senecio erraticus, Veronica spicata, Artemisia pontica, Seseli coloratum, Atriplex nitens* und hie und da *Artemisia monogyna.* Je höher man den Abhang emporsteigt, desto dicker wird die Erdschichte, weshalb hier auch einzelne bodenbindende Sträucher, wie *Ligustrum vulgare, Prunus spinosa* und verschiedene Variationen von *Rosa canina* anzutreffen sind. Am oberen Rande der Abhänge, welche die Seen umgeben, stehen zahlreiche Bäume, wie Robinien, Ulmen, Weiden, verschiedene Sträucher, wie *Prunus spinosa, Crataegus monogyna,* verschiedene wilde Rosen, *Syringa vulgaris,* manchmal auch Sträucher von *Mahonia aquifolium,* was darauf hinweist, dass auf den über diesen Seen gelegenen Bergen sich einst ein Park ausdehnte, welcher später vernachlässigt wurde (Turda, 27. Sept. 1922).

Einzelne von diesen salzhaltigen Seen, die als Bäder benützt werden, sind von Schilfrohr, andere von *Typha angustifolia, Bolboschoenus maritimus* und fast alle auch von *Puccinellia distans* umgeben, wodurch sie sich von den Süsswasserseen unterscheiden. In dem konzentrierten Wasser dieser Seen sieht man keine einzige Pflanze, während die Bäche und Lachen der Umgebung eine üppige Vegetation aufweisen, die von *Ruppia rostellata, Zannichellia aculeata, Potamogeton* und von verschiedenen *Lemna*-Arten gebildet wird.

Diese Pflanzen praedominieren auch in den salzhaltigen Seen von Dijmir und Someș-Sat.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In den kleinen salzhaltigen Seen von Sic (unterhalb des Dorfes) wächst sehr viel *Enteromorpha intestinalis* vermischt mit Lemna-Arten; am Rande sind diese Seen von Schlifrohr umgebung (29 Sept. 1920).

Der salzhaltige See von Bonț (30. Sept. 1920) ist von folgenden Pflanzen umgebenen: 1. *Salicornia herbacea*, 2. *Statice* vermischt mit *Puccinellia distans*. 3. *Statice, Artemesia* und *Festuca pseudovina*.

Der Salzsee von Cojocna hat vom floristischen Standpunkte aus keine Bedeutung.

Im Anschluss hieran erwähne ich kurz einiges über die Veränderung der Vegetation in denjenigen Seen, welche zum Zwecke der Erzeugung natürlichen Eises allijährich von Pflanzen gereinigt werden. Ich habe beobachtet, dass in solchen Seen manche Pflanzen fast gänzlich verschwinden, wie z. B. *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus*, während andere wieder sich starck vermehren, wie z. B. *Polygonum amphibium*.

DIE SCHLAMMIGEN SEEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Im Norden Siebenbürgens, wo die Câmpia an das Gebirge grenzt nicht weit von der Ortschaft Beclean, zwischen Coci und Nimijia Ungurească sowie auch zwischen Cluj und Feleac erstreckt sich ein Gebiet, das der Câmpia sehr ähnlich ist, aber schönere Heuwiesen und üppigere Weiden hat. Hier gelangt das Wasser, welches von den Bergen herabfliesst, in unregelmässige Täler, die sich bald kreuzen, bald parallel laufen, wes halb es an vielen Orten stehen bleibt und eigenartigen Formationen verursacht, die fast im Verschwinden begriffen sind. Solange die fruchtbaren Kornfelder noch nicht abgeernet und die Heuwiesen, deren Gras manneshoch ist, noch nicht gemäht sind, sind die mit Schilfrohr bewachsenen Seen und Lachen kaum sichtbar. Nach der Mahd sieht man an niedrigeren Stellen hie und da ein Röhricht oder einen grüneren Fleck in der sonnverbrannten Pflanzendecke. Nähern wir uns diesen Seen und versuchen wir ihren mit höherem Schilfrohr bewachsenen Rand zu betreten, so sehen wir, dass das Wasser schon beim ersten Tritt wie aus einem riesigen Schwamm hervorspritzt und je weiter wir vordringen, desto mehr sinkt der Boden unter uns ein. Am Rande des Sees angelangt, sehen wir an der Oberfläche des Wassers schwimmende Erdpolster auf denen wir verschiedene Moose finden, wie *Sphagnum* und *Hypnum*; von den Phanerogamen

wachsen hier häufiger: *Phragmites, Typha, Bolboschoenus, Calamagrostis, Molinia coerulea.* Zwischen den Erdpolstern des Sees von Nimigea de Jos schwimmen: *Sparganium natans* und *Potamogeton natans;* am Rande des Sees wachsen: *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre.*

Im „Beliora"-See (in der Nähe von Nireș (Sasnireș, 20. August 1910) wachsen folgende Pflanzen: *Potamogeton natans, Oenanthe aquatica, Menyanthes trifoliata, Nephrodium thelypteris* (sehr zahlreich), *Peplis portula, Carex Buekii,* am Rande *Populus, Salix caprea, Typha latifolia, Lysimachia nummularia, L. vulgaris, Lythrum salicaria, Ranunculus repens, Veronica scutellata, Scutellaria, Agrostis alba, Alisma plantago, Juncus effusus, J. lamprocarpus, Heleocharis palustris, Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Lemna minor, Galium palustre, Potentilla tormentilla, Echinochloa crus-galli, Glyceria fluitans,* sehr viel *Sphagnum,* das auch im See von Nimigia de Jos (Ungureasca) vorkommt.

Wenn wir nach der Entstehung dieser Seen forschen, so finden wir, dass die Niederschläge, welche von den Bergen herabfliessen, keinen Abfluss haben und deshalb in den kreuz und quer laufenden Tälern stagnieren und grössere oder kleinere Seen bilden. Die am Grunde der Seen vorhandenen Quellen versorgen diese beständig mit neuen Wassermengen und ihnen ist die Enstehung und Erhaltung dieser Seen zu verdanken. Die schlammigen Seen sind also das Ergebnis der Vereinigung des stehenden Niederschlagswassers mit dem Quellenwasser. Aber auch diese Seen — ein Mischungsprodukt des Bodens und des Wassers — müssen sich schliesslich den Gesetzen der Natur fügen. Die Pflanzen, welche die schwimmenden Inseln der schlammigen Seen alljährlich schmücken, werden vom Schlamme bedeckt, der infolge der Anhäufung verwesender Pflanzenreste immer fester wird. Das Festwerden des Schlammes wird durch den Mangel an Wasser beschleunigt, das von Tag zu Tag immer mehr sinkt. Der schlammige See verwandelt sich allmählich in einen Morast. Die Moräste von geringerer Ausdehnung sind am Rande mit Schilfrohr bewachsen und haben in der Mitte eine etwas höher gelegene kraterförmige Aushöhlung. Am Rande dieses Kraters wachsen verschiedene Sumpfpflanzen, wie *Juncus, Scirpus,* manchmal auch Halophyten, wie *Spergularia,* etc.

Je nach der Beschaffenheit und Lage des Ortes bleiben die Moräste entweder längere Zeit hindurch in diesem Zustande,

oder sie verwandeln sich in kleinere mit *Eriophorum latifolium* und *Carex panicea, C. caespitosa*, bedeckten Torfmoore, an deren Rand *Veratrum album* in Mengen wächst. Ein anderer Fall ist der, wo der Schlamm der Moräste unter der Wirkung der Sonnenhitze immer fester wird und sich meist mit Pflanzen bedeckt[1]). Bei Nimigia de Jos, nicht weit vom Bahnhofe überzieht sich der feste Schlamm mit einer grünen Pflanzendecke, u. zw. erscheint zuerst *Pycreus flavescens*. Schliesslich bleibt von den urwüchsigen Pflanzen nur das Schilfrohr am Rande stehen, welches die Pflanzendecke umsäumt und uns so die einstige Ausdehnung des Morastes andeutet. Innerhalb dieses runden Saumes befindet sich ein grüner Teppich, der sich auch jetzt noch unter uns bewegt, und in welchem man manchmal noch eine grössere Vertiefung bemerkt, die den letzten Überrest des in Moräste umgewandelten schlammigen Sees darstellen. In Torfmoore umgewandelte Moräste finden wir im Tale „*Valea Morii*" in der Nähe von Feleac. Hier wachsen im Frühling: *Ranunculus acris, Eriophorum latifolium* (vorherrschend) und verschiedene *Carex*-Arten, *(C. panicea, C. caespitosa)*. Gegen Ende August (23. August 1905) beginnen verschiedene *Juncus*-Arten, wie *J. atratus* Knock., *J. Rochelianus* R. et Sch., *J. compressus* Jacq.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

---

1) Es ist zu bemerken, dass sich bei Nimigia de Jos ein ziemlich schönes und interessantes Torfmoor befindet, das über dem Berg gegenüber der Station liegt und etwa 10 Minuten von letzterer entfernt ist. Dieses Torfmoor ist jetzt in Umwandlung begriffen. Als ich diesen Torfboden im Sommer 1903 zum ersten mal besichtige. hatte er eine Ausdehnung von ungefähr 0.25 km² und war ganz mit *Sphagnum* bedeckt; hie und da nur sah man einzelne Sträucher von *Salix rosmarinifolia*. Heute hat dieses Sphagnumgebiet, das Eigentum der Gemeinde Nimigia de Jos ist, ein ganz anderes Aussehen und ist im Begriffe eine feuchte Wiese zu werden, deren vorherrschende Pflanzen *Glyceria fluitans* und *Agrostis alba* sein werden, denn der Rand dieser Torfbildung ist in eine Polsterformation übergegangen. Von den früheren Pflanzen haben sich bis heute noch erhalten: *a)* von den Muscineen mehrere *Sphagnum*-Arten; *b)* von den Farnen *Nephrodium thelypteris; c)* von den grasartigen Phanerogamen *Carex Buekii*, welche die Polster bildet, *Agrostis alba*, welche vorherrscht und auch wegen der durch ein Insekt verursachten Köpfchenform der Blütenstände interessant ist, *Peucedanum palustre*, das bezüglich des Prädominierens mit *Agrostis* Schritt hält, *Potentilla tormentilla*, die sehr zahlreich ist, *Comarum palustre*, *Mentha verticillata*, *Roripa silvestris*, *Scutellaria hastata;* von den baumartigen Phanerogamen: *Salix rosmarinifolia*, *S. cinerea*, *S. cinerea* × *rosmarinifolia (S. irreflexa)* und *S. caprea* × *viminalis*.

und *J. Gerardi* Loiss, zu prädominieren. Zwischen den *Juncus*-Arten ist hie und da *Phragmites communis* eingesprengt. Ferner wachsen hier noch folgende Pflanzen: *Parnassia palustris* (damals in Blüte), *Tofieldia calyculata, Triglochin palustris, Epipactis palustris, Lotus siliquosus, Potentilla silvestris,* am Rande *Cirsium pannonicum* und *C. oleraceum,* noch weiter nach aussen wachsen in grosser Zahl: *Centaurea jacea, Biza media, Trogopogon, Agrostis,* etc. wurde. Hier in Büschen *Achillea impatiens* L. und *A. nitida* Tausch gefunden.

DIE VEGETATION DER GASENTWICKELNDEN SUMPFGEBIETE VON SĂRMAȘ.[1])

Die Metanbrunnen des Sărmașer Tales.

Soweit ich weiss, sind bis nun zwischen den Gemeinden Sărmășel, Sărmașul-Mare und Bălda 10 Metanbrunnen gebohrt worden, von denen die meisten im Tale und nur wenige auf Bergabhängen sich befinden. Dicht neben den Brunnen finden wir dieselbe Halbhalophyten, die wir auch in anderen Tälern der Câmpia antreffen, wie: *Chenopodium glaucum, Atriplex microspermum, Trifolium fragiferum, Spergularia rubra, Juncus bufonius, J. Gerardi, Triglochin maritimum, Lythrum hyssopifolium, Polygonum aviculare;* von diesen Gruben etwas weiter

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[1]) Da ich in der Câmpia aufwuchs, hörte ich schon als Kind, dass in den metanhaltigen Sümpfen von Sărmaș viele Leute ihre Krankheiten heilten. Am meisten wurden diese Sümpfe von Rheumaleidenden besucht. In Sărmaș, wo sich heute der Hauptgasbrunnen befindet, stand früher ein Häuschen, dessen Eigentümer (der Hüter des Gasbrunnens), aus Unvorsichtigkeit einem Brande zum Opfer fiel. Hier wurden die Kranken beherbergt, die in den gashaltigen Schlammsümpfen vor dem Häuschen Bäder nahmen. Zu diesem Zwecke schmierten sie in einem Sumpf ihre kranken Körperteile mit gashaltigem Schlamm ein, während sie in einem andern Sumpf, wo das Gas mit so grosser Kraft ausströmte, dass es einen Menschen an der Oberfläche halten konnte, ihren ganzen Körper mit Schlamm wuschen. Heute sind von dem Häuschen nur die Ruinen zu sehen, die den Kranken keinen Schutz mehr gewähren können.

Was die Flora anbelangt, hoffte ich hier etwas besonderes zu finden, in Wirklichkeit traf ich aber Seen an, wie ich sie bereits in anderen Gegenden der Câmpia gesehen hatte; der einzige Unterschied bestand nur darin, dass hier weniger *Lemna*-Arten vorkommen. Das Fehlen oder verschwinden der *Lemnaceen,* die gewöhnlich in stillen Gewässern leben, ist darauf zurückzuführen, dass diese in dem infolge der Gasausströmung bewegten Wasser nicht fortkommen können.

entfernt wachsen: *Festuca pratensis, Agrostis alba, Ranunculus sceleratus, Potentilla anserina, Veronica anagallis, Polygonum persicaria, Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Trifolium hybridum, Alisma plantago, Carex vulpina, Cirsium canum, Juncus effusus,* etc.

Reichliche Gasausströmungen findet man hier in der ganzen sumpfigen Gegend. An manchen Stellen scheint das Wasser zu kochen, an anderen wieder vernimmt man starkes Dröhnen und Erdbeben, gleich als ob die Gase auf einmal hervorbrechen wollten; aus diesem Grunde werden die Gasbläschen immer grösser und erreichen manchmal die Grösse einer Faust. In diesen gasentwickelnden Sümpfen wachsen die gewöhnlichen Wasserpflanzen ziemlich ungestört und scheinen von den Vorgängen im Innern der Erde nicht beeinflusst zu werden. In einem kleineren Sumpf in der Nähe der Hauptbrunnen haben sich folgende Pflanzen niedergelassen: *Phragmites communis, Glyceria aquatica, Bolboschoenus maritimus* var. *digynus, Schoenoplectus lacustris, Carex riparia.* In einem anderen grösseren Sumpfe herrschen vor: *Typha latifolia, Schoenoplectus lacustris, Butomus umbellatus, Bolboschoenus maritimus, Carex riparia;* dazwischen wachsen: *Oenanthe aquatica, Polygonum persicaria, Bidens tripartita, Lythrum salicaria, Mentha aquatica;* am Rande vegetieren: *Peucedanum palustre, Triglochin maritimum, Ranunculus repens, Plantago major.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DIE ENTSTEHUNG DER SEEN IN DER CÂMPIA UND DIE PFLANZENANSIEDLUNG IN DENSELBEN.

Weitläufig im rumänischen Text behandelt auf Seite 136.

DIE VEGETATION DER SEEN DER CÂMPIA IM VERGLEICH MIT DERJENIGEN DER STEHENDEN UND DER LANGSAM FLIESSENDEN GEWÄSSER VERSCHIEDENER GEGENDEN

Siebenbürgen, Jugoslavien (Voivodina Bacica) und Ungarn.

Im rumänischen Text auf pag. 138 ausführlich behandelt.

DER GEGENWÄRTIGE STAND DER SEEN DER CÂMPIA.

Ausfürhlich im rumänischen Text auf pag. 142 behandelt.

DIE RÖHRICHTE.

Diese bestehen zum grössten Teile aus gewöhnlichem Rohr. Bei uns bedecken die Röhrichte den Uferrand der Seen, die höheren zwischen Bergen eingesenkten Orte an denen über den

Sommer Wasser steht da sie keinen Abfluss haben, schmälere, sumpfige Täler, die Bäche der Täler und der schwach geneigten Heuwiesen, seltener finden wir das Rohr auf Bergen, wo es nicht so hoch wächst wie im Tale. Bewässerte und gepflegte Wiesen sind nur längs der Bachläufe mit Rohr bewachsen.

Ausgedehnten Röhrichten begegnen wir zwischen den Gemeinden Sărmăşel und sowie auch zwischen Sărmaşul-Mare und Bald, in der Nähe des Dorfes Suat.

Die Flora der Röhrichte variiert mit der Feuchtigkeit des Bodens; an feuchteren Stellen findet man gewöhnlich *Typha latifolia* und *T. angustifolia;* je beständiger die Feuchtigkeit ist, desto verbreiteter ist der Rohrkolben, welcher das Schilfrohr immer mehr verdrängt und schliesslich prädominiert.

Die gemeinste Pflanze welche das Röhricht verdrängt ist *Glyceria aquatica*. In der Câmpia drängen sich zwischen das Schilfrohr folgende Pflanzen ein: *Equisetum palustre, Typhoides arundinacea, Carex vulpina, C. Buekii, C. distans, C. hirta, C. acutiformis,* zuweilen *C. riparia,* seltener *C. pseudocyperus* (Tăul rotund), *Bolboschoenus maritimus, Sparganium ramosum, Symphytum officinale, Geranium pratense, Peucedanum palustre, Stachys palustris, Scutellaria galericulata, Sium latifolium, Ranunculus lingua* (selten), *Malachium aquaticum, Althaea officinalis, Bidens tripartita,* Formen von *Epilobium parviflorum, E. roseum* (besonders am Rande), *Gratiola officinalis, Butomus umbellatus. Iris pseudacorus, Mentha longifolia,* aus der Gruppe *silvestris: M. aquatica, M. verticillata, Potentilla anserina, P. reptans, Lysimachia nummularia,* am Schilfrohr klettern empor: *Calystegia saepium, Solanum dulcamara* und am Rande der Câmpia *Humulus lupulus.*

Am Rande gehen diese Röhrichte einerseits in Formationen von *Glyceria aquatica,* andererseits in Wiesen von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum* über; manchmal werden sie auch schwachsalzig. In frischbewässerten Röhrichten treten *Carex vulpina* und *Lythrum salicaria* in grossen Mengen auf. Letzteres verbreitet sich oft derart, dass die gesamte bewässerte Wiese eine rote Färbung annimmt. Am Rande gesellt sich zu den beiden ersten auch *Cirsium canum.* Das Umwandeln der bewässerten Röhrichte in Wiesen geschieht auf folgende Weise: in Röhrichten, die nur einmal gemäht werden, entwickelt sich *Lythrum salicaria* zugleich mit dem Schilfrohr, in solchen die öfter gemäht werden, kommen *Carex vulpina* und *Lythrum salicaria* später zum Vorschein. An die Stelle der Gattung *Lythrum* tritt, *Cirsium canum,*

welches im Laufe der Zeit das gewöhnliche Element der Wiesen bildet.

Vergleicht man die Röhrichte der Câmpia mit denjenigen Ungarns und Jugoslaviens (längs des Donaulaufes) so sieht man unter anderem, dass die Art *Chrysanthemum serotinum* fehlt. *Nephrodium thelypteris*, eine in der Ebene Ungarns und Jugoslaviens ziemlich verbreitete Pflanze, kommt hier selten und meist nu r in den Randgebieten der Câmpia vor. In den hiesigen Röhrichten kommt den *Carex*-Arten eine nicht so grosse Bedeutung zu, wie in denen der Ebene Ungarns und Jugoslaviens, wo man z. B. der Art *Carex riparia* auf Schritt und Tritt begegnet und wo *C. stricta* an verschiedenen Wasserpflanzen reiche Polsterformationen bildet.

Ich bemerke, dass zahlreiche *Carex*-Arten, und besonders die sumpfliebenden, am Rande der Câmpia stehen bleiben oder wenn sie auch gegen die Mitte vordringen, so bleiben sie nicht lange Zeit dort; denn nicht nur das Klima ist — trotz der genügenden Feuchtigkeit — für sie ungünstig, sondern auch die Konkurenz mit dem Schilfrohr und dem Rohrkolben und in den Tälern lassen sie die Bodenbearbeitung auf die Dauer nicht fortkommen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Solche *Carex*-Arten, denen die erwähnten Verhältnisse nicht zusagen sind: *C. disticha* (ausnahmsweise nur nach Band), *C. divisa*, *C. paniculata* und *C. paradoxa* (nur Fânaţele Clujului), *C. elongata*, *C. limosa*, *C. panicea*, *C. flava*, *C. Oederi*, *C. rostrata*, *C. robusta*, *Carex transsilvanica* Schur (nur nach Dej); andere Pflanzen z. B.: *Viola alba* × *odorata* (nur nach Dej).

Nachdem wir die verschiedenen Pflanzen kennengelernt haben, die an der Zusammensetzung der Röhrichte teilnehmen, wollen wir die Verbreitung der Röhrichte und ihre Vegetation auf verschiedenen Böden betrachten.

Das Schilfrohr hat zwei Fortpflanzungsmöglichkeiten u. zw. eine vegetative und eine geschlechtliche. Obwohl es grosse Mengen von Samen hervorbringt, die wegen ihrer Leichtigkeit vom Winde sehr leicht fortgetragen werden können, so vermehrt es sich dennoch oft auf vegetativem Wege mit Hilfe der Ausläufer. Eine sehr interessante Fortpflanzung durch Ausläufer wurde auf den feuchten Wiesen der Câmpia beobachtet, wo das Schilfrohr — das in den 1—1.5 m. tiefen Bächen der Wiesen wächst — lange Ausläufer entwickelt, die sich am Rande der Bäche emporheben und so auf die Wiesen gelangen.

Nachdem die Ausläufer sich aus dem Bache erhoben haben

und auf die Wiese gelangt sind, beginnen sie zu wachsen, sich zu strecken und entwickeln an der Unterseite Wurzeln, an der Oberseite Knospen, aus denen die oberirdischen Stengel hervorgehen. Wenn die Wiese mehrere Jahre hindurch sumpfig oder feucht ist, so entwickeln sich aus den zahlreichen Ausläufern, die an beiden Ufern aus den Bächen herauswachsen, schöne Röhrichte. (Rumänisch. Text Fig. V. und VI.).

Einen eigentümlichen Einfluss auf die Röhrichte haben die Salzböden. Sobald das Röhricht an den Rand eines Salzbodens gelangt, setzt es sich auf diesem niedergestreckt fort. Die liegenden Stengel entwickeln — unter günstigen Verhältnissen — an der Unterseite Wurzeln, an der Oberseite kurze Stengel.

In der Câmpia dient das Röhricht auch der Bodenbefestigung; dies kann man auf Bergen und besonders auf solchen die im Abrutschen begriffen und infolge hervorsickernder Quellen ziemlich feucht sind, beobachten.

Auch hier streckt sich das Rohr zu Boden und treibt von Stelle zu Stelle lange Wurzeln, die den Boden befestigen; nach oben entwickelt es Stengel die etwas kleiner sind als die gewöhnlichen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Bemerkenswert ist ferner der Umstand, dass das Schilfrohr hier auch dann blüht und Samen hervorbringt, wenn der Boden an Feuchtigkeit abnimmt; dies ist eine Anpassung an die Umgebung und Individuen, die sich an trockeneren und ungünstigeren Stellen entwickelt haben, leben weiter und bringen von Jahr zu Jahr Generationen mit immer geringeren Ansprüchen in bezug auf Bodenfeuchtigkeit und Klima hervor. Diese Individuen unterscheiden sich dem Aeussern nach kaum von den im Tale oder an feuchten Orten wachsenden Formen; der Hauptunterschied besteht darin, dass sie auch an trockenen, dem Winde ausgesetzten Orten wachsen können. Man kann sie mit vollem Recht biologische Individuen nennen. Eben durch diese wichtige Fähigkeit der biologischen Individuen lässt sich die in der Câmpia so bekannte Erscheinung erklären dass das Schilfrohr sowohl auf Bergspitzen als auch auf Bergabhängen wächst.

VEGETATION DER FLUSSTÄLER UND WIESEN.

Am Rande der Câmpia fliessen der Kleine- und der Grosse-Someș (Someșul mic und mare), der Mureșul und der Arieș. Unter diesen Flüssen verdient besonders der Kleine- und Grosse-Someșfluss eine besondere Beachtung. Der Kleine-Someș macht

bevor er die Câmpia erreicht viele grosse Krümmungen. Von Cluj angefangen werden die Krümmungen hinunter zu seltener und der Strom des Flusses wird langsamer, während oberhalb Cluj an den Ufern dieses Flusses die Erlen mit den Weidenbäumen sich abwechseln. Diese Erlenhaine bestehen meistens aus *Alnus glutinosa*, unter welche sich hie und da eine *Alnus incana* hinein mischt. Sobald der Fluss Cluj verlässt, werden die Erlenbäume seltener und die Weidenbäume treten in den Vordergrund u. zw.: *Salix alba, S. fragilis, S. fragilis* × *alba*, zahlreiche *Salix amygdalina* und *S. purpurea* oft nur strauchartig. Interessant ist es, dass die Weidenbäume hier beim Hochwasser über einen Meter Höhe sich beugen, wagrecht sich halten und dann wieder schnurgerade sich in die Höhe erheben auch bis zu 2—5—10 m. Höhe. Hie und da sind zwischen den Weidenbäumen mächtige Schwarzpappelbäume sichtbar und manchmal kommen auch Silberpappeln vor. Zu den Weiden- und Pappelbäumen gesellen sich einige Sträucher, wie *Cornus sanguinea, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaea* und *Ligustrum vulgare*. Es kommen dann auch krautartige Kräuter und Stauden dazu, welche die Ufer des strömenden Flusses einsäumen. Dicht am Ufer wächst *Phragmites communis, Typhoides arundinacea*, etwas weiter hinaus zu *Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Artemisia vulgaris*, mächtige Blätter von *Tussilago farfara, Pastinaca sativa, Aegopodium podagraria, Arctium major, Achillea millefolium, Chenopodium album, Atriplex nitens, Sisymbrium Loeselii, Berteroa incana, Euphorbia cyparissias, Polygonum lapathifolium, Lactuca scariola, Dactylis glomerata*, etc. Wo sich am Ufer eine freie Stelle zeigt, dort erscheint *Rubus caesius*. Hier bilden diese Pflanzen, sowie auch am Ufer anderer Flüsse durch und durch verflochtene, schwer durchdringbare Dickichte, indem *Rubus caesius* dominierend wird und *Calystegia sepium* und *Humulus lupulus* die Sträucher der kreuz und quer nach durchwächst. An solchen Stellen treten *Polygonum hydropiper, Lycopus europaeus, Bidens tripartita, Chrysanthemum vulgare*, etc. in grösser Anzahl auf. Die beiden Ufer des Kleinen Someşflusses begleiten bald kleine Süsswasser führende, bald salzhaltige Bächlein von beiden Seiten. Die süssen Bächlein sind bald von jungen Weidenbäumchen und Pappeln eingesäumt, bald sind deren Ufer frei, oder aber es wachsen dort mannshohe Stauden und Kräuter, wie *Atriplex nitens, Artemisia vulgaris* bald wieder okkupieren dort den Platz ruderale Pflanzen wie: *Cirsium arvense*, manchmal *Cirsium palustre*.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die süsswasserigen Bächlein verfolgend erblicken wir kleinere oder grössere Gruppen von *Typha latifolia* und *T. angustifolia;* so wächst hier viel *Bolboschoenus maritimus, Polygonum lapathifolium, P. persicaria, P. hydropiper, Senecio nebrodensis, Bidens tripartita, Melilotus officinalis, Agrostis alba, Typhoides arundinacea;* verschiedene *Carex*-Arten *(C. acutiformis, C. hirta, C. distans,* etc.) sind auch da und einige *Juncus*-Arten bleiben auch nicht aus. Auf den vom Vieh besuchten Flächen vermehrt sich sehr das *Chenopodium glaucum.* Weiter verfolgt fallen die grossblättrigen *Ranunculus acer-* und *R. repens*-Exemplare auf, nebst *R. sardous, Alisma plantago, Glyceria aquatica*-Gruppen; am Rande treten *Lythrum salicaria* und *Chrysanthemum vulgare* auf. Hie und da zeigen sich Merkmale der Versalzung an in der —Form durch*Puccinellia limosa.* In den Gruben des Überschwemmungsgebietes ist die Vegetation sehr gemischt: *Trifolium fragiferum, Ranunculus repens, Polygonum tomentosum, Lycopus europaeus, Salix purpurea* als Strauch, dann *Artemisia absinthium, Mentha longifolia,* Akaziensträucher, *Cirsium lanceolatum, Chrysanthemum vulgare, Trifolium pratense, Euphorbia cyparissias, Centaurea micranthos, Cichorium intybus, Anchusa officinalis, Berteroa incana, Sisymbrium Loeselii, Sinapis arvensis, Diplotaxis tenuifolia,* spaunhohe *Datura stramonium, Achillea collina, Lolium aristatum, Anthemis cotula.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auch die versalzenden Bächlein sind hier nicht reicher an Pflanzenarten, hier lenken vielmehr die Pflanzen durch ihre immens grosse Zahl die Aufmerksamkeit auf sich.

Nach dieser orientierenden Beschreibung der Pflanzen der Ufer des Kleinen Someşflusses, wollen wir nachsehen, welche Teile des Kleinen Someşflusses in botanischer Hinsicht einer besonderen Beobachtung wert sind. Ich fand den klausenburger und gherlaer Teil dieses Flusses in botanischer Hinsicht am interessantesten. Diese Abschnitte des Flusses behandle ich im rumänischen Text auf Seite 147. u. zw. den klausenburger Teil im Text auf Seite 147. und den gherlaer Text auf Seite 151. Es sei dabei bemerkt, das ich auch die auf den trockenen Wiesen bei Klausenburg nach dem ersten Schnitt erscheinenden Pflanzen behandle.

An den Ufern dieser versalzenden Bächlein erscheint massenhaft *Puccinellia limosa* von *Triglochin maritimum, Plantago maritima,* begleitet und hie und da die fleischigen grundständigen Blätter von *P. Cornuti* bald auswärts bildet die Assoziation von *Taraxacum officinale* den Übergang von den gewöhnlichen Wie-

sen zu den halbsalzigen. Dem *Taraxacum officinale* gesellen sich als Begleiter in der Richtung von innen nach aussen folgende: *Poa pratensis, Festuca sulcata, Poa annua, P. bulbosa, Carex vulpina, C. distans, C. praecox* Schreb., hie und da sind Flecken von *Matricaria chamomilla* zu sehen; *Scorzonera cana, Bellis perennis, Salvia nemorosa, S. pratensis, Centaurea micranthos, Medicago minima, Androsace elongata, Arenaria serpyllifolia, Bromus hordeaceus, Capsella bursa pastoris, Veronica arvensis, Eryngium planum, E. campestre, Veronica prostrata, Lepidium ruderale, Scleranthus annuus, Galium verum, Cerastium anomalum, Salvia austriaca, Althaea officinalis;* dann auf den halbsalzig-trockenen Wiesen werden *Festuca pseudovina, Poa pratensis* und *Trifolium parviflorum* vorherrschend. Diesen folgen trockene Wiesen mit *Festuca sulcata* und *F. pseudovina* als Leitpflanzen, dann folgen nassere Wiesen wo *Poa pratensis* zahlreicher wird, später tritt *Poa trivialis* auf. Die Wiesen unterbrechen hier und da fruchtbare Ackerfelder, insbesondere Maisfelder, deren mit Sonnenblumen bepflanzte Ränder einen angenehmen Eindruck machen. Es bleiben hier auch die Melonenfelder nicht aus mit halb abgebrochenen Maisstengeln gefleckt. Seltener sind da auch Weizenfelder zu sehen, die hier und da durch Luzerner- und Kleefelder abwechseln. Ausnahmsweise sind da auch Obstgärten in den grösseren Domänen und in den sehr zerstreut liegenden Wirtschaftshöfen zu sehen. Schliesslich muss ich noch jene Kanäle des Kleinen Someşflusses erwähnen, die sowohl in Klausenburg als auch in Gherla den Namen „Mühlgraben" führen. Mit diesen 2—3 Kilometer langen Kanälen will ich erwähnen, dass man an deren Ufer die Rolle jener Pflanzen sehr schön beobachten kann, welche diese bei der Uferbefestigung spielen. Hier spielen zwei Pflanzen eine sehr wichtige Rolle; die eine ist *Carex Buekii* und die andere ist *Glyceria aquatica*. Die wohl sichtbare Arbeit Uferaufbaues dieser beiden Pflanzen kann man am schönsten in dem alten Obstgarten der landwirtschaflichen Akademie in Cluj entlang des Mühlgrabens Canalul-Morii sehen.

Ein zweites Flusstal, dessen Pflanzenwelt im rumänischen Text auf Seite 152. ausführlicher beschrieben ist, ist das Marostal. Von der Vegetation dieses Tales ist hauptsächlich die Wiesenflora beschrieben u. z. în zwei Teilen von Târgu-Mureş bis Sângeorgiu, Valea Mureşului, Cuci und Iernut Seite 152, und von Târgu-Mureş bis Reghinul-Săsesc (Sächsisch-Regen) von Seite 153.

DIE WIESEN.

Unter Wiesen versteht man in der Câmpia jene mehr oder weniger breiten grossen schmalen Täler, welche in den Tälern der grösseren Flüsse (Someș und Mureș) sich ausbreiten, als auch jene, die sich zwischen den Bergen erstrecken. Letztere liegen 200—300 m. hoch über dem Meeresspiegel. Die Güte und Brauchbarkeit dieser Wiesen hängt von der Beschaffenheit des Bodens, von dessen Position, von den Niederschlägen und von der Pflege des Bodens ab. Die Wiesen mit lehmigen Boden lassen oft das Wasser sehr schwer durch; auf denen sammelt sich sehr leicht das Regenwasser an und versumpft die Wiese. Das Wasser der Niederschläge wird teils durch Längs-teils durch Quergräben abgeleitet. Durch diese Gräben schützt man sich auch vor Überschwemmungen. Die Wiesen der Câmpia sind in regenreichen Jahren auch bei der besten Pflege Überschwemmungen sehr ausgesetzt, welche sowohl die erste Mahd als auch die nachher zu mähende Grummet vernichten, denn das Gras bekommt vom stagnierden Wasser einen Morastgeruch, Schlammgeruch, so dass es für die Tiere weniger geniessbar wird.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In den nacheinander folgenden trocknen Jahren sind auf den sumpfigerea Wiesen der Câmpia wesentliche Veränderungen wahrzunehmen. In solchen Fällen tritt die *Typha* zurück, ja sogar das *Phragmites* fängt an schütterer zu werden, am längsten bleibt an solchen Orten *Glyceria aquatica* standhaft, welche sich hier augenscheinlich mit dieser kleinen Menge Bodenfeuchtigkeit zu begnügen scheint, welche der provisorischen Niederschläge entstammt. Die Vegetation der niedriger gelegenen feuchteren Wiesen, besteht im Frühling, zur Zeit, wo die Wiesen von der Nässe des geschmolzenen Schnees durchtränkt sind, aus folgenden:

Es dominiert damals *Caltha palustris, Ranunculus ficaria, Ranunculus repens.* Mit der Steigung der Temperatur verlieren auch die Wiesen immer mehr und mehr Feuchtigkeit, infolgedessen löst die erste Frühlingsvegetation eine andere Flora ab; u. z. *Alopecurus pratensis, Poa pratensis,* nach welchen dann *Festuca pratensis, Agrostis alba* und *Ranunculus acer* auftritt. Mit diesen Pflanzen zugleich oder im Gefolge derselben erscheinen verschiedene *Trifolium*-Arten, unter welchen vorherrschend *T. hybridum* wird. Auf solchen Stellen fehlen nie: *Carex vulpina, Iuncus glaucus, I. Leersii, I. lamprocarpus.*

Die Graminenn und Cyperaceen teilen ihre Rollen nach der Feuchtigkeitsmenge des Bodens folgendermassen.

Die sumpfigen nassen Wiesen besetzen *Glyceria aquatica, G. fluitans* und verschiedene *Carex*-Arten, wie *C. acutiformis, C. riparia, C. distans* und *Carex hirta.* Auf den nassen Wiesen wächst *Agrostis alba,* auf den weniger nassen Stellen *Poa trivialis,* und auf den ein wenig erhabenen Plätzen und auf den trockeneren Wiesen *Poa pratensis* gemischt mit *Festuca arundinacea.*

Die trockenen Wiesen, welche einen Übergang zu den Heuwiesen bilden, besitzen zeitig im Frühling folgende Vegetation: die masenhaft auftretenden *Carex*-Arten, wie *C. praecox* Schreb., *C. caryophyllea* Lat., dann: *Luzula campestris* und das *Anthoxanthum odoratum* verleihen den Wiesen eine dunkelbraune Farbe. Dieser braune Wiesenteppich ist von kleineren oder grösseren anders gefärbten Flecken gescheckt. Auf den weissen Flecken herrscht *Cardamine pratensis* vor, hier und da findet man Ornithogalum tenuifolium; ab und zu tritt die erste Cruciferae des Frühlings *Draba verna* auf, die zwischen dem Gras kaum sichtbar ist; auf den gelben Flecken der Wiesen erreicht *Taraxacum officinale* das Übergewicht.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die spätere Vegetation der einzelnen Wiesen ist im rumänischen Text ausführlich beschrieben u. z. die der Ortschhaften Chiochiș und Manic auf pag. 154, die Wiesen von Sarmaș auf pag. 155, die von Bandul de Câmpie auf pag. 155. Die der salzhaltigen Wiesen von Dej auf pag. 156.

Die Vegetation der entlang der Gräben der Wiesen sich erstreckenden salzigen Stellen auf pag. 156.

Hierher gehören auch die Wiesen entlang der Flüsse; und-zwar unter den entlang des Gherlauer pag. 151. Someșul-mic (Klein-Someș) sich erstreckenden klausenburger Wiesen, von Seite 147. bis pag. 150. Die der Wiesen entlang des Mureș-flusses von pag. 152. bis pag. 153.

DIE MAHD UND DEREN WIRKUNG.

Um Futter zu erhalten, muss man die Wiesen mähen. Die Mahd geschieht bekanntlich an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten. In der Niederung wird zeitiger gemäht als im Gebirge. Die erste Mahd geschieht gewöhnlich zu der Zeit, wenn die Pflanzen an Pflanzensäften und Nährstoffen am reichsten sind. Auf unserem Terrain erfolgt die erste Mahd Ende Iuni oder An-

fang Iuli. Der grösste Teil der Pflanzen, die unsere Wiesen schmücken, erreichen zur Zeit der ersten Mahd den Höhepunkt ihrer Entwickelung, so dass sie reif zur Mahd sind. Die Mahd kommt jenen Pflanzen zu gute, die sich spät entwickeln und entweder nur grundständige Blätter besitzen *(Statice, Plantago, Leontodon)* oder am Boden kriechen, wie *Thymus, Potentilla reptans, P. anserina, P. collina,* (von deren sich nur einzelne Stengel emporheben)· *Hernaria, Lysimachia nummularia,* ferner *Sedum acre, S. boloniense,* etc·

Die erwähnten Pflanzen gelangen nach der Mahd zu Licht und Luft und können sich deshalb freier entwickeln, da sie darin nun nichts mehr hindert.

Es gibt aber einzelne Pflanzen, die die Mahd fortwährend in ihrer Entwickelung zu hemmen pflegt, da sich deren Hauptstengel nie entwickeln kann, so dass sie gezwungen sind, nur durch Seitentriebe sich zu erhalten, Blüten und Früchte zu treiben. Dieser Putation sind insbesondere solche Pflanzen unterworfen, welche später zu blühen pflegen, wie z. B. die Umbellieferen und Compositen. Unter den Umbelliferen leiden am meisten von dieser Putation: *Daucus carota, Pimpinella saxifraga,* die verschiedenen *Seseli*-Arten, *Peucedanum oreoselinum* und andere Arten, ferner *Pastinaca sativa* und insbesondere *Peucedanum latifolium,* welches eine für die halbsalzigen Wiesen charackteristische Pflanze ist. Von diesen Pflanzen erhalten wir nur ausnahmsweise nicht putationierte Exemplare. Dies beobachtete mein College I. Nyárády auf den Wiesen im Mureș Tale.

Dieser Operation sind unter den Compositen die *Cirsium*-Arten, wie *Cirsium pannonicum, C. canum, C. oleraceum* ferner verschiedene *Spiraea*-Arten ausgesetzt, was denselben scheinbar zum Vorteile gereicht, da sie sich gut entwickeln und hoch wachsen.

Dieser Putation sind ferner bei uns jene Pflanzen unterworfen, die uns die teure Grummet liefern, so unter den Gramineen *Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Bromus erectus, Alopecurus pratensis* etc. Unter den Leguminosen gehören hierher die verschiedenen Kleearten, wie *Trifolium pratense, T. hybridum, T. repens, T. parviflorum* etc. dann *Lotus corniculatus, L. tenuis* und verschiedene *Vicia*- und *Astragalus*-Arten.

An dieser Stelle finde ich es für nötig zu erwähnen, dass der Mahd zufolge zweijährige Pflanzen oft schon im ersten Jahre zu

blühen beginnen, wie dies *Dr. Pater*[1]) am Versuchsfeld für Arzneipflanzen der landwirt. Akademie in Cluj-Klausenburg experimentell festegestellt hat.

DIE WIESEN NACH DER ERSTEN MAHD.

Nach der ersten Mahd nehmen die Umbelliferen, Kompositen und verschiedene Kleearten eine bessere Entwicklung. Die Verteilung der Individuen, dieser Familien wird durch den Feuchtigkeitsgehalt der Wiesen bedingt. Von den Umbelliferen wächst *Pimpinella saxifraga* an trockeneren Stellen, *Pastinaca* und *Daucus* ziehen feuchte Wiesen vor, während *Peucedanum latifolium* sich auf schwach salzigen Wiesen stark ausbreitet. Die Kompositen sind folgendermassen verteilt: auf Wiesen mit geringerer Feuchtigkeit wächst *Cichorium intybus*, auf feuchteren ist *Cirsium canum* und *Senecio erraticus* Bertol verbreitet; die Arten der Gatung *Leontodon* verteilen sich ohngefär auf folgende Weise: an steilen Abhängen *L. asper*, auf trockenen, hoch gelegenen Wiesen *L. hispidus* und auf feuchten Wiesen *L. autumnalis*. Bemerkenswert ist der Umstand dass auch die Kompositen Vertreter haben, die sich auf Salzwiesen stark vermehren; solche sind: *Aster tripolium* und besonders *Scorzonera parviflora*, welche sich auf den schwachsalzigen, im Herbste ziemlich trockenen Wiesen verbreiten.

B.C.U. Cluj / Central University Library Cluj

Um uns eine genaurere Vorstellung von der Verbreitung der erwähnten Arten nach der ersten Mahd machen zu können, wollen wir ein Beispiel von Wiesen aus der Umgebung von Chiochiș, Mociu und Suatul Unguresc anführen.

Auf den Wiesen bei Chiochiș verbreiten sich nach der ersten Mahd: *Pastinaca sativa, Cirsium canum, Geranium pratense,* und besonders *Symphytum officinale.* Sie liefern im Vereine mit Pflanzen, die sich leicht vermehren, wie *Trifolium pratense, T. hybridum, T. repens, T. fragiferum* und die schmalblättrigen *Carex*-Arten, das beste Grummet der Câmpia.

Die Wiesen um Suat, Tăul Rotund, (nach Apahida) und Mociu, haben nach der ersten Mahd (27 August 1922) folgende floristische Zusammensetzung: an feuchten Stellen findet man hie und da noch *Phragmites communis*, an anderen Orten ist *Equisetum palustre* sehr verbreitet; im allgemeinen jedoch herrscht

---

[1]) Versuche über die Abkürzung der Vegetationsdauer. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. 1913. Band I, Nro 4.

an feuchten Orten *Cirsium canum* vor, während man an trockeneren Stellen, besonders an der Übergangszone, *Pastinaca sativa* allein oder vermischt mit *Cichorium intybus* oder *Daucus carota* vorfindet; an Stellen der Wiesen, die frührer kultiviert waren, herrscht *Daucus carota* vor.

Die erwähnten Pflanzen sind in folgender, konzentrischer Reihenfolge angeordnet: an der Peripherie (1) *Daucus carota* vermischt mit *Achillea collina;* nach innen folgen (2) *Cichorium intybus,* (3) ein Ring gebildet von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum,* die untereinander derart vermischt sind, dass es unmöglich ist zwischen ihnen eine Grenze zu ziehen. Die Mitte wird von (4) *Equisetum palustre* eingenommen.

In dem von *Pastinaca sativa* und *Cirsium canum* gebildeten Ringe kommen folgende Pflanzen vor: *Galium palustre, Symphytum officinale* und zahlreiche Kleearten, wie *Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum,* die in bezug auf Wasser anspruchsvoller sind, am Rande derselben das weniger anspruchsvolle *T. pratense.* Wird durch die Mitte dieser Wiesen mit dem Pfluge zwecks Wasserabfluss eine Furche gezogen so verändert sich die Verteilung der Kleearten längs derselben wie folgt: *T. pratense* bewächst den höchsten Kamm, während *T. hybridum, T. repens* und *T. fragiferum* weiter unten bleiben.

BGU Obj. Central University Library Cluj

Ausser den oben erwähnten Wiesen gibt es noch andere, auf denen nach der ersten Mahd *Senecio erraticus* Bertol überwiegt, der auch auf den schwachsalzigen und feuchten Weiden bei Apahida und zwischen Apahida und Mociu vorherrscht.

Auch auf diesen Wiesen (wo Senecio vorwiegt) ist die Pflanzenverteilung ebenfalls konzentrisch, und zwar ist die Anordnung vom Rande gegen die Mitte folgende: aussen ein von *Pastinaca sativa* gebildeter Ring, in welchem auch *Aster tripolium, Trifolium hybridum, T. repens, T. fragiferum* vorkommen; auf diesen ersten Ring folgt die von *Senecio erraticus* Bet. (= *S. barbareaefolius)* und *Cirsium canum* bewachsene Mitte. Die Schanzenränder sind mit *Triglochin maritimum* bewachsen.

Auf allen oben angeführten Wiesen findet man auch *Leontodon autumnalis,* der auf den höher gelegenen Wiesen sogar vorherrscht. Auf einzelnen höher liegenden Wiesen, sowie auch auf solchen, die vormals kultiviert waren, vermehrt sich *Daucus carota* ausserordentlich.

Das Heu dieser Wiesen kann nicht als Futter benützt werden

weshalb es von dem übrigen Heu getrennt wird um zur Bedeckung der Grummethaufen verwendet zu werden.

Infolge des Mähens und Weidens verschwinden die Halbparasiten; so z. B. verschwindet *Alectorolophus* insbesondere durch das Weiden (Cluj).

DIE MÄHDER NACH DER ERSTEN MAHD.

Auf den Klausenburger Heuwiesen fand ich nach der ersten Mahd am 13 September 1928, zur Zeit der tropischen Hitze folgende Pflanzen:

Achillea collina, Euphorbia virgata, Artemisia pontica, Picris hieracioides, Cichorium intybus, Daucus carota, Eryngium planum, Calamagrostis, Pimpinella saxifraga, Galium verum, Seseli annuum, S. varium, Veronica spicata, Scabiosa ochroleuca, Salvia nemorosa, Knautia arvensis, Bupleurum falcatum, Asperula cynanchica, Verbascum austriacum, Clematis integrifolia,Colchicum autumnale, Inula britannica, Inula germanica, Centaurea jacea, C. Wagneri, C. spinulosa, C. rhenana, Carduus hamulosus, Linaria vulgaris, Aster amellus, Silene longiflora, Tragopogon pratense, Odontites lutea, Aster linosyris, Senecio Jacobaea, S. Biebersteinii, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Prunella grandiflora, Peucedanum oreoselinum, Dianthus collinus, Gentiana pneumonanthe.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DIE SALZHALTIGEN BÖDEN DER CÂMPIA UND DEREN VEGETATION.

Die salzhaltigen Böden sind namentlich am Rande der Câmpia în den breiten Tälern der grösseren Flüsse oder in Tälern, die mit ersteren parallel laufen, in grösserer oder geringerer Entfernung voneinander, verbreitet. Die meisten Salzböden finden sich in den Tälern des Someș und Arieș, also am Rande der Câmpia und werden gegen die Mitte derselben seltener.

Im Someștale finden wir folgende Salzformationen:

1. *Die Salzformationen der Heuwiesen von Cluj*, und zwar: a) *diejenigen in der Nähe des früheren Gutes Josika* und b) *diejenigen im Valea Caldă.*
2. *Die Salzformationen von Someș-sat in der Nähe der Flugzeughallen.*
3. *Drei Salzformationen bei Dezmir.*
4. *Die Salzformationen von Gherla und Hășdate.*
5. *Die Salzformationen von Dej und Ocna-Dejului.*

6. *Die Salzformationen von Cociu, die sich zwischen Beclean und Nimigea de Jos* erstrecken.

7. Die zahlreichen Salzformationen zwischen *Apahida* und *„Valea Florilor"*, die in den zum Someştale senkrechten Tälern zu finden sind.

Von den Salzformationen des Arieştales erwähnen wir diejenigen von Turda, von denen viele parallel oder senkrecht zu diesem Tale verlaufen.

Ein Teil der erwähnten Salzformationen hat einen tonhaltigen, ein anderer Teil einen aus kleineren oder grösseren abgerundeten Quarzkörnern (Kieselsteinen) zusammengesetzten Boden. Die ersteren Salzformationen — mit tonhaltigen Böden — sind neueren Ursprunges, die letzteren — mit quarzreichen Boden — hingegen sind älter und können als Überreste einstiger Flussbette betrachtet werden. Zu den Salzformationen älteren Ursprunges können diejenigen von Valea Caldă bei Cluj, an der Strasse, die zum Gute Josika führt, ferner diejenigen von Gherla unter dem Walde Lunca[1]), diejenigen zwischen Heşdate und Sic, diejenigen von Cociu in der Nähe von Beclean und schliesslich diejenigen von Turda gerechnet werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unter diesen scheinen die Salzformationen von Valea Caldă bei Cluj und diejenigen von Gherla die typischesten zu sein.

Alle Salzformationen der Câmpia ähneln einander auch insofern, als sie gewöhnlich zu beiden Seiten eines Tales gelegen sind und manche sich über das ganze Tal ausdehnen. Die Salzformationen älteren Ursprunges weisen gewöhnlich mehrere kahle Stellen auf, als diejenigen neueren Ursprunges und sind von grösseren oder kleineren kreisförmigen Hügeln umgeben, welche nur am Rande eine Halophytenflora aufweisen. Auf den älteren Salzformationen der Heuwiesen von Cluj und auf denjenigen von Gherla findet man auch Anfänge von kreisförmigen Morästen, welche eine ähnliche Formation darstellen, wie die von Enculescu beschriebenen Moräste („gloduri") der Moldau[2]). Die Moräste finden sich gewöhnlich in den Seitentälern und dienen zur Speisung der Salzformationen; anfangs sind sie zahl-

---

1) Auf diesen Salzformationen lebt ein eigentümliches Insekt: *Cicindela litoralis* oder *maritima*, welches sehr schwer zu fangen ist, weshalb es sich empfiehlt es am Morgen vor Sonnenaufgang zu verfolgen, weil es zu der Zeit nicht auffliegt, sondern nur auf dem Boden dahinläuft.

2) *P. Enculescu:* Câteva gloduri din podişul Moldovei.

reich und klein und haben einen kleinen und unbedeutenden Krater; die Kegel dieser Moräste sind weiss infolge der Salzablagerung, die der Verdustung zuzuschreiben ist.

In den kleinen Kratern sieht man einen schwarzen, übel riechenden Schlamm. Mit der Zeit dehnt sich der Krater immer mehr aus und verwandelt sich in einen wirklichen Morast, der unter unseren Füssen schwankt und den sowohl der Mensch als auch die Tiere nur mit Mühe überschreiten können.

Die bisher erwähnten Salzformationen liegen in Tälern; es gibt aber in der Câmpia einige Salzformationen, die sich auf den Bergabhängen ausdehnen und von denen wir diejenigen bei Juc (den Stallungen gegenüber) und diejenigen, die längs der Bächlein, die die Bergrücken durchqueren, staubartige oder nadelförmig kristallisierte Salzablagerungen aufweisen, welche nach meiner Ansicht reicher an Sulfaten als an Chloriden sind; hierher gehören auch die Salzablagerungen die in der Umgebung der Tränken zu sehen sind etc.

DIE HALOPHYTENFLORA DER CÂMPIA.

Auf Salzformationen, wie auch auf anderen Böden, sind die Pflanzen in einer bestimmten Weise angeordnet, und diese Anordnung weicht, sowohl bei Formationen älteren als auch bei solchen neueren Ursprunges mehr oder weniger von der gewöhnlichen Gruppierung ab.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Pflanzen der Salzformationen der Câmpia haben gewöhnlich folgende konzentrische Anordnung:

1. In der Mitte dieser Formationen, an feuchten und oft sumpfigen Stellen wachsen: *Salicornia herbacea* und *Suaeda maritima*, zwischen welchen hie und da *Puccinellia* oder *Aster tripolium* eingesprengt ist; am Rande dieser sumpfigen Salzformationen wachsen *Aster tripolium, Puccinellia transsilvanica, Triglochin maritimum;* weiter nach aussen findet man *Atriplex litorale, A. hastatum, A. microspermum, A. tataricum;* zwischen *Puccinellia* ist hie und da *Scorzonera parviflora* eingesprengt, die häufigsten Gramineen dieser Salzformationen sind *Agrostis alba* und *Puccinellia* die diesen Arten im Monate Juni die charakteristische rötlich-braune Farbe verleihen.

2. Weiter nach aussen sind diese sumpfigen Salzformationen zunächst von einem deutlichen Gürtel umgeben, der von schaftförmigen Pflanzen gebildet wird, die nur am Boden liegende Grundblätter haben, welche den Boden feucht halten und so die

Niederlassung anderer Pflanzen ermöglichen und die Verdichtung der Pflanzendecke fördern; solche schaftförmige Pflanzen sind: *Plantago maritima, Plantago Cornuti*, etc.

Die Vegetation des zweiten Gürtels variiert mit der Salzformation und besteht im allgemeinen aus folgenden Pflanzen: *Statice Gmelini, Peucedanum latifolium, Artemisia salina* und *Aster tripolium*. Auf den älteren und steinigen Salzformationen nimmt an der Bildung dieses Gürtels ausser den oben erwähnten Pflanzen auch *Polygonum patulum* M. B. (Cluj, Heuwiesen) teil, *Matricaria chamomilla* L. f. *salina* Schur[1]).

Dies ist im allgemeinen die Gruppierung der Pflanzen auf den Salzformationen der Câmpia; hie und da findet man auch Abweichungen, die je nach der Gegend verschieden sind und die typische Gruppierung nicht verändern. So z. B. findet man bei Apahida im ersten Gürtel auch *Plantago Cornuti* und *Taraxacum* neben *Plantago maritima*. Bei Heşdate am Rande der Salzformationen, wo der Berg an diese grenzt und wo der Boden lockerer, aber ziemlich feucht ist, wachsen *Crypsis aculeata* und *Heleochloa schoenoides*. Bei Turda wächst im Frühling an feuchten Stellen *Ranunculus pedatus;* ebenfalls bei Turda findet man vor dem Bade der Stadt eine auf unseren Salzformationen ziemlich seltene Pflanze u. zw. *Plantago Schwarzenbergiana* Schur. die wir nur auf den Salzformationen der Câmpia zwischen Gherla und Dej finden. Gegen Ende des Sommers (27. August 1922) scheint keine konzentrische Anordnung der Pflanzen auf unseren Salzformationen (Apahida) mehr vorhanden zu sein, da zwei Pflanzen: *Statice Gmelini* und *Aster tripolium*, vorherrschen, die unseren Feldern die schöne blassviolette Farbe verleihen. Betrachten wir diese Salzformationen genauer, so können wir in ihrer Mitte *Plantago Cornuti* und *Triglochin maritimum* beide im Fruchtstadium deutlich unterscheiden, während an ihrem Rande *Peucedanum latifolium* umso zahlreicher auftritt, je höher der Standort ist.

Die Salzformationen der Câmpia werden von Jahr zu Jahr reicher an mehr oder weniger beständigen Nichthalophyten. Diese Elemente verbreiten sich umso mehr, je feuchter die Salzformationen sind, d. h. je schwächer die Konzentration der Salze

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[1]) *Matricaria discoidea* DC. welches aus Nord-Amerika stammt ist in den Vorstädten von Cluj sehr verbreitet, so z. B. in Mănăstur neben dem Garten der landwirtschaftlichen Akademie.

ist. Solche Pflanzen sind zwischen Dezmir und Heşdate zu finden: *Agropyron repens, Poa compressa, Lepidium ruderale, Euclidium syriacum, Roripa austriaca, Gypsophila muralis, Silene viscosa, Potentilla argentea, P. anserina, Eryngium planum, Althaea officinalis, Artemisia pontica, Aster lynosiris*, etc.; die letzte ist verwandt mit einer gut bekannten Salzpflanze *(Aster villosa)*. Auf feuchten Salzformationen fehlen auch die Minzen nicht *(Mentha pulegium)* und mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit dringen auf die Salzböden in immer grösserer Zahl vor: *Veronica orchidea, Mentha verticillata, Alopecurus pratensis, A. aequalis* und *Iris pseudacorus, I. sibirica* L. (Juc). An manchen Stellen sind *Acorellus pannonicus* (Turda) und *Iris spuria* L. [auf den Salzböden von Cluj, Juc und Cevas (Mureş)] ein Zeichen stärkerer Konzentration der Salze.

Die echten, in Tälern gelegenen Salzformationen weisen oft eine ähnliche Vegetation auf, wie die Heuwiesen der Umgebung. Hier prädominieren die Kleearten; ihnen folgen andere vortreffliche Heupflanzen, die aber bezüglich des Ertrages viel zu wünschen übrig lassen. In der einschlägigen Literatur werden viele Kleearten, die auf Salzböden wachsen, angeführt, so z. B.: *Trifolium laevigatum, T. angulatum, T. parviflorum, T. striatum* und *T. fragiferum;* von diesen habe ich bis heute nur *T. parviflorum* und *T. striatum*[1]), beide in Someş-sat auf den Wiesen in der Nähe der Flugzeughalle, gefunden. An feuchten Orten kommen *T. fragiferum* und *T. hybridum* ziemlich häufig vor und werden auch meist von solchen Stellen angegeben. Ausser diesen Kleearten wachsen hier noch verschiedene andere Pflanzen, wie: *Lotus tenuis, Erythraea pulchella, Bupleurum tenuissimum, Gypsophila muralis, Podospermum laciniatum, Melilotus dentatus* (zwischen Juc und Gherla), sowie auch Pflanzen, die auf Salzböden gewöhnlich nicht vorkommen, wie *Potentilla argentea, Silene viscosa*, etc.

Sowohl auf feuchten, als auch auf etwas salzhaltigen Wiesen findet man im August (28. August längs des Weges der nach Mociu führt) ganze Formationen von *Cirsium canum, Pastinaca sativa* und *Senecio erraticus.*

Den trockenen und kleinen Salzformationen, deren Vegetation von verschiedenen Kleearten gebildet wird, weisen die ausgedehnten, feuchten, etwas salzhaltigen Wiesen, gegenüber fast die-

[1]) Wächst auch auf den Heuwiesen von Cluj.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

selbe Vegetation auf, wie die feuchten und sehr häufigen Wiesen der Câmpia; diesen Wiesen können auch diejenigen zwischen Mociu und Cluj (28. August 1922) beigezählt werden, auf welchen folgende Pflanzen wachsen:

1. *Senecio erraticus*, dessen Blüten den Salzwiesen eine gelbe Farbe verleihen, die hie und da von mit *Aster tripolium* bewachsenen Flecken unterbrochen wird; zwischen diese mischen sich sehr viel *Trifolium hybridum*, ferner *T. fragiferum* und *T. repens*.

2. Weiter nach innen an noch feuchteren Stellen wächst sehr viel *Cirsium canum*.

3. Beide Formationen, d. h. sowohl diejenige des *Senecio erraticus* als auch die des *Cirsium canum* sind von *Pastinaca sativa* umgeben.

Es wären nun schliesslich noch diejenigen Pflanzen zu erwähnen, die auf den halbsalzigen Wiesen der Flusstäler wachsen und denen sowohl Salzböden, als auch schattige Stellen zusagen; eine solche Pflanze ist *Aster punctatus*, welche auch auf Salzböden wächst, besonders aber in den Gebüschen längs der Bahnstrecken (zwischen Dej und Gherla, nicht weit vom Bahnhofe Dej) anzutreffen ist; eine andere Pflanze dieser Art ist *Ranunculus pedatus*, welche auf Salzböden und in Waldlichtungen (Turda, in den Wäldern, welche das Bad umgeben) wächst.

© Babeș-Bolyai University Library Cluj

Die Flora der Moräste älterer Salzformationen ist einfach: *Enteromorpha intestinalis*, *Ruppia obliqua* Schur, *Zannichellia palustris* L.

Auf den Salzformationen der Berge ist die Flora je nach dem Standorte verschieden. So z. B. können Quellen von *Puccinellia distans* umgeben sein, ebenere Stellen sind mit *Artemisia pontica* und *Lotus siliquosus* bedeckt und *Bupleurum tenuissimum* füllt wie ein Spinnwebenetz die Lücken aus. An Stellen wo das Wasser im Frühling längere Zeit stagnierte, wachsen *Crypsis aculeata* und *Atriplex litorale*; am Rande tieferer Gräben wächst *Lotus siliquosus*, am Rande kleinerer Schanzen, wo das Salz sich in nadelförmigen Kristallen ablagert, findet man *Iris spuria* L. (*Iris subbarbata* Joó).

An ebenen Stellen der Berge sieht man manchmal freie Stellen, die infolge des in nadelförmigen Kristallen abgelagerten Salzes ($MgSO_4$) weiss erscheinen. Bei Mociu (27. VII. 1922) wächst auf solchen Stellen nur eine einzige Pflanze, und zwar *Teucrium montanum*, nach Gherla und Cluj (Valea Caldă) *Ko-*

chia prostrata, und nach Suat, *Astragalus Péterfii* Jáv. Dies ist die Formation der Zukunft.

Sowohl in den Tälern als auch auf den Bergen der Câmpia sind viele Stellen im Versalzen begriffen. Auf den Bergen hat das Versalzen erst begonnen.

Von den Bäumen und Sträuchern, die auf salzhaltigen oder halbsalzigen, aber meist feuchten Böden wachsen, erwähnen wir: *Salix cinerea, S. amygdalina, Fraxinus excelsior;* längs der Bahnstrecken wächst viel angepflanzte *Amorpha fruticosa.*

DIE ENTSTEHUNG DER IN DEN SALZBÖDEN DER CÂMPIA VORKOMMENDEN SALZE.

Die Salzflora der Câmpia im Vergleiche mit derjenigen anderer ähnlichen Gebiete.

Die in den Salzböden der Câmpia vorhandenen Salze sind dieselben wie diejenigen, die in den Salzböden der Donauebenen vorkommen, nur mit dem Unterschied, dass das Na_2CO_3 der hiesigen Salzböden nicht ursprünglich, sondern durch Umbildung aus Na Cl entstanden ist. Genauere Aufklärungen über diese Umbildung gibt uns der Geologe *Béla Inkey*. Seiner Ansicht nach stösste das in den Boden eindringende Wasser, welches Na Cl im gelösten Zustande enthält, im Boden auf $CaCO_3$ und in Gegenwart der freien Kohlensäure bildet sich sehr leicht Na_2CO_3. Nach dieser Hypothese rufen die salzhaltigen (Na Cl) Quellen der Câmpia, welche in die hiesigen Alluviumböden einsickern, ähnliche Reaktionen hervor wie diejenigen der Niederungen längs des Donaulaufes. Man hat sogar nachgewiesen, dass in diesem Boden der Gehalt des Wassers an Na_2CO_3 ebenso gross oft grösser ist, als der an Na Cl.

Auf Bergabhängen und längs der Gräben derselben findet man oft Salzausscheidungen ($MgSO_4$). Schwefelwasserstoffhaltige (SH_2) Quellen sind in der Câmpia sehr häufig; sie werden von den Bewohnern dieser Gegend als Bäder benützt.

Es wurde nachgewiesen, dass die Flora Na Cl-haltiger Böden sich von derjenigen Na_2CO_3-haltiger Böden nur sehr wenig unterscheidet. Deshalb werde ich es unterlassen die floristischen Unterschiede zwischen den Na Cl-haltigen Salzböden der Câmpia und den Na_2CO_3-haltigen Salzböden der ungarischen Ebene zu untersuchen, und werde nur die Unterschiede in der physikalischen Beschaffenheit dieser zwei Arten von Salzböden ein-

gehender besprechen, in dem ich hier auch die Salzböden Altrumäniens berücksichtige.

Zwischen den Pflanzenarten der Câmpia Siebenbürgens und denjenigen der grossen ungarischen Ebene bestehen nur geringe Unterschiede, welche der physikalischen Beschaffenheit des Bodens, und zwar ihrer Eigenschaft das Wasser längere oder kürzere Zeit festzuhalten, zuzuschreiben sind. Diese variierende Fähigkeit hat zur Folge, dass manche Seen eine dichtere, andere eine spärlichere Vegetation aufweisen. So z. B. ist die Salzflora der ungarischen Ebene dichter, während die Câmpia mit ihrem tonhaltigeren Boden eine spärlichere Vegetation aufweist. Da der tonhaltige Boden der Salzseen der Câmpia das Wasser längere Zeit zurückhält, finden wir hier jene saftreichen und fleischigen Pflanzen, denen wir auch am Rande der Seen und an der Meeresküste Altrumäniens sehr häufig begegnen. Über diese Ähnlichkeit zwischen der Câmpia Siebenbürgens und den Seen- und Meeresufern Altrumäniens werden wir uns nicht wundern, wenn wir bedenken, dass auch das siebenbürgische Becken einst vom Meere bedeckt war. Davon zeugen die ausgedehnten Salinen, welche das siebenbürgische Becken umgeben, sowie auch die zahlreichen Salzquellen am Rande der Câmpia. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Salzpflanzen der Câmpia von den Salinengewächsen der ehemaligen Meeresufer herstammen. Am Meeresstrande prädominieren auch heute zumeist Pflanzen von schwachem mechanischen Bau, die an feuchten Orten leben müssen, um sich den Turgor zu sichern. Solche Pflanzen wachsen auch in der Câmpia und zwar finden wir hier zunächst: *Suaeda maritima, Salicornia herbacea, Petrosimonia triandra* und *Spergularia rubra;* die Familie der Gramineen ist durch *Puccinellia (Atropis) limosa* und *Pucinellia transsilvanica* vertreten; die letzte Pflanze wächst auch am Ufer des Schwarzen Meeres. Am Rande der Salzseen der Câmpia finden wir *Artemisia salina* var. *pendula*, die sowohl östlich als auch westlich von Siebenbürgen durch *A. monogyna* vertreten ist.

Die Hauptelemente der Salzflora Siebenbürgens und Altrumäniens kommen fast alle auch in der Flora der Ebenen Ungarns vor, nur erscheinen sie hier meist am Rande der Salzseen. Die ausgedehnten Salzformationen der grossen ungarischen Ebene (Theiss-Ebene), die von *Festuca rutila* und von verschiedenen *Trifolium*-Arten gebildet werden sind das Ergebnis eines wärmeren und trockeneren Klimas, durch welches sich die grosse

Babeş-Bolyai University Library Cluj

ungarische Ebene (Theiss-Ebene) von der Câmpia unterscheidet. Was die Herkunft der siebenbürger Salzflora insbesondere der Salzflora des Heidelandes (Câmpia) anbelangt, so muss ich es erwähnen, dass in dieser Hinsicht verschiedene Meinungen aufs Tapet kamen, von denen besonders zwei auf viel Wahrscheinlichkeit Anspruch haben können. Nach *Hayek* ist der Ursprung der siebenbürger Salzflora in der Moldau zu suchen, von wo aus die einzelnen Vertreter dieser Flora durch die Gebirgspässe der Siebenbürgen abgrenzenden Berge eingewandert sind. Nach anderen (Degen, Jávorka und Tuzson) sind diese Pflanzen aus der niederungarischen Tiefebene eingewandert. Ich halte die Ansicht der Letzteren als wahrscheinlicher d. h. ich bin der Ansicht, dass die Flora der Saltzstellen im siebenbürgischen Becken aus der Tiefebene der Theissgegend her stammt und dass deren Vertreter durch das Mureșthal eingewandert ist. Da, wie es aus der Geologie bekannt ist, dieser Teil des siebenbürgischen Beckens d. i. das Mureșthal, zuerst trocken gelegt wurde so wurde dieses Becken dadurch für die Aufnahme der Salzpflanzen geeignet.

DIE VEGETATION DER BERGE BEZIEHUNGSWEISE DER HÜGEL DES HEIDELANDES (CÂMPIA).

Die Erdrutschung der Berge. Die durch das Erdfliessen entstandenen Ziegel („țiglă"). Die Berglehnen. Die Feldraine, welche die einzelnen Parcellen von einander abgrenzen. Durch Wasserrinnsäle entstandene tiefe Gräben und Kessel.

Die Erdrutschung und das Erdfliessen der Berge ist in dem Heideland (Câmpia) eine sehr allbekannte Naturerscheinung. Diese Erdrutschungen oder Erdfliessen können von zweierlei Natur sein. Die eine besteht darin, dass die Oberfläche des Berges herabrutscht. In diesem Falle kann man die Rutschfläche an der Berglehne ganz deutlich erkennen. Der zweite Fall ist der, den man Erdfliessen nennen könnte. Dieser besteht darin, dass ein Teil der Berglehne oder ein Teil des Berges sich loslöst, herunterrutscht und am Fusse des Berges stehen bleibt und dort einen kleineren oder grösseren Hügel bildet. Letzteren nennt man in der Heide „țiglă" d. h. Ziegel. Die Vegetation dieser „țiglă" (Ziegel), die einem Heuschober oder einer Pyramide ähnlich sehen kann, im allgemeinen als arm genannt werden. Was deren Herkunft anbelangt, das Gefrieren und das Auftauen sowie auch die durch die Dürre verursachten Risse und Sprünge ermöglichten es, dass das Wasser in die tieferen Erdschichten

eindringen konnte. Es muss auch erwähnt werden, dass das an den Berglehnen weidende Vieh viele Pfäde und Wege austritt, die auch ihr möglichstes zum Senken der Berge beitragen.

Die charakteristischen Pflanzen der Berglehnen mit Bergabstürzen und Bergrissen, als auch die der „țiglă" (Ziegel) (deren 90% sich an der westlichen oder südwestlichen Lehne der Berge erstrecken) sind folgende:

Stipa capillata, S. Lessingiana, Andropogon ischaemum, Melica ciliata, Poa compressa, Calamagrostis epigeios, Diplachne serotina, Iris pumila, Allium flavescens, Thalictrum flexuosum Bernh., *Brassica elongata, Potentilla arenaria, Prunus nana, P. spinosa, Rosa gallica, Cytisus albus, C. nigricans, Astragalus monspessulanus, A. austriacus, Onobrychis viciaefolia, Oxytropis pilosa, Dorycnium herbaceum, Viola ambigua, Vinca herbacea, Linum tenuifolium, L. flavum, L. perenne, L. hirsutum, Ajuga Laxmanni, Salvia nutans, S. verticillata, Teucrium montanum, T. chamaedrys, Salvia betonicifolia, Thymus collinus, Th. lanuginosus, Asperula cynanchica, Campanula sibirica, Cephalaria uralensis, Jurinea transsilvanica, Artemisia campestris, A, campestris* var. *sericea, A. pontica, Inula ensifolia, I. germanica, Senecio Biebersteinii, Carduus hamulosus, Serratula radiata, Centaurea micranthos, C. rhenana.* Nur an einzelnen Stellen der Câmpia kommen vor: *Ephedra distachya,* andere *Prunus fruticosa, Astragalus dasyanthus, Anchusa Barrelieri, Salvia transsilvanica, Asperula glauca, A. galioides, Serratula radiata, Leontodon asper, Centaurea trinervia* und *Crupina vulgaris.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die spezielle Aufzählung der Vegetation der Erdfliessen ist im rumänischen Text bei folgenden Ortschhaften vor zu finden:

Bei Chiochiș im Revier „Impuțita" auf pag. 169. Ein anderer Ort des „Impuțita" bei Chiochiș auf pag. 169. Bei Chiochiș „Coasta Albă" auf pag. 170. Sânmicleuș auf pag. 170. Die Vegetation des Berges „Bota" bei der Ortschaft Moinești (Zau) auf pag. 170. Die des Berges „Coasta Morii" der Ortschaft Enciu auf pag. 171; Mociu auf pag. 171; Cluj auf pag. 171; Suat auf pag. 171; Craifalău, Orminiș auf pag. 171—172; die Vegetation zwischen Târgu-Mureș und Reghin ist auf pag. 172 zu finden. Die Vegetation einer selbstständigen „țiglă" auf den Clujer Heuwiesen (Fânațele Clujului) auf pag. 172. Die Țiglă oder Copârșioaua (Särge) im Chintău Tal bei Cluj auf pag. 172. Der Sântana-Berg auf pag. 172—173. Die halberdfliessenden Stellen bei Klausenburg (Cluj) sind auf pag. 173 erwähnt. (Siehe die Karte der klausenburger Heuwiesen).

DIE VEGETATION DER GESTÖRTEN STELLEN.

Unter diesem Titel werden wir die Vegetation aller jener Stellen zusammenfassen, welche infolge irgend einer Ursache gestört wurden. Diese Störung kann eine künstliche und eine natürliche sein. Als künstliche Störung werden wir diejenige Störung ansehen, welche durch Menschenhand verursacht wurde so z. B. die entlang der Flüsse, als auch an den Berglehnen zur Gewinnung von Steinen, Schotter, Sand oder Lehm gegrabenen Stellen. Natürliche Störungen nennen wir jene Stellen, wo die oberste Erdschichte durch irgend einen natürlichen Grund unterbrochen und gestört wurde, wodurch hie und da kahle Stellen, enstanden sind und wo in selteneren Fällen die gestörten Stellen wieder bewachsen wurden. Die Ursache dieser Störungen ist einerseits im Schmelzen des Schnees zu suchen, da infolgedessen die oberste Erdschichten gelockert wurden, so dass dieselben in einzelne Stücke zerrissen wurden, andererseits kann man den Grund dieser Störungen in den Regengüssen des Sommers, ferner im Gefrieren und Auftauen im Winter suchen, oder aber es können auch noch andere Ursachen mitgewirckt haben. Schliesslich wollen wir zu den natürlichen gestörten Stellen auch noch die Maulwurfshäufen zählen, welche in der Câmpia (im Heideland) oft grosse Flächen einnehmen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Betrachten wir also im Ganzen und Grossen die Vegetation dieser durchwühlten Stellen.

Die von wegen der Gewinnung des Schotters durchwühlten Stellen besetzt grösstenteils *Berteroa incana*, in deren Gesellschaft *Potentilla collina, Centaurea micranthos*, auf zu finden ist; manchmal gesellt sich jenen auch eine ganze Schaar niedrig bleibender Pflanzen dazu, wie *Scleranthus annuus, S. dichotomus, Arenaria serpyllifolia, Draba verna, Draba nemorosa, Capsella bursa pastoris* usw. Die spezielle Aufzählung dieser Pflanzen findet sich im rumänischen Text unter dem Tittel „Flora luncei Someşului-mic la Cluj" auf pag. 147 vor.

Auf den wegen Gewinnung von Lehm und Sand abgetragenen Plätzen an den Berglehnen finden wir folgende vor:

Polygonum aviculare, Linaria vulgaris, Trifolium pratense, T. repens, Plantago lanceolata, Picris hieracioides, Echium vulgare, Chenopodium album, Calamagrostis epigeios, Reseda luteola, Plantago media, Fragaria collina, Euphorbia cyparissias, Teucrium chamaedrys, Eryngium campestre, Seseli annuum, Convolvulus arvensis, Centaurea spinulosa, Thymus collinus,

Tragopogon orientale, Coronilla varia, Verbascum austriacum, Cirsium arvense, Salvia austriaca, Diplotaxis muralis, Veronica orchidea, Falcaria vulgaris, Hieracium pilosella, Festuca sulcata, Asperula cynanchica, Agropyron repens, Andropogon ischaemum, Inula britannica, Cichorium intybus, Melilotus albus, Lotus corniculatus, Medicago falcata, Scorzonera cana, Centaurea micranthos, Artemisia campestris, Carduus acanthoides, Solanum nigrum, Lepidium ruderale, Atriplex patulum, Artemisia absinthium, Salvia, Nepeta, Anthemis cotula, Camelina microcarpa, Atriplex nitens, Bromus arvensis, Achillea collina, Echinospermum lapulla, Stachys annua, Setaria viridis, viele *Cynodon dactylon.*

In einzelnen Steinbrüchen so z. B. in dem Steinbruch bei Bács hat sich *Blitum virgatum, Atriplex patulum* und *A. nitens* stark vermehrt.

Als sehr charakteristische Pflanze der durch natürliche Faktoren gestörten Stellen kann man *Lotus siliquosus* nennen, dazu können wir auch *Lotus corniculatus, Euphorbia salicifolia* u. a. rechnen.

Maulwurfshäufen kann man an vielen Orten vorfinden, jedoch nirgends bilden dieselben solche auffallende zusammenhängende Gruppen, als in den Tälern und Berglehnen zwischen Apahida und Cara (j. Cluj). Die charakteristischesten Pflanzen jener sind: *Thymus collinus* und *Th. lanuginosus,* zu denen sich auch andere Planzen gesellen, so: *Euphorbia cyparissias, Glechoma hederacea, Brachypodium pinnatum, Medicago lupulina, Agrostis vulgaris, Trifolium repens, Hieracium auricula, H. pilosella, Plantago media, P. lanceolata, P. major, Vicia cracca, Fragaria collina, Pimpinella saxifraga*, und verschiedene Moose.

DIE VEGETATION DER BERGSPITZEN.

Im rumänischen Text auf pag. 175 ausführlich behandelt.

DIE WÄLDER.

Die Câmpia besitzt keine ausgebreitete Waldungen. Die Wälder der Câmpia sind mehr oder weniger unterbrochen und krönen meistens nur die Gipfel der Berge. Die Wälder der Câmpia bevorzugen die nördliche Lehne der Berge, von wo aus sich die Wälder in die östlichen und westlichen Täler ausbreiten. Im allgemeinen kann man sagen, dass die nördliche Lehne der Berge

in der Câmpia entweder bewaldet ist, oder wurde sie als Wiese belassen. Die Südlehne der Berge ist, da dieselbe fortwährend der Sonnenhitze ausgesetzt ist, für die Bewaldung weniger entsprechend. Viele behaupten, dass die der Südlehne angepflanzten Bäumchen im Anfange ihrer Entwickelung, bis sie sich erstarken, sehr viel von der Hitze leiden. Was die Wälder der Câmpia anbelangt, so finden wir in der Richtung von Norden nach Süden folgende: Bei der Stadt Beclean, bildet am rechten Ufer des Flusses Someşul-mare den Haupbestandteil *Fagus silvatica*. In der Umgebung der Stadt Dej herrscht *Quercus pedunculata* und *Q. sessiliflora* vor, unter welche sich *Carpinus betulus* hinein mischt. Nicht weit von Dej in den Wäldern der Ortschaft Nireş (Sasnireş) erscheint abermals *Fagus silvatica* und bildet recht ausgebreitete Wälder. Von hier aus nach Süden zu erscheint an vielen Orten *Fagus silvatica*; so z. B. in den Wäldern von Top, Gherla, Batin. Eine auffalende Entdeckung ist das Vorkommen von *Fagus silvatica*, welcher Baum im Herzen der Câmpia, im Walde des Ortes Silvaşul de Câmpie aufgefunden wurde.

Nicht weit von Gherla, im Walde Mintiul-Gherla kommen unter *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora, Carpinus betulus* zerstreut vereinzelte *Acer pseudoplatanus* und *Betula alba* Bäume vor.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Nach dieser allgemeinen Orientierung folgt im rumänischen Text die detaillierte Beschreibung der folgenden Wälder der Câmpia und die Anführung der Bäume und Sträucher, als auch die Erwähnung der krautartigen Pflanzen:

Die spezielle Beschreibung der in den câmpiaer Wäldern vorkommenden Bäume, Sträucher und krautartigen Pflanzen ist in der Beschreibung der einzelnen Wälder zu finden. Diese Wälder der Câmpia sind folgende:

1. Der Wald von Gherla (Lunca-Wald, Mintiul-Gherlei, Fizeş, Nicula zu finden im rumänischen Text auf Seite „ 177
2. ChiochişWald — — — — — — — — — — — „ 177
3. Miniş-Wald — — — — — — — — — — — „ 178
4. Cămăraş-Wald — — — — — — — — — — „ 178
5. Wald („Râmeţii") von Silvaşul de Câmpie — — — — „ 179
6. Wald von Bald — — — — — — — — — — „ 180
7. Der Wald zwischen Geaca und Şărmaş — — — — „ 180
8. Der Wald von Şărmaş — — — — — — — — „ 180
9. Der Wald von Berchieş — — — — — — — — „ 181
10. Wald von Suat — — — — — — — — — — „ 181
11. Wald von Moineşti (Zau) — — — — — — — — . 181

12. Der Wald von Grindeni (Grind-Cristur) — — — — „ 182
13. Der Wald von Band — — — — — — — — — „ 182
14. Der Cocoşi-Wald (nahe Târgu-Mureş) — — — — — „ 182
15. Der Mureşeni-Wald — — — — — — — — — „ 183
16. Der Ercseer-Wald, Băla unter und Orăştie — — — „ 183
17. Der Urieşul-Wald (nahe Tg.-Mureş) — — — — — „ 183
18. Der Sântana-Wald — — — — — — — — — „ 184
19. Der Wald von Teaca — — — — — — — — — „ 184

Die Vegetation der Holzschläge.

Die Pflanzenansiedlung in den Holzschlägen geht folgendermassen vor sich: Im ersten Jahren weisen die Waldpflanzen, insbesondere die *Melampyrum*-Arten, noch ein üppiges Wachstum auf. Im zweiten Jahre lasen sich hier Pflanzen nieder, deren Samen vom Winde hergetrieben wurden, wie *Cirsium* und *Carduus*. Sobald die abgeholzten Stellen von Haustieren aufgesucht werden erscheinem im dritten Jahre Pflanzen deren Samen von den Tieren nicht verdaut werden, wie *Trifolium agrarium* und andere Leguminosen und Gramineen. Auch die Vögel beteiligen sich an der Bepflanzung dieser Stellen, so z. B. werden von den Staaren Samen von *Fragaria vesca*, von den Tauben Samen verschiedener Gramineen hierher verschleppt. Es ist zu bemerken, dass in dem Verdaungsapparat des Geflügels fast jedes Nahzungsmittel verdaut wird, während die wilden Vögel nur einen Teil der Nahrung verdauen, was ihnen ermöglicht eine grosse Zahl von Samen sowohl hierher als auch in die Seen der Câmpia zu verschleppen. Zur Vermehrung der Pflanzen in den Holzschlägen tragen auch die Hasen und andere Säugetiere bei, deren Exkremente sehr oft im Walde zu finden sind. Eine Prüfung dieser Exkremente und die Keimung der in denselben vorhandenen Samen könnte einige Aufschlüsse über die Pflanzenansiedlung in den Holzschlägen geben.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ausser den natürlichen Wäldern gibt es in der Câmpia auch angepflanzte Wälder, die aus *Robinia pseudacacia*, *Pinus silvestris* und *P. nigra* zusammengesetzt sind. Die Vegetation dieser Wälder (Luduş, Band) wird auf Seite 187—188. behandelt.

Es wird ferner gezeigt wie die natürliche Bewaldung vor sich geht, welche die Ursachen der Verwüstung der einstigen Wälder sind und welche Zeichen dafür sprechen, dass die Câmpia einst mit Wäldern bedeckt war, z. B. Ortsnamen.

Die Hauptbestandteile der Wälder in der Câmpia (Resumaten).

Die Hauptbestandteile der Wälder in der Câmpia bilden: *Quercus pedunculata, Q. sessiflora, Acer tataricum* (als Baum und auch als Strauch), *Carpinus betulus, Corylus avellana, Acer campestre, Cornus sanguinea* und manchmal auch *Ulmus glabra* Mill. (in Band). Infolge des menschlichen Eingreifens veränderte sich der Waldbestand in einem Walde der Câmpia u. z. in „Cămăraşul deşert (= Cămăraş), pădurea Cioanelor", dadurch, dass *Malus silvestris*, und *Pirus piraster* sich sehr vermehrte. Auf so ähnliche Weise wurde im Walde von Sarmas (pădurea dela Şărmaş) *Fraxinus excelsior* und in Iclozel der Lindenbaum dominierend.

In der Câmpia können folgende Bäume als vorherrschend anerkannt werden: *Quercus pedunculata* und *Q. sessiflora*, welche sich bald hier, bald dort zwischen die oben erwähnten Bäume hineinmischen (dies ist so zu verstehen, dass diese Bäume sich bald zwischen die Carpinus- bald unter die Ulmusbäume mischen).

Ausser den Hauptelementen der Wälder finden wir zerstreut noch folgende Baumarten in den Wäldern der Câmpia vor: *Ulmus glabra* Mill., *U. glabra* var. *suberosa, Pirus piraster, Prunus avium, P. cerasus, Malus silvestris, Quercus cerris* (in Gherla), seltener *Acer platanoides* (wo er aber häufiger an zu treffen ist, dort wurde er angepflanzt), *Tilia cordata, Malus pumila, Rhamnus cathartica* (als Baum), ausnahmsweise ist *Padus racemosa* und *Betula alba* im Walde von Gherla (Mintiul Gherlei), *Ulmus scabra* im Walde von Cămăraş (Cămăraşul deşert) zu treffen.

Eine aufflande Entdeckung ist das Vorkomen von *Fagus silvatica*, welcher Baum im Herzen der Câmpia, im Walde des Ortes Silvaşul de Câmpie in 30 Exemplaren aufgefunden wurde. Dieser Baum ist auch in den Wäldern am Rande der Câmpia bekannt.

Von den Sträuchern sind in den câmpiaer Wäldern jene die häufigsten, welche in allen Wäldern der Câmpie vorkommen Als solche sind *Corylus avellana, Acer tataricum, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Viburnum lantana, Evonymus europaeus, Ligustrum vulgare, Staphylea pinnata, Sambucus nigra, Prunus avium, Rhamnus frangula* zu

BCU Cluj / Central University Library Cluj

erwähnen. Am Rande der Wälder wachsen massenweise *Prunus spinosa*, an manchen Stellen *Prunus cerasus*, an den Südrändern der Wälder *Prunus nana*. Die Rosen wachsen meistens nur in den Waldlichtungen. Auf den Eichenbäumen kommt *Loranthus europaeus* sehr häufig vor. Etwas seltenere Sträucher der Câmpia sind: *Evonymus verrucosus, Viburnum opulus, Lonicera xylosteum, Rosa dumetorum, Crataegus oxyacantha, Rhamnus cathartica, Hedera helix* (als Liane), *Clematis vitalba* (als Liane), *Daphne mezereum*.

Sehr seltene Sträucher sind: *Sorbus torminalis, Evonymus latifolia* (?), *Sorbus lanuginosa*.

An den Wald gebundene krautartige Pflanzen sind folgende: *Scilla bifolia, Gagea lutea, Erythronium dens canis, Corydalis solida, C. cava, Dentaria glandulosa, Anemone ranunculoides, A. nemorosa, A. hepatica, Helleborus purpurascens, Isopyrum thalictroides, Ornithogalum umbellatum, Viola mirabilis, V. silvestris, Lathyrus vernus, Stellaria holostea, Asarum europaeum, Carex pilosa, Mercurialis perennis, Polygonatum multiflorum, P. vulgare, Dactylis glomerata* var. *pendula, Poa nemoralis, Milium effusum, Carex contigua, C. silvatica, C. pallescens, Carex tomentosa, Melica nutans, Veronica officinalis, Ajuga reptans, Fragaria vesca, Potentilla chrysantha, Melittis melissophyllum, Chaerophyllum bulbosum, Geranium Robertianum, Lathyrus niger, Trifolium medium, Galium cruciatum, G. vernum, G. Schultesii, Anthriscus silvester, Veronica chamaedrys*.

Campanula patula (an Waldblössen), *Hieracium Bauhini* (an Waldblössen), *Euphorbia polychroma* (an Waldblössen), *Ranunculus Steveni* (an Waldblössen), *Dianthus armeria* (an Waldblössen).

An den Waldrändern dominiert: *Melampyrum bihariense, Satureja vulgaris*, manchmal *Centaurea indurata* und sehr häufig findet man dort *Genista elatior*, welcher einesteiles in die Waldblössen übergeht, anderseites aber sich auf den Waldwiesen wieder auffindet.

Seltener sind: *Poa trivialis* var. *vulgaris, Orchis morio* (an Waldblössen), *Monotropa hypopithys, Clematis recta, Melandrium album, Dianthus puberulus* (an Waldblössen), *D. armeria, Viscaria vulgaris, Arabis hirsuta, Turritis glabra, Erysimum erysimoides, Potentilla thuringiaca, P. patula* (an Waldblössen), *P. tormentilla, Cytisus albus, C. leucotrichus, Trifolium rubens,*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Astragalus glycyphyllus, Vicia dumetorum, V. cassubica, V. pisiformis, Aegopodium podagraria, Cicuta virosa, Sedum maximum, Euphorbia angulata, Vinceloxicum cynanchum, Primula officinalis (an Waldblössen), *Ajuga genevensis, Galeopsis grandiflora, Scrophularia Scopoli, Myosotis scorpioides* (an feuchten Waldblössen), *Symphhytum tuberosum, Campanula rapunculoides, Lapsana communis, Hieracium pilosella, H. Bauhini* (an Waldblössen).

Seltenere Pflanzen, die grösstenteils aus den Bergwäldern entstammen: *Aspidium filix mas* (im Cocoşi Wald), *Poa nemoralis* var. *tenella, Festuca gigantea, Bromus asper, Melica uniflora, Gagea minima, Cephalanthera rubra, Platanthera bifolia, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia, Veratrum nigrum, Fritillaria tenella, Cypripedium calceolus, Iris graminea, Moehringia trinervia, Actaea spicata, Delphinium elatum, Aconitum moldavicum, A. anthora, Waldsteinia geoides, Hesperis runcinata, Arabis petrogena, Viola canina, Chrysosplenium allernifolium, Pirola rotundifolia, Chamaenerion angustifolium, Epilobium montanum, Geranium sanguineum* (an Waldblössen), *Stachys silvatica, Salvia glutinosa, Digitalis ambigua, Atropa belladona, Symphytum tuberosum, Asperula odorata, Chrysanthemum corymbosum* var. *subcorymbosum, Gnaphalium silvaticum, Solidago virga aurea, Senecio nemorensis, S. silvaticus, Aposeris foetida* (nur im Gherlaer Walde), *Lactuca Chaixi, L. virosa, Crepis praemorsa, Hieracium racemosum, H. murorum, H. sabaudum, Campanula trachelium, Aconitum variegatum* L.

Ruderale Pflanzen und Unkräuter sind folgende: *Urtica dioica, Chelidonium majus, Alliaria officinalis, Lysimachia nummularia, Aegopodium podagraria* (in feuchten Walde), *Anthriscus silvestris, Euphorbia cyparissias, Veronica hederifolia, Galeopsis ladanum, Leonurus cardiaca, Lamium luteum L. purpureum L. maculatum, Glechoma hederacea, Satureja vulgaris, Galium aparine, Artemisie vulgaris, Arctium lappa, Taraxacum officinale.*

Aus der Liste der Bäume und Sträucher, welche die Câmpie bilden, können wir folgende Schlüsse ziehen:

1. Sämtliche Bäume und Sträucher, welche in der Câmpie vorkommen, kommen auch in den die Câmpie umgebenden Wäldern vor. Somit ist ihr Ursprung deutlich zu sehen.

2. Wurde die Buche im Zentrum der Câmpie (Silvaşul de Câmpie) entdeckt. Dieser Baum wächst auch am Rande der Câm-

pie trotz alledem kann er nicht als ein für die Câmpie charakteristischer Baum angesehen werden. Er kann höchstens als aus den alten ursprünglichen Wäldern der Câmpie zurückgeblieben betrachtet werden. Wahrscheinlich wurde er in den anderen Teilen der Câmpie durch den Schlag ausgerottet, da er gutes Brennholz liefert. Auch ist es wahrscheinlich dass diesem Baum das veränderte Klima nicht mehr zusagte in Anbetracht seiner anatomischen und physiologischen Eigenschaften.

In der Câmpie kommen auch heute noch Stellen mit viel Grundwasser vor, so an den nördlich gelegenen Orten der Câmpie, wo die Buche noch heute die ihr zusagenden Verhältnisse antreffen könnte, voraus gesetzt, dass sie im Jugendzustand durch andere Bäume gegen ungünstige Umstände geschützt wäre, bis die Bäumchen erstarken und heran wachsen.

3. Aus der Reihe der Waldbäume fehlt *Quercus cerris* welcher Baum nur am Rande der Câmpie in wenigen Exemplaren vorkommt.

4. Vollkommen fehlt *Quercus lanuginosa.*

5. Es fehlt das Genus *Rubus* oder aber es dringt in die angepflantzten Wälder das für die Ackerfelder charakteristiche *Rubus caesius* ein.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Rosen kommen meistens auf den Waldblössen der câmpiaer Wälder vor.

6. Kann das Fehlen von *Alnus glutinosa* und *Cornus mas* (welche letzterer nur angepflanzt vorkommt) festgestellt werden.

7. Von *Vinca minor* ist nur ein einziger Fundort sicher festgestellt (in Chiochiș).

8. Das Dominiern von *Acer campestre* in manchen Wäldern der Câmpie kann meistenteils dem Eingreifen des Menschen zugeschrieben werden. Dieses Eingrifen ist so zu erklären, dass in der Câmpie die wertvolleren Baumarten wie *Quercus pedunculata* und *sessiliflora* zu den dorfortlichen Bauten von Häusern und Brücken vielfach ausgehauen wurden und infolgedessen blieb *Acer* allein zurück und wurde so dominierend. Nur auf diese Weise kann auch das Vorherrschen anderer *Acer*-Arten, wie *Acer tataricum* erklärt werden. Dazu kommt noch die leichte Verbreitung der Früchte der *Acer*-Arten durch den Wind, als auch jene Eigenschaft der Frucht, dass dieselbe sehr leicht keimt die neuen Pflänzchen sich an allen solchen Orten, wo sie zu ihrem Fortkommen die nötigen günstigen Verhältnisse vorfinden, sehr rasch entwickeln. Im Anfang erstarken diese Pflänzchen leicht

unter dem Schutze anderer Bäume, was auch an anderen Orten im Lande beobachtet werden kann.

9. Es kann hier jene Eigenschaft vieler Bäume beobachtet werden, dass dieselben in der Strauchform verbleiben, deshalb ist der Rand der Wälder in der Câmpie so reich an Straucharten. Zum Strauch zu verkrüppeln haben eine grosse Neigung *Prunus avium, Prunus cerasus* etc. Diese Eigenschaft der Bäume kann auch dadurch erklärt werden, dass an einzelnen Orten der Câmpie die Wurzeln der Bäume das Grundwasser des Bodens nicht erreichen können, und müssen deshalb in der Strauchform verbleiben. Es kommen aber auch solche Fälle vor, wo die gewöhnlichen Sträucher die Baumform annehmen wie dies beim *Acer tataricum* zu beobachten ist.

10. Auffallend sind hier die grossblumigen Bäume und Sträucher, wie *Prunus cerasus, P. avium, Pyrus, Malus, Staphylea pinnata* etc. Dies weist darauf hin, dass das Klima der Câmpie für die Aufnahme und die Entwickelung dieser grossblütigen Bäume und Sträncher geeignet ist.

Was die krautartigen Gewächse der câmpiaer Wälder anbelangt, kann man konstatieren, dass dieselben auch mit den Pflanzen der die Câmpia umgegebenden Wälder übereinstimmen. Wie es aus der weiter unten angegebenen Liste der Pflanzen ersichtlich ist, ist die Zahl jener Pflanzen recht gross, die aus den die Câmpia umgebenden Wäldern eingewandert sind. Obzwar eine grosse Aehnlichkeit zwischen der Pflanzenwelt dieser zweierlei Wälder herrscht, so kann man doch Folgendes feststellen:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

1. Die Farnkräuter fehlen hier, nur am Rande der Câmpia im Kakasder Walde wurde *Aspidium filix mas* vorgefunden.

2. Die Moosdecke hat hier nur wenige Vertreter. Diesbezüglich führen wir hier nach Prof. Dr. *A. Borza* folgende an: *Polytrichum iuniperinum, Catharinea undulata, Stereodon cupressiformis, Pohlia nutans;* ausser diesen fand ich noch *Mnium undulatum, Thuidium, Eurhynchium, Leskea, Leucodon, Ulota.*

3. In diesen Wäldern treffen die Vertreter der Gebirgswälder mit den Elementen der Steppe zusammen. *Salvia glutinosa* und *S. nemorosa, Aconitum anthora, A. moldavicum, A. variegatum* L.

4. Ist die Armut dieser Wälder an *Orchideen* und *Amaryllideen* zu konstatieren welchen Umstand man dem trockeneren Klima und dem Mangel an Wasserdampf zuzuschreiben kann. So fehlt hier unter anderen an den meisten Stellen *Galanthus nivalis,* selten sind die *Platantheren* und die *Orchise.* Es fehlt

hier *Petasites officinalis* diese so charackteristische Pflanze der Bergbäche und Bergtäler, und deren Stellvertreter, *Tussilago farfara.*

Beim Vergleich der Wälder der Câmpia mit denen des Tieflandes findet man viel Aehnlichkeit beider, so unter anderem in dem Fehlen derFarnkräuter, in der Armut der *Rubuse.* Die Wälder der Câmpia unterscheiden sich aber trotz alledem von jenen durch das Fehlen von *Quercus lanuginosa, Q. conferta, Vitis silvestris, Glycyrrhiza echinata, Lonicera caprifolium, Periploca graeca, Tamus communis, Lychnis coronaria, Viola alba, Carpesium cernuum* etc.

Das Gebüsch.

Obzwar die Câmpia an Bäumen arm ist so kann man doch sagen dass dieselbe mit Sträuchern ziemlich reich ausgestattet ist. Insbesondere sind es die Hügel der Câmpia, welche ziemlich dicht mit Sträuchern bewachsen sind. Diese Sträucher wählen sich je ihrer Natur entsprechend bald die südliche, bald die nördliche Seite der Hügel für ihren Standort aus. Die Sträucher können ihrer Grösse und ihres Umfanges gemäss folgendermassen gruppiert werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Zu den kleineren Sträuchern gehört der in der Câmpia verhältnismässig selten und eine nur kleine Fläche bewohnende, oft kriechende Strauch *Prunus fruticosa* Pall. Dieser selten schöne Strauch liebt insbesondere die kluftartigen Stellen der Câmpia. Am leichtesten zu erreichen ist er auf den klausenburger (Clujer) Heuwiesen wo er sowohl auf den reservierten Stellen, als auch weiter entfernt auf dem Bergrücken der reservierten Stelle gegen Apahida zu und auch anderswo anzutreffen ist. Dieser kleine Strauch bedeckt entweder allein oder am häufigsten mit *Prunus nana* (Amygdalus nana) gemeinschaftlich die zerklüfteten Stellen. Im Frühling wachsen auf den Zwischenstellen dieses kleinen Strauches *Pulsatilla australis, Anemone silvestris* und verschiedene Gräser, während im Sommer *Cephalaria uralensis* und *C. radiata* erscheinen.

Der zweite kleine Strauch der Abhänge der Câmpia ist der zeitig blühende *Prunus nana,* der viel mehr verbreitet ist als der erstere, da er nicht nur auf den eingesunkenen Stellen der Câmpia wächst, sondern er wächst oft auch an Waldrändern in ziemlich grosser Menge, wo er mit seinen Blüten einen rosafarbenen Rand bildet.

Ein allbekannter Strauch ist hier *Prunus spinosa,* der mit

seinen tiefgehenden Wurzeln, ein wahrhaftiger Wohltäter der Bergabhänge ist, da er zum Festhalten des Bodens viel beiträgt und andererseits auch anderen Pflanzen es ermöglicht, dass sie sich dazwischen ansiedeln können.

Diese Sträucher sind oft Vorläufer des Waldes, indem sie die Ansiedelung von *Ulmus glabra* var. *suberosa, Crataegus monogyna* und verschiedenen Rosenarten ermöglichen.

Mehr auf den nördlich gelegenen Abhängen der Câmpiaer Berge siedeln sich Sträucher von *Crataegus monogyna* an. Diese Sträucher okkupieren auf den Weideflächen von Tag zu Tag mehr und mehr Raum.

Schliesslich erfreuen sich hier einer grösseren Verbreitung die wilden Rosen, welche sowohl auf den nördlichen als auch auf den südlichen Abhängen anzutreffen sind. Als dominierend kann man sie auf den südlichen Abhängen nennen.

Die allergewöhnlichste und allercharakteristischeste Rose ist hier *Rosa marisensis* Simk. et H. Braun, die durch ihre bereiften Stengel und Blätter leicht zu erkennen ist. Eine andere häufige Rose ist *Rosa dumetorum* var. *subglabra* Borb. als Liebhaber der grösseren Gebüsche, die durch grosse Blätter und ihre behaarten Blattstiele von ihren anderen Genossen zu unterscheiden ist. Auf sehr sonnigen Stellen ist die Form *Rosa dumetorum* var. *solstitialis* Bess. häufig, deren Blätter auf beiden Flächen behaart sind und deren Stengel weniger stachelig ist. Eine grosse und nicht behaarte Rose, die durch ihre sehr grossen Früchte auffällt ist *Rosa canina* L. var. *Touranginiana* Déségl et Rip. Hier wächst die hohe und mit Glandulen versehenen Fruchstielen und Früchte tragende *Rosa transsilvanica* Schur., *R. verticillacantha* Merat. Unter den niedrig bleibenden Rosen ist *Rosa gallica* L. var. *magnifica* Borb. auffallend, deren hell-rosenfarbene grossen Blüten kaum aus dem Gras sich hervorheben. Andere Rosenarten sind in dieser Gegend: *Rosa canina* L. var. *brevipes* Borb., *Rosa canina* L. var. *hispidula* Rip., *R. canina* L. var. *syntrichostyla* Rip., *R. canina* L. var. *globosa* Desv., *R. canina* L. var. *pubens* Rouy., *R. transitoria, R. Kell., R. lutetiana*, etc., *R. obtusifolia* Desv., *Rosa dumetorum* L. var. *obscura* Pug., *R. insidiosa* Rip., *R. perglandulosa* Borb., *R. Carioti* Chab., *R. Timeroyi* Chab., *R. micrantha* Sm., *R. dumalis* Bechst., *R. bisserata* Baker., *R. medioxima* Dés., *R. sphaeroidea* Rip., *R. semibisserata* Borb., *R. scabrata* Crép und *R. Blondeana* (Dum.) Crép, etc.

Obzwar die angeführten Sträucher auch allein grössere oder

BCU Cluj / Central University Library Cluj

kleinere Flächen bedecken können, so kommen sie doch meistens gemischt vor. Solche gemischte Gebüsche können durch folgende Straucharten gebildet werden: *Lycium vulgare*, verschiedene Rosenarten, *Viburnum lantana, Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Ulmus glabra, Evonymus europaeus, Prunus spinosa, Rhamnus tinctoria.* Unter dieses Gestrüpp flüchten sich folgende Pflanzen; im Frühling: *Corydalis solida, Anemone nemorosa, Viola odorata, V. hirta, V. ambigua, Erythronium dens-canis, Draba verna, Draba nemorosa, etc.* Im Sommer kann man hier folgende Pflanzen finden: *Potentilla recta, Scorzonera cana, Dorycnium herbaceum, Coronilla varia, Asparagus officinalis, Phleum phleoides, Agrimonia eupatoria, Plantago media, Salvia verticillata, Dactylis glomerata, Bupleurum falcatum, Hypericum perforatum, Stachys recta, Festuca sulcata, Veronica spicata, Campanula sibirica, C. patula, C. glomerata, C. cervicaria, Erysimum pannonicum, Centaurea spinulosa*, etc. Auf den zerklüfteten und versunkenen Stellen wachsen folgende kleineren Straucharten: viel *Prunus spinosa*, ferner *Crataegus monogyna:* verschiedene Rosenarten, unter diesen ist besonders *Rosa gallica* gemein; *Prunus nana, Prunus (Chamaecerasus) fruticosa, Malus silvestris, Pirus piraster, Rubus caesius.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auf den zerklüfteten und versunkenen Stellen wachsen in solchem gemischten Gebüsch folgende Pflanzen: *Cynanchum vincetoxicum*, viel *Carex humilis, Bupleurum falcatum*, viel *Nepeta pannonica, Althaea pallida, A. cannabina*, sehr zahlreiche *Salvia nutans, Jurinea transsilvanica, Euphorbia virgata, Artemisia absinthium, A. pontica, Achillea pannonica, Senecio Biebersteinii, Aster linosyris, A. amellus, Inula germanca, I. ensifolia*, etc. Zwischen den Sträucheren erscheint als bindendes Element *Carex humilis.*

Als sehr interessantes Gestrüpp ist jenes zu nennen, welches ich bei Gherla auf dem Coroboi-Berge fand, und welches aus folgenden Pflanzen bestand: *Rhamnus tinctoria, Prunus spinosa, Crataegus monogyna*, mehrere Rosenarten, unter welchen *Rosa marisensis* Simk. et Br. und *Rosa lutetiana* vorherrscht. Zwischen diesen Sträuchern leben folgende Pflanzen: *Stipa pennata* u. s. *subsp.* (auf dem Gipfel des Coroboi), *Carex praecox* Schreb., *Erythronium dens-canis, Orchis coriophora, O. militaris, Allium sphaerocephalum, Veratrum nigrum, Adonis vernalis, Anemone silvestris, A. nemorosa, Pulsatilla australis, Helleborus purpurascens. Cerastium arvense, Melandrium album,*

Polygala major, P. vulgaris, Helianthemum vulgare, Hypericum hirsutum, Potentilla arenaria, Dictamnus albus, Ajuga Laxmanni, Satureja vulgaris, Odontites lutea, Origanum vulgare, Phlomis tuberosa, Polygonum dumetorum, Anthyllis vulneraria, Coronilla varia, Cytisus albus, Aristolochia clematitis, Gentiana cruciata, Orobanche alba, Nonnea pulla, Prunella laciniata, Lithospermum purpureo-coeruleum, Bupleurum falcatum, Centaurium umbellatum, Linum tenuifolium, Campanula glomerata, C. persicifolia, C. rapunculoides, Scabiosa ochroleuca, Knautia silvatica, Carduus hamulosus, Carlina vulgaris, Centaurea stricta, Echinops commutatus, Crepis praemorsa, Inula germanica, I. salicina, Centaurea rhenana, C. micranthos.

Unter den in den bei der Ortschaft Buza befindlichen Sträuchern wächst das *Aconitum anthora, Veratrum nigrum*, in dem Feldrevier Ostelec (zwischen Chiochiș und Sânmiclăuș) finden wir das seltene *Aconitum moldavicum.*

In der im Centrum der Câmpia befindlichen Ortschaft Mociu wachsen in dem aus *Crataegus monogyna* bestehenden Gebüsch folgende Pflanzen: *Agropyron repens, Helleborus purpurascens, Festuca sulcata, Potentilla reptans, Thymus collinus, Plantago media, Asperula cynanchica, Nonnea pulla, Achillea collina, Origanum vulgare, Lotus corniculatus, Prunella vulgaris, P. laciniata, Fragaria collina, Euphorbia cyparissias, Scabiosa ochroleuca, Galium cruciatum, Verbascum phlomoides, V. austriacum, Hypericum perforatum, Campanula glomerata, C. persicifolia, Galium Schultesii, Hieracium umbellatum, Chrysanthemum corymbosum, Serratula tinctoria, Centaurea Wagneri, Aposeris foetida, Echinops commutatus.* An manchen Orten der Câmpia verleihen dem durch *Crataegus monogyna* gebildeten Gebüsch einen besonderen Anblick, die sich dazwischen mengenden *Helianthemum vulgare* und *Polygala major*-Exemplare. Unter diesen findet sich auch vereinzelt das nicht verholzte *Campanula patula* vor.

Ausser den erwähnten Gebüschen finden wir noch auf den Hügeln der Câmpia folgende Sträucher: verschiedene *Cytisus*-Arten, seltener *Quercus pedunculata, Acer campestre* als Überbleibsel der einstigen Waldvegetation.

Wie aus dem Erwähnten ersichtlich ist, bilden das Gebüsch der câmpiaer Hügel alles solche Sträucher, bei deren Verbreitung die Vögel mitgewirkt haben, da die in Mehrzahl vorkommenden

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Sträucher Steinobst besitzen. Bei dem Weitertransport dieser Früchte spielten eine nicht geringe Rolle die Regengüsse, welche die fleischigen Früchte auf weite Strecken hintransporierten. Insbesondere kann dies von *Prunus spinosa* gesagt werden, dessen Verbreitung so allbekannt ist.

Die Bedeutung der Sträucher der Câmpia.

Die Bedeutung der Sträucher in der Câmpia besteht darin, dass dieselben einerseit die Basis der hier ehemals vorhanden gewesenen Wäldern bildeten, anderseits können dieselben als Richtschnur dafür dienen, in welcher Richtung sich der Wald ausbreiten kann. Einzelne können als sehr wichtige Stützpunkte in der Hinsicht dienen, dass sie uns anzeigen, welche Ausbreitung ehemals die Waldungen hier hatten. Schliesslich dienen die Sträucher als Sammelstellen der Samen, auf welchen die Samen der Bäume und krautartigen Gewächse sehr leicht keimen können.

Diese Sträucher tragen mit ihrem Blattfall sehr viel zur Bildung so einer Bodenart bei, welche in erster Hinsicht die Keimung der krautartigen Gewächse, später aber die der verholzten Pflanzen ermöglicht. Die Bildung dieser günstigen Bodenart geht folgendermassen vor sich:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Blätter (anfangs die von *Prunus spinosa),* welche im Herbste abfallen, bedecken den Erdboden mit einer dünnen Schichte, welche die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit verhindert und durch ihre Verwesung zur Bereicherung des Erdbodens an Pflanzennährstoffen und zur Vergrösserung der Erdschichte beitragen. Zur Bereicherung dieser Erdschichte tragen auch andere Pflanzen bei, wie *Eryngium campestre, Centaurea micranthos, C. rhenana, Rapistrum perenne, Crambe aspera, Bunias orientalis,* etc. welche da sie reif wurden, abtrockneten und durch den Wind weiter fortgeführt wurden, schliesslich im Gebüsch aufgehalten wurden. Der Wind hilft dabei auch das Seinige zu dieser Arbeit, da er im Winter von den nahe gelegenen Hügeln, den Schnee auf diese tiefer gelegene Stellen hinweht. Im Frühling schützt der Schnee und lagert den Sand und Lehm, den er von den Bergen mitgebracht hatte ab, wodurch die bereits vorhandenen Erdschichten mit einer neuen dünnen Schichte bedeckt werden, welche die Verdunstung des Wassers verhindern. Die dünnen Erdschichten unter den Sträuchern erweitern sich von Jahr zu Jahr

und werden für die Aufnahme und Beschützung solcher Samen geeignet, welche hieher durch die Vögel verschleppt werden wie z. B. die der *Rosen*-Arten. Die Vögel vermehren von Jahr zu Jahr die Zahl der Sträucher durch andere, neuere Straucharten so z. B. durch *Crataegus monogyna*, wilde Birn- und wilde Apfelbäume.

Der Wind bleibt auch nicht zurück in seiner Wirkung, indem er die Früchte von *Ulmus glabra, Acer tataricum* aufgreift weiterführt und an solchen Stellen niederlegt, die für die Keimung der Samen günstig sind.

Wer die Ränder der Waldungen in der Câmpia beobachtet, der muss es bemerkt haben, dass dieselben an vielen Orten von Sträuchern umgeben sind. Diese Sträucher bereiten den Boden für die Wadkultur vor und bezeichnen unter einem den Weg, in welcher Richtung der Wald sich ausbreiten kann. Wir finden in der Câmpia zahlreiche Wälder, welche in der Richtung der vorbereitenden Sträucher vorwärts rücken. Ausser diesen finden wir an vielen Stellen der Câmpia Gebüsche, welche als Überbleibsel der einstigen Wälder dageblieben sind. Diese Gebüsche bestehen meistens aus *Crataegus monogyna*, unter welche sich *Prunus spinosa* gemengt hat. Als Überbleibsel einstiger Wälder können auch jene hochstämmigen Bäume angesehen werden, wie z. B. *Pirus pyraster* (wilde Birnbäume), welche aus den parzellierten abgeholzten Wäldern durch die Bewohner deshalb zurückgelassen wurden, weil deren Holz seiner ästigen Beschaffenheit wegen weder als Bauholz noch zur Verarbeitung von Geräten geeignet erschien. Für die grössere Ausbreitung der einstigen Wälder sprechen nicht nur die erwähnten Sträucher, und die übriggebliebenen hochstämmigen Bäume, sondern auch jene torfigen Stellen, welche mit *Salix rosmarinifolia* und *Deschampsia caespitosa* bedeckt sind. Solche von Wäldern umgebene torfige Stellen können in den die Câmpia umgebenden Wäldern häufig angetroffen werden. Dass sich in der Câmpia ehemals grössere Waldungen ausgebreitet hatten, dafür sprechen auch die Benennungen der Dörfer und die Namen der Hatter der Ortschaften. Sehr interessante Daten liefern die rumänischen Benennungen, als die allerältesten, als solche kann man diese Benennungen annehmen, wie codru, dumbrava, lunca, poiana. Diese kann man auf den alten Landkarten vorfinden.

In dieser Hinsicht liefern die alten ungarischen Monographien der einzelnen Comitate sehr wertvolle Daten; so z. B. leitet die

BCU Cluj / Central University Library Cluj

eine Monographie den Namen: „Kékes“[1]) von dem Worte „Kékelö“ ab, was sich auf die alten Wälder beziehen konnte, die von weiten gesehen in bläulicher Farbe erschienen.

Einfluss des Klimas und des Bodens auf die Bewaldungen in der Câmpia.

Nun wollen wir den Einfluss des Klimas und des Bodens auf die Bewaldungen in der Câmpia besprechen. Was das Klima anbelangt, verdienen die jährlichen Niederschlagsmengen, sowie die Verteilung derselben auf die einzelnen Monate besondere Beachtung.

Um in unseren Klima gedeihen zu können müssen die Wälder wenigstens eine jährliche Niederschlagsmenge von 500 mm. zur Verfügung haben. Werfen wir einen Blick auf Regers: „Regenkarte von Europa“ (Petermanns Mitteilungen, 49. K. 1903. Tab. 1.), so sehen wir, dass die Niederschläge in ganz Siebenbürgen sowie auch in der Câmpia mehr als 500 mm. betragen; nur in manchen Teilen Altrumäniens sinken sie unter 500 mm. Östlich von Altrumänien nimmt die jährliche Niederschlagsmenge immer mehr ab, um in einzelnen Gegenden, wie z. B. in der Umgebung des Kaspischen Meeres, nur 200 mm. zu erreichen, welche Wassermenge für die Waldvegetation unzulänglich ist. Folglich sind auf dem gesamten Gebiete der Câmpia die Bedingungen für das Gedeihen der Wälder gegeben und sind in manchen Gegenden (am Rande der Câmpia) sogar im Optimum vorhanden. In dieser Hinsicht stehen also der Bewaldung keine Hindernisse im Wege.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Im Leben der Baumflora spielt auch der Boden eine bedeutende Rolle; dieser ist hier für das Wachstum der Bäume ziemlich günstig, da die Wurzeln derselben ohne Schwierigkeiten bis zum Grundwasser eindringen können. Dennoch verhindern aber Schieferschichten hie und da das Vordringen der Baumwurzeln, so dass diese das Grundwasser nicht erreichen können. Es ist interessant, dass die oberen Schieferschichten auch die Brunnen der Câmpia mit Wasser versorgen. Die unregelmässig zerstreuten sumpfigen und salzigen Stellen sind dem Wachstum der Baumflora ebenfalls ungünstig.

---

1) „Kék“ heisst im ungarischen „blau“ und „Kékes“ „bläulich“, Kékelö bläulich scheinend.

Dass die Bäume das für ihr Wachstum notwendige Wasser auch auf den höchsten Bergen finden könnten, geht daraus hervor, dass die Quellen sogar auch in der Mitte der Câmpia — wo es an Wäldern fehlt — ziemlich häufig sind und bis zu bedeutenden Höhen vorkommen, so z. B. bei Ceanul Mare bis 308 m., bei Frata bis 370 m.

Ein anderer Umstand, welcher dafür spricht, dass die Wachstumsbedingungen für die Baumflora in der Câmpia vorhanden sind, ist der, dass die Wälder grossenteils auf den Bergspitzen zu finden sind.

Wenn die hohen Berge für Obstbau benützt werden, wie dies in den nördlichen Teilen der Câmpia, welche von Sachsen bewohnt sind (in Sângeorzul-Săsesc finden wir auf dem höchsten Berg Obst- und Weingärten), der Fall ist, so werden dieselben für die Bewaldung umso geeigneter sein. Ausser den Obstgärten von Sângeorzul-Săsecs, finden wir einen musterhaften Obstbau auf dem Berge von Budatelec, in der Nähe des Bahnhofes. Dieser Obstgarten, welcher aus Weichsel-, Apfel- und Nussbäumen besteht, wurde vom Stationsvorsteher Schuster angepflanzt. Einen ähnlichen Fall begegnen wir bei Căieanul Unguresc, wo der Berg Nearos mit Kirsch-, Nuss- und Birnbäumen bepflanzt ist, wodurch die Bergabrutschungen verhindert werden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Betrachten wir schliesslich noch den Brauch einiger Domänen der Câmpia die Ackerfelder mit Obstbäumen zu bepflanzen und sie so in Obstgärten zu verwandeln (die Domäne Schillings in Năsal) sowie auch die Auffortungsversuche mit *Pinus silvestris* und *P. nigra*[1]), die für die Aufforstung geeignet ist.

Die Berge, welche die Seen der Câmpia umgeben, sollten eigentlich mit den schönsten Wäldern geschmückt sein, da diese

---

[1]) In Anbetracht der Aufforstung der unfruchtbaren Gehänge der Câmpia Siebenbürgens hat bereits die ungarische Regierung in Sabet [Péck Dezsö: Szabédi kisérleti telep leirása. (Erdészeti Kisérletek, 1899. f. 3—4)] (in der Câmpia) eine Versuchsstation errichtet. Aus den Versuchen dieser Station geht hervor, dass für die Aufforstung der unfruchtbaren Gehänge der Câmpia folgende Bäume und Sträucher, in der Reihenfolge ihrer Rentabilität. am geeignetsten sind: die Robinie, die Ulme *(Ulmus campestris)* und der schwarzfrüchtige Nussbaum *(Juglans nigra)*. Von diesen eignen sich am besten: die Robinie und die Ulme *(Ulmus glabra)*. Ferner werden empfohlen: *Pinus silvestris, P. nigra* und *Juniperus virginiana*. In den aus *Pinus silvestris* und *P. nigra* bestehenden Wäldern von Iclodțăl, Chiochiș etc. kann man beobachten, dass diese Bäume auch gute Bodenbefestiger sind.

hier genügend Feuchtigkeit zur Verfügung hätten, welche durch das Verdunsten des Seewassers noch erhöht wird. Ebenso wie in anderen Gegenden waren auch hier die weidenden Tiere die grössten Feinde der Baumflora. Auf den Hutweiden (hodăi) der Câmpia weiden jetzt, wie auch früher hunderte von Haustieren. Da die Wälder das Weiden erschwerten, trachteten die Hirten dieselben womöglich zu vernichten. Auch die Ziegen trugen ihr möglichstes bei, dass der Wald nicht aufkommen kann.

Um ferner Raum für die Kulturpflanzen zu schaffen, machte die Entwaldung immer grössere Fortschritte, und in den nördlichen Teilen der Câmpia ist sie besonders deutlich zu beobachten. Hier werden an manchen Orten die Berge entblösst um die Weinrebe anzupflanzen, für die die Wachstumsbedingungen hier besonders günstig sind. An anderen Orten wurden die Wälder niedergeschlagen um dem Weizen- und Maisbau Platz zu machen.

Für die Aufforstung der Câmpia möchte ich neben den durch die Versuchsstation in *Sabed* indizierten Baumarten noch folgende empfehlen, welche sich bei uns durch Ausstreuen ihrer Samen auf natürlichem Wege verbreiten und mit denen man auch bischer gute Erfolge erzielt hat, wie z. B. *Quercus pedunculata, Qu. sessiliflora, Carpinus, Ulmus, Acer;* in den wärmeren Teilen der Câmpia könnte man mit *Quercus cerris?* und *Qu. lanuginosa?* Versuche anstellen. Für diese Gegenden möchte ich auch den Strauch *Koelreuteria paniculata* empfehlen, der den Boden für die Aufforstung besonders gut vorbereitet. Sehr geeignet für diese Gegenden ist ferner *Ailanthus glandulosa.* Auch mit der Linde könnte man schöne Resultate erzielen. In Iclozel (Bez. Someş) unweit von Gherla befindet sich ein 100jähriger Lindenwald durch mächtig entwickelte Bäume gebildet. Die Robinie, die sich für die künstliche Aufforstung am besten eignet, sollte in Schutz genommen und häufiger angepflanzt werden. Die Weide, die am Rande der Bäche wächst, könnte durch einen für Bauzwecke sehr geeigneten Baum, wie z. B. die Esche *(Fraxinus excelsior),* ersetzt werden.

Meinen Beobachtungen nach wird die Robinie in der Câmpia nur von Grossgrundbesitzern am Rande ihrer Güter gepflanzt. Die Feldwege hingegen bleiben frei, obwohl das Anpflanzen von Bäumen längs derselben die Holznot dieser Gegend wenigstens zum Teile mildern würde. Wir glauben, dass die schnelle Entwicklung der Robinie, die bereits in 20 Jahren nutzbare Bestände

liefert, die Gutsbesitzer veranlassen wird dieser Baumart grössere Aufmerksamkeit zu zuwenden.

Schliesslich will ich noch das erwähnen, dass in der Câmpia auch die sogenannten submediterranen Elemente auch gut fortkommen, wie *Pinus strobus, Castanea vesca, Celtis australis* und *occidentalis*. Schön gelingen hier die Anpflanzungen von *Pinus pungens* var. *argentea*, wie man dies in einigen Park's sehen kann; so zwischen Apahhida und Jucul de jos, als auch in Iclod und Dăngeleg. Durch Ausstreuung des Samens verbreitet sich auf natürlichem Wege im Parke und im botanischen Garten der klausenburger landwirtschaftlichen Akademie sowohl *Celtis australis*, als auch *Gingko biloba*.

Die Bewohner der Câmpia sind bezüglich des Brennmaterials nicht anspruchsvoll. Demzufolge werden in manchen Gegenden die einfachsten Stoffe als Brennmaterial verwendet, so z. B. getrockneter Mist, im Winter Maiskolben und- stengel, Sonnenblumenstengel, manchmal Stroh, seltener Weiden oder anderes Holz.

DIE HEUWIESEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Wenn wir die Heuwiesen des Heidelandes mit anderen ähnlichen Gegenden vergleichen, so müssen wir konstatieren, dass dieselben stellenweise eine ziemlich grosse Ausdehnung erreichen. Die Heuwiesen sind an solchen Orten reduziert worden, wo bei Gelegenheit der Comassation die Heuwiesen nicht ausgenommen wurden, sondern unter die anderen Felder eingeteilt und mit denen zusammen parzelliert wurden. In diesen Fällen beliess der neue Kleingrundbesitzer sein Feld nicht mehr auch weiterhin als Heuwiese, da er nur einen nur kleinen Grund erhielt, sondern ackerte dasselbe auf. In den letzten Jahrzehnten, in denen die Comassationen häufiger wurden, übersiedelte immer mehr und mehr Volk auf seine Grundstücke, die es durch die Comassation angewiesen erhielt. Dann baute jeder Eigentümer sein Wohnhaus, die nötigen Wirtschaftsgebäude auf diesen neuen Grund, friedete einen grossen Teil des Feldes in der Nähe des Hauses ein, auf welchen dann allerlei Unkräuter zu wachsen anfingen. Die wohlhabenderen Grundbesitzer legten obendrein auch noch Obstgärten an.

Infolge der Agrarreform der letzten Jahre, wurden auch die grossen Heuwiesen und Weideflächen parzelliert und unter das Volk ausgeteilt. Auch diese ansonsten wohltätige Reform trug

viel zur Reduktion der Heuwiesen bei, da nur wenige besser denkende Grundbesitzer kleinere oder grössere Flächen auch fernerhin als Wiesen beliessen und nur den übrigen Teil des Grundstückes aufackern liessen. An deren Orten beliess man nur jene Stellen als Wiesengrund, welche entweder mit Sträuchern sehr bewachsen waren, oder aber solche, die man unter den jetzigen landwirtschaftlichen Verhältnissen nicht bewirtschaften konnte, so z. B. die sehr steilen Berglehnen.

Trotz alledem blieben im Heideland noch einige Heuwiesen, an welchen man auch heute noch, die ursprüngliche Flora der Heuwiesen studieren kann.

Die Flora der Heuwiesen im Heideland hängt von der Position der letzteren ab u. zw. von der Steilheit der Berglehnen und von deren Lage, ferner hängt viel davon ab, ob die Heuwiese am Rande oder im Zentrum des Heidelandes liegt.

Was die Lage der Heuwiesen des Heidelandes anbelangt, so finden wir ziemlich grosse Unterschiede in der Flora zwischen der nördlichen und der südichen Lage. Dieser Unterschied äussert sich einerseits in dem Auftreten anderer Pflanzenspecies andererseits in dem massenhaften Auftreten gewisser Speziese.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unter den Heuwiesen des Heidelandes sind die ausgebreitesten und interessanten die Heuwiesen Klausenburgs, die „Fânaţele Clujului", welche am lincken Ufer des Someşul-mic, zwischen Feiurd, Cluj und Apahida sich erstrecken.

In Anbetracht dessen, dass diese Heuwiesen sehr ausgedehnt sind und deren Flora recht abwechslungsvoll ist, so sah ich mich veranlasst ausser der gewöhnlichen Beschreibung derselben, die sich im rumänischen Text vorfindet, auch im deutschen Text ein charackteristisches Bild der Heuwiesen zu schildern.

DAS ALLGEMEINE BILD DER KLAUSENBURGER HEUWIESEN „FÂNAŢELE CLUJULUI".

Die Klausenburger Heuwiesen erstrecken sich zwischen dem Tale „Valea Chintău, Feiurdeni, Apahida und dem Someşul-mic. Die Heuwiesen Klausenburgs werden in mehrere Partien eingeteilt. Vor allem werden wir jene Berglehnen behandeln, welche von der Ciup-Spitze (665 m.) und der Techintău-Spitze (633 m.) nach Südwesten gegen das Tal Chintău zu gelegen sind, ferner jenes Terrain, welches die Fortsetzung derselben Gegend bildet und welche südlich von der in der Nähe von Fânaţele satului (512 m.)

und Sânmiclăuș sich befindlichen (398 m.) hohen Berglehnen sich erstrecken. Die hier erwähnten Partien der Klausenburger Heuwiesen, die grösstenteils gegen die Stadt zu gelegen sind, können wir als Kulturflächen benennen, da dieselben grösstenteils aus bebauten Feldern bestehen, doch kommen unterbrechungsweise auch Weideplätze, sogar auch Obstgärten vor, in denen auch Grünzeug angebaut wird.

Als Weideplätze dienen meistes die erdfliessenden, hügeligen Stellen. Unter diesen werden die sanfter ansteigenden Berglehnen vom Hornvich beweidet, während die steileren Partieen den Schafen zur Weide dienen. Diesen beiden Sorten des Weideviehes entspricht auch die Vegetation. Während dem sich auf den Weiden des Hornviehs *Artemisia absinthium* schrecklich vermehrt hat wächst dort *Carduus acanthoides* bis zu Mannesgrösse heran und werden hie und da durch *Althaea hirsuta, Malva silvestris, Centaurea spinulosa* und das für die Heideflächen charackteristische *Cirsium furiens* und Anderen unterbrochen, vermehrten sich auf den Schafweiden mehr die *Euphorbien,* wie z. B. *E. cyparissias;* ferner kommt hier *Eryngium campestre* sehr häufig vor, vereinzelt ist hier auch *Kentrophyllum lanatum* zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Auf den höher gelegenen Hügeln sind die Stipeen, dann *Salvia nutans, Crambe-* und Rosensträucher unausbleiblich so wie auch Schlehen- und Weissdornsträucher ziemlich zahlreich vorkommen. In der letzten Zeit wurden die Rosensträucher ausgehauen und als Brennholz benützt, so dass sich diese Sträucher an vielen Stellen nur mehr in die Einzäunungen der Obstgärten flüchteten, wo sie als Zaun gute Dienste leisten.

Um die Ruheplätze des Hornviehes vermehren sich *Lolium perenne, Sclerochloa dura* und *Polygonum aviculare, Rumex.*

In den Wassergräben die von den Tränkebrunnen abflissen wachsen massenhaft Menthen, unterwelchen die Spicata-gruppen als vorherrschend gelten. Auf den durchwühlten Weideplätzen wächst viel *Lotus siliquosus,* und *Astragalus monspessulanus.* An diesen Orten der Heuwiesen wächst *Salvia transsilvanica* in grösserer Anzahl. In den Obstgärten wächst viel *Thlaspi Kovátsii.*

Dem Someșul-mic gegenüber, um den Wirtschaftshof von Iosika sind auch einige vereinzelte Akazien anzutreffen. Auf den nicht weit davon gelegenen steinigen Hügeln wächst *Statice tatarica.* In der Gesellschaft von *Allium flavescens,* erscheint auf den

grasigen Plätzen *Serratula radiata*. Auf den kultivierten Feldern fallen rosafarbene Esparsetteparzellen auf. Die Stoppelfelder sind von *Stachys annua* weiss gefärbt. Zerstreut findet sich *Cerinthe indigotisans* Borb. Entlang der Feldwege zwischen den bebauten Feldern kommen auch versalzende Stellen vor, auf welchen *Carex hordeaceus, Trifolium fragiferum* und andere Pflanzen vorkommen. Entlang der nicht salzhaltigen Wege wächst viel *Lepidium draba, Salvia nemorosa.*

Das Vordertal (Valea Fânaţelor = Elővölgy) und das Fortsetzung-bildende Warme tal (Valea Caldă = Melegvölgy) und (Valea Doua = Harmadvölgy).[1])

Dieses Tal ist eine echte „Heuwiese", die an Schönheit durch keine andere Heuwiese im ganzen Lande übertroffen wird. Unser Auge kann sich hier vom zeigten Frühling angefangen bis zur Mahdzeit an der aller abwechslungsvollsten Blumenpracht ergötzen. Die Abwechsung und Verschiedenheit dieses Tales verdankt dasselbe jenem Umstande, dass hier von den typischsten Wiesen angefangen welche die rechte (dies ist die nordöstliche und nördliche) als auch die linke (die südliche und südwestliche) Lehne des Tales einnehmen, ist hier sowohl die Salz- und Wasserflora, als auch die Wiesenflora und auch die Flora der Erdfliessen vertreten.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Leitpflanzen der einzelnen Floren sind folgende:

a) Die Leitpflanzen der Mahder auf den nordöstlichen und nördlichen Lehnen sind bis zur Mahdzeit (bis zum Monate Juli): *Pulsatilla australis, P. patens, Anemone silvestris, Adonis vernalis, A. wolgensis, A. hybrida, A. Walziana, Orchis morio, Viola canina, Potentilla alba, Lathyrus pallescens, Senecio integrifolius,* (S. campester), *Clematis integrifolia, Cl. recta, Ranunculus Steveni, Alectorolophus major* und *minor, Filipendula hexapetala. Trifolium montanum* dominiert in fast allen Expositionen der Heuwiesen von Cluj angefangen bis in das Zentrum der Câmpia. *Hypochoeris maculata, Galium verum, Trifolium alpestre, Tr. pannonicum, Genista sagittalis, G. tinctoria, Galium rubioides, Thymus lanuginosus, Salvia austriaca, Vicia cracca, Trisetum flavescens, Trifolium procumbens, Arenaria graminifolia,*

[1]) In der allgemeinen Auffassung gilt als Harmadvölgy das auf der Karte als Valea două angegebene Tal.

Ferdinand I. Cluj • Biblioteca Universitară Regele • ROMÂNIA

Hieracium cymosum, Carum carvi, Falcaria vulgaris, Peucedanum oreoselinum usw.

b) Die Leitpflanzen der südlichen und südwestlichen Lehne sind: *Pulsatilla australis, Potentilla tenella* Tratt., *Prunus nana, Crambe aspera, Iris pumila, I. hungarica, Thlaspi Kovátsii, Astragalus monspessulanus, Iurinea transsilvanica, Stipa Lessingiana, S. Joannis* und *S. longifolia* Borb. Letztere wird vorherrschend in den mehr Feuchtigkeit enthaltenden Niederungen, Bergkuppen und den buckeligen Stellen. *Filipendula hexapetala, Salvia nutans, Trifolium montanum, T. alpestre, Hesperis tristis, Plantago argentea, Scorzonera hispanica, S. hispanica* L. subsp. *strictiformis* Dom., *Veronica austriaca, Ajuga Laxmanii, Linum perenne, L. nervosum, L. flavum, Inula hirta, Dianthus saxigenus, Echium rubrum, Anchusa Barrelieri, Leontodon asper, Trinia Kitaibelii, Trifolium rubens, Campanula sibirica, Geranium sanguineum, Scorzonera purpurea.* Am Wege zwischen Copârşouă und Câmpeneşti *Serratula nitida* und *S. Wolffii.*

c) Die Gräser aller beider Lehnen sind: *Festuca sulcata, F. pratensis* (auf der nördlichen Lehne häufiger), *Festuca rubra, Trisetum flavescens* (auf der Nordlenne vorherrschner), *Poa pratensis, Dactylis glomerata, Danthonia calycina* (sehr viel auf der nördlichen Lehne), *Brachypodium pinnatum,* (auf der Südlehne zahlreich), *Avenastrum pubescens, A. subdecurrens* (Borb.) Degen, *Cynosurus cristatus* (mehr auf der Nordlehne).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

d) Sträucher. Auf der Nordlehne viel *Crataegus monogyna* und einige wenige Rosen. Auf der Südlehne kommen mehr Rosensträucher vor und *Crataegus monogyna* ist seltener. Auf dieser Lehne kommt *Rosa gallica* var. *austriaca* häufiger vor.

Im Herbste kommt auf beiden Seiten, besonders aber auf der Nordseite viel *Colchicum autumnale* vor.

e) Hier nimmt die Salzflora neben einer Quelle an der nordöstlichen Lehne und entlang des daraus entspringenden Grabens eine grössere Fläche ein.

Zu erwähnen ist hier das entlang des einen Wassergrabens wachsende Aster punctatus. In dem die Fortsetzung dieses Tales bildende Warmental „Valea caldă" erweitert sich der steinige Bach, an dessen Ufern *Trifolium parviflorum* und *Trif. striatum* an zu treffen sind. In einem Graben ist auch *Enteromorpha* zu finden.

f) Die Wasserflora ist sowohl an den Seiten zwischen den zerklüfteten und erdfliessenden „ţiglă" als auch entlang der



Figura IV. — *Serratula Wolffi.* ANDRAE,



Babeș-Bolyai University Library

Biblioteca Universitatii Regele Ferdinand I din Cluj ROMANIA

Quellen, Brunnen und Wassergräben zu finden. Der grösste Teil derselben findet sich entlang der Bäche dieser Wiesen. Hier sind ausser dem Schilf und *Typha angustifolia* und *T. latifolia* verschiedene *Carex*-Arten anzutreffen. Von den Gräsern findet sich hier *Glyceria aquatica* vor. In den aus den Quellen entspringenden Bächen wächst viel *Catabrosa aquatica*. Dazwischen kommen vereinzelt versinkende Torfflecken vor, welche das Schilf umringt und deren Mitte zu versalzen beginnt.

g) Die Wirkung der letzteren trockenen Jahre wird in der Komposition der Wiesenflora mehr und mehr bemerkbar, da die versalzten Stellen in immer grösserer Anzahl auftreten. Insbesondere kann das vom Warmental (Valea Caldă, Melegvölgy) gesagt werden, dessen ständige warme und trockene Luft dieses noch bevorzugt. Während im Anfang des Tales feuchte Carex-Wiesen, mit viel *Symphytum officinale, Ranunculus Steveni,* u. s. w. abwechseln, kommt auf den trockeneren Wiesen ausserordentlich viel *Salvia austriaca* vor, zwischen die sich auch andere *Salvia*-Arten vermischen. Die Salvien löst hier und da *Vicia cracca ab,* seltener finden wir hier mehr an den Rändern der Wiesen den buschigen *Astragalus asper*. Je mehr sich das Tal erweitert, umso abwechslungsvoller wird die Wiesenflora des Tales; entlang der nur etwas tiefer gelegenen Gräben wächst viel *Iris pseudacorus,* währendem mehr nach hinaus zu immens' viel *Plantago Cornuti, Triglochin maritimum,* in Gesellschaft von *Statice Gmelini* und *Scorzonera parviflora* vorkommt. Mit der Steigung der Wiese (an der dem Berge zugewendeten Seite) kommen auch schon Salzpflanzen vor; so *Artemisia salina, Statice Gmelini,* hie und da zeigt sich auch je ein Exemplar von *Iris spuria,* welche etwas massenhafter mehr auf den etwas nasseren Stellen der Wiesen vorkommt. Im Valea Caldă erstrecken sich häufig die Salzstellen bis auf die Berglehnen; insbesondere *Artemisia salina* ist dazu befähigt auch an solchen Stellen fortkommen zu können. Die Wiesen des Valea Caldă sind besonders reich an hochwüchsigen *Rumex*-Arten, die im Monate Mai nur erst Blätter entwickeln. Hier will ich es bemerken, dass den niedrigsten Grad der Versalzung *Plantago Cornuti* charackterisiert, infolgedessen diese Pflanze oft auch in der Mitte der Mahder auftritt, wenn dort das Wasser beständig stagniert und die Salze auslaugt.

h) Die Flora der zerklüfteten und erdfliessenden Stellen des „Copârşouă" (Särge), „Ţigle" genannten Teil ist dieselbe wie

BCU Cluj / Central University Library Cluj

anderswo mit dem Unterschied, dass hier besonders an der Südseite *Teucrium montanum, Centaurea trinervia, Dictamnus albus, Prunus fruticosa, Brassica elongata, Salvia nutans* sehr zahlreich vertreten ist.

Dieses Tal ist — wie ich schon erwähnte — mit dem Warmen Tal (Valea caldă) insgesamt eines der schönsten und interessantesten Gegenden unseres Heidelandes und ist deshalb des Studiumes ungemein wert. In letzterer Zeit hatten sich infolge des Anwachsens der Bevölkerung immer mehr und mehr Leute am Rande des Heidelandes angesiedelt, insbesondere auf dem Apahida zu gelegenen Teil.

Diese Ansiedelung wird eine wesentliche Veränderung in der Flora der Heuwiesen verursachen. Auch jetzt schon ist die Einwirkung der Ackerfelder und der Wirtschaftshöfe zu erkennen. Das Weiden des vermehrten Viehstandes hat schon bisher die Verminderung gewisser Vertreter der Flora bewirkt. In den zwei letzten trockenen Jahren wurde das Weiden nach der Mahd erlaubt und demzufolge wurde das Weiden auf sämtliche Wiesen ausgedehnt. Dieses Vorgehen kann für die Heuwiesen katastrofalisch werden, da es die ursprüngliche Flora sehr stark umändern kann, umsomher, da das Weiden hier nicht fachgemäss ausgeführt wird. Auf solchen über und über geweideten, todtgetretenen und ausgebrannten Stellen kann nach der ersten Mahd kaum ein Grashalm angetroffen werden, was auf den Beobachter einen sehr tristen Eindruck ausübt, wenn man sich noch dazu an die frühere reiche Blumenpracht im Mai erinnert.

Nach all'diesen wenden wir uns nun der Beschreibung Valea a două (Harmadvölgy), in welchem die Ansiedelung Câmpeneşti cătun liegt. Der interessanteste Teil dieses Tales ist der, welcher gegen die nordöstliche Seite des Murgău Bergrückens hin gegen Câmpeneşti zu liegt. Hier gleich zur rechten und linken Seite des Weges gegen Câmpeneşti zu kann man im Frühling das *Bulbocodium versicolor* finden. Hier wächst in grosser Anzahl *Veratrum nigrum, Gentiana pneumonanthe*, zwischen zerklüfteten Stellen kommt zerstreut auch *Veratrum album* vor. Auf den westlichen zerklüfteten Stellen dieses Tales wächst das seltene *Pulsatilla Gáyeri* Simk. Die südliche und südwestliche Lehne des Tales ist von Wirtschaftshöfen zerstückelt. Hier findet man schon viel Ackerland, sowie auch viel zerklüftete, von Erdfliessen, als auch durch Erdrutschungen gestörte Stellen sind hier an zu treffen.

Im rumänischen Text werden die Klausenburger Heuwiesen folgendermassen behandelt:

a) Die Frühlingsflora auf pag. 209.

b) Die an der nordöstlichen Lehne des Vortales (Elővölgy) — Valea Fânaţelor — gelegenen Heuwiesen zwischen dem Techintău und Pokolköz, dann die Pflanzen der Spitze vom Techintău, sind im rumänischen Text auf Seite 210, angeführt. Die oben erwähnten als auch die Pflanzen der clujer Heuwiesen am 25 Mai 1921.

c) Im rumänischen Text auf Seite 211, 212, sind die charakteristischen Pflanzen der südlichen und südöstlichen Lehnen des Vordertales Valea Fânaţelor (Elővölgy) unter dem Murgău auf der rechten Seite des Weges nach Câmpeneşti angegeben.

d) Auf Seite 212. des rumänischen Textes sind die Pflanzen der südlichen und südöstlichen Lehne im Valea Fânaţelor der Copârşaie, des Bergrückens Murgău und des Weges nach Câmpeneşti angegeben.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

e) Aufzählung der Pflanzen der nordöstlichen Lehne im Vordertale (Valea Fânaţelor) und Pflanzen des den Techintău mit dem Pokolköz verbindenen Bergrückens im rumänischen Text auf Seite 213, 214.

f) Die Pflanzen eines Teiles einer westlichen und nordöstlichen Berglehne (Murgău als Beispiel).

g) Die charakteristischen Pflanzen der nördlichen Lehne des Murgău im Valea doua, die Pflanzen zu beiden Seiten des nach Câmpeneşti führenden Weges, sind im rumänischen Text auf Seite 215. angegeben. In der Fortsetzung dieses Textes sind einerseits die Pflanzen der zwischen den Senkungen befindlichen Seen und der wässerigen Stellen (so derjenigen die in den Heuwiesen von Cluj und Boj sich befinden), andererseits die Pflanzen der in den clujer Heuwiesen vorkommenden Quellen. Zum Schlusse ist hier, im rumänischen Text auf Seite 218, 219 ein in der Nähe des Gehöftes Josika befindlicher

grössenteils südlich gelegener Hügel beschrieben, welcher einen Übergang zwischen den Senkungen und der typischen Heuwiesen bildet. Ich finde es der Erwähnung wert, zu bemerken, dass dieser Berg ehemals mit Akazien bepflanzt war, welche ziemlich gut gediehen nach dem aber dieser Platz in der letzteren Zeit zur Hutweide benützt wurde, so trachtete man die Akazien je gründlicher aus zu rotten, was auch gelang, so dass heute dort nurmehr kleine Zwergakazien anzutreffen sind. Wie es im rumänischen Text erwähnt ist, bildet hier die vorwiegende *Stipa Lessingiana* solche Genossenschaften, wie sie auf den Heuwiesen selten zu finden sind. Auffallende Genossenschaften bildet hier auf dem steinigen Hügel auch *Verbascum austriacum* (am 4. Juni).

Im rumänischen Text führe ich ausser den Klausenburger Heuwiesen noch die Beschreibung der Flora folgender Heuwiesen des Heidelandes an:

1. Die Apahidaer Heuwiesen von „Dealul Ciuhei" auf pag. 219, 220.
2. Die Vegetation der Heuwiesen vom „Dealul Crucii" bei Gherla — — — — — — — „ „ 220
3. Die Vegetation der Heuwiesen von Chiochiș. Eine nördlich gelegene steile Heuwiese neben dem Dorfe ober dem Cerbăria. Die Heuwiesen in der Nähe der Dumbrava — — — — — „ „ 220, 221
4. Die Heuwiesen von Buza — — — — — „ „ 222
5. Die Heuwiesen von Budești — — — — — „ „ 222
6. Die Heuwiesen von Bald — — — — — — „ „ 223
7. Die Heuwiesen von Moinești (Zau) — — — „ „ 223
8. Die Heuwiesen von Grindeni-Cristur — — — „ „ 224
9. Die Heuwiesen von Band — — — — — — „ „ 224
10. Die Heuwiesen von Suat — — — — — — „ „ 224
11. Die Pflanzen auf den Feldwegen der Heuwiesen „ „ 224

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Was die Qualität des Heues der Heuwiesen anbelangt so muss dasselbe als ein erstklassiges anerkannt werden.

Es kommen jedoch in dem Heideland solche Orte vor, wo man die Heuwiesen nicht gehörig pflegt, infolgedessen kommen von Jahr zu Jahr auf den Heuwiesen mehr und mehr Unkräuter und distelartige Pflanzen vor, die sich unter das Heu mischen, welche der Landwirt sich weigert auszuscheiden, damit er je mehr Heu ernten könne, andererseits nehmen sich die Arbeiter beim Heusammeln nicht die Mühe, solche stachelige Pflanzen zu beseitigen und das Heu davon zu befreien. Dieses Vorgehen hat sehr oft sehr nachteilige Folgen, wenn so ein mit Disteln und anderen stacheligen Kräutern gemischtes Heu an die Tiere verfüttert wird. Es kam schon oft vor, dass solche stachelige Pflan-

zen in den Rachen des Tieres kamen und dasselbe arg verwundenten. Die Tierärzte erkannten nicht den Ursprung der Wunden und behandelten dieselben ganz konträr, bis das Tier zum Schlusse verendete. Erst dann erkannten sie die Todesursache.

DIE HUTWEIDEN.

Im Heideland (Câmpia) benützt man solche Hügeln zur Weide, welche man nicht ackern kann, die Hodajen, die staatlichen reservierten Flächen, die brachliegenden Stellen und die Heuwiesen nach der (ersten) Mahd.

Vor der Comassation wurde der Hatter einer Ortschaft in zwei Teile geteilt; der eine Teil, welcher zum grössten Teil aus den brachliegenden Aeckern bestand, wurde als Hutweide benützt, während der andere Teil des Hatters geackert und bebaut wurde. Im nächstfolgenden Jahre wurde die frühere Hutweide aufgeackert und den bebauten Teil des Hatters liess man zur Hutweide. Dieses Vorgehen wurde für sehr vorteilhaft angesehen, da sich der Boden dadurch ausruhen und die fehlenden Nährstoffe im Boden ansammeln könne.

Im Heideland ging das Weiden bis zu der Zeit der Agrarreform folgendermassen vor sich. Die Dorfbewohner treiben das nicht als Zugtier benützte und das jüngere Hornvieh, manchmal auch die Kühe auf die Hutweide. Für das Jungvieh und für die Ochsen pachteten mehrere gemeinsam eine grössere Wiese einer dortigen Domäne entweder in derselben oder in der benachharten Ortschaft, welche sie „Hodaja" nannten. Die empfindlicheren Tiere wurden auf den Hodajen bis zur Ernte belassen, nach der Ernte wurden diese Tiere nach Hause getrieben, da sich zu dieser Zeit die Stoppelfelder zuhause als eine bessere Weide bewährten als die Hodajen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Durch die Agrarreform erhielt jede Ortschaft eine kleinere oder grössere Hutweide der Anzahl des Viehstandes der Ortschaft entsprechend. Hier will ich es bemerken, dass Wiesen nur dann zur Hutweide benützt werden, wenn dieselben überschwemmt wurden und in diesem Jahre auf andere Weise nicht ausgenützt werden konnten.

Für die Hutweide spielen hier die Stoppelfelder eine wichtige Rolle, da dieselben oft einen sehr üppigen Pflanzenwuchs besitzen. Hier finden wir auf den Stoppelfeldern in grosser Zahl *Stachys annua*, *Setaria glauca* und *S. viridis*. Die spezielle Be-

schreibung der Stoppelfelder ist im rumänischen Text auf Seite 228 vorzufinden.

Ich bemerkte, dass auf den aus Heuwiesen zur Hutweide umgewandelten Weideplätzen *Artemisia absinthium* und *Mentha longifolia* in überraschend grosser Anzahl vorkommt.

Auf vielen Feldern, die eine lange Zeit hindurch als Stoppelfelder dastehen, werden jene Pflanzen vorherrschend, die schon am Anfang am Stoppelfeld vorhanden waren so wie *Cirsium arvense, Melampyrum arvense*, etc. Unter diese mischen sich *Anthemis arvensis, Ranunculus arvensis, Trifolium agrarium, Cirsium lanceolatum, Galeopsis ladanum, Stachys germanica, Bifora radians, Valerianella olitoria, Viola arvensis, Papaver rhoeas, Kickxia elatine.* Diejenigen Pflanzen, die bisher nur in den Gräben entlang der Felder ihre Zuflucht fanden, drängen dann vor und okkupieren dann von Tag zu Tag mehr Raum.

Im nachstehenden Teil des rumänischen Textes wird die Vegetation an der aus Stoppelfeldern zur Hutweide umgewandelten Weiden erörtert, pag. 228, 229 als auch die Pflanzen neben den Brunnen und Quellen auf den Hutweiden.

Eine separate Enumeration führt die Vegetation der jungen Pferde- und Hornviehweiden in rum. Text auf pag. 229.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Schweineweide in rum. Text auf pag. 229, 230.

Die Vegetation der Schafweiden von Band und Beregia in rum. Text auf Seite 230.

Die Schafweiden von Şăuşa in rum. Text auf pag. 230.

Über das Weiden der Schafe möchte ich im allgemeinen folgendes bemerken: Die Schafe sind, was die Weide anbelangt, nicht besonders anspruchsvoll; jüngeres Schilfrohr, ja sogar verschiedene *Carex*-Arten, wie *C. vulpina, C. hirta* und *C. distans* und die jungen Blätter von *Juncus glaucus* werden von ihnen abgeweidet. *Althaea officinalis*, die auf manchen Wiesen sehr häufig vorkommt, bleibt jedoch unter normalen Verhältnissen ganz unberührt im trockenen Sommer des Jahres 1928 wurde jedoch auch *Althaea officinalis* von den Schafen abgeweidet; ebenso werden *Urtica dioica, U. urens, Sambucus ebulus, Euphorbia* und *Carduus nutans* nicht abgeweidet. Unberührt bleiben ferner die aromatischen Pflanzen, wie *Matricaria chamomilla*, die *Achilleen* werden nur wenig abgeweidet, während die holzigen *Cytisus*-Arten abgefressen werden. Ich hatte bemerkt, dass wenn die Schafe am Morgen die vom Tau benetzten *Salvia pratensis* und *nemorosa* abweideten sie von diesen Pflanzen ein sehr hef-

tiges Diarrhoe bekamen. Prof. Dr. Pater beobachtete auf den Heuwiesen von Mănăștur die alljährlich im Frühling bis Ende April beweidet werden, dass die Schafe die Frühlingstriebe von *Colchicum autumnale* alljährlich consequent abweiden, ohne dass sie dadurch irgendwelchen Schaden erlitten hätten.

Während die Schafe die aromatischen und giftigen Pflanzen nicht anrühren, werden von den Ziegen auch diese abgeweidet. So sah ich, wie Ziegen im Monate August junge Pflanzen von *Euphorbia cyparissias* verzehrten. Manchmal werden von den Ziegen auch die stacheligen Disteln *(Carduus acanthoides)* ohne Schaden abgeweidet.

DIE BEBAUTEN FLÄCHEN.

KULTURPFLANZEN.

Das Heideland bildet in agrikulturer Hinsicht eine selbsständige Einheit, was in dessen speziellem Boden und Klima begründet ist.

Es ist bekannt, dass die Felder des Heidelandes meistens steil gelegen sind, auf welchen die Feldarbeiten nur schwer auszuführen sind. Was den Boden anbelangt, so ist derselbe meistens tonhaltig zu nennen, der fest, hart und schwer permeabel ist, deshalb ist er schwer zu bearbeiten.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die nördlichen Lehnen halten das Wasser zurück, sind kalt, deshalb sind dieselben nur spät bebaubar.

Diese Terrains erfordern im Herbste eine tiefe Ackerung, und Düngung und wo das nicht durchführbar ist, dort muss die Fruchtfolge so eingeteilt werden, dass auf den bessern Stellen der Kleebau eingeführt werden könne, wo aber der Klee nicht gut gedeiht, dort muss der Sichelklee *(Lotus corniculatus)* angebaut werden. Wenn die nördlichen Lehnen des Heidelandes nur schwer bebaut werden können, so können die südlich gelegenen um so leichter behandelt werden, so wie auch jene, die ebenfalls auf dieser Seite am Fusse des Hügels gelegen sind.

Es wurde konstatiert, dass die Produktion der auf der Südlehne gelegenen und weniger steilen Felder die Produktivität des Banates und des Bărăgan nachkommen insbesondere wenn die Felder mit Superphosphat behandelt werden. Dieser Kunstdünger leistete im besonders heissen Sommer 1928 besonders vorzügliche Dienste, da er die raschere Entwickelung des Getreidekornes anregte, bevor die grosse Hitze eintrat, demzufolge ver-

schrumpfte das Korn nicht so, wie dort, wo dieser Kunstdünger nicht angewendet wurde und man meistens verkümmerte Körner erntete.

Von den verschiedenen Kulturpflanzen erwähnen wir vor allem den *Mais*[1]), dem die grösste Anbaufläche zukommt. In die Maisfedler sind Bohnen, Kürbisse, Kartoffeln und Futterrüben eingestreut; am Rande der Maisfelder werden Hanf und Sonnenblumen kultiviert.

Von den Sommergetreidearten werden hier noch Gerste und Hafer kultiviert. Das Wintergetreide ist besonders durch den *Winterweizen* vertreten, von dem hier hauptsächlich die Sorte Székács angebaut wird, ferner durch Winterrogen und Wintergerste. Hier finden wir ausserdem eine Mischkultur von Weizen und Roggen.

Eine geringere Verbreitung kommt dem *Spelz (Triticum spelta)* zu, der nur hie und da auf Bergen kultiviert wird. Im rumänischen Text auf Seite 232, 233 finden wir die Getreidearten der kultivierten Felder der Câmpia aus der Umgebung von Turda. Auf Seite 235 finden wir die Versuche der Versuchs-Station Câmpia-Turda von den Cerealien angefangen bis zu den Arzneipflanzen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Von den Industriepflanzen werden *Hanf* und *Flachs* angebaut. In letzter Zeit hat der *Zuckerrüben-* und *Tabakbau*, besonders im Tale des Mureşflusses, bedeutende Fortschritte gemacht. *Raps* wird weniger kultiviert.

Der mittlere Ertrag eines Kat. Ioches beträgt 600—700 kg. von der Winterfrucht, und 700—800 Kg. von der Sommerfrucht.

In diesem Abschnitte werden ferner noch behandelt:

Die Gemüsegärten.

Die Futterpflanzen.

Weitläufig im rumänischen Text behandelt auf Seite 233, 234.

Die Weingärten. Weinstöcke wurden in grösserem Masstabe in der Gegend von Budeşti, Mociu, Luduş angepflanzt und kultiviert.

Wohlbehandelte Weingärten finden wir in folgenden Ortschaften: Giulatelec, Marochaza, Cesariu, Moineşti (Zau), Şamşud, Vereseaza, Chiochiş, Trituri, Sânmihaiu, etc. Grössere Weingärten besitzt die Landwirtschaftliche Akademie von Klausenburg in Palatca und Vaida-Camaraş. Hier werden folgende Rebsorten kultiviert: Riesling, Muscateller, Oporto, Traminer (Cabernet), Fe-

[1]) Die Sorte Pferdezahn, Bankuter Mais und Székler Mais.

teasca. Von den Rebsorten leiden am meisten durch die Kälte: Som, Muscateller, und Chasselas. Diese sind in dem äusserst strengen Winter 1928 erfroren. Am besten stehen die Kälte aus die Fetterebe- (Kövérszőlő) und die Rieslingsorte.

In den Weingärten oder an deren Rändern wurden Zwetschen-, Apfel-, Birnen-, Kirschen-, Weichsel-, Aprikosen und viele Nuss-Bäume angepflanzt, in Vaida Camaraș, sind auch ein zwei Exemplare vom Mandelbaum anzutreffen. Weitläufig in rumänischen Text behandelt auf Seite 236, 237. Hier sind die Wein- und Tafeltrauben der turdaer câmpiaer Gegend angeführt.

Ich muss es bemerken, dass die Obstbäume weder im Tal, noch auf den Bergen im entsprechenden Stadium ihrer Entwickelung zur Blüte gelangen, was zum grössten Teil der ungüstigen Zusammensetzung des Bodens zuzuschreiben ist. Man hat konstatiert, dass die im Tale befindlichen Obstgärten an Kalk arm, während die am Berge befindlichen humusarm sind. Diesen Übelstand trachtet man so zu beheben, dass man den Obstbäumen im Tal Kalk zuführt, die am Berge befindlichen dagegen düngt. Weitläufig im rumänischen Text, Seite 237, 239. Hier sind die in der Turdaer Gegend der Câmpia kultivierten Obstbaumsorten.

Die Obstgärten. In der Câmpia begegnet man auch heute noch einer eigenartigen Obstbaumveredelung. Die aus Samen gezogenenen Wildlinge werden nämlich in der ersteren Zeit alljährlich versetzt und auf diese Weise verlieren sie tatsächlich viel von ihren wilden Eigenschaften. (Im rumänischen Text auf pag. 237—238 ausführlich behandelt).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Pflanzen der Dorfgärten. Die Flora der Parkanlagen. Die Privatparke. Die Parke der Gräfin Wass in Țeaga. Der Park des Grafen Teleki in Luna de jos. (Im rumänischen Text auf pag. 239—242 ausführlich behandelt).

Die Unkräuter. Die Unkräuter der Weizenfelder, der Stoppel- und Brachfelder und der Gemüsegärten. (Weitläufig im rumänischen Text behandelt auf Seite 242—246).

Die Flora der Friedhöfe. (Im rumänischen Text auf pag. 247 ausführlich behandelt).

Die Pflanzen der Bahnhöfe. (Weitläufig im rumänischen Text behandelt auf Seite 247).

An dieser Stelle will ich den Herrn Dr. B. *Pater* Akademie-Direktor i. R. und Herrn Asistenten *Otto Kühl* für die Übersetzung meines Manuskriptes ins Deutsche, meinen aufrichtigsten Dank aussprechen.

ADDENDA ET CORRIGENDA

Pagina	Rândul		in loc de	se va ceti:
83	5	de sus	concreaţiuni	concreţiuni
90	7	„ „	cest	acest
91	12	„ jos	*echioides* Lamn.	*echioides* Lumn.
96	3, 4, 12	„	*Colchium*	*Colchicum*
113	13	de sus	*acanthoides*	*acanthoides),*
114	20	„ jos	*Ranunculus, ficaria,*	*Ranunculus ficaria,*
117	20	„ sus	*Gentiana pneumonanthae*	*Gentiana pneumonanthe*
119	19	„ „	*Sentinella*	*Sphaerella sentina*
127	9	„ „	Sângiorziul-Săsesc	Sângiorgiul Nou
134	7	„ „	după „*Agrostis*, etc."	se va incercala: În semiturbăriile dela Feleac, precum şi prin cele din Făget găsim mult *Carex paradoxa, C. paniculata.*
135	3	„ „	fântăelor	fântânelor
139	5	„ „	înlăţimi	înălţimi
139	2	„ jos	*Ceratophyllum pentacathum*	*Ceratophyllum pentacanthum*
142	17	„ „	în loc arătător	în loc arător
143	1	„ „	*Rumex hydrolopathum*	*Rumex hydrolapathum*
144	21	„ „	Budatelec	Budeşti (Budatelec)
147	14	„ „	după „*Cornus sanguinea*",	se va intercala: *Viburnum opulus, Rhamnus frangula,*
148	17	„ „	*Ornithogallum*	*Ornithogalum*
149	19	„ sus	*Setaria virilis*	*Setaria viridis*
150	14	„ jos	*Agropyrum canum*	*Agropyrum caninum*
155	Nota		*Narcissus radiifloorus*	*Narcissus radiiflorus*
155	12	de jos	*Iris presudacorus*	*Iris pseudacorus*
159	3	„ sus	ne repartizează	se repartizează
162	4	„ „	Hăşdate [1])	Hăşdate
162	15	„ „	de gloduri [1])	de gloduri [2])
171	2	„ jos	Craifalău şi Ormenişul	Crăieşti (Craifalău) şi Urmenişul
179	20	„ „	**Pruniş**	**Silivaş**
180	21	„ „	*Lazula*	*Luzula*
184	19	„ „	*Cynachum*	*Cynanchum*
195	6	„ „	Sânicioară (Sânmiclăuş)	Sânnicoara (Sânmiclăuş)

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Pagina	Rândul		în loc de	se va ceti:
206	14	de sus	la Brata	la Frata
211	9	„ „	**Plantcle caracteriştice**	**Plantele caracteristice**
215	3	„ „	Se vedem	Să vedem
217	8	„ „	*Raculus*	*Ranunculus*
219	15	„ jos	*pseuoarenarium*	*pseudoarenarium*
224	4	„ sus	**Grindeni-Cristur**	**Grindeni (Grind-Cristur)**
224	9	„ „	*Crambe tatarica*	*Crambe aspera*
227	2	„ jos	(Nota) e lipseşte	îi lipseşte
230	8	„ sus	**Beregia**	**Berghia**
236	14	„ „	Şărmaş, Trituri, Verişeaza,	Sărmaş, Tritiul, Verişhaza
238	10	„ „	Jonthan	Jonathan
245	2	„ „	*subsqurrosus*	*subsquarrosus*
245	11	„ „	Sălajului Jozsika	sălaşului Jozsika
246	7	„ jos	Bald	Balta

BCU Cluj / Central University Library Cluj

DIE VORBEHANDLUNG DER BODENPROBEN ZUR MECHANISCHEN ANALYSE

von

Prof. Dr. I. C. DRAGAN.

Die mechanische Bodenanalyse oder die Schlämmanalyse hat den Zweck die Dispersität oder den Zerteilungsgrad eines Bodens in wässeriger Suspension zu ermitteln.

In der letzten Zeit hat man sich bemüht, die Schlämmanalyse d. h. diese quantitative Bestimmung der verschiedenen Korngrössen, auszubauen und zu verbessern, aus der Erkenntnis heraus, dass die physikalische Beschaffenheit viel wichtiger zur Bonitierung eines Bodens ist, als die chemische Zusammensetzung. Und wenn auch die mechanische Bodenanalyse in ihrer diesbezüglichen Anwendung begrenzt ist, so gibt sie doch eine klare Vorstellung über die physikalischen Eigenschaften eines Bodens und hat zweifellos eine grosse Bedeutung. Die moderne Kunstdüngeranwendung ermöglicht eine schnelle und leichte Verbesserung der chemischen Beschaffenheit des Bodens, während die Aenderung der physikalischen Bodeneigenschaften nur unter sehr viel grösserem Aufwand von Arbeit und Kapital erfolgen kann und ist nur in verhältnismässig geringerem Grade durchführbar.

Mit der Entwickeung der Kolloidchemie ist es dieser neuen Wissenschaft vorbehalten, hier klar umrissene Ziele zu erkennnn, und vor allem war es *Prof. Wiegner*, dem das Verdienst gebührt, neue Wege zur Erforschung des Bodens beschritten zu haben. Dieser betrachtet den Boden als eine reversible Dispersion, die in ihrer Zerteilung auf Elektrolytzusatz nach Art eines mehr oder weniger leicht verschiebbaren Dispersitätsgleichgewichtes reagiert. Dieser Zerteilungsgrad ist — wie die Dispersität jeder Suspension — abhängig von der Gegenwart relativ kleiner Elektrolytmengen, die im Boden oder im Schlömmwasser enthalten sind. Ausserordentlich schwache Elektrolytlösungen beeinflussen ganz deutlich die Dispersion gewisser Bodenteilchen. Diese Beein

flussbarkeit variiert, je nach der Grösse der Teilchen und nach iherer chemischen Natur.

Prof. Wiegner berichtet[1]), dass die Fraktionen von 5—25 μ (μ = 0.001 mm). Durchmesser besonders empfindlich sind. Die Tonteilchen ändern nach der Natur ihre adsorbieren Kations ihre Flockungswerte gegenüber einem bestimmten Elektrolyten.

Ammonium-, Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Calcium-, Bariumtone sind empfindlich gegen Koagulation. Diese Emfindlichkeit hängt mit der sogenannten Jonenhydratation und diese mit der Atomstruktur zusammen. Der Elektrolytgehalt des Dispersionsmittels neben der Natur des Kationen der äusseren Jonenschalen des Tones bestimmt die Grösse des elektrischen Potentials der Doppelschicht des suspendierten Teilchens.

Wenn das Teilchenpotential unter einen kritischen Wert von bestimmter Grösse bei einem gewissen Elektrolytgehalt sinkt, dann adhärieren die Tonteilchen bei dem Zusammenstoss, der durch *Brownsche Bewegung* bei kleinen, durch Sedimentationsbewegung bei grösseren Teilchen erzeugt wird und eine langsame Koagulation stattfindet. Haben die Teilchen ein Potential unter der Grösse der kritischen Wertes, so ist jeder einzelne Teilchenzusammenstoss wirksam und die Koagulation ist eine rasche und vollständige.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Wenn dagegen die einzelnen Teilchen über das kritische Potential aufgeladen sind und dies ist der Fall bei elektrolytfreien oder armen Bodensuspensionen, dann sind die durch Brown, sche Bewegung oder durch Sedimentation erzeugten Zusammenstösse der Teilchen infolge elektrischer Abstossung so elastisch, das keine Adhäsion und infolgendessen keine Koagulation erfolgt. Die Energie der elektrostatischen Abstossung überwiegt die des mechanischen Zusammenstosses. Die Suspension flockt nicht zusammen und somit bleiben die Einzelteilchen als solche erhalten.

Daraus können wir ersehen, dass die Bestimmung des wahren Dispersitätsgrades, also der Textur eines Bodens nicht leicht möglich ist. Je nach Art und Menge der in Lösung gegangenen Bodenionen werden diese auf den suspendierten Stoff bald als Peptisator, bald als Stabilisator oder auch Koagulator wirken und die Intensität des Einflusses wird in erster Linie von den Adsorptionsverhältnissen bedingt.

---

[1]) Actes dela IV. Conférence internationale de Pédologie, Rome, 1926. S. 87.

Die praktische Bedeutung der Sedimentationsanalysen zur Erkennung des dispersen Zustandes eines Systems, — in unserem Falle eines Bodens- ist leicht erkennbar. Dies insbesondere, wenn jede Fraktion, innerhalb der die Wechselwirkung von Elektrolyt und Bodenteilchen auftritt, nicht noch weitere Abstufungen erfährt. Dabei kommt es in erster Linie auf die Bestimmung jener Korngrössen an oder nach Ramann[1]) „der Teilchen von gleichem hydraulischen Wert", die ausserhalb der *kolloiden* Dimensionen liegen und deshalb durch Elektrolyte nur wenig beeinflusst werden. Der Mangel anElektrolyten des frisch zugesetzen destillierten oder elektrolytfrei gemachten Wassers bedingt eine fortschreitende Peptisierung der Bodenteilchen und somit der Gehalt an *„Rohton"* ($< 2\ \mu$) steigt. Die Werte für Schluff (0,02—0,002 mm. Durchmesser) fallen mitunter beträchtlich niederer aus, während die Gesammtsumme des Tonanteiles oder besser der abschlämmbaren Teile ziemlich konstant bleibt.

DAS PRINCIP DER SEDIMENTATION.

Der massgebende Faktor bei den verschiedenen Vorbereitungsmethoden zur mechanischen Bodenanalyse ist die Bestimmung des Rohtones ($< 2\ \mu$) für den als Absatzzeit 8. Studen für 10. cm. Fallhöhe gewählt wurde.

ETH-Bibliothek Zürich, Central University Library Zürich

Vom mathematisch-hydrodynamischen Standpunkte aus gilt für die Fallgeschwindikeit einer Kugel in einer Flüssigkeit bei unendlicher Ausdehnung die bekannte Stoke' sche Formel:

$v = \frac{2}{9} \times \frac{g r^2 (D - Do)}{\eta}$ als Näherungsformel für kleine Fallgeschwindigkeiten.

Dabei bedeuten:

v = gleichförmige Geschwindigkeit des bewegten Teilchens in c. m. pro Sekunde.
g = bewegende Kraft in g. c. m., also in Dynen.
r = Radius des Teilchens in Zentimetern.
D = Dichte der dispersen Phase, also der Bodenteilchen.
Do = Dichte des Dispersionsmittels, also des Wassers.
η = Innere Reibung des Dispersionsmittels in absoluten Einheiten.

---

[1]) Ramann.-Bodenkunde-Berlin. 1911.

Für die Schlämmanalyse gilt:

$g = 981$ Dynen . . . . . D für Ton = 2,65.
Do für Wasser = 1,00 . . . η für Wasser = 0,01.

Für die Geschwindigkeit von Tonteilchen, die sich im Wasser unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen, haben wir:

$$V = \frac{2}{9} \times \frac{981 \ (2{,}65 - 1)}{0{,}01} \times r^2$$

$$v = 35970 \times r^2$$

Genauer als diese, auch bei grösseren Geschwindigkeiten ist die erweiterte Formel Osseen[1]):

$$v = \frac{A}{2r} + \sqrt{\left(\frac{A}{r}\right)^2 + 4\, r\, B}$$

in der $A = \frac{8\eta}{3 d_1}$ und $B = \frac{16 \ (\vartheta - \vartheta_1)\ g}{27 \ \vartheta_1}$

Die Aquivalentdurchmesser der einzelnen Fraktionen, die zu den entsprechenden Fallzeiten gehören, sind von Atterberg empirisch durch mikroskopische Ausmessung von geschlämmten Sandsuspensionen ermittelt worden. Die Beobachtungen von Atterberg stimmen mit den theorettischen Formel von Stockes nicht vollkommen überein. Der Rohton fällt aus 10 cm. Höhe in 8 Stunden. Seine Fallgeschwindigkeit *v ist* also nach Atterberg:

$$v = \frac{10}{8 \times 60 \times 60} = 0{,}000347 \text{ c. m. sec.}^{-1}$$

Die Formel von Stokes : $v = 35970\ r^2$ ergibt für den Radius 0,0001 c. m. (Rohton) die Fallgeschwindigkeit:

$$v = 35970 \times 0{,}0001^2 = 0{,}000360 \text{ c. m. sec.}^{1-}$$

Nach der Formel von Stokes müsste man für Rohton mit der Fallhöhe 10. c. m. nur 7. Stunden 45 Minuten statt 8. Stunden (nach Atterberg) warten und für 20 c. m. Fallhöhe 15 Stunden 30 minuten statt 16 Stunden.

Weiter müssen wir uns vergegenwärtigen, das diese nach Stokes errechneten Werte mit dem experimentel gefundenen Werte nur bei sehr kleinen Geschwindigkeiten befriedigend über-

[1]) Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse. Landwirtschaftliche Jahrbücher 67—1928. S. 485 ff.

einstimmen. So hat man eine obere Gultigkeitsgrenze für das Stoke'sche Gesetz ermittelt z. B. für den Fall von Quarkugeln im Wasser die obere Grenze liege bei einem Kugelradius von 0.085 mm., also Teilchen von 0.170 mm. (praktisch etwa 0.2 mm.). Deshalb eignen sich die Sedimentmethoden besser zum Abschlämmen der feinsten Teilchen.

Nach Stokes besteht beim Sinken eines kugelförmigen Teilchens in stehendem Wasser folgender Zusammenhang zwischen der Schlämmgeschwindigkeit v und r (Radius in c. m.):

$$v = K \times r^2$$

K ist die Konstante aus der Stoke'schen Formel berechnet.

Nach Atterberg legen die Bodenteilchen vom Radius = 0,0001 c. m. in 8. Stunden einen Weg von 10 c. m. ab $\left(v = \frac{10}{8 \times 60 \times 60}\right)$

$$\frac{10}{8 \times 60 \times 60} = K \times 10^{-8}$$

oder

$$K = \frac{10^8 \times 10}{8 \times 60 \times 60} = \frac{10^7}{288} = 34722$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Bei unendlicher Ausdehnung der Flüssigkeit macht sich auf die Fallbewegung der Kugel einen Einfluss der Gefässwände geltend, der umso grösser ist, je kleiner die Entfernung zwischen Kugel und Wand ist. Dieser Einfluss äussert sich in der Weise, dass der Widerstand, den die Bodenteilchen bei ihrer Bewegung finden, in der Nähe der Wand grösser wird. Deswegen dürfen nicht zu enge Gefässe zur Analyse benützt werden. Es ist weiter leicht einzusehen, dass mehrere gleichzeitig in der Flüssigkeit fallenden Partikelchen sich gegenseitig beeinflussen. Um dies zu verringern schlagen wir vor, die Konzentration der Bodenaufschwemmung so klein wie möglich und nicht über 5% zu wählen.

Wir haben es im Boden nicht mit kugelförmigen Teilchen zu tun und von den hier in Betracht kommenden Körpern sind mathematisch bisher behandelt worden: die Ellipsoide, die Zylinder und die ebene, runde Scheibe. Für diese Gebilde haben wir schon Fallgesetze und sind auch ihre Aequivalentradien d. h. die Radien der gleich schnell fallenden Kugeln, berechnet.

Für die Beziehungen zwischen Durchmesser und Fallzeit sind nach internationaler Vereinbarung 8 Stunden Fallzeit für die Kornggrösse 0,002 mm., für die Fallhöhe von 10 c. m. bei 20°C bestimmt. Die anderen Grössen, nämlich 0,02 mm. und 0,2 mm.

Durchmesser, sollen nach der Stokes'schen Formel berechnet werden.

Die alte Skala von Atterberg wurde durch folgende Grössen dargestellt:[1])

Fraktion	Kornoder Äquivalentdurchmesser	Fallzeit für 10 c. m. Höhe	
I.	< 0.002 mm.	8. Stunden	Rohton
II.	0.002—0.02 mm.	7. Minuten, 30. Sek.	Schluff
III.	0.02—0.02 mm.	5. Sekunden	Feinsand
IV.	0.2—2 mm.	—	Grobsand

Hierbei wird aber in der Stokes'schen Formel die Konstante K aus der 8 Stunden Fallzeit für den Diameter von 0,002 mm. abgeleitet. Die Formel Stokes wird also in dieser Form für die Umrechnung der Fallgeschwindigkeit (v) benützt: $v = K \times r^2 = 34720 \times r^2$ (in Zentimetern) unter der Voraussetzung $v = \frac{h}{t}$ (t = Zeitdauer, h = Fallhöhe, v = Geschwindigkeit).

Die neue internationale Skala nach dem Beschluss des Internat. Kongresses ist:

Fraktion	Durchmesser	Geschwindigkeit	Fallzeit für 10 c. m. Höhe
I.	< 0.002 mm.	0.00347	8. Stunden
II.	0.02 mm.	0.347	4. Min. 48. Sek.
III.	0.2 mm.	34.7	2.88 Sek. (ca. 3 Sek.)
IV.	2.— mm	3470	—

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die weiter angeführten Bodenanalysen, um die verschiedenen Vorbereitungsmethoden miteinander zu vergleichen, sind mit dem Atterbergschen Schlämm-Apparat, nach dieser Skala und mit Einhaltung der oberen Fallzeiten ausgeführt.

DIE ANGEWANDTEN VORBEHANDLUNGSMETHODEN.

Bei der Vorbereitung des Bodens zur mechanischen Analyse hat man es mit einem reversiblen Prozesse zu tun, denn hier tritt dem Prozesse des Voneinanderlösens der Teilchen immer ein solcher der Verkittung entgegen. Will man das sich jedesmal einstellende Gewicht zerstören, dann muss man die abgelösten Teilchen weggiessen und das Präparieren wiederholen.

Es gibt keine „Normal-Methoden" zur mechanischen Boden-

[1]) Mitteilungen der internat. Bodenkund. Gesellschaft. Vol. V. 1930. S. 16.

analyse im Sinne Sven Odéns. Die Aggregation der Bodenteilchen in verschiedenen Böden kommt auf recht verschiedenen Wegen zustande und somit muss man auch bei der Desaggregation (Präparieren) nach verschiedenen Mitteln greifen. Die zu diesen Vergleichsanalysen benutzten Bodenarten wurden nach folgenden Vorbereitungsmethoden behandelt:

I *Die Koch- und Reibmethode.* Die Bodenproben — je 10—20 gr. — werden 24 Stunden in 200 c. cm. Wasser gemischt und dann 2 Stunden in einer Porzellanschale unter zeitweisen Nachgiessen des verdampften Wassers gekocht. Nach dem Abkühlen wurde die überschüssige Flüssigkeit samt den schwebenden feinen Bodenteilchen in den Atterberg'schen Schlämmzylinder abgegossen und die breiartige Masse 5 Minuten lang mittels Gummiwischer gerieben, um schliesslich den ganzen Sand aus der Schale in den Zylinder einzuschütten.

II. *Die Reibmethode.* Die Probe wird ohne Präparieren mit Chhemikalien erst 24 Stunden geweicht, die breiige Masse 5 Minuten gerieben und dann in dem Schlämmzylinder gespült.

III. *Die Schüttelmethode* nach Hissink[1]). Die Proben werden 24 Stunden in distilliertem Wasser (auf 10 gr. Boden 200 c. cm. H_2O) geweicht, danach 6 Stunden lang bei 240 Umdrehungen in der Minute geschüttelt und schliesslich im Schlämmzylinder analysiert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

IV. *Die Robinson'sche Methode*[2]). Vorbereitung mit H_2O_2. Die Bodenproben werden im Becherglas mit 50 c. cm. H_2O_2 (20 Vol.) 30 Minuten lang erwärmt, dann 25 c. cm. H_2O_2 hinzugefügt und wieder 20 Minuten auf dem Wasserbade erwärmt, dann 15 c. cm. destilliertes Wasser zugegeben und 15 Minuten gekocht. Bei den karbonathaltigen Böden wird vor der Oxydation mit H_2O_2, soviel an verdünnter Salzsäure hinzugefügt, als zur Auflösung der Karbonate notwendig war.

V. *Die kombinierte H Cl und Kochmethode*[3]). Die Bodenprobe wird mit soviel kaltem H Cl von 0,2 N behandelt, als zur vollständigen Auflösung der Karbonate notwendig ist. Dann wird 24 Stunden weichen gelassen und H Cl entfernt, um schliesslich die Probe zu kochen und zu verreiben.

---

[1]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. IV. S. 10.

[2]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. XIII. S. 62.

[3]) Diese zwei Vorbereitungsmethoden sind von uns zusammengestellt und ausprobiert.

VI. *Die kombinierte H Cl und Reibmethode*[3]) bei welcher der Boden (< 2 [illegible]), wie oben behandelt, aber nicht gekocht, sondern nur wiederholt mit dem Gummi-Pistil verrieben wird.

VII. *Die internationale Methode „A"*[4]). Der Boden (< 2 mm) — 10 oder 20 gr. — wird in einem Becherglas von ca. 500 c. cm. mit ca. 50 c. cm. H_2O_2 von 6 Gew. % (20 Vol. Sauerstoff) versetzt und auf dem Wasserbade oder einer heissen Platte vorsichtig erwärmt. Bald tritt eine kräftige Reaktion mit der organischen Substanz ein. Weiterhin wird noch H_2O_2 hinzugefügt bei Vermeidung von vieler Schaumbildung oder bei Beseitigung letzterer durch rasches Aufgiessen von etwas Wasser und nachherige Hinzufügung von H_2O_2 in entsprechender grösserer Konzentration. Im Falle, dass nur sehr kleine, unbestimmbare Mengen von Humus im Boden vonhanden sind, wird die Behandlung mit H_2O_2 weggelassen. Nach der Abkühlung wird soviel verdünnte H Cl zugegeben, als zur Auflösung der Karbonate notwendig ist und ein Gesamtvolumen von ca. 200 c. cm. mit einer Konzentration von N/5 ergibt.

Das Becherglas wird eine Stunde bei wiederholtem Umrühren stehen gelassen. Das ganze wird nun in Atterberg'schen Schlämmzylinder eingegossen und mit destilliertem Wasser behandelt bis die saure Reaktion verschwindet. Die Schlämmung wird weiter bei Hinzufügung von 0.1 N Ammoniak bis zur vollständigen Klärung der Suspension geführt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

VIII. *Die internationale Methode B.*[1]). Der Boden (< 2 mm.) — 10 oder 20 gr. — wird in einer Porzellanschale von ca. 18 cm. Durchmesser mit 200 c. cm. destilliertem Wasser 24 Stunden geweicht und einige Male mit einem Glasstabe gemischt. Die Probe wird nun 2 Stunden mit destilliertem Wasser gekocht, alle ¼ Stunden mit dem Glasstabe umgerührt und das verdampfende Wasser ersetzt, um die Bildung einer Kruste an der Schalenseite zu vermeiden. Die Schale wird über Nacht zur Seite gelegt (an statt des Kochens können die Bodenproben gerieben, geschüttelt oder mit der horizontalen Schüttelmaschine behandelt werden). Die überstehende, trübe Flüssigkeit wird in den Atterberg'schen Schlämmapparat gegossen, sodass nur eine breiartige Masse in der Schale zurückbleibt. Der Rückstand wird

---

4) Mitteilungen der internationalen Bodenkundl. Gesellschaft. 1929. S. 217.

1) Mitteilungen der internationalen Bodenkundl. Gesellschaft. 1929. S. 218.

erst 5 Minuten, dann je eine Minute lang mit einem Gummiwischer oder Pistil in destilliertem Wasser verrieben und jedesmal die trübe Flüssigkeit sofort in den Zylinder geschüttet bis man reinen Sand auf dem Boden der Schale erhält und das Wasser klar bleibt. Schliesslich wird auch dieser quantitativ in den Apparat geschüttet.

Die Fraktionen werden bei 105°C getrocknet und gewogen. Die Fraktion I. (Rohton) wird indirekt aus der Differenz ermietelt.

Allgemeine Regeln.

Als erste Vorbereitung für die mechanische Analyse haben wir den Boden zur Gewinnung der „Feinerde" zunächst durch ein 2 mm. Sieb gegeben. Die Feinerde wurde nun bei den Methoden ohne chemische Mittel zwechs Aufspaltung der Körnchenaggregate zu Einzelteilchen 24 Stunden lang bei Zimmertemperatur in destilliertem Wasser vorgeweicht. Darauf wird der Boden gekocht, durchgerieben oder geschüttelt und gleichzeitig andere Bodenproben mit Chemikalien präpariert. Das Kochen haben wir mit destilliertem Wasser ausgeführt, da sich andernfalls der Kalk und andere Salze ausscheiden und die feinsten Bodenteilchen zusammenkitten würden[1]).

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, Library Cluj

Beim Kochen werden die Körner durch das ständige Wallen in Wirbelbewegung gehalten, wobei die anhaftenden Tonteilchen durch das gegenseitige Aneinanderreiben losgelöst, sowie die Erdkrümmelchen zerlegt werden. Durch die Erhitzung entstehen in den einzelnen Gesteinssplitterchen Spannungen, welche dieselben zum Zerspringen bringen können.

Bei der Reibevorbereitung wurde die Erdprobe mit destilliertem Wasser in einer Porzellanschale mittels Gummipistil resp. Gummiwischer gut durchgerieben. Das entstandene trübe Wasser hebert man ab, ersetzt es durch neues, reibt wieder 5 Minuten durch und setzt dies solange fort, bis das Reibwasser klar bleibt. Um dies zu erreichen, war bei den vorliegenden Böden eine etwa 10—15-maliges Durchreiben erforderlich. Diese Behandlung ist mit erheblichem Zeitverlust verbunden und zugleich die ausgemürbten Mineralteile und insbesondere Glimmerblättchen gewisse Zerkleinerungen erfahren.

Es wurden 10 oder 20 gr. lufttrockener Boden genommen und jede Methode wiederholt.

---

[1]) Hissink, Agrikulturw. Rundschau. I., 1925. S. 776.

Die Analysen sind mit dem Atterberg'schen Schlämmzylinder durchgeführt, wobei wir mit wiederholten Sedimentationen gearbeitet und die neue internationale Grössenskala von Atterberg benützt haben und zwar: Fraktion I. (physikalischer Ton oder Rohton $<$ 0.002 mm. $=$ 2 μ) nach 8 resp. 16 Stunden (10 resp. 20 c. cm. Fallhöhe) und die Fraktion II. (Schluff 0.002—0.02 mm.) nach 4 Minuten 48 Sekunden (10 c. cm. Fallhöhe). Die Fraktionen III., Feinsand (0.02—0.2 mm.) und IV. Grobsand (0.2—2 mm.) sind durch Sieben sortiert. Der massgebende Faktor ist aber hier die Bestimmung des Rohtones.

Zur Schlämmung haben wir entkalktes Leitungswasser verwendet. Durch die Verwendung kalkhaltigen Wassers ist eine teilweise Zusammenflockung der feineren Teilchen zur Grössenordnung des Schluffes und Staubes eingetreten, so dass die Böden, nach der Schlämmanalyse beurteilt, viel leichter erscheinen, als sie tatsächlich sind. Deshhalb empfiehlt es sich kalkhaltiges Leitungswasser vor Verwendung zu entkalken. Wir haben jedesmal 30 Lit. Leitungwasser mit 75 c. cm. 5 N-Ammoniak versetzt. Nach ca. 24 Stunden hatte sich der ausgefällte Kalk am Boden abgesetzt, so dass die überstehende Flüssigkeit abgehebert und zur Schlämmung verwendet wurde. Die Temperatur übt einen grossen Einfluss auf die Fallgeschwindigkeit eines festen Körpers in einer Flüssigkeit aus. Das gewicht des untergetauchten Körpers hängt unter anderem auch von hydrostatischen Auftrieb ab, d. h. sein Gewicht ist die Differenz zwischen seinem Gewicht in der Luft und dem Gewichte der verdrängten Flüssigkeitsmasse. Die Densität der Flüssigkeit ändert sich bekanntlich mit der Temperatur. Das Wasser hat seine grösste Dichte bei **+4°C und dehnt sich mit der weiteren Erwärmung resp. Abkühlung immer mehr aus.** Durch die fortschreitende Erwärmung über +4°C verliert das Wasser an Densität und damit an Widerstand gegen die fallenden Bodenteilchen. Die Densität des Wassers nimmt zwischen 5°—3°C um etwa 0.5% ab.

Der Reibungswiderstand, den ein Körper beim Fall in einer Flüssigkeit überwinden muss, ist eine Funktion der Temperatur. Die Zähigkeit (Kohäsion) η des Wassers ist aber in noch erhöhtem Masse von der Temperatur abhängig als die Densität. Sie nimmt bei einer Temperaturserhöhung von 10°C auf 15°C um etwa 15% ab.

---

2) Hissink. Intern. Mitteilungen für Bodenkunde. XI. 1921. S. 1—11. Mitt. der intern. Bodenkundl. Gesellschaft.

Da die Densität und die Kohäsion des Wassers mit steigender Temperatur abnehmen, muss die Fallgeschwindigkeit eines festen Körpers im Wasser bei steigender Temperatur zunehmen.

Die Temperatur spielt in der mechanischen Analyse eine bedeutende Rolle und darum haben wir bei unseren Analysen die Temperatur möglichst konstant auf 20°C erhalten.

Weiter, ist bei allen vergleichenden Untersuchungen das spezifische Gewicht der Böden berücksichtigt.

Die Trocknung der Schlämmprodukte erfolgte auf dem Wasserbade. Ein Trocknen auf offener Flamme kann nur mit grosser Vorsicht geschehen, weil die Gefahr des Verspritzens der Schlämmprodukte, besteht und ferner, weil viele Mineralien bei zu hoher Temperatur, sowohl zerspringen, wie in ihrem Aussehen Veränderungen erleiden.

Der physikalische Ton (Rohten, Fraktoion I. $<$ 0.002. mm. 2 μ) wurde teils direkt, teils indirekt aus der Differenz ermittelt. Bei den kalk- u. humusfreien Böden ist der Ton nach Hinzufügung von ca 10. c. cm. verdünnter H Cl und mehrtägigen Stehenlassen durch Filtration und bei den kalhaltigen, durch direktes Abdampfen des Schlämwassers in allen Fällen bestimmt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Aus den parallelen Analysen ist das aritmetische Mittel berechnet worden.

Alle Fraktionen sind zum Schluss im Trockenschrank bei 105°C. getrocknet.

Gleichzeitg haben wir verschiedene Bestimmungen bei den untersuchten Böden ausgeführt, nähmlich den Wassergehalt und die Wasserkapazität, das spezifische Gewicht, den Humusgehalt nach der Korp'schen Methode durch nasse Verbrennung mit Kaliumbichromat, den kohlensauern Kalk mit dem Passon'schen Apparat und schliesslich die Bodenreaktion als ph. kolorimetrisch sowohl in wässeriger Suspension, als auch in 7,5% iger K Cl Lössung nach 24. Stunden unter wiederholtem Schütteln.

DIE RESULTATE DER ANALYSEN.

Um die oben angeführten Vorbehandlungsmethoden miteinander zu vergleichen, haben wir die Disperistät in wässeriger Suspension durch mechanische Analysen bei einer Serie, sowohl kalk- und humushaltigen, wie auch kalk- und humusfreien Böden.

TABELLE 1.

Lössboden aus dem Neckartal bei Tübingen mit: hygroskop. Wasser 3,58%, Wassekapazität 32,51%, $CaCO_3$, 9,22%, Humus: 0.85%.

Mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode I. (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode III. (Schütteln)	Methode IV. (Robinson)
	Humus	—	—	—	0.85
	Ca . CO_3	—	—	—	9.22
I.	< 0.002 mm.	19.88	12.71	23.26	26.55 (29.47)
II.	0.002–0.02 mm.	37.54	36.96	39.57	32.81 (36.52)
III.	0.02–0.2 mm.	33.26	38.49	28.64	24.41 (27.18)
IV.	0.2–2 mm.	9.32	11.84	8.53	6.16 (6.83)
		100.—	100.—	100.—	100.—
	Verhältnis $\frac{II.}{I.}$	= 1.88	2.90	1.70	1.23
	Summe I. + II.	= 57.42	49.67	62.83	59.36

Der Gehalt an Rohton (< 2 μ) ist am grössten bei der Robinson'schen Methode, nämlich 26,55% und am niedrigsten bei dem einfachen Reiben (12,71%). Die Koch- und Schüttelmethoden nehmen hierbei eine Mittelstellung ein.

Das engste (kleinste) Verhältnis zwischen den Fraktionen II. und I. erweist sich bei der Robinson'schen Methode und das weiteste bei der Reibmethode. Die Summe der Fraktionen I. und II. (< 0.02 mm.) ist aber für die Schüttelmethode günstiger, als für alle anderen, inclusiv die Robinson'sche Methode.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELLE 2.

Sandboden aus Rohr auf der Filderebene bei Stuttgart mit: hygroskopisch. Wasser 2.44, Wasserkapazität 17,04%, $CaCO_3$: 6.16%. Humus: 2.24.

Die mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz.

Fraktion	Humus	Methode I. (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode III. (Schütteln)	Methode IV. (Rohinson)
	Humus	—	—	—	2.24
	$CaCO_3$	—	—	—	6.16
I.	< 0.002 mm.	8.43	6.86	9.04	9.65 (10.52) [1]
II.	0.002—0.02 mm.	15.52	15.55	17.62	17.81 (19.41)
III.	0.02—0.2 mm.	18.84	19.47	17.45	17.68 (19.27)
IV.	0.2—2 mm.	57.21	58.12	55.89	46.46 (50.80)
		100.—	100.—	100.—	100.—
	Verhältnis $\frac{II.}{I.}$	= 1.82	2.26	1.95	1.84
	Summe I. + II.	= 23.95	22.41	26.66	27.46

[1]) Die Zahlen in (. . . .) sind auf karbonat- und humusfreie Substanz berechnet.

In diesen Tabellen haben wir bei der Robinson'schen Methode die Humus- und $CaCO_3$ Mengen mit in Rechnung angesetzt, dagegen bei den physikalischen Methoden nicht, weil diese Substanzen fast unlöslich im Waser und in den verschiedenen Fraktion verteilt zurückgeblieben sind.

Der Gehalt an Rothon ($< 2\ \mu$) ist hier ebenfalls am grössten bei der Robinson, schen Methode, nämlich 9.65% und am niedrigsten bei dem einfachen Verreiben (6.86). Durch die Auflösung der Karbonate sind die verkitteten Körner zerstört und ferner wurde durch das H Cl und H_2O_2 die Peptisation der Tonsubstanz erhölt.

Das Verhältnis zwischen II. und I. ist hierbei am kleinsten bei der Robinson'schen und Kochmethode und am grössten beim einfachen Verreiben. Die Summe der Fraktionen I+II. ($<$ 0.02 mm.) ist günstiger für die Robinson'schen und Schüttelmethode als für die Koch- und Reibmethode.

Von den Methoden, bei welchen zur Präparierung keine Chemikalien verwendet wurden (I, II. und III.) ergab das höchste Ergebnis an Rohton die Schüttelmethode und das niedrigste blosses Verreiben. Somit ist das Schütteln als Vorbereitung wirksamer als das Kochen, während das Reiben als ungenügend zur Absonderung der Tonsubstanzen angesehen werden kann. Das Kochen hat bei allen beiden kalk- und humushaltigen Böden verkittend auf die feinsten Teile gewirkt und infolgendessen die Suspension koaguliert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Die Erklärung zu dieser Erscheinung ist, dass durch Kochen die Lebhaftigkeit der Brown, schen Bewegung gesteigert wird und die Zahl der Zusammenstösse vermehrt, die parziel zur gegenseitigen Aggregation führen. Somit ist die Menge der kleinsten Teilchen durch Kochen vermindert.

Die verkitternde Wirkung des $CaCO_3$ ist verschieden stark bei den ganz verschiedenen Bodenarten. Während sie bei der Bodenprobe aus dem Neckartal, die aus feinen Teilen zusammengesetzt ist, stark auftritt, ist sie viel kleiner bei den losen, ausgesprochenen Sandboden mit groben Körnern aus Rohr bei Stuttgart.

TABELLE 3.

Schwerer Lehmboden aus Hohenheim bei Stuttgart mit: hygroscop. Wasser: 4.07%, Wasserkapazität: 33.38%, karbonatfrei und Humus: 1.37%.

Die mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode I.	Methode II.	Methode III.	Methode IV.
	Humus	—	—	—	1.37
	$CaCO_3$	—	—	—	—
I.	< 0.002 mm.	22.64	16.77	21.44	22.36 (22.67)
II.	0.002—0.02 mm.	26.22	24.36	27.48	26.75 (27.12)
III.	0.02—0.2 mm.	40.91	46.24	39.24	39.78 (40.32)
IV.	0.2—2 mm.	10·23	12.63	11.84	9 74 (9.89)
		100.—	100.—	100.—	100.—
	Verhältnis $\frac{\text{II.}}{\text{I.}}$	= 1.16	1.45	1.28	1.19
	Summe I. + II.	= 48.86	41.13	48.92	49.11

Aus den oberen Zahlen geht hervor, dass alle verwendeten Methoden — ausser dem Verreiben — fast gleich grosse Mengen an Rohton ergeben haben. Dasselbe gilt für das Verhältnis der Fraktion II. zu I. und für die Sume der Fraktionen I. und II. (< 0.02 mm.). Die relativ kleinen Unterschiede liegen in den Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers.

Die Vorbereitung mit Chemikalien hat somit hier gegenüber der Schütelmethode keinen Einfluss auf das Ergebnis an Rohton ausgeübt. Es ist sogar vorteilhafter die Vorbereitung durch Kochen oder bloss im destill. Wasser bei 6 stündigen Schütteln auszuführen, denn auf diese Weise wird nicht das eingentliche Gefüge der Bodens zerstört, was bei der Präparation mit Chemikalien nicht immer der Fall ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Wenn der Boden sogut wie elektolytfrei, oder soweit wie möglich befreit ist, dann fällt die Wirkung des Kochnes anders aus, als bei den karbonhaltigen Böden. Hier haben die Teilchen ein Potential, welches gröser, als das kritische ist. Die grössere Beweglichkeit durch Kochen, führt zur mechanischen Dispergierung und das Potential wird sogar durch die Hydrolyse des Tones noch erhöht.

TABELLE 4.

Tonboden vom Versuchsfeld für Acker- und Pflanzenbau. (Klausenburg) mit: hygroskopisches Wasser: 4.97, Wasserkapazität 37.42, spez. Gewichtl 2.68, fast karbonatfrei, Humus: 3.18%; pH = 7.2 im Wasser und pH = 6.7 in K Cl-Lösung.

Mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode I. (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode IV. (Robinson modifiziert: mit H_2O_2 behandelt und 120 ccm. H_2O gekocht)
	Humus	—	—	3 18
	Ca CO_3	—	—	—
I.	< 0.002 mm.	17.43	14.58	36.67 (31.37)
II.	0.002—0.02 mm.	39.74	41.37	29.08 (30 35)
III.	0.02--0.2 mm.	38.24	39.27	32.71 (33.78)
IV.	0.2—2 mm.	4.59	4.78	4.36 (4.50)
		100.—	100 —	100.--
	Verhältnis $\frac{II.}{I.}$ =	2 27	2.83	0 95
	Summe I. = II. =	57.17	55 95	59.75

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Robinson'sche Methode viel grössere Mengen an Rohton, als die anderen ergeben hat. Obwohl die Bodenprobe fast keine kohlensauren Kalk enthält, hat die Behandlung mit H_2O_2 ein viel grösseres Ergebnis an Rohton, als das einfachhe Kochen erwiesen, woraus wir schliessen können, dass zur Koagulierung des Tones nicht nur der Kalk, sonder auch der Humus eine bedeutende Wirkung ausübt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Vergleich der feinsten Fraktion bis 0.002 mm. (2μ) erbibt auch hier, dass die Robinson'sche Methode in relativ grossem Masstabe dispergierend wirkt. Bei dieser karbonatfreien, aber humushaltigen Bodenprobe das höchste Ergebnis an Rhoton hat die modifizierte Robinson, sche Methode (Behandlung des Bodens mit H_2O_2 und in 120 c. cm. gekocht) gezeigt, wodurch der Boden die grösste Aufteilung erhielt. Dieser kommt in weitem Abstande die Kochmetode nach, beide hatten aber eine angemessene Zertrümmerung der grösseren Teile und insbesondere der organischen Beimengungen zur Folge.

Das Kochen der Proben mit nachfolgendem Verreiben hat mehr an Rohton, als die blosse Reibmethode ergeben. Somit hat sich die Reibmethode ohne Kochen auch diesmal als ungenügend zur Absonderung der tonigen Substanzen erwiesen.

Das engste Verhältnis zwischen den Fraktionen II. und I. hat die Robinson'sche und das grösste die Reibmethode erwie-

---

[1]) Die Zahlen in (. . .) sind auf humusfreie Substanz berechnet.

sen, während das Kochen mit nachfolgendem Verreiben eine Mittelstellung einnimmt.

Die Summe der Fraktionen I. und II. (< 0.02 mm.) ist am günstigsten ebenfalls bei der Robinson'schen Methode, übertrifft aber die nächste relativ nur wenig, woraus wir schliessen dürfen, dass durch die ersten zwei Vorbereitungsmethoden Bodenteilchen von der Korngrösse (< 0.002 mm.) Aquivalentdurchmesser durch Elektrolyte, wie Kalium, Natrium, Magnesium und durch die zimentierende Wirkung des Humus in Korngrössen zweiter Ordnung verwandelt wurden.

TABELLE 5.

Tonboden aus dem Schlag „Sub Monument" (Unter Denkmal) mit: hygroscop. Wasser: 6,51%, Wasserkapazität: 34,52, spez. Gewicht: 2,61. $CaCO_3$:1,4%, Humus: 4,07, pH = 7.4 in Wasser und pH = 7. in K Cl.

Mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode I. (Kochen)	Methode IV. (Robinson)	Methode V. (Behandlung mit HCl, gekocht u. gerieben)	Methode VI. (Behandlung mit HCl u. gerieben)
	Humus	—	4.07	—	—
	$CaCO_3$	—	1.40	1.40	1.40
I.	< 0.002 mm.	27.59	33.22 (35.16)[1]	32.82	24.94
II.	0.002–0.2 mm.	35.76	25.68 (27.16)	29.80	34.72
III.	0.02–02 mm.	26.27	26.19 (27.70)	25.68	27.55
IV.	0.2–2 mm.	10.38	9.44 (9.98)	10.60	11.39
		100.–	100.–	100.–	100.–
	Verhältnis $\frac{II.}{I.}$	= 1.29	0.77	0.91	1.39
	Summe I. + II.	= 63.35	58.90	62.62	59.66

Die Bodenproben sind mit einer dem Calciumkarbonat äquivalenten Menge verdünnten Salzsäure (0.2 N.) in der Kälte versetzt und dann entweder gekocht, gerieben oder mit H_2O_2 behandelt.

Bei diesem kalk- und humushaltigen Boden wurde das höchste Ergebnis an Rohton durch die Robinson-sche Methode, nämlich 33.22% und das niedrigste bei der Behandlung der Bodenprobe mit kalter Salzsäure von 0.2 N, wiederholten Auswachsen und einfaches Verreiben in destilliertem Wasser erzielt. Hierbei hat das Kochen mit wiederholtem Verreiben ebenfalls koagulierend

gewirkt trotzdem ergab mehr Rohten, als die Behandlung mit kalter Salzsäure und blossem Verreiben, voraus wir schliessen können, dass die kalte verdünnte Salzsäure nicht allen Kalk lässt.

Das engste Verhältnis zwischen den Fraktionen II. und I, mit 0.77, hat sich bei der Behandlung des Bodens mit H Cl, wiederholtem Auswaschen und Verbrennung der organischen Substanz mit H_2O_2, erwiesen, dann folgt in kleinem Abstande die Kochmetode mit vorhergehender Behandlung mit H Cl. (0.2 N.) und am grössten bei den übrigen zwei Methoden, mit annähernd gleichen Zahlen, nämlich 1.29 und 1.39. Die Summe der Fraktionen I. und II. (0.02 mm) ist bei den ersten in der Tabelle angeführten Methoden grösser als bei den letzten, nämlich 63.35 und 62.62 doch die Unterschiede sind nicht so gross, um daraus eine Schlussfolgerung ziehen zu können. Sicher ist es, dass die Entfernung der Kalk- und Humusmengen durch die Behandlung der Bodenproben mit H Cl. und H_2O_2 den Rohton verhindert, sich zur Schluffgrösse zu vereinigen. Es muss noch erwähnt werden, dass auch bei der Robinson'schen Methode nicht sämtliche organische Substanz zerstört wird.

TABELLE 6.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Lehmboden aus „Berc" mit: hygroskop. Wasser: 5.11%, Wasserkapazität: 31.47, spez. Gewicht: 2.64, fast humusfrei, $CaCO_3$-Gehalt: 1.75%, pH = 7.5 im Wasser und 7.2 in 7.5%-igen K Cl.

Mechanische Zusammensetzung in % auf Trockensubstanz:

Fraktion		Methode I. (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode V. (Behandlung mit HCl, ausgewaschen u. gekocht)
	Humus	—	—	—
	$CaCO_3$	—	—	1.75
I.	< 0.002 mm.	17.16	21.04	28.16 (28.71) [1]
II.	0.002–0.02 mm.	37.80	37.80	35.49 (39.02)
III.	0.02–0.2 mm.	43.78	40.32	32.71 (33.35)
IV.	0.2—2	1.26	0.84	1.89 (1.92)
		100.—	100.—	100.—
	Verhältnis $\frac{\text{II.}}{\text{I.}}$ =	2.20	1.79	1 26
	Summe I. + II. =	54.96	58.84	63.65

Hier hat das Kochen mit nachfolgendem Verreiben weniger Rohton, als die einfache Reibmethode ergeben. Die Behandlung mit H Cl, wiederholtem Auswaschen und Kochen hat auch bei

dieser kalkhaltigen Bodenprobe das höchste Ergebnis an Rohton erwiesen.

Das Verhältnis der Fraktionen II. zu I. und die Summe dieser Fraktionen sind günstiger für die Behandlung mit H Cl, als für die Kochmethode ohne Chemikalien, während die Reibmethode eine Mittelstellung einnimmt. Aus allem geht hervor, dass das Kochen der Bodenprobe hier ebenfalls nachteilig gewirkt hat.

Schliesslich haben wir diese drei letzten Böden, die aus anderen klimatischen Verhältnissen und ganz verschiedenen geologischen Formationen stammen, nämlich ein kalkfreier, aber humushaltiger Boden aus dem Versuchsfeld, ein kalk- und humushaltiger Boden aus dem Schlag „Sub Monument" und ein kalkhaltiger, aber humusfreier Boden aus dem Berc, vergleichsweise nach den internationalen Methoden *A* und *B* vorbehandelt.

TABELLE 7.

Mechanische Zuzammensetzung de Tonbodens von Versuchsfeld in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode A) Mit Chemikalien	Methode B) Ohne Chemikalien
	Humus	3.18	—
	$CaCO_3$	—	—
I.	0.002 mm.	34.50 (35.70) ')	20.94
II.	0 002—0.02 mm.	33.91 (35.03)	38 64
III.	0.02—02 mm.	23.84 (24.55)	35.59
IV.	0.2—2 mm.	4.57 (4 72)	4.83
		100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$ =		0 98	1.84
Summe I. + II. =		68.41	59 58

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Vorbehandlung mit H_2O_2 eine viel grössere Menge von physikalischen Ton ergeben hat, als die Methode B.-Kochen mit wiederholtem Vereiben, woraus wir schliessen können, dass ausser Kalk auch der Humus beim Kochen koagulierend wirkt.

Das Verhältnis zwischen Schluff und Rohton und die Summe dieser beiden Fraktionen sind günstiger für die Methode *A* als für die Methode *B* (ohne Chemikalien). Daraus geht hervor, dass währdend des Kochens Teilchen von der Grösse des Rohtones durch Humus koaguliert und zu Teilchengrösse des Schuffes und Feinsandes geworden sind.

TABELLE 8.

Mechanische Zusammensetzung des Tonbodens „Sub-Monument" in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methode A) (Behandlung mit H_2O_2 u. HCl)	Methode B) (Ohne Chemichalien)
	Humus	4.07	—
	$CaCO_3$	1.40	—
I.	< 0.002 mm.	40.93 (43.32)	30 295
II.	0.002—0.02 mm.	18.67 (19.75)	37.17
III.	0.02—0.2 mm.	24.39 (25.78)	22.52
IV.	0 2 2 mm.	10.54 (11.15)	10.005
		100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$ =		0.47	1.22
Summe I. + II. =		58.60	67.475

Diese Resultate sind gleichfalls günstiger für die Methode *A*, als für die Methode *B*. Das Ergebnis an Rhoton zeigt aber keinen sehr grossen Unterschied. Die Summe der Fraktionen I. und II. (< 0.02 mm.) ist ja sogar günstiger bei der Methode „*B*" ohne Chemikalien.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELLE 9.

Mechanische Zusammensetzung des Lehmbodens „Berc" in % auf Trockensubstanz.

Fraktion		Methoda A) (Behandlung mit H_2O_2 u. HCl)	Methoda B) (Ohne Chemikalin)
	Humus	—	—
	$CaCO_3$	1.70	—
I.	< 0.002 mm.	27.16 (27.31) [1]	12.15
II.	0.002—0.02 mm.	28.98 (29.61)	37.43
III.	0.02—0.02 mm.	41.37 (42.27)	49.58
IV.	0.2—2	0.79 (0.81)	0.84
		100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$ =		1.07	3.08
Summe I. + II. =		56.14	49.58

Die Resultate sind hier günstiger für die Methode *A* als für die Methode *B*. Der unterschied betreffs der Summe I. und II. (< 0.02 mm.) ist hier ebenfalls nicht so gross.

SPEZIELLE BEMERKUNGEN.

Bei der Vorbereitung der Bodenproben zur mechanischen Analyse unterscheiden wir, einerseits die Methoden, bei denen eine physikalische Vorbehandlung durch Kochen, Reiben oder Schütteln stattfindet und andererseits diejenigen, wo ein Zusatz von Chemikalien erfolgt. Die angewendeten Chemikalien haben nämlich den Zweck, die Elekrolyten und den Humus aus dem Boden zu entferen, um eine stärkere Dispergierung der Bodenteilchen zu erreichen. Infolgedessen bleiben bei den physikalischen Methoden diese Bodenbestandteile fast vollständig in den Schlämmprodukten zurück, verteilt in allen Fraktionen, bei den chemischen dagegen nicht, oder nur in geringen Mengen.

Bei den physikalischen Methoden finden wir den Kalk in den Franktionen II, III. und IV. vor und den Humus in allen Fraktionen verteilt, grösstenteils aber in der ersten I.-ten (der kolloidale Humus) und II.-ten Fraktion. Folglich können wir den Rohton bei diesen Methoden indirekt aus der Differenz ermitteln, ohne die Resultate viel zu beinträchtigen, doch viel genauer, dafür aber auch viel umständlicher, ist es den Rohton durch Filtrieren oder direktes Abdamfen des Wassers zu bestimmen. Wenn der Rohton bei den Methoden mit Chemikalien gleichfalls indirekt aus der Differenz ermittelt wird, müssen wir den Kalk- und Humusgehalt abziehen und separat in der mechanischen Zusammensetzung anführen. Bei Behandlung des Bodens mit kalter H Cl. (0.2 N.) geht aber nicht der ganze $CaCO_3$ in Lösung, sondern nur bei gelindem Kochen mit verdünnter Salzsäure. Deshalb müssen wir bei allen chemischen Methoden, wo eine vorhergehende Auflösung stattfindet, den $CaCO_3$ in den Fraktionen II. und III. bestimmen und abziehen. Der $CaCO_3$ Gehalt der Fraktion IV. hat hier keinen Einfluss. Bei den Methoden *A* und von Robinson wird die Humusmenge durch H_2O_2 fast vollständig oxydiert. Die Folge davon ist die, dass bei diesen Methoden der Rohton entweder indirekt aus der Differenz ermittelt wird und in diesem Falle der Humus- und $CaCO_3$-Gehalt aus der Differenz abziehen oder noch genauer durch direktes Abdamfen des Wassers.

Um alle diese Vorbereitungsmethoden mit einander vergleichen zu können, zwecks ihre dispergierende Wirkung ermitteln zu können, müssen wir bei den physikalischen, ebenso wie bei den chemischen Methoden den Kalk- und Humusgehalt in allen

Fraktionen bestimmen und abziehen. Nur so können wir sie miteinander bei einer und derselben karbonat- und humushaltigen, aber nach verschidenen Methohden mit und ohne Chemikalien behandelten Bodenproben, vergleichen.

Da aber gerade der Rohton eine Verkittung durch diese Substanzen erfährt, wird diese Fraktion ($< 2\,\mu$) als Masstab zum Vergleich der Methoden gesetzt. Somit können wir die mechanische Analyse vereinfachen, indem wir diese Fraktion bei allen Methoden indirekt bestimmen, bei den letzten wird aber der Humus- und $CaCO_3$-Gehalt nicht, bei den chemischen Methoden jedoch in die mechanische Zusammensetzung separat für sich eingeführt.

Gleichgültig ob der Rohton bei den humus- und karbonathaltigen Bodenproben direkt oder indirekt bestimmt wird, die verschiedenen Fraktionen werden nur auf Trockensubstanz und nicht auch auf Karbonat- und humusfreie Substanz, wie es Hissink und Novak tun,[1]) berechnet. Für den vergleich zwischen den chemischen Vorbereitungsmethoden untereinander bleibt es sich schliesslich gleich, denn bei allen wächst der Gehalt an Rohton in demselben Verhältnis, nicht aber, wenn wir die Methoden mit und ohne Chemikalien vergleichen wollen. Und doch, auch im ersten Fall ist es nicht angebracht zu tun, denn aus einer solchen Analyse wollen wir auf die wirkliche Textur und somit auf die physikalischen Eigenschaften des betreffenden Bodens schliessen. Der Kalk, ebenso wie der Humus, bilden zwei wichtige Bodenbestandteile, die massgebend für die physikalischen und die chemischen Eigenschaften des Bodens sind.

ETH-Bibliothek / Central Library Zurich

Die physikalischen Vorbehandlungsmethoden ändern vor allem die Zahl der Zusammenstösse und den Adhäsionszustand der Teilchen durch vermehrte Bewegung, die chemischen dagegen in erster Linie das Potential.

Die physikalischen Beeinflussungen müssen verschieden wirken, je nachdem wie die Teilchen in dem Dispersionsmittel Wasser sich über oder unter das kritische Potential aufladen. Sind wenig Fremdelekrolyte zugegen, so laden sich die Teilchen über das kritische Potential auf und die Zufuhr von kinetischer Energie, z. B. durch Kochen, Schütteln u. s. w., wirkt aufteilend auf die Dispersion. Sind anderseits soviel Elekrolyte im Dispersionsmittel, dass die Teilchen ein kleineres Potential als das kritische

[1]) Actes de la IV-éme Conférence internat. de Pédologie. — Rome 1926. S. 13.

haben, dann wirkt Vermehrung der Teilchenzusammenstösse durch Kochen, Reiben oder Schütteln oder *B* Methode zusammenballend oder dispersitätsverminderend auf die Suspension. Die gleiche Art der mechanischen Vorbereitung kann also infolge verschiedenen Elekrolytgehaltes und verschieden grossen Teilchenpotentials zum entgengestetzen Endeffekte führen. So z. B., das Kochen kann einerseits elektrolytarme Bodensuspensionen mit Teilchen über dem kritischen Potential dispergieren, es kann anderseits elektrolyreichere Susupensionen, die sich unter das kritische Potential aufladen, zusammenflocken oder koagulieren. Es gibt somit keine absolut wirksame Art der Vorbereitung, jede mechanische Vorbehandlung ist im Endeffekt abhängig vom jeweiligen Elektrolytgehalt der Suspension. Diese Tatsache geht ganz deutlich aus den Tabellen 10, 11 und 12 hervor, in denen wir die mechanischen Analysen drei verschiedener Bodenproben, die nach 6. Methoden vorbehandelt wurden, zusammengestellt haben.

Wenn wir die physikalischen Methoden vergleichen, so ersehen wir, dass bei den kalk- und humusfreien Böden der Rohton am meisten durch das Kochen, bei den kalk- und humushaltigen dagegen durch das Schütteln freigemacht wurde, am wenigsten jedoch durch blosses Verreiben. Oft scheint das Kochen der Bodenproben überhaupt keine Einfluss auf das Ergebnis an Rohton zu haben.

Die Chemischen Zusätze, wie z. B., H Cl, H_2O_2, Ammoniak u. s. w., erhöhen das Potential und somit die weitgehende Dispergierung des Bodens. Die mit Chemikalien behandelten Bodenproben zeigten doch in den ersten Tagen eine starke Koagulation. Weiter, die Entfernung der gelösten Elektrolyte aus dem Boden durch wiederholtes Auswaschen mit destilliertem Wasser bis zur Neutralisation wirkt in hohem Masse dispergierend. Dabei haben wir mit verdünnter Salzsäure (0.2 N.) in ganz geringen Überschusse, also annährend dem $CaCO_3$ Gehalt äquivalenter Menge, vom Kalk befreit. Somit ist bewiesen, dass diese Behandlung mit H Cl, und Auswaschung der Elektrolyte eine feine Zerteilung bewirkt und grössere Mengen an Rohton ergeben hat. Dasselbe gilt auch für die wiederholte Behandlung des Bodens mit H_2O_2 (Robinson. sche und *A* Methode). Die Verbrennung und somit die annäherend totale Ertfernung des Humus aus dem Boden. wirkt insofern auf das Ergebnis an Rohton günstig, als dass diese Substanz bei der Vorbehandlung und Schlämmung

TABELLE 10.

Mechanische Zusammensetzung des Tonbodens vom Versuchsfeld in % auf Trockensubstanz.

Fraktion	Methode I. (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode IV. (Robinson modifiziert: H_2O_2 Behandlung und mit 120 ccm. H_2O ge Kocht)	Methode A) (Mit Chemikalien)	Methode B) (Ohne Chemikalien)
Humus . . .	—	—	3.18	3.18	—
$CaCo_3$	—	—	—	—	—
I. < 0.002 mm. . . .	17.43	14.58	30.67 (31.37) [1]	34.50 (35.70) [1]	20.94
II. 0.002—0.02 mm.	39.74	41.37	29.08 (30.35)	33.91 (35.03)	38.64
III. 0.02—0.2 mm. .	38.24	39.27	32.71 (33.78)	23.84 (24.55)	35.59
IV. 0.2—2 mm. . .	4.59	4.78	4.36 (4.50)	4.57 (4.72)	4.83
	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$.	2.27	2.83	0.95	0.98	1.88
Summe I. + II. .	57.17	55.95	59.75	68.41	59.58

[1]) Die Zahlen in (. . .) sind auf humusfreie Substanz berechnet.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABELLE 11.

Mechanische Zusammensetzung des Tonbodens „Sub Monument“ in % auf Trockensubstanz.

Fraktion	Methode I. (Kochen)	Methode IV. (Robinson)	Methode V. (Behandlung mit H Cl ge Kocht u. gerieben)	Methode VI. (Behandlung mit H Cl und gerieben)	Methode A) (Mit Chemikalien)	Methode B) (Ohne Chemihalien)
Humus	—	4.07	—	—	4 07	—
$CaCO_3$	—	1.40	1 40	1.40	1.40	—
I. < 0.002 mm. . . .	27.59	33.22 (35.16) [1]	32.82	24.94	40.93 (43 32) [1]	30.925
II. 0.002—0.02 mm.	35.76	25.68 (27.16)	29 80	34.72	18.67 (19.75)	37.18
III. 0.02—0.2 mm. .	26.27	26.19 (27.70)	25.68	27.55	24.39 (25.78)	22.52
IV. 0 2—2 mm. . .	10,38	9.44 (9.98)	10.30	11.39	10 54 (11.15)	10.005
	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$.	1.29	0.77	0.91	1.39	0.47	1.22
Summe I. + II. .	63.35	58.90	62.62	59.66	58.60	67.475

[1]) Die Zahlen in (. . . .) sind auf kalk. u. humusfreie Substanz berechnet.

Babeș-Bolyai / Central University Library Cluj

TABELLE 12.

Mechanische Zusammensetzung der Lehmbodens aus „Berc“ in % auf Trockensubstanz

Fraction	Methode I (Kochen)	Methode II. (Reiben)	Methode V. (Behandlung mit HCl u. gekocht)	Methode A) (Mit Chemikalien)	Methode B) (Ohne Chemikalien)
Humus	—	—	—	—	—
$CaCo_3$	—	—	1.75	1.70	—
I. < 0.002 mm. . . .	17.16	21.04	28.16 (28.71) [1]	27.16 (27.31) [1]	12.15
II. 0.002–0.02 mm.	37.08	37.80	35.49 (36.02)	28.98 (29.61)	37.43
III. 0.02–0.2 mm. .	43.78	40.32	32.71 (33.35)	41.37 (42.27)	49.58
IV. 0.2–2 mm. . .	1.26	0.84	1.89 (1.92)	0.79 (0.81)	0.84
	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—
Verhältnis $\frac{II.}{I.}$ =	2.20	1.79	1.26	1.07	3.08
Summe I. + II. =	54.96	58.84	63.65	56.14	49.58

[1]) Die Zahlen in (. . .) sind auf Karbonatfreie Substanz berechnet.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

nicht mehr Tonteile koagulierte und zur Aggregatenbildung führen kann.

Die Wirkung einer Vorbereitungsmethode hängt also vom Elektrolytgehalt des Bodens und der Lösung ab. Der Endeffekt der Vorbehandlung kann bei einer und derselben Methode verschieden und sogar ein entgegengesetzer sein, je nachdem, wie die Bodenteilchen über oder unter dem kritischen Potential aufgeladen sind. Dies ist aber meistenteils von Humus- und Kalkgehalt der Böden abhängig, weshalb wir stets diese Elemente vor der mechanischen Analyse bestimmen, um ihr Verhalten bei der Vorbereitung vorauszusehen und die angezeigte Methode anzuwenden.

Für die Praxis ist es im allgemeinen doch, weder empfehlenswert, noch richtig die Bodenproben mit Chemikalien zum Zwecke der Beseitigung der Karbonate und des Humus zu präparieren, weil dadurch der ursprüngliche Charakter und die mechanische Zusammensetzung der betreffenden Böden verändert werden.

Zum Schluss, muss noch erwähnt werden, dass die Absonderung des Rohtones durch die Sedimentation viel kürzere Zeit dauert bei den physikalischen Methoden, als bei denen, wo eine vorhergehende Präparierung mit Chemikalien erfolgt. Die Anzahl der für die Abtrennung des Rohtones notwendigen Abheberungen hat im ersten Falle bei verschiedenen Bodenarten und Vorbereitungsmethoden von 24—39 und bei den Methoden mit Chemikalien von 31—43 variiert. Dieses Verhältnis gestaltet sich noch ungünstiger bei den übrigen Korngrössen bis 2 mm. Aequivalentdurchmesser der Feinerde.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

1. Die Vorbehandlung einer Bodensuspension zur mechanischen Bodenanalyse durch *physikalische Methoden* wirkt in verschiedener Weise, je nach dem Elektrolytgehalt des Bodens. Das Kochen der Bodenproben wirkt im Vergleihc mit den anderen physikalischen Beeinflussungen stärker dispergerend, wenn die Bodensuspension einen geringen Gehalt an Elektrolyten hat, wobei die Teilchen über das kritische elektrische Potential aufgeladen sind. Bei einem grösseren Elektrolygehalt dagegen wirkt das Kochen stärker koagulierend, als die anderen Verfahren, so dass die Ergebnisse an Rohton kleiner sind als bei der Schüttelmethode und bei bestimmten Böden sogar kleiner, wie bei der einfachen Reibmethode.

2. Die Vorbereitung mit Chemikalien, um die Elektrolyte und den Humus aus der Suspension zu entfernen, bewirkt, die einzelnen Bodenteilchen sich über das kritische Potential aufzuladen und eine gegenseitige Adhäsion und Koagulierung derselben in Aggregaten zu verhindern.

3. Die kalk- und humusarmen Böden werden nach der Koch- oder Schüttelmethode vorbereitet, die kalk- und humusreicheren erst mit kalter H Cl (0,2 N) im kleinen Überschuss versetzt, wiederholt ausgewaschen, gekocht und verrieben und nur in Ausnahmefällen, nämlich die humusreichen Böden nach der internationalen Methode „A" vorbehandelt.

4. Die kalk- und humusfreien, ebenso wie die kalk- und humushaltigen Böden können nach der Schüttelmethode vorbereitet werden, wenn die mechanische Analyse nach anderen Methoden, wie z. B. nach Kühn, Kühn—Wagner, Kopecky oder Schöne ausgeführt wird, wobei nicht der Rohton ($< 2\ \mu$), sondern die abschlämmbaren Teile $< 0{,}02$ mm. resp. $< 0{,}01$ mm. bestimmt werden.

5. Es ist vorteilhaft — insbesondere bei den physikalischen Vorbereitungsmethoden — die Bodenproben erst 24 Stunden in destilliertem Wasser vorweichen zu lassen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

LITERATUR.

1. Andree G. Prof.: Chémie agricole. Paris, 1921.
2. Association de la Science du sol: Réchéches sur le sol. 1928—1930.
3. Diffloth P. Prof.: Agriculture Générale. Paris, 1927.
4. Guillin R.: „Analyses agricoles". Paris, 1919.
5. König J. Dr.: „Untersuchung landwirtsch. Stoffe". Berlin, 1923.
6. Krafft—Fruwirth Dr. Prof.: „Die Ackerbaulehre". Berlin, 1927.
7. Institut international d'Agriculture: IV-ème Conférance internationale de Pédologie. Rome, 1926.
8. Institut international d'Agriculture: Revue international d'Agriculture. Rome, 1927—1930.
9. Lehmermann O. Dr. Prof.: „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde". Berlin 1924—1930.
10. Mitscherlich E. Dr. Prof.: „Die Bodenkunde". Berlin, 1923.
11. Mitteilungen der internat. Bodenkundlichen Gesellschaft. 1927—1930.
12. Oldenburg S. Dr.: „Landwirtschaftliche Jahrbücher". 1921—1930.
13. Römer Th. Dr. Prof.: „Ackerbaulehre". Berlin, 1929.
14. Schucht F. Dr. Prof.: „Grundzüge der Bodenkunde". Berlin, 1931.
15. Wiegner S. Dr. Prof.: „Agrikulturchemisches Prakticum". Berlin, 1927.
16. Wiessmann H. Dr.: „Agrikulturchemische Praktikum". Berlin, 1926.

Laboratorium für Acker- und Pflanzenbau
Klausenburg.

INHALT.

	Seite
Einleitung	364
Das Princip der Sedimentation	366
Die Vorbehandlungsmethoden	369
Die Resultate der Analysen	374
Spezielle Bemerkungen	383
Schlussfolgerungen	389
Literatur	390

BCU Cluj / Central University Library Cluj

PREPARAREA SOLULUI ÎN VEDEREA ANALIZEI MECANICE

de

Prof. Dr. I. C. DRAGAN.

REZUMAT.

Scopul prezentei lucrări este de a stabili tratamentele cele mai indicate, ce urmează să se aplice probelor de pământ pentru ca analiza mecanică să dea rezultate precise și susceptibile de concluziuni sigure asupra stării fizice a solurilor, ce reprezintă.

Chimia coloidală privește solul ca o *dispersiune reversibilă* cu o reacțiune pronunțată față de electrolite, gradul de disperal unui sol depinzând în prima linie de prezența a cantitdți relativ mici de electrolite în sol sau în apa de levigare. Soluțiile foarte slabe de electrolite influențează dispersiunea anumitor particule de sol în raport cu mărimea și natura lor chimică. Așa, fracțiunile de 5—25 μ și argilele potasice, sodice, calcifere, amoniacale și magneziene sunt foarte sensiblle (predispuse) la coagulare, de îndată ce se încarcă cu electricitate sub un anumit *potențial critic.*

Ca factor de comparație între diferitele metode aplicate, am luat *argila brută sau fizică* $<$ 0,002 mm. (2 μ), pentru care s'au fixat 8 ore de sedimentare într'o coloană de apă de 10 c. m. înălțime. Prin calcule matematico-hidrodinamice *Stokes* stabilește următoarea formulă pentru viteza de cădere a corpilor într'un mediu de dispersiune:

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{g r^2 (D - Do)}{\eta}$$

Pentru analiza mecanică viteza (v) particulelor de argile este:

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{981\ (2.65 - 1)}{0.01} \times r^2 = 35970 \times r^2,$$

iar *Atterberg* pe cale empirică prin măsurători microscopice formula:

Biblioteca Centrală Universitară Cluj

$$v = \frac{10}{8 \times 60 \times 60} = K \times 10^{-8}$$

De unde k (constanta) = 34722.

Luand de bază formula: $v = \frac{h}{t}$ (v = viteza, h = înalţimea de cădere şi t = timpul) s'au stabilit pentru 10 cm. înalţime şi fracţiunile: 0,002 mm. 8 ore, 0.02 mm. 4', 48" şi pentru 0.2 mm. 2", 88 (ca 3") ca timp de sedimentare.

In total am experimentat 8 metode de prepararea solului şi anume: I. Fierbere şi frecare; II. Simpla frecare cu pistilul; III. Agitarea 6 ore; IV. Metoda *Robinson* (tratarea cu H_2O_2 şi Cl H); V.[1]) Tratarea cu Cl H combinată cu fierberea; VI.[1]) Tratarea cu Cl H combinată cu frecarea; VII. Metoda internaţională *A* cu reactivi şi VIII. Metoda internaţională *B* fără reactivi.

La analizele mecanice s'au urmat anumite regule generale în mod uniform la toate solurile cu privire la: obţnerea pământului fin (< 2 mm.), fierberea şi frecarea acestuia, apa destilată sau decalcifiată utilizată la levigare, temperatura constantă de 20°C, determinarea directă sau indirectă prin diferenţă a argilei, etc.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Analizei mecanice i-a precedat o întreagă serie de analize, dozări de apa higroscopică şi capacitatea pentru apă, humusul, varul, greutatea specifică şi reacţiunea solului (*ph*) în apă şi soluţie de 7.5% Cl K pentru a ne orienta cât mai precis asupra solurilor.

S'au analizat după metoda lui Atterberg 6 proba de soluri şi anume 3 din Germania şi alte 3 din regiunea Clujului de natură şi formaţie geologică diferită faţă de cele dintâi, pentru a avea soluri cu şi fără var şi humus. Rezultatele se află consemnate în 12 tabele, ce conţin datele analizelor mecanice ale probelor de soluri tratate simultan şi în mod comparativ după cele 8 metode.

Din fiecare tabelă tragem concluzii asupra acţiunei de dispersiunea fiecărei metode la diversele soluri, iar apoi relevăm anumite observaţiuni rezultate din compararea, pe de o parte a celor 2 grupe de metode fizice şi chimice de preparare între ele, iar pe ne alta a diverselor metode aplicate, arătând efectul de dispersiune al fiecăreia.

---

1) Metodele V. şi VI. sunt proprii şi au fost experimentate de noi pentru întâia oară.

In fine, ca încheere a lucrării dăm următoarele concluziuni generale:

1. Prepararea unei dispersiuni de sol, în vederea analizei mecanice prin *metode fizice* acţionează în mod diferit după conţinutul în electrolite al solului. Fierberea probelor de sol disociază mai puternic decât celelalte metode fizice dacă suspensiunea nu conţine electrolite sau în orice caz cantităţi foarte mici şi în consecinţă *potenţialul* particulelor se află deasupra unei anumite *valori critice*. In aceste cazuri metoda agitării dă deasemeni rezultate concludente. Din contra, la un conţinut mai mare în electrolite metoda fierberei aglutinează mai puternic în comparaţie cu celelalte procedee, aşa că rezultatele pentru fracţiunea $<$ 0,002 mm. — argilo brută — sunt mai mici, decât prin metoda agitării şi la unele soluri chiar faţă de simpla frecare cu pistilul.

2. Prepararea solului pe *cale chimică* cu ajutorul reactivilor în scop de a elimina din suspenziune electrolitele şi humusul, tinde să încărca particulele de sol pentru a le rdica deasupra *potenţialului critic* şi a împiedeca astfel adeziunea şi coagularea lor.

3. Solurile fără sau sărace în var şi humus se vor prepara după metoda internaţională *B* sau metoda agitării, acele mai bogate se vor trata la rece cu Cl H (0,2 N), apoi se spală, fierb şi freacă cu pistilul şi numai în cazuri excepţinoale, anume solurile foarte bogate în var şi humus se vor prepara după metooda internaţională *A*.

4. Solurile cu var şi humus pot fi preparate şi după metoda agitării, dacă analiza mecanică se va executa după alte procedee, decât a lui *Atterberg*, de ex. Kühn, Kühn—Wagner, Kopecky sau Schöne, prin cari nu se determină argila brută ($<$ 2 μ), ci părţile levigabile $<$ 0,02 mm. resp. $<$ 0,01 mm.

5. Este util, în special la metodele de prepararea solurilor pe cale fizică, a se lăsa mai întâi probele să se înnoae timp de 24 ore în apă destilată.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

EDEL- UND KUNSTMISTBEREITUNG

von

Prof. Dr. I. C. DRAGAN.

Das Verfahren der Edelmistbereitung besteht darin, dass der Stalldünger zunächst locker aufgeschüttet und der Selbsterhitzung überlassen wird. Die Temperatur steigt innerhalb von 2—3 Tagen auf 55—65°C. Sobald dies erreicht ist, wird durch intensives Festpressen die Luft aus dem Inneren des Stapels entfernt. Hierdurch werden die Gärungsvorgänge zum Stillen gebracht, um darauf den Stapel mit frischem Dünger zu überschichten. Das Prinzip des Verfahrens lässt sich folgendermassen zusammenfassen: „Möglichst schnell die geforderte Temperatur erreichen und möglichst fest abpressen!". Die schnelle Erhitzung verhindert unnötige Ammoniakverluste und durch vollständigen Luftabschluss erzielen wir eine mehr oder weniger totale Abtötung der Gärungserreger.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Es muss nachdrücklichst betont merden, dass diese Heissvergärung in jeder beliebigen Düngerstätte durchgeführt werden kann. Es gehören also keine besonderen Bauten dazu. Die anfangs für nodwendig erachteten Gärstätten sind zwar äusserst zweckmässig und machen sich, wie praktische Erfahrungen beweisen, bereits in wenigen Jahren bezahlt, sie verfehlen aber ihren Zweck vollständig, wenn das Verfahren nachlässig durchgeführt wird.

Es ist ratsam, den Dünger nicht direkt auf das Pflaster zu schichten, sondern zunächst eine Unterlage aus Stangenholz, Reisig, Holzabfällen usw. in einer Höhe von 20—30 cm. herzustellen, wodurch die kältende Wirkung der Erde ausgeschaltet und ferner das Abfliessen des später anfallenden Sickersaftes erleichtert wird.

Bei der Aufstapelung des Düngers ist möglichst gründliches *Auflockern* und ein sorgfältiges *Durchmischen* des Düngers Haupterfordernis. Langes Stroh erschwert aber eine gleichmässige Lockerschichtung, daher sollte man allgemein dazu über-

gehen, das Stroh auf 20—30 cm. Länge zu schneiden. Steht ein geeigneter Strohschneider nicht zur Verfügung, so sollen die Ballen oder Bunde mindestens 1—2-mal mit einer alten Sense oder dergleichen zerschnitten werden. Geschnittenes Stroh nimmt mehr Feuchtigkeit auf, daher spart man hiebei an Streustroh.

Im Allgemeinen erhitzt sich nasser Dünger (Schweinedünger) sehr langsam, man hilft sich dann einfach dadurch dass man trockenen Mist (Pferdedünger) oder auch trockenes Stroh dazwischenmischt. Wenn das Material sehr trocken ist, empfehlen wir den Feuchtigkeitsgehalt durch Überbrausen mit Wasser oder mit Sickersaft derartig zu regulieren, dass er ca. 75—80% beträgt, denn bei einem Trockensubstanzgehalt von 20—25% erwärmt sich erfahrungsgemäss der Dünger am besten.

Haben wir Pferdedünger allein zu vergären, so ist doppelte Aufmerksamkeit geboten, wegen seiner raschen und intensiven Erhitzung. In diesem Falle müssen wir für ein rechtzeitiges Abpressen sorgen, sonst sind verkohlte Stellen eine nicht ausbleibende Folgeerscheinung. Es ist weiter sehr zweckmässig, den Pferdedünger in die untersten Streifen des Tagesabfalles zu schichten, dann wird seine grössere Wärmeproduktion von dem darauf lagernden Dünger in vorteilhafter Weise ausgenützt.

Retro-Ch. Eugen Grand Heinrich Library Cluj

Es ist weiter geboten, um den Vorrat unserer Böden an mildem Humus zu vermehren, alle organischen Abfälle der Wirtschaft, wie Unkräuter, Dresch-, Lein-, Hanfabfälle, Kartoffelkraut usw. ebenfalls der Heissvergärung zu unterziehen.

Oft wird das häufige Ausfahren von Jauche und Sickerstoff als lästig empfunden, daher wird in einzelnen Betrieben der Harn bereits im Stall durch Torfstreu aufgesogen und ebenfalls heiss vergoren. In solchen Fällen ist jedoch darauf zu achten, dass der harnhaltige Torf nie an den Rand, sondern stets in das Innere der Blöcke gepackt wird. In ähnlicher Weise können wir uns auch des Sickersaftes entledigen.

Die Grundfläche des Stapels wählen wir nach Möglichkeit quadratisch, da die Oberfläche wegen der Gefahr der Wärmeabgabe an die Atmosphäre möglichst klein zu gestalten ist. Die Höhe der täglichen Beschickung soll 1. m. betragen, ein Mass, welches ohne triftige Gründe weder unter — noch überschritten werden darf. Bei zu niedriger Beschickung bleibt die Wärmeproduktion ungenügend, bei zu hoher dagegen wird der Druck auf die unteren Lagen durch das hohe Eigengewicht des Düngers zu gross. Die Sauerstoffzufuhr ist demzufolge ungenügend und somit können die Wärme produzierenden Bakteren ihre

Tätigkeit nicht ausreichend entfalten. Die Grösse der Grundfläcke richtet sich also nach dem Viehbestande und nach der Beschaffenheit des Materials. Bei ausreichender Einstreu wiegt l. cb. m. locker geschichteter Mist etwa 200 kg. und die tägliche Mistproduktion von l. Haupt Grossvieh beläuft sich auf ca. 35 kg. Wir werden also bei 10. Hpt. Grossvieh unter den genannten Vorausetzungen täglich eine Grundfläche von 2 m.^{2} benötigen, oder weil in der Regel 3. Blöcke nebeneinander hochgeführt werden, insgesamt 6 m.^{2}

Bei der Beschickung beginnen wir erst an den Kanten und dann geht man schräg nach innen, wodurch wir etwas dichtere Ränder erreichen, die nach erfolgten Festretten gewissermassen eine Kapsel bilden. Die Aussenseiten müssen ein wenig gebösckt werden, um ein Abrutschen des Düngers zu vermeiden. Durch den Druck des später aufgeschichteten Materials werden die Ränder wieder etwas nach aussen gedrückt, so dass der fertige Stapel meist annährend senkrechte Seitenwände hat. Meist tritt an den Aussenwandungen keine ausreichende Erhitzung ein. Je nach der Sorgfalt, mit der das Verfahren ausgeübt wird, ist diese Rindenschicht schwächer oder stärker und wird beim Ausfahren an der Tiefe der Schimmelbildung kenntlich. Daher versteht es sich von selbst, dass infizierter Dünger. Unkräuter und Abfälle aller Art zwecks gründlicher Desinfektion ins Innere des Stapels gebracht werden müssen. Es ist weiter ratsam, bei der Verarbeitung grösserer Düngermassen, die Beschickung in einzelnen Streifen von je 1. m. Breite vorzunehmen und die Böschung der Streifen dachförmig gegeneinander zu richten, um die Schwierigkeiten beim Ausfahren zu verhindern. Werden die Streifen stets nach derselben Seite geböscht, so muss das Abfahren des Düngers (vor allem, wenn er den nötigen Mürbegrad noch nicht erreicht hat) immer in derselben Richtung geschehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Der Arbeitsaufwand beträgt ungefähr eine Stunde für 10 Stück Grossvieh, falls der Dünger bis an den Stapel herangebracht wird, er kann aber bei einiger Übung ohne weiters bis auf 15 Stück pro Stunde verringert werden. Der Auswahl des Personals ist die nötige Beachtung zu schenken, denn es handelt sich hier um Gärungsvorgänge, die ebenso geregelt und beobachtet werden müssen, wie etwa de Vorgänge in einer Brennerei. In Gebieten mit vorherrschedem Kleinbesitz wird man häufig einen genossenschaftlichen Gärmeister, der 5—8 Beriebe mit insgesamt 120—150 hpt. Grossvieh zu versehen hat.

Sofort nach dem Aufbringen des Tagesausfalles wird der

Stapel mit Schallbrettern, alten Planen, Dünger, Säcke, u. s. w. bedeckt, um die Wärmeabgabe nach Möglchkeit zu verringern. Die Schalbretter (18—28 mm. stark) werden zweckmässig zu Deckeln von 0.75—2 m. zusammengefügt, sodass in Betrieben mit 80—100 Hpt. Grossvieh ca. 20. solcher Deckel benötigt werden. Es ist im Winter vor allem darauf zu achten, dass der Dünger sofort verarbietet wird, sobald er den Stall verlässt, um die Stallwärme in vorteilhafter Weise auszunützen. Die geforderte Temperatur wird auch beim starken Frost erreicht, wie nach wiederholten Messungen in behelfsmässigem Stapel bei Aussentemperaturen bis — 20° C. — nach zwei Tagen + 62° C. beobachtet werden konnten. Allerdings stammten ja die Düngermengen von 50—60 Hpt. Grossvieh.

Sobald die Temperatur auf 55—65° C. gestiegen ist, wird der Stapel festgetreten. Diese Pressung erfolgt nach der Art des „auf der Stelle treten" vom Rande her und mit dem Rücken nach dem Inneren des Blockes in enger werdenden Kreisen. Die Anordung der Blöcke richtet sich jeweils nach den wirtschaftlichen Bedingungen und ihre Höhe soll möglichst 2—3 m. erreichen. Gegebenenfalls kann auch eine terassenartige Anordnung der Blöcke geboten werden, doch ist vor allem darauf zu achten, dass stests der älteste Dünger ausgefahren werden kann. Die fertigen Blöcke werden zweckmässig mit Erde bedeckt, um ein Austrocknen der obersten Schichten und die damit verbundenen bedeutenden Nährstoffverluste zu verhindern. Die Erdschicht wird jedoch haufig in das Innere des Blockes heruntergespüllt, dies kann aber leicht verhindert werden, indem wir Pflanzen mit starker Wurzelbildung obendarauf säen oder durch Dachpappe, die die Erde vom Dünger trennt.

Die Blöcke setzen sich im Laufe der Zeit stark zusammen, so dass das Gewicht von 1. cm. Dünger von 200 kg. auf 1000 kg. steigt. Da die Jahresproduktion von 1. Haupt Grossvieh 10—12 cb. m. beträgt, bei einem Bestande von 10 Hpt. Grossvieh und einer Schicht höhe von 3 m., der gesamte Jahresausfall an Duger könnte also auf einer Fläche von ca. 40. q. m. untergebracht werden. Die Raumersparnis wird häufig als sehr vorteilhaft empfunden werden.

Die Erhitzung auf 60° C. ist mit der Dauerpateurisierung von Milch zu vergleichen, nur wirkt hier die Temperatur von 60° C. darüber bedeutend länger auf das Material ein, um auch hier die Bakterien abzutöten, bezw. sie stark abzuschwächen. Sporenbildende Bakterien, wie Milzbrand u. a., können durch

die hier auftretenden Wärmegrade natürlich nicht abgetötet werden, dagegen verlieren die Erreger vieler Pflanzenkrankheiten und vor allem die des Kartoffelkrebses. *Chrysophytis* endobiotica Schilb. syn. Synchytrium endobioticum P.) sehr rasch ihre Wirksamkeit, ebenso die Unkrautsamen werden unbedingt vernichtet. Im Frühjahr 1930 haben wir gut keimfähigen Hederichsamen in der Gärstätt des Pflanzenbauinstitutes der Universität Königsberg der Heissvergärung unterworfen, wodurch er nicht nur seine Keimfähigkeit völlig verloren hatte, sondern auch stark gemürbt war.

Die Dauer der Lagerung des Edelmistes soll zunächst 3 Monate betragen, weil erfahrungsgemäss seine Wirksamkeit bis zu diesem Termine ansteigt. In den fertigen Blöcken beginnen die Temperaturen langsam zu sinken und das Ammoniak und die Kohlenhydrate unterstüzt durch die Wärme bilden Humusverbindungen, die für den Ackerboden von unschätzbarem Werte sind, da sie einmal eine langsame und stetige Nährstoffquelle bilden und weiterhin die wasserhaltende Kraft des Bodens erhöhen und etwa vorhandene Säuren abstumpfen. Die Geschwindigkeit der Abkühlung in den fertigen Gärblöcken richtet sich nach der Grösse derselben und nach der Aussentemperatur. In einer Gärstätte konnten wir beim Ausbringen des ein Jahr alten Düngers im Oktober noch 37° C. messen.

Boise City / Ada County Library Cloud

Im Laufe der Zeit wird aus den Düngerstapeln eine beträchtliche Menge Flüssigkeit, der sogenannte Sickersaft, abgeschieden. Im Mittel beläuft sich diese Menge auf etwa 15% des Frischmistgewichtes. Bei einem Gesamtausfall von 10 cb. m. würde man also jährlich mit rund 1,5 cb. m. Sickerstoff zu rechnen haben. Die Grösse der Sickergrube richtet sich nun nach der längsten Periode, während der ein Ausfahren des Sickerstoffes noch möglich ist. Im allgemeinen werden wir einen Fassungsraum von 0.5 cb. m. pro Haupt Grosswiech nicht unterschreiten dürfen, da man im Winter mit Sicherheit keine Nassdüngung, während 3—4. Monate vornehmen wird, um den Sickersaft, der an sich eine hohe Düngerkraft besitzt, den geeigneten Früchten (Hackfrüchten, Mais u. s. v.) zuführen zu können. Der Sickersaft enthält im Mittel ca. 0.1% Gesamtstickstoff, wovon etwa 20—50% in Form von Ammoniak gefunden werden. Seine Wirkung im Feldversuch ist einer gewöhnlichen Stalljauche, mit einem Gesamtstickstoffgehalt von 0.2—0.3% überlegen, da Stalljauche oft bis zu 95% *N.* in Form von leicht flüchtigem Ammoniak enthält. Weiterhin sei noch erwähnt, dass der Sickersaft

sich vorzügich zur Anfeuchtung des Strohes bei der Kunstmistbereitung eignet.

Wie wir anfangs erwähnt haben ist der Bau von Gärstätten für die Durchführung der Heissvergärung keineswegs erforderlich, trotzdem aber kann vom Standpunkte der Rentabilität als wohl empfohlen werden. Die Unterlage einer solchen Gärstatt besteht aus einer starken Betonbettung, die nach längs gerichteten verdeckbaren Abflussgräben hin schwach geböscht ist. Seitlich der Bettung oder auch darunter befindet sich die Sickergrube. Kräftige Säulen aus Holz oder besser aus Eisenbeton tragen die Wandplatten, sowie das Dach. Wir konnten feststellen, dass die Kosten der Gärstätten sich folgendermassen staffelten:

	Ohne Dach	Mit Dach
Spargärstätten (Fassungsraum 15—60 cb. m.) . .	9—13 Mk.	12—15 Mk.
Grossgärstätten (jede benötigte-Grösse)	—	20—30 Mk.
Sickerstoffgrube	—	25—30 Mk.

je cb. m. Fassungsraum und 1. q. m. Dach mit Dachpappe bedeckt kommt auf 12. Mk.

Die Festellung, ob es sich um einwandfrei vergorenen Dünger handelt, bietet vorläufig einige Schwierigkeit. Guter Edelmist soll bei einem Alter von 5. Monaten, häufig aber schon früher, volkommen geruchlos sein und eine torfähnliche, bröcklige Masse bilden. Das Stroh hat zwar äusserlich noch das frühere Aussehen bewahrt, seine Konsistenz zeigt jedoch eine starke Mürbung, so dass es sich leicht auseinanderzupfen lässt und an den Risstellen die etwas festeren Gefässbündel als Fasern herausragen sollen. Die Reaktion eines guten Edelmistes muss schwach alkalisch sein, dagegen starker Ammoniakgeruch, sowie eine zu intensive Bräunung des Cureumapapiers würde auf ungenügende Dauer der Lagerung schliessen lassen. Das Ammoniak verflüchtigt sich leicht beim Ausbringen eines solchen Düngers, es soll aber mit den eigentlichen organischen Kohlenstoffverbindungen Humus bilden. Eine positive Schwefelwasserstoffreaktion mit Bleipapier würde anzeigen, dass die Eiweissfäulnis, die in gewöhnlichen Hofmiststätten meist auftritt, auch hier ihren Fortgang genommen hat und somit die Abtötung ihrer Erreger misslungen ist. Die Farbe des Düngers ist beim Ausstechen des Stapels zunähst fast unverändert. an der Luft setzt aber nach kurzer Zeit eine Braun bis Schwarzfärbung des gesamten Materials ein.

Bei der praktischen Durchführung der Edelmisbereitung darf

BCU Cluj / Central University Library Cluj

man sich nicht an ein Schema binden, denn die einzelne Wirtschaft kann sich nicht auf das Verfahren einstellen, sondern das Verfahren muss sinngemäss in die Wirtschaft eingegliedert werden.

Einer der Haupvorteile der Edelmistbereitung besteht darin dass die Lagerungsverluste, die in gewöhnlichen Düngerstätten eine Höhe von 30—40% erreichen, auf die Hälfte, also auf 15—20% reduziert werden. Nehmen wir wiederum die Jahresmistmenge von 1. Hpt. Grossvieh mit 10.000 kgr. fertig vergorenen Materials an, so würden wir bei gewöhnlicher Lagerung nur 85.000 kgr. erhalten. Wir erzielen also bei der Edelmistbereitung einen Gewinn von 15.000 kgr. Stalldünger oder ca. 6—7 kgr. reinen Stickstoff, der einer Menge von 30—35 kgr. schwefelsaurem Ammoniak entspricht.

Ferner, ist sehr wichtig die Zeitersparnis beim Laden und Breiten des Edelmistes. Der Vorteil beim Aufladen besteht darin, dass der Dünger nur von oben herab geworfen zu werden braucht, so dass 3. Leute an einem Tage bis 25. Fuhren Dünger zu je 2000 kgr. zu laden vermögen. Es ist hierbei von Bedeutung, dass man geschnittenes Streustroh vewendet. Langstrohiger Dünger mit ungenügenden Reifegrad (1—2 Monate) liegt, besonders in den unteren Schichten, ausserordentlich fest. In solchen Fällen können wir uns durch Mistspaten oder Mistsägen beträchtliche Erleichterungen schaffen. Gut verrottener Dünger lässt sich leichter und gleichmässiger streuen als gewöhnlicher Stallmist und zu seinem Einlegen werden keine besonderen Arbeiter benötigt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Um eine möglichst gleichmässige Zerkleinerung des Mistes zu erzielnen, sind Maschinen konstruiert worden, die den Dünger zerreissen, auf den Transportwagen befördern und soweit ausgebaut werden, dass sie auch den frischen Dünger auf den Stapel zu heben in der Lage sind.

In letzterer Zeit ist das Problem der Bereitung von Kunstmist aus Stroh und anderen organischen Substanzen in den Vordergrund getreten. Für Rumänien mit seinen grossen Mengen an Stroh, Laub, Unkraut und anderen organischen Substanzen hat die Kunstmistbereitung eine besondere Wichtigkeit.

Vorbedingung für eine gute Vergärung ist, dass das verwendete Material einen Stickstoffgehalt von ca. 0.3—0.4% und einen Wassergehalt von ca. 75% besitzt. Da diese optimalen Verhältnisse bei den meisten zur Kunstmistbestellung in Frage kommenden Materialien nicht vorhanden sind, so müssen sie vor der Vergärung geschaffen werden.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf Stroh und bei Verwendung von Materialien mit wesentlich anderer zusammensetzung müssten die Angaben in sinngemässer Aenderung Anwendung finden.

In erster Linie muss das Stroh vor dem Zusatz der Flüssigkeit gehäckselt werden, da es sonst nicht im Stande ist, grössere Flüssigkeitsmengen aufzunehmen. Dem gehäckselten Stroh wird das Dreifache seines Eigengewichtes Wasser zugesetzt, selbstverständlich kann aber auch Jauche Sickersaft oder Aenliches verwendet werden. Ausserdem werden 5. kgr. Kalkstickstoff pro 100 kgr. Trockenstroh zur Erzielung des optimalen Stickstoffgehaltes zugesetzt, bei Verwendung von Sickerstoff oder Jauche zur Anfeuchtung kann jedoch die Stickstoffgabe bedeutend erniedrigt werden. Weil das Stroh auch in gehäckseltem Zustande nur schwer die angegebene Feuchtigkeitsmenge aufnimmt, ist es zweckmässig, das Stroch auf einer möglichst wenig wasserdurchlässigen Fläche auszubreiten und zwar mit 50 c. m. Schichthöhe und hier Wasser und Kalkstickstoff zu zusetzen. Wegen guter Durchmischung treibt man eine halbe Stunde lang Vieh darüber und dann lassen wir das Material einen Tag liegen, um es hierauf der Heissvergärung zu unterwerfen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Für diese Heissvergärung gelten die Vorschriften zur Edelmistbereitung mit folgenden Anderungen:

Das Material wird 120. cm. hoch geschichtet und sofort festgetreten, da es sont viel zu lose liegen würde, im Gegensatz zum Mist, der auch bei lockerer Lagerung durch seine eigene Schwere schon ziemlich fest sich lagert. Es empfiehlt sich, in die Grästatt zunächst eine Schicht Mist einzulegen, da sonst eventuell nicht die nötigen Temperaturen erreicht werden. Aus demselben Grunde ist es rätlich, zwischen die verschiedenen Beschickungen von Stroh, das eine oder andere Mal eine Mistbeschickung einzuschieben. Ebenso wie bei der Edelmistbereitung wird auch hier nach Erreichung von 55—65° C. festgetreten und hierauf möglichst bald eine neue Beschickung darüber vorgenommen.

Der auf diese Weise präparierte Kunstmist enthält im Vergleich mit dem Stallmist weniger P_2O_5, K_2O und Kalk, weshalb wir diese Stoffe neben dem Kunstünger geben müssen, wenn eine Volldüngung erreicht werden soll. Sie können aber zweckmässigerweise bereits zur Vergärung gegeben werden.

ADSORPȚIA ȘI SCHIMBUL DE BAZE ÎN SOL [1]) ȘI ÎN SILICAȚI DUBLI HIDRATAȚI

de

Dr. VICTOR N. GEORGESCU
Șef de lucrări la Academia de Inalte Studii Agronomice Cluj.

CUVÂNT ÎNAINTE

Această importantă problemă în legătură cu nutriția plantei, este bazată pe o proprietate foarte însemnată și interesantă a unor componenți minerali ai solului. Ea este descrisă în lucrarea de față ca un studiu de documentare care formează o introducere într'un capitol științific, puțin cunoscut, dar cu multe aplicațiuni practice.

Studiul schimbului de baze, deși datează în forma lui primitivă de peste o sută de ani, privit prin lumina nouilor teorii este încă nepus la punct, așa că ar fi riscat să credem că această problemă este astăzi măcar în parte rezolvată. In acest studiu am fost inițiat de Prof. Dr. *Georg Wiegner* dela școala Politechnică din Zürich, la care am lucrat câtva timp chiar o problemă din acest capitol. El este unul din inițiatorii și în acelaș timp cel mai autorizat reprezentant în această problemă, și care cu multă bunăvoință mi-a pus la dispoziție aproape tot materialul științific necesar. De altfel, după cum se va vedea, această lucrare e în cea mai mare parte o monografie a lucrărilor lui *G. Wiegner*, care fără întrerupere dela 1910 împreună cu colaboratorii lui, a făcut din această problemă un capitol aparte în lumina ultimelor teorii a chimiei dispersiunilor.

In această lucrare m'am folosit și de lucrările unui alt cercetător specialist în această problemă Dr. *D. J. Hissink* din *Groningen (Holland)* care a binevoit a-mi trimite aproape toate lucrările D-sale în această direcție.

Pentru documentarea problemei m'am folosit și de multe date de literatură din care am extras sau citat date importante.

Problema schimbului de baze preocupă azi pe foarte mulți cercetători. Date fiind mijloacele moderne de cercetare și frumoa-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

sele rezultate ce se pot obține, ar fi de dorit ca această introducere teoretică să deștepte și la noi un interes care în alte părți este viu susținut.

PARTEA I.

1). *Istoric*[2]).

Absorpția este o proprietate pe care o are solul de a reține substanțe în formă solubilă necesare nutriției plantelor. Ea a prezentat de mult un mare interes practic și științific.

Comportarea solului față de unele săruri minerale introduse în el și rolul mijlocitor pe care îl are solul între îngrășământ și plantă devine obiectul principal de preocupare al multor cercetători.

Incă din anul 1819 procesul de absorpție e cercetat de italianul *Gázzeri*[3]) într'o lucrare intitulată: „Neue Theorie der Düngung". El arată că prin filtrarea purinelor (urina animalelor) printr'un sol lutos, are loc o decolorare a lichidului și ajunge la concluzia că solul în genere, și în special lutul care vine în atingere cu unele substanțe, le reține urmând să le redea plantelor după nevoe.

CJUBB / Central University Library Cluj

Cu această problemă s'a mai ocupat și *Lambruschini*[4]). In Germania *Joh. P. Bronner*[5]) în 1836, fără a avea cunoștință de *Gázzeri*, ajunge și el la concluzia că solurile nisipoase sunt în stare să reție anumite substanțe, absorbindu-le complet și numai în cantitate neînsemnată pot fi spălate de apă.

In Anglia *Huxtable* și mai ales *H. S. Thompson*[6]) în colaborare cu *J. Spence* demonstrează primii absorpția solului pentru substanțe chimice perfect definite și mai ales pentru amoniac liber și săruri de amoniu.

Un important progres în studiul absorpției l-au adus încercările frumoase ale lui *J. Thomas Way*[7]) în 1850. Lucrările lui făcute cu multe feluri de soluri și cu substanțe diferite, l-au condus la descoperirea unei legi noui de absorpție, care ne arată în acelaș timp cari anume componente din sol determină absorpția.

J. Th. Way cercetând solul din punct de vedere pur științific și utilizând soluțiuni de săruri de potasiu și amoniu, observă absorpția bazelor introduse prin înlocuirea altora, în timp ce radicalii acizilor corespunzători (SO_3, Cl, N_2O_5) rămân în soluție, cei mai mulți legați de calciu. Acidul fosforic arată o comportare deosebită întrucât sarea de potasiu sau de amoniu este

și mai puternic absorbită; urmează apoi în ordine acidul carbonic. (Asupra studiului absorpției acizilor și în special a acidului fosforic, el formează un capitol aparte care va fi tratat într'o lucrare apropiată).

Din primele sale lucrări, *Way* — spirit foarte ascuțit și deductiv — găsește următoarele rezultate:

a) „Iuțeala de absorpție a unui sol pare să fie mare și e comparabilă cu neutralizarea unui acid cu o bază".

b) „Absorpția trebue atribuită componenților anorganici ai solului și în adevăr silicaților hidratați".

c) „Absorpția sărurilor neutre nu e completă, ea mărginindu-se numai la componenții pozitivi (cationi)".

După *Way*, în sol avem numai schimb de baze, și prin urmare procesul de absorpție se deosebește de procesul fizic ce are loc la suprafață (adsorpție), când are loc numai o schimbare de concentrație a soluției[8]), deci absorpția în sol se deosebește în mod cu totul esențial de adsorpția fizică. El arată cantitativ, că componentele negative (anionul) rămân neschimbate. Schimbul are loc după echivalenți.

d) „El găsește că nu sunt proporționale cantitatea de sol și cantitatea absorbită".

Biblioteca Centrală / Central University Library Cluj

e) „Absorpția atinge la o concentrație anumită o limită superioară".

f) „Puterea de adsorpție se micșorează prin calcinarea solului".

g) „Temperatura are o influență neînsemnată asupra mersului absorpției. Absorpția variază foarte puțin cu temperatura soluției de săruri întrebuințată".

h) „Absorpția pentru alcaliile libere, de alte concentrații decât a sărurilor alcaline, trebue atribuită unor cauze diferite".

i) „Proprietatea de a absorbi se datorește compușilor de aluminiu și acid silicic".

j) „Incercările trebuesc făcute cu diferite soluri, și anume cantitativ cu săruri de amoniu și potasiu, iar calitativ cu săruri de sodiu, calciu și magneziu".

k) „Acidul fosforic este și el absorbit de către sol".

In a doua serie de cercetări cu silicați dubli de aluminiu pe de o parte, și natriu, calciu, amoniu pe de alta, *Way* găsește date importante asupra proprietăților fizico-chimice a acestor compuși mai ales cu privire la solubilitatea lor în apă, observări cari, mai târziu nu par să fie îndeajuns de bine studiate. Pentru silicatul de amoniu și de calciu hidratat, *Way* arată că deja sub

temperatura de 100°, începe să piardă amoniac, iar la roşu viu amoniacul e eliminat complet.

In a treia serie de cercetări, *Way* se ocupă cu acţiunea calciului asupra absorpţiei solului şi în special asupra absorpţiei amoniacului gazos.

Din lucrările lui Way desprindem: substanţele absorbante în sol sunt silicaţii dubli hidraţi, cari au capacitatea să schimbe calciul sau alte metale cu baze, în timp ce restul acid rămâne neschimbat în soluţie. Dela el avem date exacte asupra raporturilor caracteristice de concentraţie; tot el atrage atenţiunea asupra componenţlior aşa zişi *Zeolithici*[9]) ai solului şi tot el prepară un Zeolith de sodiu artificial, cu care a verificat că bazele sunt schimbate în Zeolith în cantităţi echivalente şi că fenomenul de absorpţie este de natură chimică.

2). *Critica lui Liebig*

Cercetările lui *Way* n'au fost apreciate decât atunci când în 1858 *Liebig*[10]) accentuiază asupra posibilităţii de absorpţie a solului în legătură cu importanţa ce o prezintă pentru nutriţia plantei şi a studiului îngrăşămintelor în genere.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Liebig căruia legile echilibrelor chimice nu-i erau cunoscute, face o critică asupra lucrărilor lui *Way;* el se îndoia de teoria zeolithică şi în special de natura chimică a procesului de absorpţie.

El nu înţelegea cum e posibil de ex. pe deoparte

$$[\text{Argila}]\,\text{Ca} + \begin{matrix}\text{KCl}\\ \text{KCl}\end{matrix} = [\text{Argila}]\begin{matrix}\text{K}\\ \text{K}\end{matrix} + \text{CaCl}_2$$

şi pe de altă parte

$$[\text{Argila}]\begin{matrix}\text{K}\\ \text{K}\end{matrix} + \text{CaCl}_2 = [\text{Argila}]\,\text{Ca} + 2\,\text{KCl}$$

unde odată calciul ia locul potasiului şi altă dată potasiul poate lua locul calciului; ambele nu pot fi. Tot el nu-şi putea explica cum NH_3 din NH_4Cl poate intra în silicatul dublu, în timp ce calciul e înlocuit din silicatul hidratat. E interesant cum *Liebig* a atacat îndată acest punct. Pentru el era curios faptul ce se desprindea din cercetările lui *Way*, că reacţiile de absorpţie şi de schimb nu sunt reacţiuni ce se petrec până la sfârşit, ci numai până la un anumit echilibru care e în funcţie de concentraţia soluţiei ca şi de raportul dintre cantitatea de sol şi aceia a soluţiei. *Way* n'a observat îndeajuns acest lucru, că *Liebig* atrăgea atenţia era logic, nu însă şi critica lui aspră. Dacă obiecţia lui *Liebig* era justă, nu trebue însă pierdut din vedere că *Way* a

adus un bogat material de cercetare și că îi era extrem de greu să vadă de îndată problema, în toate raporturile ei cauzale.

După rezultatele cercetărilor ulterioare și în posesia unor date experimentale cari dau putința să se înțeleagă mai bine noua lege a acestor reacțiuni, s'a înțeles că sunt în adevăr reacțiuni cari nu se petrec complet ci până la obținerea unui echilibru bine determinat, care e dependent de concentrație și în cazuri speciale de cantitatea soluției.

Descoperirea legei echilibrelor chimice n'a pornit dela aceste observațiuni. Deși materialul de date experimentale era bogat, nu însă și ușor de interpretat, legea acțiunii echilibrelor se formulează clar abia mai târziu, la 1867 de *Gulberg* și *Waage*[11]); totuși simpla dependență a echilibrului de concentrația soluțiilor așa cum s'a pretins în cazurile cele mai simple dela legea acțiunii maselor, nu era suficientă pentru a explica fenomenele de absorpție. Incă până la 1905 se mai citea în cartea de chimie agricolă a lui *Adolf Mayer*[12]) „că absorpția solului e o expresie a acțiunii chimice a masselor." *Way* pomenește chiar din prima lui lucrare că este vorba de o relație între concentrație, și cantitatea absorbită. Cu substanțe simple și în soluții unitare și sub condițiuni deasemenea simple, legea se explica mai ușor, nu însă în cazul lui *Way*, care studia solul.

Digitized by Kemeny Zeletari University Library Cluj

Liebig prin autoritatea lui a întunecat importanța lucrărilor lui *Way*. El totuși a înțeles mai bine ca *Way* marea greutate practică de a rezolva problemele nutriției plantelor și fertilității solului și contrar simțului său chimic, el nu acceptă explicarea acestor reacțiuni ca fiind de natură chimică.

Pentru el întreaga problemă se prezintă ca una fizică prin atracție la suprafață.

După el absorpția e independentă de compoziția chimică a solului și este poate de o natură fizică (în comparație cu capacitatea cărbunelui de a decolora soluțiuni colorate). La fel el a arătat că din soluțiile diluate de K_2SiO_3, diferitele soluri cari nu erau bogate în acizi organici absorbau mai mult potasiu de cât SiO_2, astfel că filtratul la evaporare dădea o galertă; dacă din contră pământul era ars (calcinat) ori i se adăuga $CaCO_3$ era absorbit și SiO_2. Mai târziu însuși *Liebig* a arătat că este deosebire între comportarea pulberii de cărbune și aceia a solului. Lucrările ulterioare au dovedit că în adevăr cărbunele reacționează diferit, și anume după modul lui de preparare, și că adsorpția nu se face prin reacție de schimb, adică nu se schimbă

natura substanţelor solvite dintr'o soluţie[13]). Pentru *Liebig* era surprinzător cum de ex. Ca din silicatul dublu de Al şi Ca abia solubil, numai prin simplă scuturare cu o soluţie de NH_4Cl este înlocuit în parte de NH_4; silicatul dublu de Al şi NH_4 care ia naştere este mult mai uşor solubil în apă.

După *Liebig* problema absorpţiei preocupă pe mulţi cercetători, aşa de pidă pe *H. P. Armsby*,[14]) *F. Ullik*[15]) şi apoi în timpul din urmă pe *Abegg F. H. Campbell*[16]) cari s'au ocupat în special cu solurile naturale ce prezentau fenomene mai clare de absorpţie. A urmat apoi un timp când chimistul agricol se mulţumea să adune date practice, tratând diferite soluri cu diferite săruri sau amestecuri de săruri şi să înregistreze fenomenele observate fără a le interpretà.

3. *Studiul absorpţiei.*

In studiul adsorpţiei, după *Way*, s'au făcut puţine progrese, până când *van Bemmelen* deschide un orizont nou de cercetare. După el chimia aplicată şi în special aceea a coloizilor îşi iau sarcina să atace în multe direcţii această problemă.

Urmărind mersul problemei absorpţiei bazelor, vom întâlni mai întâi lucrările lui *W. Henneberg*[17]) şi *F. Stohmann* cari au utilizat în cercetările lor pământ de grădină, pe care l-au tratat cu soluţii de săruri de amoniu a diferiţilor acizi şi de concentraţii variabile. Ei dovedesc ceeace a găsit şi *Way*, că absorpţia creşte cu concentraţia, nu însă proporţional, ci într'o măsură mai mică. Totuşi, ei au mai arătat că mărimea absorpţiei mai depinde până la un punct şi de durata de acţiune a soluţiei asupra solului.

Aceste cercetări au dat prilejul lui *Boedecker*[18]) şi *Th. O. G. Wolff*[19]) să încerce o formulare matematică a fenomenului de absorpţie.

Th. O. G. Wolff a adus preţioase contribuţiuni la rezolvarea problemei. El a demonstrat că nu e relaţie simplă între cantităţile absorbite şi cele iniţiale din soluţie şi că ceeace e important e conţinutul de substanţă ce rămâne în soluţia iniţială. Din nefericire n'a dat o formulare pură matematică prin ecuaţia:

$$y = a + \frac{Kx}{F + x}$$

unde y = cantitatea absorbită de 100 gr. de pământ, x = cantitatea solvită de 100 gr. de lichid şi a K. F. sunt constante. Idea fundamentală a acestei formulări era justă.

Tot în acelaş timp au apărut lucrările lui *V. Brustlein*[20] şi *V. Peters*[21]). *Peters* în bogatul său material de cercetări a variat probele de pământ, concentraţiile, cantitatea soluţiilor de săruri şi a întrebuinţat în cercetările sale mai mult săruri de potasiu a diferiţilor acizi. Se mai găsesc la el şi încercări de spălare precum şi studii asupra influenţei temperaturei.

Tot el a arătat că bazele sunt absorbite cu energii diferite, aşa de ex. potasiul este reţinut mai puternic de cât sodiul, după cum se poate vedea din datele de mai jos.

La 250 cc sol = 0,155 Na_2O sub forma de	Absorbit în gr.	în % din cantitatea totală	Pentru potasiu		
			întrebuinţat	absorbit	%
Sulfat	0,0216	13,9	0,2355	0,0977	41,0
Nitrat	0,0228	14,7	„	0,0840	35,7
Fosfat	0,0414	26,7	„	0,1271	53,9
Carbonat	0,0348	22,4	„	0,1178	50,0

Tot din aceste date se mai poate vedeà şi influenţa radicalului acid în fenomenul de absorpţie. Fosfaţii şi carbonaţii sunt mai activi ca sulfaţii şi nitraţii.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Energia de absorpţie a unui sol determinat nu este o mărime constantă, ea depinde de condiţiunile de cercetare, aşa de ex.: de natura radicalului acid de care e legată baza şi de concentraţia soluţiei; cu cât e mai concentrată soluţia cu atât cantitatea absorbită e mai mare în valoare absolută, în procente însă absorpţia din soluţiuni de concentraţie mai slabă este mai mare ca dintr'o soluţie mai concentrată. Iată după *Peters* un exemplu:

în 500 cc. părţi apă K_2O solvit	Prin 100 gr. sol este absorbit K_2O	în %
0,588 mgr.	0,175 mgr.	29,7
1,177 „	0,252 „	21,3
2,355 „	0,397 „	17,0

Absorpţia nu se măreşte în aceeaşi proporţie cu concentraţia. *Boedeker* în 1859 a formulat următoarea regulă: dacă concentraţia se măreşte de 2:3:4 ori, raportul de absorpţie creşte şi el $\sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$. Totuşi această regularitate este numai aproximativ valabilă. Pentru concentraţii mai mari, oscilaţiile sunt însă şi mai mari.

Cam în aceiaşi perioadă de timp se pune în discuţie

o problemă importantă care devine obiectul de cercetare imediată și anume: ce componenți intervin în fenomenele de absorpție a solului? *Rautenberg*[22]) în două lucrări consecutive căutând să rezolve problema găsește aceleași rezultate obținute de *Way* și anume că absorpția e datorită acțiunii silicatului de aluminiu și calciu, și că în genere absorpția depinde mai mult de natura solului decât de natura bazelor. Nisipul și mineralele netransformate sub acțiunea factorilor naturali nu pot fi admise ca intervenind în fenomenul de absorpție. Cercetările s'au îndreptat asupra silicaților hidratați, (produse complicate de transformare sub acțiunea factorilor naturali) oxidului de fer, hidratului de aluminiu, acidului silicic nehidratat, carbonaților, sulfaților. fosfaților și diferitelor humate.

Cercetări speciale făcute cu Kaolin au dus la concluzia că el nu joacă rol principal în absorpție. Carbonatul de calciu și magneziu d'asemenea, (cu totul neînsemnat ca și fosfații și sulfații).

Rautenberg a studiat și comportarea humusului în fenomene de absorpție, tratându-l cu o soluție de NH_4Cl și a găsit în locul NH_3 absorbit, calciu și magneziu schimbate în cantitate echivalentă, prin urmare a constatat participarea humusului în procese de absorpție și în special în reacțiile de schimb.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Prin fierberea humusului cu HCl puterea de absorpție e mult mai scăzută. Acizii liberi din humus sunt în parte instabili; ei descompun sărurile neutrale dintr'o soluție și anume o parte din bază e absorbită, iar soluția devine acidă. In cazul acesta avem un alt tip de absorpție. Humusul absoarbe în gradul cel mai mare CO_2 și alcaliile. In cercetările lui *König* găsim că Sphagnum-Humus absoarbe următoarele cantități de NH_3 (calculate în procente din soluțiile întrebuințate).[23])

$(NH_4)OH$ = 82 0%	$(NH_4)_2.H.PO_4$ = 44,8	și $(NH_4)_2SO_4$ = 8,2%
$(NH_4)Cl$ = 7,6 „	$(NH_4)_3PO_4$ = 57,3	
$(NH_4)H_2PO_4$ = 11,6 „	$(NH_4)_2CO_3$ = 65,3	

E. Heyden[24]) ajunge și el la aceleași rezultate. In cartea sa „Die Bonitierung der Ackererde,[25]) *W. Knop* (cu *V. Pochwissenew* în 1864 și cu *Hussakowski* în 1866) vorbind de încercările sale pentru aflarea substanțelor din sol, găsește diferite substanțe, dintre care după el, cea mai importantă în acțiunea absorpției e clasa silicaților dubli.

In aceiași ordine de cercetare a problemei, alături de lucra-

rea lui *A. Bayer*[26]) mai este de amintit încă și *E. Biedermann*[27]) care a studiat absorpția solului când el este calcinat și a constatat ceeace a arătat și *Way*, că absorpția scade. Apoi întreaga desvoltare a problemei timp de mai bine de un deceniu n'aduce nimic nou și deosebit. Pentru o orientare mai documentată de felul cum a fost atacată problema absorpției ar fi de consultat cartea lui *Heiden*[28]) (Lehrbuch der Düngerlehre, Hannover 1879) și *D. N. Prjanischnikov*, Die Düngerlehre, Berlin Auflage 1923 (vezi capitolul: „Das Absorptionsvermögen des Bodens", p. 37—72).

Inainte de a cunoaște nouile lucrări ale lui *van Bemmelen* care marchează o direcție nouă de cercetare în domeniul absorpției, pe acelea ale lui *Ramann*, *Wiegner* și *Hissink* cari introduc în cercetările lor teoriile moderne ale chimiei coloizilor, trebue să nu pierdem din vedere că studiul absorpției în silicații dubli de aluminiu și alcalii (sau alcalii pământoși) a deșteptat interesul științific și mineralogilor cari au studiat această comportare la mineralele aparținând marei grupe a *Zeolithelor*.

4. *Zeolithe.*

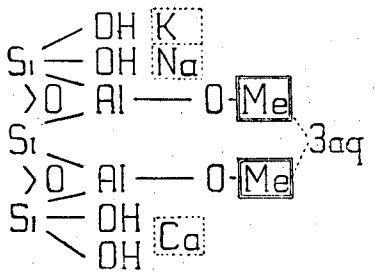
BCU Cluj / Central University Library Cluj

Se înțeleg sub denumirea de Zeolithe silicați hidratați bine cristalizați de aluminiu cu calciu, sodiu sau alți alcalii și alcalii pământoși. Ei sunt incolori, rar colorați, de obiceiu cu aspect sticlos, în spărtură adesea cu luciu de sidef. Cu acid clorhidric pot fi descompuși. In timp ce silicații hidratați artificiali sunt amorfi, aceste minerale sunt cristalizate. Ei au variabile capacități de schimb[29]) și presiuni de vapori variabile (vezi *G. Tamman* mai jos).

Constituția lor ar fi

..... capabile de schimb

= incapabile de schimb



Există o serie întreagă de Zeolithe, din cari putem cita: Apophilit, Analcin, Natrolit, Desmin, Stilbit, Chabasit și în această ordine, schimbul de baze crește dela Apophilit la Chabasit.

Substituțiuni în Zeolithe cristalizate sunt după *Van Bemmelen* de altă natură, ei ar fi compuși chimici și nu de absorpție, *Van Bemmelen* n'a experimentat schimbul de baze cu aceste corpuri. Interesant de amintit e observația foarte frumoasă a lui *G. Tam-*

man[30]) că tensiunea vaporilor se schimbă continuu cu conținutul de apă.

E. Löwenstein[31]) a putut dovedi variația presiunii vaporilor de apă la oxalații de Cerium, Thorium, Erbium și Lanthan, la sulfatul de stricnină și la oxalatul de Zirconium bazic. *R. Katz*[32]) în două lucrări foarte interesante:

a) „asupra analogiei între cristale de îmbibiție și cristale mixte și

b) „încercări experimentale asupra analogiei dintre îmbibiție și amestec" vorbește de Zeolithe în forme cristalizate, ca de cristale îmbibate cari formează cu apa un amestec de cristale. Curbele de absorpție pentru vapoarea de apă sunt aceleași ce s'au obținut la compușii amorfi [33]). Iată deci un domeniu foarte interesant în care schimbul de baze s'ar deosebi numai în relații cantitative. Deci deosebirea fundamentală pe care o face *Van Bemmelen* n'ar corespunde întocmai. Experimente ulterioare vor dovedi acest fapt. Cercetări exacte asupra raportului de echilibru la schimbul de baze în Zeolithe cristalizate vor fi foarte interesante.

Printre lucrările pline de interes asupra Zeolithelor, amintim pe acelea ale lui *J. Lemberg*[34]), *Eichorn*[35]), și *Gans*[36]).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cercetările lui *Eichorn* și *Lemberg* au dovedit că Zeolithele naturale sunt capabile în mare măsură să-și schimbe reciproc bazele lor. Astfel *Eichorn* a luat Chabasit în pulbere fină, și l-a tratat la temperatură obișnuită cu soluțiuni de Na Cl (I), NH_4Cl (II), Na_2CO_3 (III), $(NH_4)_2CO_3$ (IV) și KCl (V). Iată datele obținute:

Chabasit		I	II	III	IV	V
SiO_2	= 47,44%	48,31	51,28	48,39	50,61	47,89
Al_2O_3	= 20,69 „	21,04	22,17	20,76	21,26	23,62
CaO	= 10,37 „	6,65	4,15	5,64	5,63	—
$(NH_4)_2O$	= —	—	6,94	—	5,91	—
K_2O	= 0,65 „	0,64	0,61	6,86	6,87	13,48
Na_2O	= 0,42 „	5,40				
H_2O	= 20,17 „	18,33	14,87	18,46	15,72	14,58
	99,75	100,37	100,02	100,11	106,00	99,57

Se vede că potasiul, sodiul sau amoniul pot fi introduși în Zeolithe după voința noastră.

Zeolithele pot schimba nu numai bazele lor, ci pot să absoarbă și bazele libere cu separare de apă. Astfel *Lemberg* a pu-

tut ridica conținutul de potasiu în Zeolithe dela 5,34% la 17,7% prin tratare cu KOH.

Cu studiul Zeolithelor ca atare s'a ocupat în special *F. Rinne* care le consideră ca substanțe cristaline cu starea microscopică coloidă. In timpul din urmă *O. Weigel*[83])a făcut foarte interesante studii asupra zeolithelor. El a arătat că în zeolithe există o rețea de silicat orientată, în care apa nu ia parte ca însăși la alcătuirea ei. Molecule de gaz fără moment dipol ca: hidrogen, oxigen, azot, sunt foarte puțin reținute. Tot așà de puțin absorbite în zeolithe sunt moleculele cari au dimensiuni prea mari în comparație cu ochiurile rețelei zeolithului; din contră absoarbe substanțe tipice dipol sau substanțe electric polarizate sau decompozabile în ioni. *Weigel* a găsit că substanțele cari în comportarea lor se apropie de natura apei, cum ar fi de pildă alcoolul metilic, etilic, acid formic etc. sunt reținute, pe când acetona, eterul și benzenul nu sunt absorbite.

Diferența între comportarea zeolithelor și permutitelor (vezi mai jos) cum ar fi de ex. conductibilitatea electrică etc. au deșteptat interesul cercetătorilor în studiul absorpției solului unde după cum știm avem d'aface cu substanțe permutoide amorfe.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dată fiind marea posibilitate de absorpție a componentelor zeolithici și prezența lor în sol, s'a pus întrebarea dacă pot fi separați pentru a fi studiați a parte. Lucrul nu e posibil, din cauză că n'avem solvantul care să lase zeolithul intact.

Zeolithul e distrus de HCl. Solul prin tratare cu acizi, pierde într'un mare grad posibilitatea de absorpție.

Peters a încălzit diferite soluri cu HCl, apoi le-a spălat cu apă până la dispariția completă a ionului de clor și după aceea le-a tratat cu soluții de KCl, obținând următoarele date:[39])

	Intrate în soluție			K_2O absorbit
	CaO	MgO	Na_2O	
Inainte de tratare cu HCl =	94,0 mgr	8,4 mgr.	26,1 mgr	184,1 mgr.
După „ „ „ =	13,6 „	0 „	0,4 „	29,7 „

Brüstlein a observat chiar și o nimicire completă a absorpției de NH_3 din NH_4Cl, când supunea unele probe de sol acțiunii acidului clorhidric. Aceasta ne arată că în sol silicații se găsesc în diferite stadii de transformare sub acțiunea factorilor naturali; o parte din silicații transformați sunt distruși sub acțiunea acidului clorhidric, iar acei cari sunt mai puțin dezagre-

gaţi, pot să se transforme cu timpul în compuşi hidrataţi ce sunt capabili din nou să absoarbă baze.

Silicaţii hidrataţi se pot alterà şi sub acţiunea căldurii, de ex. la calcinare. In cercetările lui *Eichorn*, Chabasitul sub acţiunea căldurii pierde capacitatea sa de absorpţie pentru NH_3. Aceiaşi acţiune se petrece şi cu solul, fapt văzut chiar de *Way*. *Biedermann* lucrând cu pământuri negre a văzut că se absorb dintr'o soluţie de 100 cc. ce conţine 0.4283 K_2O următoarele cantităţi de K_2O:[40])

La raporturi crescânde între cantitatea de sol şi soluţie întrebuinţată se absoarbe:	sol necalcinat	sol calcinat
	0,0106 mgr. K_2O	—
	0,0179	—
	0,0227	0,0095 mgr. K_2O
	0,1228	0,0444
	0,2023	0,0444
	0,2793	0,1322

Dat fiind rolul mare pe care-l joacă zeolithele în sol, ar fi fost de aşteptat să se găsească o proporţionalitate între conţinutul de zeolithe din sol şi capacitatea sa de absorpţie. O astfel de relaţie nu poate fi dovedită din cauză că nu există un criteriu exact de apreciere al conţinutului de zeolith aflător în sol. *Knop* propusese să se determine conţinutul de zeolithe după cantitatea de baze extrasă de HCl (natural cu excepţia carbonaţilor), totuşi datele lui nu pot fi decât cifre medii:[41])

Energia de absorpţie	Baze îndepărtate de HCl
1— 20	0,8— 2,6%
20— 40	1,3— 7,4 „
40— 60	1,6— 8,0 „
60—100	5,3—22,5 „
>100	9,3—26,8 „

Aceste date nu ne pot da proporţionalitatea aşteptată din cauză că, prin HCl pot fi solvite şi alte baze decât acelea ale silicaţilor. Ar fi poate mai just să se determine bazele absorbite prin înlocuirea NH_3 dintr'o soluţie a unei sări de amoniu sau cu vre-o altă bază (vezi mai jos capitolul cu metodele de determinare a bazelor schimbabile în sol).

Intre timp s'a mai pus întrebarea dacă zeolithele din sol sunt compuşi chimici bine definiţi de tipul sărurilor duble, cum a cre-

zut *Gans*, sau sunt amestecuri de coloizi cum le denumește *H. Stremme.*

Mulți cercetători consideră zeolithele din sol ca compuși nestabili din cari unii sunt denumiți compuși de absorpție în sensul lui *Van Bemmelen*, iar alții după *K. K. Gedroiz* compuși asemănători zeolithelor naturale.

Ei denumesc complexul împreună cu bazele absorbite „produși de legătură".

Din cercetările lui *K. Gedroiz* reiese că natura și cantitatea bazelor ce sunt absorbite de partea zeolithică din sol nu depinde numai de o serie de reacțiuni chimice, ci chiar de însești proprietățile fizice ale solului ce pot varia; așa de pildă: în natura coloidă a unui sol sau prin adăugarea de substanțe asemănătoare zeolithice fie în stare de gel galertic (coloid hydrophil, ce reține energic apa), fie chiar geluri amorfe (coloid hydrophob ce nu este capabil de gonflare).

In continuare, putem spune că în timp ce un silicat caolinic este din punct de vedere chimic destul de indiferent, componenții zeolithici din sol arată din contră o mare activitate. Silicații caolinici trec în componenți zeolithici ai solului sub forma Al_2O_3-silicați dubli, adică pe lângă Al_2O_3 încă o bază ce este legată de acidul silicic în așa fel, că la o moleculă de Al_2O_3 avem o moleculă de bază. Acest silicat dublu e insolubil în H Cl.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cu totul altfel s'ar comporta aceste zeolithe după *R. Gans*[42]). Acești silicați de aluminiu pe care *E. Ramann*[43]) i-a denumit: silicați aluminați, sunt descompuși de H Cl, și pot suferi acțiunea CO_2, H_2O și a diferitelor soluțiuni sub acțiunea factorilor naturali.

Așa dar, Zeolithele din sol cu capacitate de schimb sunt geluri de $Al(OH)_3$ și SiO_2 formate în felul următor: $\boxed{Al(OH)_3}^+$ încărcat pozitiv, cu acidul silicic încărcat negativ $\boxed{n\,H_2O\,m\,SiO_2}^-$ dă în raporturi determinate, când sarcinile electrice sunt neutralizate, produsul de absorpție, ce este electric aproape neutral $\boxed{Al(OH)_3\,{}^{l}n\,H_2O\,m\,SiO_2}$ și care se prezintă ca un gel. Aceste Zeolithe iau naștere în regiuni umide și semiumide; ei sunt în parte componentele argiloase din pământurile grele, adică componente capabile de schimb din argile. Aceste geluri au o mare suprafață interioară și se compun din grămezi de ultramicroni, cu capilare nenumărate și foarte lungi și cu diametru de circa 5$\mu\mu$. Raporturile de cantitate între $Al(OH)_3$ și SiO_2 sunt foarte oscilante. *R. Gans* le-a formulat ca: Al_2O_3. 3. SiO_2. Me O, cu conținut variabil de apă și unde SiO_2 poate fi

minimum 3. In privința constituției, cu toate cercetările făcute de *A. J. de Sigmond, R. Gans* etc. nu se poate spune încă ceva precis[44]), dacă reacțiile de schimb ce au loc în zeolithele din sol capabile de schimb, sunt în parte reacțiuni chimice sau în parte fizice; mai bine le vom denumi după *G. Wiegner* reacțiuni de dispersoizi.

Pentru studiul solului reținem deci, că purtătorul schimbului de baze sunt dispersoide solide cu raporturi variabile de $Al(OH)_3$ și SiO_2, determinate de formare de ultramicroni, de mărime variabilă.

Schimbul de baze după *G. Wiegner* (vezi mai jos) e reprezintat din punct de vedere fizic prin:

1) „raporturile de cantități variabile în compoziția particulelor din sol, dependente de mărimea ultramicronilor;

2) „inconstanța conținutului de apă și a presiunii vaporilor de apă;

3) „efectuarea repede a reacțiunii heterogene între sistemul solid și lichid;

4) „independența fenomenului de compoziția chimică;

5) „porozitatea legăturilor;

6) „seria caracteristică a ionilor de schimb.

Din punct de vedere chimic prin:

1) „echivalența schimbului și

2) „reversibilitatea reacției."

Natural că Zeolithele mai departe, nu se identifică cu silicații amorfi, fie așa cum se găsesc în mod natural în sol și denumiți ca „componenți zeolithici", fie cu silicații hidratați amorfi preparați artificial.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

5. *Permutite.*

In penultimul deceniu studiul absorpției în silicații hidratați a luat un nou aspect. Dată fiind ușoara capacitate de schimb de cationi a acestor silicați, tehnica chimică a căutat să-i prepare în cantitate mare.

R. Brauns[45]) a preparat cel dintâi silicați dubli hidratați pentru scopuri științifice. *A. Rumpler* în 1903, împreună cu *Harms* au recomandat cei dintâi întrebuințarea acestor silicați hidratați pentru purificarea sucului de zahăr[46]).

Conținutul de potasiu și de betainâ din melasse este schimbat ușor cu calciul din silicați și în felul acesta melassele devenind mai sărace în potasiu sunt mai ușor de cristalizat. *R. Gans*[47])

în special, aduce un mare serviciu prin prepararea tehnică de silicaţi dubli hidrataţi, artificiali, ce au fost denumiţi „*Permutite*“ şi care îşi găsesc utilizarea în purificarea apelor şi a unor anumite preparate. Permutitele sunt aşa dar produşi artificiali şi de fabricaţie, aşa zişi silicaţi aluminaţi ce conţin apă legată chimiceşte şi au compoziţia: 3 molecule $Si O_2$: 1 moleculă de $Al_2 O_3$ şi o moleculă de bază ($K_2 O$, $Na_2 O$, $(NH_4)_2 O$, $Ca O$, $Mg O$ etc.).

In adevăr, bazele nu sunt legate de $Si O_2$ ci de $Al_2 O_3$ ceeace corespunde caracterului de aluminat, aşa cum ar fi de pildă $Al_2 O_4 K_2 + 3 H_2 O$.

O interesantă cercetare în domeniul permutitelor se datoreşte lui *Felix Singer*[48]) care a reuşit să înlocuească aluminiul din unii compuşi prin Bor, Vanadium, Mangan, Fer şi Kobalt (curios Cromul nu) în timp ce siliciul poate fi reprezentat prin Titan şi Staniu (nu şi prin Zirconium şi Plumb). Tot el a găsit, ceeace e foarte important, că silicaţii dubli hidrataţi, prin compensarea apei cu sulfuri, trec în *ultramarine*[49]). E suficient să agităm silicatul cu o soluţie de $H_2 S$ în apă sau cu o soluţie de sulfură de amoniu ca să obţinem corpi frumoşi coloraţi în albastru sau verde. Prin procedeul care e patentat (D. R. P. No. 221344) *F. Singer* poate prepara culori de ultramarin tratând Zeolithul, respectiv corpii Zeolithici, cu sulfuri, polisulfuri, oxisulfuri, sulfhidrataţi alcalini sau alcalini pământoşi, radicali anorganici sau organici. Tot *F. Singer* plecând dela diferite zeolithe substituite, obţine corpi coloraţi dela galben sau verde deschis până la violet închis. Astfel s'a deschis un nou câmp de cercetare în tehnica culorilor ultramarine.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Despre permutite ca material prim de cercetare în studiul schimbului de baze, vom aminti mai pe larg atunci când vom insista asupra noilor metode de cercetare în lumina chimiei coloizilor.

In deslegarea problemei absorpţiei orizonturi noui apar prin cercetările lui *Van Bemmelen.*

6. *Lucrările lui Bemmelen.*

Van Bemmelen[50]) în studiile lui adunate într'un volum intitulat „Die Absorption“ pune la punct o serie întreagă de fenomene care lămuresc caracteristicele substanţelor din sol capabile de absorpţie şi modul lor de comportare. El accentuiază că fenomenul de absorpţie e datorit substanţelor coloide, de obiceiu

în stare de gel, şi că în aceste reacţiuni avem de face cu echilibre determinate. După cum într'un lichid cantitatea de gaz solvită e dependentă de presiunea parţială, aşa şi în sol cantitatea de substanţe absorbite e dependentă de concentraţie. Această dependenţă nu este însă aşa de simplă ca în cazul gazelor şi anume aci mai intervin şi variaţiile de energie ale substanţelor ce reacţionează întrucât energiile sunt diferite pentru diferite substanţe.

După încercările lui *Van Bemmelen* aceste raporturi se exprimă grafic printr'o parabolă, adică absorpţia se face la început repede odată cu creşterea concentraţiei, ca mai târziu să continue foarte încet. Din această cauză, legea lui *Boedeker* în genere nu are valabilitate, după cum a dovedit de altfel şi *Kellner*[51]) şi *Sachsse*[52]) prin diferite date experimentale. In timp ce substanţele cristaline formează compuşi puri chimici, substanţele coloide formează aşa zişi compuşi de absorpţie (după *Van Bemmelen)* adică compuşi cu raporturi moleculare neconstante.

Coloizii de $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, SiO_2 etc. formează astfel compuşi de absorpţie cu apa sau alte lichide (acizi, baze şi săruri). *Van Bemmelen* a studiat cu deamănuntul comportarea coloizilor singulari şi complexi, şi anume din seria coloizilor singulari începând cu comportarea gelului de acid silicic şi a $Al(OH)_3$ coloid. El găseşte că gelul de acid silicic absoarbe foarte puternic bazele libere: (KOH, NaOH şi apa de var). Sărurile neutre şi acizii sunt absorbiţi de gelul acidului silicic numai în măsura în care corespunde solubilitatea acestora în apa gelului.

$Al(OH)_3$ prin acţiunea CO_2 precipită cristalin în soluţie alcalină. După *Bonnsdorf*[53]) acelaş fenomen se petrece când se separă $Al(OH)_3$ dintr'o soluţie alcalină concentrată. In această stare nu se formează compus de absorpţie. In schimb precipită coloid, în stare de gel când de ex. se precipită o soluţie de $AlCl_3$ cu NH_4OH, şi în această stare prezintă mare putere de absorpţie pentru baze, acizi şi săruri; chiar în stare uscată păstrează această proprietate. In opoziţie cu gelul de SiO_2, $Al(OH)_3$ absoarbe mai puternic săruri decât solubilitatea corespunzătoare în apa din gel.

Walter Crum[54]) a observat încă în 1868 că hidrogelul de argilă gelatinizat printr'o mică cantitate de acizi sau baze în soluţia sa apoasă, absoarbe aproape întreaga cantitate a gelului precipitant.

Formarea cristaloidului din coloizi este relativ slabă, totuşi destul de tare pentru a putea fi îndepărtată sarea legată de gel,

BCU Cluj / Central University Library Cluj

mai întâi prin reînoirea apei (la dyaliză) și apoi prin spălări îndelungate.

Important de observat e faptul că la compușii de absorpție ai bazelor cu gelul de acid silicic, se obțin produși de substituție chimică. Interesante sunt indiciile după care s'a călăuzit *Van Bemmelen* în cercetările sale asupra coloizilor complexi, dat fiind că el considera reacțiile de absorpție ca fiind diferite de reacțiunile chimice. Astfel pentru compușii de absorpție el spune următoarele:

a) „cantitățile absorbite nu sunt în raporturi echivalente cu cantitățile absorbante;

b) „compoziția compusului de absorpție variază cu structura substanței absorbante și cu toate modificațiunile ei (felul de preparare, transpoziții moleculare, încălzire, acțiunea altor substanțe, etc.);

c) „compoziția variază cu temperatura;

d) „la fel ea variază cu concentrația fazei vaporilor învecinați sau cu concentrația soluției (în cazul substanței absorbite dintr'o soluție) și în adevăr în așa fel că factorul *k* de absorpție din formula $\frac{C'}{C''} = Fk$ (unde C″ = concentrația corpului absorbant în substanțe absorbite, C' = concentrația gazului sau vapoarei lichidului în substanța solvită, F = funcție necunoscută) nu este constant ci este dependent de concentrația soluției după o funcție necunoscută. C″ crește în genere mult mai încet ca C';

e) „iuțeala cu care are loc formarea unui compus de absorpție scade continuu când absorpția durează timp mai îndelungat și se apropie de starea de echilibru când puterea de absorpție descrește. Contrariul e valabil în cazul descompunerii unui compus de absorpție;

f) „natura chimică a substanțelor absorbante și absorbite, felul soluției și starea moleculei în soluție au influențe mai mari sau mai mici."

S'au găsit astfel deosebiri fundamentale, și înainte de toate cantitative, între compușii chimici și cei de absorpție. Alături de gelurile pure de ex: $Al(OH)_3$ și SiO_2 mai există coloizi complexi, de ex: de $Al(OH)_3$ și $Fe(OH)_3$ cu SiO_2.

Van Bemmelen a studiat și acești coloizi complexi, cărora s'a gândit să le cerceteze compoziția variind concentrațiunile, raporturile maselor și temperatura. Acești complexi coloizi au ca

atare putința să absoarbă cristaloide; ei se comportă analog acidului silicic, deci pot absorbi baze nu însă și săruri.

Coloizii complexi pot da reacțiuni de substituție chimică.

Asupra mecanismului acestor substituțiuni, *Van Bemmelen* face următoarea interpretare: gelurile absorb foarte tare KOH și $Ca(OH)_2$, totuși din KCl de ex. nu mai mult ca solubilitatea lui corespunzătoare în apa din gel. Dacă acum $Si\,O_2$ care reține Ca O absorbit e tratat cu o soluție de KCl, atunci potasiul substitue o mare cantitate de calciu în gel și clorul rămâne neschimbat. In limbajul teoriei ionilor putem reprezinta astfel: țesătura absorbantă este în atingere cu

$$\begin{bmatrix} 2K^{\cdot} & \nearrow & 2Cl' \\ Ca^{\cdot\cdot} & \times & 2(OH)' \end{bmatrix}$$

în felul acesta este absorbit 2 KOH și rămâne în soluție $Ca\,Cl_2$.

Mai departe *Van Bemmelen* nu mai deosebește dacă la absorpție e vorba de o compoziție omogenă a compusului sau de o absorpție a cristaloidului la suprafața gelului.

Cercetările lui *Van Bemmelen* pun în lumină nouă întreaga problemă a absorpției. Reacțiunile cu cari avem de aface la silicații amorfi și în soluri, sunt reacțiuni de absorpție, corpii absorbanți sunt coloizi — în adevăr geluri, — cari se disting printr'o mare desvoltare de suprafață.

Tot *Van Bemmelen* a căutat să rezolve problema dacă solul reține cu putere egală bazele legate absorptiv. El spune[55]):

„dacă se pun în contact cantități egale de unul și acelaș sol „în condițiuni identice de temperatură, volum și durată de timp, „cu soluțiuni echivalente de $Ca\,Cl_2$, $Mg\,Cl_2$, KCl, $Na\,Cl$ sau „$NH_4\,Cl$, atunci ionii cari dispar în măsura cea mai mare sunt „ionii de NH_4, apoi urmează cei de potasiu, magneziu și sodiu, „pe când cei de calciu sunt cei din urmă, și de 'aci conchide că „solul reține cel mai puternic NH_4 și în măsură mai mică cele„lalte metale citate mai sus".

Hissink arată în timpul din urmă că interpretarea lui *Van Bemmelen* nu este justă și anume din cauză că el nu ia în considerare faptul că absorpția unei baze în sol nu depinde numai de complexul absorbant argilă-humus ci și de raportul de cantitate în care se găsește acea bază — eventual legată cu altele — și existentă deja în sol. Acest fapt n'a fost observat până la *Hissink*, care a găsit o metodă — de o precizie suficientă — ce ne permite să determinăm bazele reținute absorptiv în sol și

despre care vom vorbi mai târziu (vezi capitolul „lucrările lui *Hissink*").

Astfel *Hissink*, făcând o serie de cercetări cu un mare număr de soluri argiloase, a constatat că în acele soluri, la o sută de cationi schimbabili, se aflau în mediu 79 de calciu, 13 de magneziu, 5 de sodiu și 2 de potasiu, pe când cei de NH_4 aproape nici nu i-a putut constata.

Așa se înțelege de ce astfel de soluri absorb relativ mult NH_4 și potasiu din soluțiuni de NH_4Cl și KCl, după care urmează sodiu și magneziu din soluțiuni de NaCl și MgCl, iar din soluțiuni de $CaCl_2$ nu e absorbit de către sol decât o mică parte, tocmai din cauză că circa 80% din cationii cu care solul e saturat, sunt ioni de calciu.

Hissink printr'o serie de încercări preliminare asupra deosebirii în puterea de legare absorptivă a solului pentru cationii menționați mai sus, a căutat să lucreze tot în spiritul lui *Van Bemmelen*, însă ținând seamă de următoarele precauțiuni:

1) a lucrat cu soluri (respectiv cu preparate artificiale de aluminiu, acid silicic și de humus) cari nu conțineau decât o singură bază legată absorptiv;

2) n'a utilizat soluțiuni prea concentrate în scopul ca echilibrul să nu fie prea mult deplasat;

3) a întrebuințat soluțiuni de ioni echivalenți și a constatat, lucrând cu un sol argilos amoniu, adică cu un sol care conținea numai ioni de amoniu schimbabili și liber de restul celorlalți cationi, că ordinea de putere de legare pentru cei cinci cationi este următoarea: Mg, Ca, NH_4, K și Na. Diferența între primii patru nu este atât de mare, numai sodiul are o putere mult mai slabă. Aceste rezultate sunt numai preliminare.

Ca rezultat practic al acestor cercetări *Hissink* spune:

„prin înundarea solurilor argiloase cu apă de mare, ia naș-
„tere o „Natronklei" (adică o argilă care între bazele legate
„adsorptiv, conține sodă în proporție mai mare decât solurile
„argiloase normale). Ploaia spală din aceste soluri destul de re-
„pede o parte din soda legată slab adsorptiv, în felul acesta solul
„se schimbă spre o saturație incompletă[56]).

Hissink stabilește astfel o mărime pedologică nouă și anume „starea relativă de saturare a solului". Despre aceste noțiuni vom vorbi mai pe larg într'un alt capitol (vezi mai jos).

7. *Lucrările lui Freundlich.*

In anii din urmă *H. Freundlich*[57]) aduce o mare contribuție

îmbogăţind cunoştinţele de până atunci. El a arătat pentru reacţiuni de absorpţie valabilitatea ecuaţiei de adsorpţie şi a adus criterii pentru caracteristica lor. El priveşte substanţele coloide prin marea lor desvoltare de suprafaţă. După teoremul lui *Gibbs*, apar la astfel de suprafeţe deplasări de concentraţii.

Substanţa se concentrează cu atât mai mult cu cât tensiunea superficială se micşorează. Pentru reacţiuni de suprafaţă sunt caracteristice următoarele observaţiuni:

a) „se observă că în sistemele bifazice, unde o fază e formată dintr'un gaz sau o soluţie, cari depind de fineţea de dispersie a celeilalte faze (lichide sau solide) a absorbantului, se ating în aceste procese stări de echilibru caracteristice;

b) „cantitatea de substanţă luată de o fază se schimbă continuu cu variaţia concentraţiei echilibrului; este surprinzător că la concentraţiuni mici, cantităţile luate sunt mari şi cresc numai cu puţin cu creşterea de concentraţie.

Dacă însemnăm cu x = cantitatea luată, m = cantitatea fazei condensate (a absorbantului), c = concentraţia echilibrului în gaz sau în soluţie, atunci putem reprezenta calitativ aceste relaţiuni prin ecuaţia

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$\frac{x}{m} = \beta c^{\frac{1}{p}}$$

unde β şi p sunt constante cari variază cu natura substanţei.

c) „echilibrul de absorpţie se atinge de cele mai multe ori repede (peste 90% din schimbul total în cursul a câtorva minute);

d) „echilibrul de absorpţie se deplasează cu temperatura şi în adevăr în cele mai multe cazuri în sensul că la temperaturi mai joase a absorbantului e absorbită o cantitate mai mare de gaz sau de substanţă solvită. Ecuaţia de mai sus rămâne în fiinţă; se schimbă însă β şi $\frac{1}{p}$ şi în adevăr, cea din urmă creşte cu urcarea temperaturii;

f) „seria în care gazul şi substanţa solvită este absorbit, este adesea puţin dependentă de natura absorbantului solid;

g) „gazele în genere sunt pe atât de tare absorbite pe cât de uşor se pot condensa; în soluţie apoasă, acizii şi bazele tari sunt mai puternic absorbite ca sărurile lor, substanţele organice aromatice mai tari ca cele alifatice;

h) „absorpţia unei substanţe solvite dintr'o soluţie apoasă este cu mult mai puternică decât dacă ar fi solvită în o soluţie organică.

In timpul din urmă *C. G. Schmidt*[58]) a adus o mare contribuţie în studiul absorpţiei prin interesantele încercări experimentale făcute asupra adsorpţiei fizice. Ca o critică a acestor observări, ar fi de spus următoarele: în timp ce *Van Bemmelen* arăta că corpii solizi cu o mare suprafaţă internă sunt capabili să formeze compuşi de adsorpţie, fără a preciza dacă reacţia are loc la suprafaţă, urmaşii lui, fac ipoteza că aceste reacţiuni sunt pur şi simple reacţiuni de suprafaţă.

Acesta era stadiul de cercetări şi concluziuni până la 1910. Cam în acest timp *G. Wiegner* îşi propune să verifice dacă schimbul de cationi e perfect echivalent şi în ce sens se poate explica fenomenul de absorpţiune.

Lucrările lui G. Wiegner.

Pentru studiul schimbului de cationi *G. Wiegner* şi-a ales ca material prim de cercetare silicaţii hidrataţi amorfi, şi anume Calciul permutit, un produs de fabricaţie dela firma *J. D. Riedel* din Berlin.

El a ales acest silicat ca material de cercetare pentrucă prezintă o extraordinar de mare capacitate de schimb (fapt dovedit şi de *R. Gans)*, se aseamănă în compoziţia sa cu silicaţii ce mijlocesc în sol schimburile de baze şi în sfârşit pentrucă se pare că aceste permutite au pe lângă importanţa tehnică (de ex. purificarea apelor) şi un interes în practica agricolă. *G. Wiegner* a întrebuinţat permutitele în încercări de vegetaţie).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ca compoziţie chimică permutitul se apropie de chabasitul natural — este însă perfect amorf.

Prepararea permutitelor se face în felul următor[59]): silicatul argilos este topit, eventual sub adăugare de cuarţ, cu carbonaţi alcalini şi topitura se extrage cu apă fierbinte sau rece. In felul acesta ia naştere potasiu sau natriu permutit, care prin schimb de baze poate fi trecut în alte permutite, de ex. în calciu permutit. Acelaş material se obţine când se disolvă argila în leşie de sodiu şi se introduce acid silicic hidratat şi apoi se încălzeşte pe baia de apă *(R. Gans)*[60]). Sub umflarea masei rezultă produsul.

Cu comportarea sa mineralogică s'a ocupat *H. Rose*[61]).

Reţinem că permutitul se comportă în lumina polarizată ca un corp amorf şi asemănător sticlelor repede răcite sau presate, sau gelurilor cum ar fi de ex. gelatina; se prezintă deci ca un coloid în stare de gel. La microscop sub polarizatori încrucişaţi,

prezintă dubla refracție care se deosebește de aceea a cristalelor, prin neuniformitatea ei. Când introducem particule de permutite în apă, se observă desvoltare de gaz. Indicele de refracție al permutitelor e mai ridicat decât al apei și ceva mai mic decât al monobrom-naftalinei (acest lucru se poate spune observând linia lui *Becker*). Greutatea specifică determinată cu ajutorul lichidului lui *Thoulet* și cu balanța Westphal este 2,0857. Față de coloizi, gelul se comportă ca un ultrafiltru. In soluție coloidă de aur, se colorează cu încetul în roșu-roz. Agitând gelul cu o soluție de $AgNO_3$ și spălând gelul atâta timp până ce în apa de spălare nu se mai găsesc ioni de argint și punând apoi acest gel într'o soluție de $K_2Cr_2O_7$ vom vedea la microscop cum canalurile din interiorul permutitului sunt colorate în roș închis. Cu o soluție de $CuSO_4$ gelul se colorează în verde, cu o soluție de $FeCl_3$ în roș brun. Conținutul de apă al permutitelor e variabil și se schimbă pentru un același permutit cu durata de ședere la aer.

8. *Cercetări experimentale.*

Pentru a face dovada că schimbul de cationi e echivalent[62]) *G. Wiegner* a întrebuințat o soluție de NH_4Cl pentru următoarele motive:

a) „silicatul dublu hidratat este liber de NH_3;

b) „determinarea analitică a NH_3 poate fi efectuată ușor și cu mare exactitate;

c) „tocmai amonzeolithele hidratate care iau naștere prezintă un mare interes în studiul solului:

d) „în pământurile de arătură, sărurile de amoniu se află în cantitate mică, așa că schimbul de săruri de amoniu în aceste condițiuni în silicații săraci în azot (sau liberi de azot) se face cu succes“.

Prima întrebare era să se dovedească dacă echilibrul dintre gelul silicatului și NH_4Cl este un echilibru adevărat.

Primul rezultat obținut prin tratarea permutitului cu o soluție de NH_4Cl (de un conținut perfect cunoscut) la temperatura de 15°. a fost, că în adevăr în schimbul de baze există un echilibru adevărat: apoi determinându-se iuțeala de obținere a acestui echilibru se dovedește că echilibrul se obține la temperatura de 20° foarte repede. Incercări identice cu soluțiuni de $NaCl$ și de concentrațiuni mai mari, și apoi diluate la diferite grade de diluție, au arătat că echilibrul se atinge ceva mai încet, dar că totuși în primele minute se ajunge la 92% din valoarea

BCU Cluj / Central University Library Cluj

lui. Raporturi cu totul asemănătoare le-a găsit şi *C. G. Schmidt*[63]) la studiul absorpţiei de acid acetic prin cărbune de zahăr.

In ce priveşte influenţa temperaturei asupra echilibrului şi iuţeala de obţinere a lui, *Wiegner* dovedeşte că influenţa temperaturei este neînsemnată. Cu urcarea temperaturei, absorpţia scade cu puţin.

Influenţa mărunţirii mecanice a permutitului (grăunţe mari, sau particule trecute printr'o sită de 0,5 mm., adică 0,5 mm.—0,1 mm., sau printr'o sită de păr sau în sfârşit printr'o sită de in) s'a dovedit de asemenea neînsemnată. Prin deshidratarea cu încetul a silicatului, avem o micşorare a suprafeţei interioare şi deci şi puterea de absorpţie va trebui să se schimbe. In încercările făcute cu permutite deshidratate dela 0%—22,86% conţinut de apă, s'a văzut că paralel cu deshidratarea gelului avem o scădere de absorpţie. Pierderea primelor 12,6% de apă ce poate fi luată reversibil, este aproape fără influenţă, peste acest procent puterea de absorpţie scade repede către zero când deshidratarea e completă. Dacă reprezentăm într'un sistem de axe rectangulare, pe axa absciselor conţinutul de apă şi pe aceia a ordonatei cantitatea absorbită, se obţine o curbă în formă de S cu totul analoagă cu aceia găsită de *E. Löwenstein*[64]) şi *J. Katz*[65]) pentru relaţia dintre conţinutul de apă şi tensiunea vaporilor în Zeolithe. Participarea anionului la reacţiile de schimb ce au loc în silicaţii hidrataţi dubli este aproape nulă, anionul clor de exemplu nu ia parte la schimb.

In ce priveşte comportarea cationilor, se poate preciza că schimbul dintre cationi se petrece astfel că la o cantitate absorbită de NH_4 este înlocuită o cantitate de calciu şi de potasiu aproape echivalentă.

Odată precizat fenomenul, să vedem cum stau raporturile de concentraţie în echilibru. Am văzut că schimbul echivalent de cationi ne face să ne gândim că acest schimb e aproape o reacţie chimică (silicatul ca fază solidă a dizolvat NH_4 şi silicatul de amoniu ce a luat naştere e mai uşor solubil decât silicatul de Calciu şi Potasiu dinainte de schimb). Apoi să ne mai gândim că ar trebui, presupunând o repartiţie constantă între faza solidă şi lichidă, ca raportul dintre cantitatea luată şi cantitatea în echilibru să fie constant, aci însă nu e cazul. Atunci este posibil că repartiţia dintre soluţia solidă şi soluţiunea în echilibru să fie variabilă[66]). In acest caz asupra solubilităţii inconstante a fazei solide (despre care nu se poate spune încă nimic) o formulare matematică este foarte grea.

G. Wiegner a căutat să dovedească valabilitatea ecuației empirice de adsorpție de formula $\frac{x}{m} = \beta c^{\frac{1}{p}}$ unde după cum am mai arătat $\frac{x}{m}$ = cantitatea absorbită pentru un gram absorbant c = concentrația în echilibru în milimoli, β și $\frac{1}{p}$ constante ($\frac{1}{p}$ variază între 0,2—0,5); atunci ar trebui să existe un echilibru între cantitatea de NH_4 în soluție și de NH_4 în absorbant. In sensul acesta *G. Wiegner* a făcut încercări de absorpție de NH_4 din diferite soluțiuni concentrate de NH_4Cl prin aceiași cantitate de gel, și ca să arate că izoterma de absorpție redă stările de echilibru a făcut și încercări de absorpție a NH_4 din soluții de NH_4Cl de concentrație constantă prin diferite cantități de geluri.

Kroecker[67]) pe temeiul presupunerii că în adevăr creșterea absorpției e proporțională cu produsul dintre creșterea massei absorbite și concentrația soluției, a dedus formula $dx = \lambda \frac{a-x}{v} dm$ unde x = masa absorbită, m = cantitatea absorbantului, v = volumul soluției, a = cantitatea totală a substanței solvite, λ = constantă independentă de cantitatea absorbantului.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Intregrând avem formula $\frac{v}{m} ln \frac{a}{a-x} = \lambda$.

Dacă constanța lui λ e satisfăcută, s'ar putea considera massa solvantului în soluții diluate ca constantă; *Wiegner* verificând datele lui prin această formulă nu obține pentru λ valori destul de concordante. Constanta nu prea e satisfăcută, poate din cauza asociațiunilor ce au loc în solvant sau poate din cauza unor complicațiuni repetate.

In continuarea cercetărilor sale, *Wiegner*[63]) observă că absorpția se apropie de un maximum determinat, ceeace de fapt a observat și *Schmidt* și *Marc*. Punctul de saturare ca și concordanța determinării acestui maximum, între cel calculat și cel observat este foarte bună. *C. G. Schmidt* a dat pentru calcularea reacțiilor de absorpție următoarea formulă:

$$\log. \frac{S}{S-x} - Ax = C \frac{a}{v}$$

unde S. = cantitatea maximală absorbită, C. = massa activă a substanței solvite (adică massa solidă în 100 cc. soluție în atingere cu absorbantul, după intrarea echilibrului), x = cantitatea absorbită, a = cantitatea totală a substanței solvite, v = volumul de diluție al substanței solvite, C. și A. sunt constante.

Supoziţia, pentru valabilitatea formulei lui *Schmidt*, că este constantă cantitatea solvantului, nu este în cazul de faţă cu totul exactă. Valorile constantelor A. şi C. nu sunt perfecte.

Relaţia dintre concentraţia în echilibru c, şi valoarea dela început ca şi aceia de saturare, este dată de *Schmidt* prin ecuaţia

$$\log. \frac{S}{S-x} - Bx = C'c$$

unde c înseamnă concentraţia echilibrului, B şi C' sunt noui constante. Cele două formule ale lui *Schmidt* stau în relaţii una faţă de alta în aşa fel că C trebue să fie egal cu C'.

Constantele formulelor de mai sus sunt în amândouă cazurile tot aşa de bune, ele fiind verificate de *Schmidt* pentru absorpţia de acid acetic şi iod în cărbune. Asupra avantajului nouei formulări a reacţiunilor de absorpţie, după *Schmidt*, părerile sunt împărţite.

Izoterma de absorpţie a lui *Freundlich* dă rezultate tot aşa de bune, fără a se mărgini la constanţa cantităţii solvantului ci numai la două constante de raporturi de concentraţie.

Arrhenius[89]) într'o disertaţie: „Das Hauptgesetz der Absorptionserscheinungen“ dă pentru fenomene de absorpţie următoarea formulă

$$\frac{dx}{dc} = K \frac{S-x}{x},$$

care dacă o integrăm şi înlocuim valoarea constantei pentru cazuri definite, ia înfăţişarea următoare:

$$\log. \frac{S}{S-x} - 0.4343 \frac{x}{S} = K_1 c$$

unde S = concentraţia de saturare, x = cantitatea absorbită, c = cantitatea în echilibru şi K_1 o constantă.

El găseşte că la toate absorpţiile avem un maximum şi că ecuaţia sa trebue să steie în relaţie cu aceea a lui *Schmidt* în aşa fel că produsul B. S trebue să fie egal cu 0,4343. Iu valorile lui *Wiegner*, B = 2,760, S = O 0,1566 astfel B. S = 0,4479 ceeace arată că valorile lui K_1 în cele două ecuaţii sunt destul de apropiate.

Prin urmare ca un prim rezultat al primei serii de cercetări făcute de *Wiegner* (1910—1912) reiese că schimbul din gelul silicatului amorf hidratat, cu ionii de amoniu se face cantitativ până la saturare în domenii de concentraţie nelimi-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

tate, după ecuațiile de absorpție de mai sus. Cea mai bună din aceste ecuații de adsorpție care se pretează e aceea a lui *H. Freundlich* și anume $\frac{x}{m} = \beta c \frac{1}{p}$. Ecuația ne arată observațiuni până la variații foarte mari de concentrație în echilibru (de circa 1 : 500). Valoarea lui $\frac{1}{p}$ este aceea normală.

In continuarea cercetărilor sale *Wiegner* face o serie întreagă de observațiuni importante și anume: comportarea calciului și potasiului din silicat față de apă pură, adică cum se comportă silicatul dublu după îndepărtarea tuturor ionilor din apă. Incercările le-a făcut în felul următor: produsul obținut prin schimbul ce are loc între silicat și NH_4Cl, a fost spălat până ce nu se mai dovedea prezența ionilor de clor. In apa de spălare se putea vedea prezența NH_4OH, adică după îndepărtarea tuturor sărurilor silicatul redă o cantitate apreciabilă de NH_3 în apă. Urmărindu-se acelaș proces cu silicatul dublu de calciu, s'a constatat că desfacerea silicatului dublu de amoniu în H_2O e mai apreciabilă decât aceea a silicatului dublu de calciu. In prezență de cationi în soluție, fenomenul este invers.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Se știe că starea de umflare a gelului este dependentă de prezența sărurilor neutrale. Când sărurile neutrale sunt îndepărtate complet prin spălare, se poate obține punctul când gelul trece coloid prin filtru. Acțiunea de desfacere a silicatului dublu sub influența ionilor de OH este deci vizibilă și cu această ocazie putem dovedi experimental dimensiunile coloide ale particulelor ce se găsesc în apa de spălare când sărurile neutre au fost complet îndepărtate.

In continuarea studiului comportărei silicatului dublu de calciu și de amoniu *Wiegner* a văzut că acest silicat la temperatura camerii are o pierdere foarte mică de NH_3; la temperaturi mai ridicate această pierdere este vizibil mai mare, lucru care de altfel l-a dovedit și *Way*, și anume că pierderea de NH_3 din silicatul dublu de NH_4 și Ca, la aer este neînsemnată, apreciabilă însă la 100°.

In ce privește comportarea silicatului de calciu și potasiu față de neelectroliți, de ex.: lactoză, absorpția nu e măsurabilă. O înlocuire reciprocă de electrolit și neelectrolit nu are loc. La cărbune a demonstrat acest lucru *Lachs* și *Michaelis*[70]).

Wiegner interpretând cercetările lui *Freundlich* asupra echilibrelor, face următoarele observațiuni:

a) „Echilibrul dintre așa zișii silicați dubli hidratați și so-

luţiunile sărurilor neutrale este un echilibru adevărat şi care se stabileşte repede.

b) „el are un coeficient de temperatură negativ foarte neînsemnat.

c) „el este dependent de prepararea şi de conţinutul de apă al silicatului.

d) „cationii cari ies din silicaţi sunt faţă de cationii cari intră în raport aproape echivalent; anionii nu iau parte primar în reacţie.

e) „cationii din gel se desfac în diferite grade, după cum gelul e în contact cu o soluţie de săruri sau cu apă pură. Desfacerea cationilor în apă pură, adică fără schimb, este foarte neînsemnată.

f) „concentraţia echilibrului cationilor e redată după izoterma de absorpţie în limita întregului interval cât de variat de concentraţie.

Din cele de mai sus putem spune că echivalenţa bazelor schimbate vorbeşte pentru o reacţie chimică; fireşte că legea acţiunii masselor pe temeiul diferitelor constante de solubilitate a silicatului, nu ne poate da o explicaţie cantitativă. Din observările şi datele lui *Van Bemmelen* s'a pus întrebarea: cum se poate lămuri schimbul echivalent admiţând o absorpţiune de ioni cari se schimbă în apa gelului din compusul coloid? După *Wiegner* acest schimb se petrece după ecaivalenţă, dar se pare că este influenţat şi de natura caracteristică a gelului care ar trebui studiat şi prin lumina chimiei dispersiunilor. S'ar putea reprezinta fenomenul astfel:

a) „permutitele şi silicaţii amorfi hidrataţi cu posibilitatea de schimb sunt compuşi coloizi[71]) de $Al(OH)_3$ şi gel de SiO_2 cari au o mare suprafaţă interioară prin care e posibilă absorpţia;

b) „dacă compusul coloid vine în atingere cu soluţiuni de electroliţi există posibilitatea de variaţiuni de concentraţii, din cari rezultă absorpţia diferită a moleculelor aflătoare în soluţie. In soluţiile de săruri neutrale vine în primul rând absorpţia diferită a ionilor;

c) formarea silicatului amorf cu putinţa de schimb se explică astfel: prin $Al(OH)_3$ încărcat pozitiv, compusul coloid de $Al(OH)_3$ şi SiO_2 are o mare putere de absorpţie pentru ionii de OH.

Cunoscut este că pentru suprafeţe limite pozitive, ionul OH este ionul cel mai tare absorbit. Din motive electrostatice se cere ca coloidul să se îmbogăţească cu cationi, în mod echivalent cu

ionii de OH în apa din gel; în felul acesta are loc o puternică îmbogățire de bază în gel. Aceste geluri ce conțin baze în apa gelului nu sunt altceva decât silicați dubli hidratați cu putință de schimb;

d) „intrarea bazelor libere prin gel se face după izoterma de absorpție;

e) „gelul este în atingere cu apa în echilibru de absorpție pentru ionii de OH, el este saturat în cationi ce sunt reținuți electrochimic în apa din gel;

f) „în apa pură, potrivit absorpțiunii puternice a ionilor de OH, vor fi cedați numai foarte puțini anioni de OH din apa din gel. Imbogățirea rămâne deci existentă. Dacă acum avem o nouă soluție de sare neutrală, noui cationi și anioni pătrund în gel; anionii d'abia pot înlocui ionii de OH puternic absorbiți din apa de gel, pe când cationii se repartizează din nou în așa fel că diferența în absorpția lor nu este așa de mare. Intrarea cationilor în spațiile capilare ale gelului trebue din motive electrostatice să decurgă printr'o înlocuire echivalentă de cationi cari trec în apa soluției. Schimbul cationilor între apa din gel și apa din afara gelului este ceeace numim *„schimbul de baze"*;

g) înlocuirea are loc până la o stare de echilibru care corespunde izotermei de absorpție"[72]);

h) „dacă spațiile capilare în gel sunt micșorate prin deshidratare, schimbul merge înapoi, dacă distrugem gelul prin topire, schimbul încetinează;

i) „dacă și alți anioni pot înlocui ionii de OH, când ei sunt puternic absorbiți, de ex. PO_4, pentru aceasta trebue să se facă încercări multe și exacte cu silicați cari conțin numai sodiu sau potasiu schimbabil.

Aceste considerațiuni sunt susținute și de rezultatele cercetărilor lui *Hillary Lachs* și *Leonor Michaelis.*[73]) Ei împart substanțele cari iau parte la absorpție în două clase: neelectrolite și puternic electrolite. Tot ei găsesc că absorpția bazelor (cărbune cu baze tari) respectiv a ionilor de OH este foarte tare; cu săruri neutrale n'avem absorpție pentru anioni, cu excepția anionului PO_4.

Scuturând puternic cărbune cu acizi, ei găsesc comportări opuse. Ionul de hidrogen este puternic absorbit și cărbunele devine apoi incapabil să absoarbă cationi. Absorpția de electroliți ei o atribue cauzelor electrice.

Absorpția ionilor în argilă a fost studiată în special de *Paul Rholand.*[74])

BCU Cluj / Central University Library Cluj

E. Ramann[75]) se pronunţă în sensul că silicatul amorf mijloceşte absorpţiunile importante din sol. El este printre primii care a imprimat problemei absorpţiei direcţia de cercetare în lumina chimiei coloizilor utilizând substanţe chimice bine definite[76]).

9. *Lucrările lui E. Ramann.*

E. Ramann în nişte studii experimentale asupra asimilării de către plante a substanţelor minerale din sol[76I]), atinge problema schimbului de baze din silicaţi şi a compoziţiei soluţiunilor din sol. Din datele obţinute vom menţiona numai că plantele îşi iau substanţele nutritive atât din soluţiunile solului cât şi din particolele solide din sol. Luarea de substanţe nutritive de către rădăcinile plantei din particolele solide din sol se face prin contactul strâns al perilor radiculari ai plantei cu părţile minerale şi acest fenomen este explicat prin procesul schimbului de baze.

In lucrările ulterioare asupra absorpţiei şi schimbului de baze, *E. Ramann* şi *A. Spengel*[76II]) ajung la concluziile următoare: schimbul de baze în silicaţii de aluminiu şi alcalii hidrataţi, prin acţiunea sărurilor neutrale de potasiu, amoniu, calciu şi sodiu, are caracterul unei transformări chimice.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

O absorpţie fizică nu s'a observat. Transformările ce au loc se fac în mod echivalent şi schimbul reciproc de potasiu şi amoniu se face după legea acţiunei masselor. Curbele raporturilor de ioni în soluţiune şi raporturile de baze în silicaţi merg paralel. In soluţiune ce conţin săruri de sodiu şi calciu, schimbul de baze urmează după cum predomină raportul de ioni din soluţiuni. Schimbul prezintă abateri la un conţinut predominant de săruri de calciu sau de sodiu, abateri cari se explică prin concursul unui al treilea factor, încă nu prea bine precizat.

Potasiul şi amoniul sunt schimbabili reciproc şi înlocuiesc sodiul şi calciul complet din silicat. Calciul şi sodiul înlocuiesc practic incomplet potasiul şi amoniul din silicat. Raportul de baze în soluţiuni şi în silicaţi este diferit, iar bazele cari se găsesc în cantitate minimă în soluţiuni, vor fi legate mai puternic în silicat decât corespunde raportul lor echivalent în soluţiuni.

Schimbul de baze din silicaţi este dependent de raportul de baze în soluţiune; concentraţia absolută a sării din soluţie rămâne chiar şi la oscilaţiuni mari fără influenţă asupra compoziţiei silicatului. Acest lucru este valabil şi pentru amestecul de săruri de calciu cu baze monovalente. In solurile compensate

este de aşteptat ca soluţia solului să aibă o concentraţie de săruri variabilă, iar raportul de baze să rămână constant.

E. Ramann[76III] crede că silicaţii dubli de aluminiu şi de baze alcaline ce conţin apă, corespund ca proprietăţi cu permutitele artificiale. Asupra lor sărurile neutrale provoacă numai schimb de baze, hidoxizii şi sărurile cu reacţie alcalină dau schimburi de baze şi fenomene de absorpţie, acizii şi sărurile cu reacţie acidă duc la descompunerea silicatului, la fel ca la schimbul cationilor din silicat cu hidrogenul acidului, adică duc la formarea solurilor acide.

Cu hidroxizi şi săruri alcaline *E. Ramann* studiază fenomenul de absorpţie cu cuarţ foarte fin (0,001 mm. diametru) şi găseşte următoarele date formulate ca regulă:

a) metalele bivalente (Ca-Ba) sub formă de hidroxizi sunt absorbite în echivalenţi cam de două ori mai mult ca cele monovalente. Carbonaţii sunt absorbiţi cu o forţă echivalentă aproape jumătate din forţa de absorpţie a hidroxizilor corespunzători. In greutate hidroxidul de calciu este absorbit cam de două ori cât hidroxidul de potasiu şi cam de 2,4 cât hidroxidul de sodiu.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

E. Ramann arată că un hectar de nisip de cuarţ foarte fin într'un strat de 20 cm. grosime şi o greutate specifică de 1,5, fixează prin absorpţie următoarele cantităţi din o soluţie $0{,}00224/n$:

$Ca(OH)_2$	= 32	chintale duble metrice		
KOH	= 19	„	„	„
Na OH	= 13	„	„	„
NH_3	= 2	„	„	„
$MgCO_3$	= 21	„	„	„
K_2CO_3	= 13	„	„	„
Na_2CO_3	= 8	„	„	„

Un sol cuarţos în soluţia căruia se găsesc oxizi liberi are prin diferenţe de absorpţie o alcalinitate mai ridicată de 2,5 în cazul prezenţei KOH şi 2,6 în cazul Na OH. Raportată la greutate, alcalinitatea este pentru KOH de 1,7 mai ridicată şi pentru Na OH de 2,4 mai ridicată ca pentru $Ca(OH)_2$;

b) hidroxizii absorbiţi se schimbă succesiv în combinaţiuni chimice;

c) pentru schimbul de baze avem: hidroxizii se schimbă prin echivalenţi, în acelaş timp o mare cantitate este absorbită sau combinată chimiceşte.

Cantităţi aproximativ egale de $Ca(OH)_2$ sunt schimbate şi

absorbite. Schimbul are loc între KOH şi Na OH, şi din KOH este absorbit cam 1%, iar din Na OH tot 1% din cantitatea de sol, NH_4OH şi NH_3 se schimbă cu o absorpţie mai slabă pentru NH_4OH; NH_3 nu este apreciabil scos din soluţiile sale.

In ce priveşte sărurile neutrale s'a văzut că ele provoacă un schimb de baze şi că extensiunea schimbului cationilor, unul faţă de altul, depinde de concentraţie şi de hidratarea ionilor.

Avem seria următoare care corespunde aproximativ seriei lyotrope din chimia coloizilor.

$$Mg < Li < Ca < Na < Ba < NH_4 < K \ldots\ldots\ldots H.$$

Hidrogenul este probabil plasat la sfârşitul seriei. Ca regulă reţinem că un cation se schimbă cu atât mai greu şi mai incomplet cu un altul cu cât el intră mai uşor în serie. Carbonaţii acizi se comportă ca sărurile neutrale.

Se ştie că acizii tari, adică de o concentraţie mare de hidrogen, descompun silicaţii activi. Acidul carbonic liber ($H+HCO_3$) descompune slab silicaţii şi totuşi schimbă bazele prin hidrogen, ajutând astfel la formarea-solurilor de aciditate minerală. Acţiunea acidului carbonic poate fi considerată ca constantă în sol; numai în straturile mai superioare ale solului, cu un conţinut foarte mic de CO_2 în aerul solului, se produc oarecari diferenţe. La presiuni foarte mari de CO_2 (chiar până la 30—50 atmosfere) concentraţia în ioni de hidrogen se măreşte numai cu puţin. Acţiunea acidului carbonic asupra silicaţilor bogaţi în baze se produce la început repede şi apoi scade din ce în ce cu progresul debazificării silicatului, iar la sfârşit ea este foarte mică.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ramann a căutat să vadă cum merge schimbul hidrogenului faţă de alţi cationi şi a văzut că hidrogenul se schimbă cu greu cu alţi cationi din sol. Agitându-se un permutit bazic de 26 de ori cu o soluţie de clorură de potasiu N/1 şi de fiecare dată timp de o oră, s'a constatat din datele analitice că în totul numai 2% din conţinutul de hidrogen din permutit s'a schimbat cu potasiu. Dozarea acizilor după *Daikuhara* dă de asemenea numai o fracţiune din hidrogenul aflat în solurile ce conţin baze. Permutitele bazice dau cu amoniac un schimb complet de hidrogen bazic calculat. Hidroxizii bivalenţi $Ca(OH)_2$ se schimbă complet şi sunt de altfel în acelaş timp puternic absorbiţi. Determinările cu ajutorul acestor baze (vezi mai jos metoda lui *Veit)* dau cam o valoare dublă a gradului de aciditate reală a solului. *Ramann* a studiat apoi la solurile minerale influenţele de transformare cari au loc prin amestecurile de săruri cari se găsesc în

soluțiuni. Carbonații acizi exercită o puternică acțiune tampon care scade repede eficacitatea acidului carbonic liber și anume al bioxidului de carbon din aerul atmosferic și din carbonații acizi saturați de apă, cari liberează numai cam $^1/_{100}$ din acidul carbonic liber. Un conținut de $^1/_{500}$ în bicarbonat scade atacul acidului carbonic foarte mult. Prezența sărei neutre nu influențează decât cu puțin acțiunea acidului carbonic în sol. Mulți hidroxizi solubili exercită puternice acțiuni tampon și reciproc unul față de altul; $Ca(OH)_2$ este practic insolubil în Na OH $n/_{10}$.

După cum vom vedea, *Hissink* indică ca măsura saturării unui sol diferența între bazele prezente și bazele cari pot fi luate în combinațiuni. *Ramann* arată că saturarea scade pentru solurile minerale pure cu gradul de debazificare.

Intr'o serie frumoasă de cercetări culturale pe nisip, *Ramann* dovedește că plantele nu sunt capabile să ia decât bazele cari se găsesc în soluție sau acelea redate solubile prin schimburi. Silicații neschimbabili sunt practic insuficienți pentru nevoile plantelor. Silicații schimbabili pot în prezența sărurilor mai solubile să acopere nevoile în baze a plantelor; dacă sărurile dizolvate lipsesc din sol, atunci rădăcinile plantelor (din cauză că nu se poate evita producerea de CO_2 prin rădăcinile plantei) aproape că nu sunt în stare de a putea acoperi nevoile lor în baze.

Biblioteca Centrală Universitară Timișoara Cluj

Se știe că îngrășămintele cu calce vie produc în afară de modificări fizice dar și modificări chimice foarte puternice asupra solului.

O parte însemnată de $Ca(OH)_2$ este absorbită de partea superficială a solului. Prin schimb cu silicații cari conțin potasiu sau sodiu se formează în stare liberă fie potasă caustică, fie sodă caustică.

Absorpția acestor baze e mult mai mică ca aceea a KOH; în felul acesta alcalinitatea se mărește considerabil în soluțiunile solului. Simultan cantitatea de $Ca(OH)_2$ dizolvată prin acțiunea tampon este scăzută și prin aceasta acțiunile sale fizice sunt la fel micșorate. Acțiunea crescândă a calcei vii asupra silicaților în sol a fost studiată de *Ramann* numai în niște studii preliminare.

10. *Schimbul de baze în solurile de arătură.*

Odată cu tendința de a se preciza și rezolva pe cale științific-experimentală problema schimbului de baze, se observă că aproape paralel a existat și o tendință de cercetare directă cu solurile

de arătură; acest fapt îl vedem începând cu *Way* care a dovedit că schimbul de baze în solurile de arătură e datorit silicaților hidrataţi. Interesante sunt observaţiunile lui *E. Heiden*[77]) care în: „Lehrbuch der Düngerlehre“ scrie:

a) „toate cercetările de până acum asupra absorpţiei bazelor a căror săruri le foloseşte solul atât de diferit în condiţiunile lui fizice şi chimice, dovedesc că pământul are putinţa să absoarbă baze, natural într'un grad mai mare sau mai mic;

b) „în timp ce pământul extrage o bază din lichidul de absorpţie, altele trec în soluţie;

c) „la absorpţia de baze din compuşi sulfataţi sau cloruraţi sunt absorbite numai bazele în timp ce SO_3, respectiv Cl rămâne în soluţie;

d) „bazele cari intră în soluţie sunt destul de echivalente cu cele absorbite;

e) „din soluţiuni mai concentrate este absorbită în valoare absolută mai multă bază, din contră, din soluţiuni mai diluate este extrasă în mod proporţional o mai mare cantitate de baze;

f) „cantitatea de baze pe care o absoarbe un pământ, depinde de concentraţia soluţiei, de cantitatea însăşi care vine în atingere cu pământul, de natura compusului în care se găseşte baza în soluţie şi de temperatură;

g) „absorpţia bazelor se petrece în scurt timp în aşa fel, că durata de atingere dintre pământ şi soluţie pentru absorpţie este un factor neînsemnat;

h) „un pământ care a absorbit o bază dintr'o soluţie slabă atât cât a fost posibil, va extrage dintr'o soluţie mai concentrată încă o cantitate determinată de bază corespunzătoare;

i) „chiar soluţia foarte slabă nu e nici odată epuizată (sleită), rămâne în soluţie încă o anumită cantitate de bază corespunzătoare“.

In privinţa temperaturei s'a găsit că ea e neînsemnată. *Peters*[78]) găseşte şi el o creştere neînsemnată a absorpţiei odată cu creşterea temperaturei, pe când *R. Biedermann*[79]) afirmă scăderea absorpţiei cu urcarea temperaturei.

In rezumat vedem şi în reacţiile de absorpţie în solurile de arătură următoarele criterii: stabilirea repede a echilibrului, influenţa temperaturei este neînsemnată, o echivalenţă sau aproape o echivalenţă în schimbul de baze şi dependenţa caracteristică de concentraţia soluţiei. Prin urmare procesul de schimb în sol e asemenea celor din silicaţii hidrataţi şi deci trebue să admitem

că ionii — respectiv cationii — din faza solidă a unui gel, sunt înlocuiți cu cationii din soluție. Raporturile de concentrație sunt și la sol regulate prin izoterma de absorpție. Totuși dacă ținem seama că silicații hidratați capabili de schimb formează numai o mică fracțiune din sol, vom înțelege de ce valabilitatea izotermei de absorpție pentru schimburile din sol a format obiectul unei mari și lungi discuții. Foarte mulți cercetători au lucrat cu astfel de raporturi de concentrație încât silicații prezenți în sol sunt saturați chiar la concentrațiunile cele mai mici și prin urmare n'are loc o mărire a cantității absorbite în silicat odată cu creșterea concentrației în soluție.

W. Henneberg și *F. Stohmann*[80]) au studiat schimburile de săruri de NH_4 cu solurile de grădină și au ajuns la concluzia că ecuația de absorpție e valabilă și pentru solurile de grădină. Ei găsesc lucrând cu 100 gr. pământ de grădină cu soluții de NH_4Cl că $\frac{x}{m} = 9{,}179$ c.$^{0{,}309}$ și cu soluții de NH_4NO_3: $\frac{x}{m} = 13{,}054$ c.$^{0{,}424}$.

H. P. Armsby[81]) lucrând cu un pământ (depunere din Nil) în cantități variabile și cu soluție de NH_4Cl de concentrații diferite, găsește $\frac{x}{m} = 0{,}489$ c.$^{0{,}399}$.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Brüstlein[82]) lucrând cu soluri din Alsacia-Lorena și cu NH_3 găsește următoarele date cari concordă excelent cu cele calculate:

I. 50 gr. pământ din Liebfrauenberg + NH_3: $\frac{x}{m} = 0{,}0994$ c.$^{0{,}434}$.

II. 50 gr. pământ din Bechelbronn + NH_3: $\frac{x}{m} = 0{,}1470$ c.$^{0{,}461}$.

III. 50 gr. păm. din Mittelhausbergen + NH_3: $\frac{x}{m} = 0{,}0544$c.$^{0{,}386}$.

C. Boedeker[83]) într'o lucrare asupra „raportului între massa și acțiunea lichidelor amoniacale în contact cu pământ de arături și cu carbonat de calciu", a încercat să calculeze rezultatele lui *Henneberg* și *Stohmann* printr'o formulare matematică; el ajunge la concluzia că raportul de concentrație în absorpția cationilor din săruri neutrale de către pământ, este redat de izoterma de absorpție și că este valabilă aceeași relație pentru absorpția bazelor libere în solul de arătură. Pentru valabilitatea ecuației de absorpție la sărurile neutrale se presupune natural că anionii nu formează săruri insolubile.

Încercările de până acum au fost făcute cu săruri de amoniu

şi cu NH_3 liber. *Peters*[84]) a încercat şi cu săruri de potasiu — păcat însă că în încercările lui nu se pot calcula bine rezultatele din cauza marilor abateri experimentale.

H. P. Armsby[85]) a preparat după prescripţia lui *Way*[86]) un aşa zis Natriuzeolith cu următoarea compoziţie (substanţa uscată la 100°):

$$\begin{aligned} Si\,O_2 &= 48{,}42\,\% \\ Al_2\,O_3 &= 23{,}16\,\% \\ Na_2\,O &= 14{,}20\,\% \\ H_2\,O &= 14{,}91\,\% \\ \hline & 100.69\,\% \end{aligned}$$

şi cu acesta, în cantităţi variabile, a făcut încercări cu soluţii de 200 cc. de $Ca\,Cl_2$ şi găseşte $\frac{x}{m} = 2{,}487\ c.^{0{,}317}$.

In 1907 *F. N. Campbell*[87]) după îndemnul lui *Abegg*, a lucrat cu silicaţi hidrataţi şi a cercetat influenţa concentraţiei la schimbul de baze utilizând soluţii de $Na\,Cl$, KCl şi $NH_4\,Cl$. Rezultatele obţinute nu pot fi calculate. Nu se pot vedea deci deosebirile dintre valorile observate şi calculate din cauză că a lucrat cu soluţii prea concentrate, şi în felul acesta cantitatea maximală de absorpţie a fost atinsă prea din vreme. Numai cu $Li\,Cl$ rezultatele obţinute pot fi şi calculate şi astfel el găseşte la 0,45 gr. silicat cu 100 cc. soluţie de $Li\,Cl$:

$$\frac{x}{m} = 24{,}419\ c^{0{,}414}.$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dacă acum aruncăm o privire asupra valorilor constantelor de absorpţie vom vedea că în timp ce β este o măsură a tăriei absorpţiei, extraordinar de variabilă, $\frac{1}{p}$ este o măsură a modificării absorpţiei cu concentraţia şi care e destul de constantă după cum se vede din tabloul de pe pagina următoare[88]):

Valoarea lui β variază dela 0,09 până la 24,4 adică de peste 250 ori pe când $\frac{1}{p}$ numai dela 0,309 până la 0,461 adică cele mai multe valori în jurul lui 0.4, deci ecuaţia $\frac{x}{m} = \beta\, c^{\frac{1}{p}}$ unde $\frac{x}{m}$ = cantitatea luată de cationi dintr'o sare în milimoli de 1 gr. de material (gel silicios sau pământ), c = este concentraţia aceluiaşi cation în milimoli după absorpţie, este o funcţie care este destul de independentă de temperatură, de materialul pământului şi de natura sării şi care ne permite să calculăm schimbul cationilor.

Aceeași funcție este valabilă și pentru absorpția bazelor libere fără schimb. Este de presupus la calcularea schimbului de baze după formula de mai sus, că solubilitatea cationilor schimbați nu este vizibil influențată de anionii prezenți. Chiar dacă în timpul schimbului ia naștere o sare insolubilă, calcularea constantelor se poate totuși efectua. Valoarea lui β este valabilă numai pentru cationii singulari. Absorpția dintr'un amestec de cationi trebue studiată în mod special[89]) și metodic, căci o asemenea cer-

Materialul	Substanța absorbită	Tăria puterii de absorpție $= \beta$	Dependența de concentrație $= \frac{1}{p}$	
Pământ de grădină	NH_4C	0,0948	0,309	Henneberg
„ „ „	NH_4NO_3	0,131	0,424	Stohmann
Sediment din Nil .	NH_4cl	0,489	0,399	Armsby
Permutit	NH_4cl	2,813	0,398	Wiegner
Na. Zeolith (după Way)	$CaCl_2$	2,487	0,317	Armsby
Zeolithul lui Campbell	LiCl	24,419	0,414	Campbell
Pământ din Liebfrauenberg . . .	NH_4OH	0,0994	0,434	Brüstlein
Pământ din Bechelbronn	„	0,147	0,461	„
Pământ din Mittelhausbergen . . .	„	0,054	0,386	„

BCU Cluj / Central University Library Cluj

cetare, ca și descoperirea constantelor de absorpție pentru diferiți cationi, nu este încă pusă la punct. Numai valoarea lui β poate să ne dea o măsură exactă a absorpției diferiților cationi.

Odată ce am văzut ce se înțelege prin schimb de baze, fie prin silicați hidratați, fie prin soluri, să mergem mai departe și să urmărim ce semnificație prezintă schimbul de baze pentru cunoașterea noțiunilor acestui proces ce are loc în pământul de arătură.

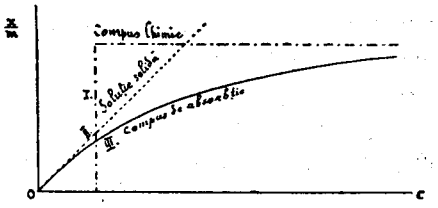
Din cele de mai sus putem spune deocamdată că schimbul de baze e privit ca absorpția cationilor în raporturi echivalente. Când reacționează un corp solid cu o soluție de electrolite sunt trei posibilități de reacțiune:

1) substanța solvită formează cu corpul solid un compus chimic;

2) substanța solvită formează cu corpul solid o soluție solidă și

3) substanţa solvită este absorbită şi formează un compus de adsorpţie sau compus de absorpţie după *Van Bemmelen.*

Dacă într'un sistem de axe de coordonate rectangulare notăm pe axa absciselor concentraţia substanţei dizolvite c în echilibru, pe aceia a ordonatei cantitatea de substanţă extrasă din soluţie de către corpul solid $= \frac{x}{m}$, putem avea următoarele cazuri:



Substanţa solvită şi faza solidă formează un corp de compoziţie constantă şi care e independent de concentraţia soluţiei. Rezultă linia I. In acest caz corpii iniţiali din sol conţin substanţa solvită repartizată în dispersie macroscopică.

Substanţa solvită este uniform împărţită în solvant şi în corpul solid; rezultă după legea repartiţiei lui *Nernst* că starea moleculei e aceeaşi în soluţie ca şi în corpul solid. Se obţine atunci linia II, o linie dreaptă ce trece prin punctul de origină al axelor de coordonate, adică corpii iniţiali din sol conţin substanţa luată ca fiind repartizată în dispersie maximă, şi în sfârşit se poate admite din curba I curba de adsorpţie III dacă admitem că compoziţia chimică diferă după concentraţie, sau din curba II dacă admitem că pentru fiecare concentraţie a echilibrului, solubilitatea dintre corpul solid şi soluţie este diferită[90]). Se formează un dispers coloid. Corpii iniţiali din sol conţin substanţa luată ca fiind repartizată în dispersie coloidă.

Dacă înţelegem că reacţia este de absorpţie, reprezentată prin curba III, atunci trebue să ne aşteptăm la următoarele proprietăţi:

a) reacţia se petrece foarte repede şi tinde către un echilibru uşor de atins;

b) influenţa temperaturei e neînsemnată. Coeficientul de temperatură e negativ:

c) influenţa concentraţiei e dată de ecuaţia:

$$\frac{x}{m} = \beta\, c^{\frac{1}{p}} \text{ aci } \frac{1}{p} = 0{,}2-0{,}5.$$

Toate aserţiunile făcute cu privire la schimbul de baze în pă-

mânturi de arătură şi în silicaţi amorfi hidrataţi, considerat ca o absorpţie de cationi, sunt valabile după cum vom vedea şi în practica cerinţelor cunoscute ale solului şi anume:

Dacă înţelegem compusul dintre corpul absorbant şi substanţa solvită ca un compus chimic cu o anumită solubilitate, atunci trebue ca solubilitatea lui să fie neînsemnată, pentruca solul să poată în adevăr să reţină substanţa dizolvată. Această concepţie ne conduce la concluzia că atunci când concentraţia soluţiei rămâne sub produsul de solubilitate al compusului, toate sărurile neutilizate se scurg în sol. O ploaie puternică şi repede, ce pricinueşte o ástfel de micşorare de concentraţie, ar trebui să desfacă perfect substanţele absorbite. Afară de aceasta, solubilitatea ar fi prea mult dependentă de cele mai neînsemnate oscilaţiuni de temperatură; o împrejurare ce n'ar fi favorabilă pentru provizia uniformă de substanţe nutritive a unui sol.

Dacă compusul ar fi o soluţie solidă, ar trebui să fie o proporţionalitate între cantitatea de substanţă luată de faza solidă şi concentraţie, adică ar trebui ca din soluţiuni diluate să fie absorbită relativ mai puţină substanţă. Acest lucru ar fi aproape tot aşa de nefavorabil ca şi în cazul compusului chimic. Tot aşa ar trebui ca desfacerea bazei să rezulte proporţional cu concentraţia ei în apa solului, încât ar urma ca la o ploaie mai mare, solul să aibă o mare pierdere în substanţe nutritive.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dacă admitem că e o soluţie solidă, ar trebui poate să ne aşteptăm la o durată de timp mai mare în mersul reacţiei, încât o spălare prin ploaie ar putea fi din contră un factor favorabil; pe de altă parte, o circulaţie repede în sol a soluţiei de substanţe nutritive ar avea ca urmare o neînsemnată sleire a soluţiei în substanţele nutritive.

Că procesul de schimb este o reacţie de absorpţie ne o spun raporturile ce privesc iuţeala reacţiei, influenţa temperaturei şi concentraţiile în echilibru. Adsorpţia şi schimbul de baze se petrec repede către acelaş echilibru, indiferent dacă soluţiile stau în atingere cu solul timp mai îndelungat sau mai scurt; deasemenea caracterul reacţiei este destul de indiferent faţă de compoziţia silicaţilor, principalul este ca absorpţiunea să fie posibilă. Solurile foarte diferite ascultă de aceleaşi legi, diferenţa este pur şi simplu cantitativă. Temperatura la orice oscilaţie posibilă n'are aproape nici o influenţă asupra concentraţiei soluţiei. Iarna când vegetaţia e adormită va fi absorbit mai mult din sol şi mai puţin redat în echilibru. Dacă în sol circulă soluţiuni foarte diluate,

atunci ele trebuesc potrivit ecuației de absorpție să fie relativ mai mult sleite, decât soluțiunile foarte concentrate cari sunt nefavorabile schimbului și din cari va fi mai puțin reținut de către sol. Dacă solul îmbogățit cu baze vine deodată în atingere cu o mare cantitate de apă, schimbul de baze e întrerupt. Are loc un nou fenomen și anume în primul rând solul reține foarte puternic cationii. Concentrațiunile sunt regulate așa dar printr'o mare absorpție de ioni de OH în așa fel că numai puțini cationi pot fi cedați. O spălare a bazelor în sol prin apă pură este greu de admis.

In sol pot surveni în acelaș timp mai multe procese. Trebue însă să facem deosebire între procesele primare, adică formarea cu ajutorul coloizilor a compușilor complicați și cari nu pot fi cercetați în laboratorii, și procesele secundare provenite dela compușii formați mai de curând și cari venind în contact cu soluțiuni de săruri pot da loc la fenomene de schimb secundar după tipul reacțiilor de schimb. Așa ne explicăm acțiunea îngrășămintelor asupra solului.

In felul acesta putem înțelege influența acestor fenomene asupra acțiunii îngrășămintelor și capacitatea de absorpție în legătură cu nutriția plantei. Se știe că diferitele soluri se comportă diferit față de îngrășăminte, astfel un pământ lutos ce conține un procent mare de zeolithe reacționează altfel decât unul nisipos care prezintă o neînsemnată capacitate de absorpție și care îngădue lesne o ridicare extremă a concentrațiunii soluțiilor din sol. Cu aceasta se explică ușoara ardere a semințelor într'un pământ nisipos în timpul verii uscate sub influența unui îngrășământ mai bogat. Tot așa de ce în timpul ploios în pământul nisipos are loc mai ușor o spălare. Pământul lutos reacționează cu totul contrariu. De aci se poate deduce o regulă, și anume că pământurile nisipoase trebuesc îngrășate cu cantități mici însă repetate, pe când cele lutoase pot fi îngrășate de îndată cu cantități mari, din cauză că reacțiunea se petrece cu încetul repartizându-se în câțiva ani.

Din fiziologia vegetală se știe, că rădăcinile plantei extrag hrana lor din soluțiuni de concentrații foarte slabe. In sol absorpția are loc când concentrația soluției nu e ridicată; procesele de desagregare sub influența factorilor naturali nu duc la o aglomerare de substanțe nutritive solubile în sol; ceeace se absoarbe însă de către sol se găsește într'o stare accesibilă pentru rădăcina plantei. Fenomenul se petrece în felul următor: planta

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ia dintr'o soluție de o concentrație slabă substanțe nutritive în cantitate mai mare decât din cele nenutritive, și asta nu din cauza unei posibilități speciale de alegere, ci foarte simplu din cauză că substanțele asimilabile sunt îndepărtate din sfera de acțiune și în felul acesta celulele sunt capabile să primească mereu substanțe asimilate. Dacă acum soluția e mai săracă în anumite substanțe, zeolithele din sol în urma deranjării echilibrului, redau soluției o nouă parte de substanță, și în felul acesta planta se poate întreține. In acest mod puterea de absorpție a solului formează un regulator al concentrației soluțiunilor și după cum am mai amintit, reține în felul acesta o serie întreagă de substanțe nutritive apărate fiind de o eventuală spălare (cum ar fi de pildă cazul potasiului și acidului fosforic).

Cercetările lui Hissink.

Am văzut în ansamblul ei cum se prezintă problema absorpției și schimbului de baze și cum lucrările experimentale și teoretice ale lui *G. Wiegner*, *Freundlich* și ale înaintașilor lor, au adus pe rând direcțiuni noui în această problemă. Sub aspectul studiului practic al acestei probleme, lucrările lui *D. J. Hissink* și *K. K. Gedroiz* marchează desigur o contribuție foarte importantă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Se știe că o parte din bazele prezente în complexul *A* (Argilă-Humus) din sol[91]) sunt sub formă schimbabilă. Fenomenele care dovedesc această afirmație sunt: starea de echilibru ce se restabilește repede, fapt care face pe *Hissink* să creadă că schimbul bazelor se face la suprafața particulelor solului[92]), că schimbul se face în raporturi echivalente și că fenomenul este reversibil.

Bazele schimbabile se află în stratul de graniță între faza solidă (particulele solului) și cea lichidă (soluția solului), cu alte cuvinte ele sunt legate adsorptiv și cel puțin în parte se află în formă de ioni[93]).

Mai înainte *Hissink* arăta că motivul absorpției bazelor în sol ar fi de natură chimică[94]). Faptul că numai moleculele conlucrează în stratul limită la formarea acestor compuși chimici, caracterizează aceste procese ca fiind de adsorpție și că acești compuși nu pot fi considerați în raporturi simple stoechiometrice. Deosebirea între compușii de adsorpție și cei puri chimici dispare cu cât este mai mare suprafața specifică a particulelor. Când particulele sunt atât de mici că dimensiunile lor se apropie de

ale moleculelor, compusul de adsorpţie trece într'un compus chimic (cazul permutitelor). După *Schultze*, la permutite se află aproape fiecare moleculă la suprafaţa particulelor. „Permutitele sunt după *Schultze*, compuşi de adsorpţie la cari apar raporturi stoechiometrice. In felul acesta s'a aplanat pe această chestiune controversa dintre *Ganssen*, *Stremme* şi alţii[95]). Deasemenea şi în sol o astfel de trecere dela compusul de adsorpţie la unul chimic nu este neprobabilă şi anume mai ales la anumite substanţe cu humus[96]).

Hissink crede că la suprafaţa particulelor de argilă şi humus adsorbant din sol se formează o pătură dublă. De partea particulei păturei duble se găsesc anionii argilei şi acizii humusului, de partea lichidului păturei duble, cationii. Aceşti cationi vor fi mai cu seamă ioni de Na şi K.

Compuşii de Ca şi Mg ai argilei şi acizilor humici sunt greu solubili şi de aceia mai puţin ionizaţi. La solurile adsorptiv nesaturate trebue să se găsească la suprafaţa argilei şi particulelor de humus adsorbabil şi acizi solubili cari în parte se găsesc ionizaţi. In partea dinspre lichid a păturei duble, se găsesc astfel, alături de ionii de K şi Na, Ca şi Mg şi ioni de H. Stabilitatea particulelor coloide într'o suspensie apoasă de sol, este stăpânită de sarcina electrică a particulelor, iar fenomenul de coagulare rezultă când sarcina electrică a stratului dublu, cade sub o valoare determinată, (aşa zisul potenţial critic) de ex. sub acţiunea sărurilor de calciu.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Bazele schimbabile joacă un rol mare în procesele fizico-chimice şi mai probabil în cele bacteoriologice ale solului. Este de mare importanţă să cunoaştem conţinutul solului în bazele legate adsorptiv[97]).

Cred că nu e de prisos să amintim pe scurt care sunt metodele cele mai bune pentru determinarea conţinutului în aceste baze şi cari sunt criticile ce se aduc acestor metode.

Metoda Knop[98]) 50—100 gr. de pământ fin, se tratează cu 5—10 gr. pulbere de cretă ($CaCO_3$) şi 100—200 cc. de soluţie de NH_4Cl (conţinând 1 gr NH_4Cl la 208 gr. H_2O) şi se scutură împreună timp de 48 ore după care se filtrează. In filtrat se determină azotul. Numărul de miligrame de azot legat de 100 gr. de sol, se numeşte după Knop „*coeficentul de adsorpţie*".

Metoda nu e aplicabilă la solurile adsorptiv nesaturate[99]).

Solurile adsorptiv nesaturate sunt capabile de adsorpţie „li-

beră" spre deosebire de adsorpția „înlocuitoare" unde bazele din soluție pot să se schimbe cu bazele din sol.

Adsorpția liberă e schimbul bazelor cu ionii de hidrogen[100]). Cu metoda *Knop* se determină așa zisa „capacitate de adsorpție" a solului (după expresiunea lui *Hissink*) noțiune, care în cazul metodei lui Knop nu e bine definită căci nu se determină capacitatea reală de adsorpție a solului, rezultatele neputându-se compara în cazuri similare.

Metoda Pillitz[101]). Pillitz face extracția solului cu o soluție concentrată de NH_4Cl și fără adăugare de $CaCO_3$. Extracția se face până când soluția ce străbate solul nu-și mai schimbă compoziția. In filtrat se determină amoniacul dispărut și legat astfel de către sol. *Pillitz* își închipuia că la acțiunea NH_4Cl asupra carbonatului din sol se formează NH_3. Solul după *Pillitz* conține suficient $CaCO_3$ ca să lege HCl liber și prin urmare nu mai este nevoe de adăogare de cretă. Printr'o extracție îndelungată se ajunge la o stare de echilibru pe care *Pillitz* o credea ca „punct de saturare".

Nici *Pillitz* nu ține seamă de adsorpția înlocuitoare ca și *Knop*, și deci nu se poate spune că se determină pe această cale bazele ce se găsesc în sol legate în formă adsorptivă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cercetările lui *Kellner*[102]). El a lucrat după metoda lui *Pillitz* pe care el o denumea „metoda pentru determinarea capacității de saturare completă", dar a mers ceva mai departe și anume el determină nu numai cantitatea de NH_3 ce se pierdea din soluția de NH_4Cl adică din soluția de spălare a solului, ci în acelaș timp și cât sodiu, magneziu și potasiu apare în soluție. Dar nici *Kellner* n'avea o noțiune exactă de procesul de adsorpție din sol și în special nu făcea deosebire între adsorpția liberă și cea înlocuitoare.

Metoda lui Mayer[103]). El a căutat să determine compușii activi de calciu din sol, adică $CaCO_3$, $CaSO_4$ și silicații de calciu ușori descompozabili, cari prin digerare cu o soluție de NH_4Cl (10%) pot fi aduși în soluție, și atunci a propus următoarea metodă: se digeră 25 gr. sol cu 100 cc. de soluție NH_4Cl (10%) timp de 3 ore pe baia de apă. După răcire și umplere la 250 cc. se filtrează și din filtrat se ia 25 cc. (sau mai mult) unde se determină calciul. Obiecția principală ce se poate aduce este că prin tratarea solului cu o soluție relativ concentrată de NH_4Cl nu numai calciul schimbabil întră în soluție ci și o parte din $CaCO_3$. Rezultatele nu sunt așteptate.

Cercetările lui Shorey, Freij și *Hazen*[104]). Acești trei americani au căutat să stabilească sub ce formă figurează calciul în sol. Ei deosebesc următoarele grupuri:

1) $CaCO_3$. $CaSO_4$ și humat de calciu;
2) silicații de calciu ușor descompozabili;
3) silicații de calciu greu descompozabili.

Compușii din categoria I se disolvă în HCl 2% la rece, cei din grupa II prin digerare timp de 2 ore cu HCl 4% fierbinte; în felul acesta ei se pot separa de grupa III. Metoda e interesantă prin faptul că se poate determina humatul de calciu separat în sol. *Hissink* a reușit să separe carbonații, bazele legate adsorptiv și bazele solubile în acizi. Bazele legate adsorptiv se extrag din complexul humus și din componenții argilei. Ar fi interesant dacă s'ar putea urmări cum bazele legate adsorptiv sunt repartizate între corpii humusului și aceia ai complexului adsorbant al argilei. Pare puțin probabil că în substanțele argiloase calciul să nu se disolve în HCl 2%.

Odată expuse sumar metodele, să aruncăm acum o privire generală asupra rostului determinării conținutului de baze legate în mod adsorptiv.

Nu trebuie pierdut din vedere că schimbul bazelor adsorptive se face repede și reversibil și că pentru determinarea lor e necesar să găsim o metodă prin care operația trebue condusă până la sfârșit; Dintre metodele căutate, cea cu extracție (spălare) e preferabilă din cauză că ionii de K, Mg, Ca și Na întrând în soluție, o transmutare nu mai poate avea loc. Extracția însă trebue făcută uniformă și perfectă, în acest scop probele de sol trebuesc bine pulverizate. Solurile argiloase, nisipoase humice și cele mlăștinoase, după uscare se pulverizează ușor și bine. Substanța bine pulverizată se aduce într'un pahar Berzelius cu soluția extractoare fierbinte. Se lasă să stea timp de 3 ore, agitând regulat ca în felul acesta solul ce introducem să se îmbibe bine. Gelurile din sol au putința să se impregneze bine; în felul acesta toate particulele solului sunt în contact cu lichidul de extracție. După sedimentare se decantează lichidul printr'un filtru, după care solul se aduce cantitativ în același filtru, apoi se spală la rece cu lichidul de extracție. După *Hissink* în modul acesta întreaga massă a solului vine în contact cu lichidul, nu tocmai perfect însă în cazul unor soluri nisipoase humoase, mai ales când componenții organici s'au cam uscat la aer. Pentru astfel de cazuri probele de sol nu trebuesc să fie uscate prea mult și apoi

contactul cu lichidul extractiv să aibă o durată de cel puțin o zi.

Extracția se poate face la început în primul ceas pe baia de apă, deși aceasta nu e necesar. Scopul metodei este deci să se determine bazele ce se găsesc adsorbite la suprafața particulelor solului; ori se știe că afară de bazele legate în mod adsorptiv, solul mai conține și baze dizolvate în apa solului ca săruri de Ca, Mg, K și Na, carbonații insolubili ($CaCO_3$) și baze legate în interiorul particulelor din sol. Cele din urmă se determină prin extracția solului cu acizi de diferite concentrații, ele sunt „bazele solubile în acizi".

Este clar, că conținutul de baze legate adsorptiv se mărește pe contul bazelor solubile în acizi când suprafața specifică a solului e mai mare sau cu alte cuvinte când particulele solului sunt mai mici. Acest lucru e adevărat atât pentru componenții minerali cât și organici ai solului. Raportul bazelor legate adsorptiv către cele solubile în acizi e altul în grăunțe mari de feldspat decât în părțile fine de argilă. Aceeași deosebire există între substanțele organice proaspete (rădăcini, tulpine, foi) și substanțele organice cari sunt humificate. Cu ajutorul raportului dintre bazele adsorptive și cele solubile în acizi, *Hissink* atrage atențiunea că s'ar putea găsi un mijloc de a se măsura gradul de dezagregare al solului sub acțiunea factorilor naturali ca și a componenților organici și minerali ai solului.

Digitized by Babeș-Bolyai University Library Cluj

Metoda căutată pentru determinarea bazelor legate adsorptiv trebue să fie în stare să separe următoarele grupe de componenți:

1) substanțe solubile în apa din sol;
2) carbonați insolubili în apă;
3) bazele legate adsorptiv și
4) bazele solubile în acizi.

Hissink a omis sărurile solubile în apă din cauză că solurile cu cari a lucrat (soluri olandeze din regiuni humide) de obiceiu n'au acești componenți. Carbonații aproape insolubili în apă și cari se găsesc în sol pot fi $CaCO_3$ și $MgCO_3$; ei sunt însă mai solubili în soluții de Na Cl și KCl și mai ales de NH_4Cl[105]). De aceea lichidul extractiv dizolvă o parte din $CaCO_3$. Vom vedea mai jos cum se determină calciul, respectiv magneziul din carbonații respectivi.

Ca încheere ar fi de răspuns la următoarele întrebări:

1) „cât lichid extractiv trebue întrebuințat pentru dizolvarea bazelor legate adsorptiv și

2) dacă această cantitate de lichid dizolvă numai bazele legate adsorptiv sau poate să atace într'un grad mai mare sau mai mic şi bazele solubile în acizi".

Hissink răspunde stabilind că extracţia solului atinge o limită şi a găsit că de fapt această limită se atinge practic destul de repede, deci pe când totalitatea bazelor adsorptive s'au disolvat, celelalte, adică solubile în acizi, aproape nu sunt atacate.

Hissink lucrând cu soluri argiloase şi humus-nisipoase şi atacând problema determinării bazelor legate adsorptiv ca şi a saturării solului. ajunge la următoarele concluziuni:

1) „în adevăr o parte din bazele prevăzute în complexul argilos-humos A, se schimbă cu bazele din soluţiuni în felul cum am văzut şi anume: starea de echilibru se restabileşte repede şi fenomenul de schimb are caracterul unei reacţiuni dintre particulele soluţiunii şi cele aşezate pe suprafaţa complexului absorbant, şi în sfârşit bazele schimbabile sunt aşezate în straturi de graniţă între particulele de sol (faza solidă) şi cele din soluţiuni (faza lichidă), adică avem de aface cu un fenomen de adsorpţie. Cauza acestei adsorpţiuni e căutată în atracţia chimică între bazele adsorbite şi acizii argilei şi humusului din sol. Unele fenomene deasemenea de natură coloidă fac posibil ca bazele, fie adsorbite, fie schimbabile, să fie în acest caz, cel puţin în parte sub formă de ioni. Pe suprafaţa particulelor adsorbante ale solului se formează un strat dublu electric aşa cum s'a arătat mai sus;

2) „cu metodele generale (Knop, Pillitz, Kellner, Meyer) după cum am văzut, nu se poate cunoaşte exact proporţia bazelor schimbabile;

3) „s'a perfecţionat o metodă pentru determinarea bazelor schimbabile în sol care dă posibilitatea de a se separa aceste baze, de bazele solubile în acizi precum şi de $CaCO_3$;

4) „s'a cercetat un mare număr de soluri argiloase şi nisipoase-humoase din punct de vedere al conţinutului de baze legate adsorptiv. Solurile argiloase conţin în mediu la 100 gr. de substanţă 38,3 mgr. echivalente de bazele: 30,0 Ca + 5,4 Mg + 0,8 K + 2,5 Na; la suta de baze schimbabile sunt în mediu 79 Ca, 13 Mg, 2 K şi 6 Na. Bazele bivalente predomină şi anume calciul. Humatul solurilor argiloase humoase conţine în mediu la % de baze schimbabile = 76,3 Ca; 13,1 Mg; 3,0 K şi 7,6 Na, deci şi aci predomină bazele bivalente şi din nou calciul;

5) „dacă scădem cantitatea bazelor schimbabile şi bazelor

solubile în apă şi carbonaţi din cantitatea bazelor (Ca, Mg, K şi Na) cari se disolvă în HCl conc. şi fierbinte, căpătăm cantitatea bazelor solubile în acid.

Sub „baze totale" se înţelege suma bazelor adsorptive şi a celor solubile în acid. Toate solurile cercetate de *Hissink* aveau un conţinut mic de Ca şi Na solubil în acizi (0,251% şi 0,270%) din potrivă un conţinut mare de potasă şi magnezie solubilă în acid (1,340% şi 0,826%). Cam 76,9% din calciul total e prezent sub formă schimbabilă, cea mai mare parte a bazelor magneziu, potasiu şi natriu se află în soluri sub formă solubilă în acizi, spre deosebire de calciu. In solurile nisipoase-humoase, argiloase, calciul ocupă primul loc între bazele solubile în acizi. Totalul de baze în solurile argiloase ajunge la 25%, în cele nisipoase-humoase cam 59% în formă schimbabilă. In humat majoritatea bazelor se găseşte sub formă solubilă, în argile (complexe minerale desagregate sub influenţa factorilor naturali) din contră cea mai mare parte în formă solubilă în acizi. Cauza acestei deosebiri este poate de găsit în diferenţa mărimei particulelor minerale şi organice a complexelor desagregate sub influenţa factorilor naturali;

6) „suma bazelor schimbabile în moli echivalenţi (S) oscilează la solurile argiloase cercetate între 23,3—48,9 şi la cele nisipoase-humoase între 8,4—21,8. Aceste cifre depind în primul rând de conţinutul solului în materii absorbante (argilă humus), mai departe ele scad sub influenţa creşterii plantelor şi acţiunii de spălare a apei de ploaie;

7) „se pun în discuţie consecinţele dispariţiei parţiale a bazelor schimbabile cari în parte sunt de natură fiziologică, în parte de natură chimic coloidă (acidificarea solului, formare de Knick, humus grezie);

8) „se introduce o nouă mărime în pedologie şi anume starea de „saturare a solului" care se poate defini astfel: raportul între cantitatea bazelor legate adsorptiv în sol (S) şi cantitatea bazelor pe care solul le poate lega în condiţiuni determinate (T). Până în 1922 nu s'a găsit o metodă prin care să se poată determina exact mărimea lui T. Având în vedere că trebue să fie o relaţie între mărimea T şi conţinutul de argilă-humus al solului, s'a presupus că acest T este aproximativ în proporţie directă cu conţinutul de argilă-humus.

In felul acesta calculată, mărimea este numai aproximativ proporţională cu starea de saturare; am văzut la solurile argiloase

că ea este de aproximativ 67, (în solurile tinere de Polder) şi aproximativ 20, în solurile foarte vechi, Knick. In solurile nisipoase-humoase este de aproximativ 93 şi 64. Cum se vede deosebirile sunt destul de mari;

9) „de remarcat valoarea mică a „stării de saturare" a unui nămol proaspăt al râului „De Wall" datorit probabil spălării nămolului de către apa râului. Din contră valoarea ridicată a solurilor Kwelder (soluri nediguite de depuneri de ape sărate şi cari sunt acoperite cu iarbă);

10) „echilibrul chimic-coloid în sol e stăpânit nu numai de starea de saturare a solului, ci şi de raportul reciproc al bazelor schimbabile bi- şi monovalente între ele. In solurile argiloase normale, stau în mediu faţă de 92 baze schimbate bivalente numai 8 baze monovalente pe când, de ex. solurile argiloase alterate de apa marină, conţin în mediu 77 baze bivalente faţă de 23 monovalente. Deasemenea îngrăşarea solului cu săruri de sodiu deplasează raportul de baze în direcţia sodiului. Această schimbare a raportului de baze se manifestă prin denaturarea structurei solurilor argiloase (forme de soluri argiloase sodate în loc de soluri argiloase calcaroase);

11) „deasemenea complexul absorbant organic al solului (substanţa humică) se află sub influenţa schimbării raportului reciproc al bazelor schimbabile, de ex. acţiunea de săruri de sodiu din apa marină sau a salpetrului de Chili transformă mai cu seamă humatul de calciu (gel) în humat de sodiu (*„sol"*). Prezenţa acestor soluri de humus în soluri alterate de apa marină se vede la extracţia acestora cu apă. Solurile calcice normale dau chiar când sunt bogate în humus, cum ar fi de pildă pământurile negre din Siberia, extracte aproape necolorate până la galbene deschis, extractele din solurile de sodiu atacate sunt colorate în galben până la brun închis cu toate că aceste soluri sunt destul de sărace în humus;

12) „solurile Kwelder sunt soluri argiloase tari prin excelenţă. Mulţumită structurii poroase a acestor soluri ele n'au nici o perioadă anormală, dacă sunt proaspăt stăvilite şi sunt bine manipulate, cum este cazul cu solurile argiloase vechi înundate de apa marină;

13) „s'a subliniat însemnătatea posibilă a bazelor schimbabile pentru nutriţia plantelor. Factorul lui *F. Ehrenberg: „calciu-potasiu"* atrage atenţia asupra marei deosebiri între conţinutul de calciu şi de potasiu legat adsorptiv în solurile argiloase şi

în genere asupra raportului reciproc al bazelor schimbabile între ele. In solurile Kwelder cari sunt relativ bogate în natriu schimbabil şi sărace în calciu schimbabil, ar fi de vorbit de un factor „*Calciu-Sodiu*";

14) „se pune întrebarea dacă există o acţiune reciprocă între bazele schimbabile şi cele solubile în acizi;

15) „ca încheere se subliniază încă odată acţiunea predominantă pe care o exercită bazele schimbabile în diferitele procese cari au loc în sol.

In continuare *Hissink* aduce o contribuţie importantă în studiul adsorpţiei solului făcând în urma datelor obţinute de dânsul, un examen comparat al metodelor propuse de Comisiunea II-a la Congresul Internaţional de sol din Washington, Iunie 1927, pentru determinarea bazelor schimbabile din sol, pentru aşa zisa valoarea lui *S*.

Determinarea lui S prezintă relativ puţine dificultăţi în solurile lipsite de $CaCO_3$. In mod general cantitatea de sol întrebuinţată trebue să fie cu atât mai puţină cu cât solul e mai bogat în baze schimbabile.

Kelley spală solul cu ajutorul unei soluţii de NH_4Cl şi determină cantitatea de baze trecute în soluţie (CaO, MgO, K_2O şi Na_2O). Această metodă concordă bine pentru solurile libere de $CaCO_3$, cu metoda lui *Hissink* (extracţia CaO cu o soluţie de NaCl şi a MgO, K_2O, Na_2O cu o soluţie de NH_4Cl).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Greutăţile încep de îndată ce solul conţine $CaCO_3$ în parte solubil în soluţiile sărurilor neutrale. In acest caz se poate spăla solul cu ajutorul a 2 litri de soluţie de NaCl (metoda lui *Hissink*), diferenţa între conţinutul de calciu al primului litru şi celui de al doilea litru este calciul schimbabil; aşa dar cantităţile de $CaCO_3$ solvite în primul litru şi al doilea nu sunt practic aceleaşi, ceeace nu e cazul pentru o soluţie de NH_4Cl. De aceea *Kelley* şi *Gedroiz* prescriu dozarea $CaCO_3$ în sol, înainte şi după spălare (lesivare).

Metoda lui *Kelley* comportă în al doilea rând determinarea cantităţii de NH_4 adsorbită de sol (S-ul lui *Kelley*).

Solul de amoniu se spală după acest autor cu apă distilată până la eliminarea completă a clorului, apoi se distilă în prezenţă de sodă. Substanţele humice degajă însă NH_3 în timpul distilării; de aceea se scade din rezultatul obţinut pe acela al cantităţii de NH_3 produs prin distilarea solului primitiv în aceleaşi condiţiuni.

Pentru toate solurile studiate, numai cu două excepţii, valorile S ale lui *Kelley* (NH_4 adsorbit) sunt inferioare valorilor corespunzătoare ale lui *Hissink*. Din acest punct de vedere, doi factori antagonişti intră în joc:

a) schimbul unei mici cantităţi de ioni de hidrogen ai solului contra ionilor de NH_4, care tinde să dea o valoare mai mare lui „S" al lui *Kelley*. Acest factor are cu atât mai mare efect cu cât solul e mai acid;

b) o parte a complexelor [argilă-NH_4], [Humus-NH_4] trece în soluţie coloidă în timpul spălării cu apă a solului de NH_4. Acest factor e cel mai important şi face ca valorile „S" ale lui *Kelley* să fie mai mici.

Acest factor joacă un rol însemnat în solurile bogate în humus şi argilă, şi cu atât mai mare cu cât aceste soluri sunt mai puţin acide.

Metoda *Bobko-Askinasi* este bazată pe acelaş principiu ca metoda lui *Kelley*, numai că NH_4Cl e înlocuită cu $BaCl_2$. Bariul absorbit e dozat după spălarea solului. Cei doi factori amintiţi mai sus joacă aci rolul lor fiecare. Se remarcă că se schimbă mai mulţi ioni de H faţă de Ba decât faţă de NH_4 şi în timpul spălării solului de Bariu, trece mai puţin Ba în soluţie decât NH_4 în spălarea solului de NH_4. De asemenea pentru solurile foarte acide valoarea *S* a lui *Bobko-Askinasi* e mai mare ca aceea a lui *Hissink* şi în genere mai mică pentru solurile puţin acide sau uşor alcaline.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

O metodă perfectă pentru determinarea bazelor schimbabile (Ca, Mg, K şi Na) în solurile cu săruri, nu există pentru moment. Există o metodă a lui *di Gleria*[106]) care determină numai valoarea *S* în solurile cu săruri. *Di Gleria* n'a tras concluzia că prin tratarea solului cu o soluţie de $BaCl_2$ şi Hidrogenul (şi Aluminiul) se schimbă cu Bariul; firește acest schimb e cu atât mai mare cu cât solul e mai acid.

Cu ajutorul valorii lui *S* şi a cantităţii bazelor ce le-a fixat solul după tratarea lui prin una din metodele expuse, se poate calcula pentru fiecare din ele starea de saturaţie *V* a solului primitiv, prin raport cu solul obţinut după saturare, adică conţinutul de baze al solului primitiv raportat la % de baze conţinute în solul saturat, adică $V = 100\ S : T$.

Natural că valoarea lui V variază într'o largă măsură după metoda întrebuinţată.

Despre starea de saturare T-S, de care am vorbit în treacăt

Biblioteca Universitară Cluj ROMÂNIA Facultatea de Științe

ca şi de absorpţia potenţială, capacitatea de adsorpţie, factorul calciu etc. ele formează obiectul unui alt studiu în curs de redactare.

PARTEA II.

Privire generală asupra cunoştinţelor în legătură cu adsorpţia şi schimbul de baze în sol până la studiile din ultimii ani[107]).

Am văzut pe scurt consideraţiunile teoretice şi explicările cari s'au dat în interpretarea fenomenelor de adsorpţie în sol şi în paralel în permutite.

Din numeroşii cercetători pe cari i-am văzut, *G. Wiegner* este unul care a adus desigur o mare contribuţie. In primele lui lucrări el admite că silicaţii coloizi încărcaţi pozitivi din cauza hidroxidului de aluminiu, adsorb baze, pentrucă suprafeţele limite pozitive ale particulelor adsorb cel mai puternic ionul hidroxil; mai târziu are loc apoi schimbul de baze cu cationul fixat de ionul hidroxil. Concepţiile lui *G. Wiegner* sunt bazate şi pe lucrările lui *Van Bemmelen*, *H. Lachs* şi *L. Michaelis*[108]), *E. Ramann*[109]) şi *P. Rohland*[110]) şi pornesc chiar dela studiul comportării cărbunelui faţă de baze.

H. Lachs şi *L. Michaelis* au găsit studiind acţiunea carbunelui asupra alcaliilor că bazele dispăreau în cea mai mare parte din soluţie, deoarece adsorpţia ionului „OH“ e extraordinar de puternică[111]); acest lucru nu concordă însă cu datele lui *Freundlich* care a găsit că cărbunele nu adsoarbe decât foarte slab electroliţii anorganici în soluţiuni apoase[112]).

S'a văzut apoi că după ce cărbunele a adsorbit baze, nu mai avea loc şi o adosrpţie de anioni din soluţiuni saline neutre, cu singura excepţie a anionului PO_4[113]). Cum însă s'a admis că silicaţii amorfi hidrataţi se comportă la fel cu cărbunele, era de aşteptat să se regăsească şi la ei adsorpţia de PO_4, ceeace însă nu s'a verificat[114]).

Fenomenul de adsorpţie în cazul silicaţilor amorfi s'a constatat că corespunde izothermei de adsorpţie care în decursul cercetărilor a fost mereu modificată. *R. Zsigmondy*[115]) a accentuat că este vorba de „o formulă de interpolaţie destul de flexibilă, cu doi coeficienţi“.

Analogia între comportările solului şi permutitelor nu este împinsă prea departe, mai ales dacă ţinem seamă de proprietăţile argilei[116]) şi solului arabil. Din lucrările lui *Van Bemmelen*[117]), *B. Tacke* şi *H. Suchting*[118]), *H. Freundlich*[119]) se admite

„că nu e de loc imposibil să considerăm izotherma de adsorpţie ca o expresie a legii chimice a acţiunii masselor". Până la *G. Wagner* problema adsorpţiei substanţelor saline din soluţiuni a fost considerată ca fiind când o adsorpţie de suprafaţă, când o soluţie solidă, când o reacţie chimică. Din lucrările lui *P. Ehrenberg—F. Bahr*[120]) şi în parte din cele anterioare ale lui *B. Tacke—H. Suchting*[121]), *B. Tacke, A. Densch* şi *Th. Arnd*[122]), *Sven Odén*[123]) şi *G. Fischer*[124]) cu privire la fixarea bazelor de către componentele humice ale solului, se admite că intervin îndeosebi procese chimice şi nu în primul rând efecte de adsorpţie.

S'a adus în discuţie în sprijinul naturii chimice a proceselor de adsorpţie, comportarea caolinului. Pe când *L. Michaelis* şi *P. Rona* stabilesc că în cazul caolinului nu se poate dovedi prezenţa unei puteri de adsorpţie mecanică, desigur pentrucă presiunea superficială a apei faţă de caolin e foarte mică[125]), *E. Kohler* arată că tocmai caolinul fixează cantităţi apreciabile de baze[126]). *P. Ehrenberg* deşi susţine că nu poate fi comparat caolinul cu silicaţii de aluminiu coloizi ai solului, totuşi nu neagă că ar exista o asemănare care să nu justifice un argument în favoarea explicaţiei chimice.

Th. Schlösing senior a găsit în trei cazuri: 1—4% K_2O şi între altele şi Ca O şi Mg O în argila coloidă izolată din caolinuri[127]); *L. Michaelis* şi *P. Rona*[128]) nu admit că această potasă să fi fost fixată adsorptiv. După cercetările lui *W. R. William* se admite că tocmai părţile din sol corespunzătoare argilei coloide a lui *Th. Schlösing* sunt acelea cari provoacă adsorpţia substanţelor din soluţiuni[129]), fapt confirmat şi de *A. A. J. von Sigmond*[130]). *A. N. Sokolowsky*[131]) admite că adsorpţia e proporţională cu higroscopicitatea, ceeace în definitiv e în mare parte cam acelaş lucru.

P. Ehrenberg opune concepţiilor lui *G. Wiegner* observările lui *C. Kellner*[132]) asupra adsorpţiei bazelor în platină fin divizată, care stabileşte că bazele incontestabil adsorbite se dizolvă apreciabil în apă[133]), spre deosebire de *G. Wiegner*[134]) care spune că în silicaţii amorfi cationii fixaţi în mod adsorptiv nu sunt dizolvaţi de apa pură decât în cantităţi minimale — ar rezulta că în cazul experienţelor lui *G. Wiegner* mai intervin şi alte fenomene decât cele pur adsorptive. In acelaş sens vorbesc şi rezultatele cercetărilor lui *Th. Tschirikow*[135]), observările lui *M. Berthelot*[136]) şi constatarea făcută de *B. Tacke*[137]) că fixarea P_2O_5 de către humus sub o formă care-l face aproape inacce-

sibil plantelor, nu poate fi suficient explicată admiţând numai fenomene de suprafaţă.

Din comportarea argilei în suspensie apoasă faţă de baze slabe (NH_4OH) când ionul OH e adsorbit cu predilecţie[138]), sau faţă de un electrolit al cărui cation să fie puternic adsorbit (cum ar fi $CaCl_2$), ca şi din observaţiunile făcute de *H. Picton* şi *S. E. Linder* cu sulfura de arsen[139]), de *W. Spring*[140]) cu soluţii de mastix, de *W. R. Witney* şi *J. E. Ober* tot cu sulfura de arsen[141]), ar reieşi că prima fază a fenomenului de adsorpţie este încărcarea electrică datorită fie de ex. ionilor de S ai H_2S adsorbiţi cu predilecţie[142]), fie ionilor de OH în cazul hidroxizilor alcalini. Dacă adăugăm solului un electrolit, după natura sarcinei electrice a ionului adsorbit, vom avea o înlocuire de ioni, urmată de o nouă stare electrică a particulelor solului. Creşterea sarcinei particulelor măreşte stabilitatea solului; micsorarea ei trebue să ducă la precipitarea particulei coloide. După *R. Zsigmondy*[143]) lucrul e explicabil deoarece avem de aface cu neutralizarea unor cantităţi definite de electricitate cărora le corespund cantităţi echivalente de ioni.

Legătura dintre adsorpţie şi precipitarea suspensiunilor de sol a arătat-o *G. Wiegner*[144]) în primul rând şi apoi *A. de Dominico* şi *G. Gangeni*[145]), *H. Kappen*[146]) şi *J. P. van Zyl*[147]).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Dacă ţinem seama exclusiv de variaţiunile sarcinelor electrice a particulelor solului, explicarea fenomenelor de adsorpţie, aşa cum a dat-o şi *R. Zsigmondy*[148]), ar părea justificată atât timp cât ne limităm la prima fixare de ioni dintr'o soluţie şi fără să intrăm în fenomenul propriu zis al schimpului de baze. Acest fapt a fost dovedit şi de cercetările lui *A. Fernan* şi *W. Pauli*[149]) în studiul relaţiilor dintre influenţa radiaţiunilor radiului şi acţiunea electroliţilor asupra coloizilor.

Fenomenul este mult mai complicat de îndată ce facem abstracţie de prima fixare de electroliţi din soluţiuni de către componentele solului. *S. Odén* stabileşte că în cazul humusului coloid, care şi el e încărcat electric negativ, poate avea loc şi o adsorpţie şi o combinare chimică, aceasta din urmă predominând când concentraţiile electrolitului sunt relativ reduse[150]), analog deci ca în cazul argilei perfect pure, care, după cum a arătat *G. Given*[151]), e precipitată de diferite săruri de calciu la intervale de timpuri diferite sau de săruri alcaline în concentraţii mai mari cum a arătat *M. Böttcher*[152]). In ambele cazuri s'a constatat că argila a fixat ioni. *J. K. Neubert*[153]) stu-

diind un caz analog ajunge şi el la concluzia că alcaliile au o acţiune chimică. Fenomenul arătat mai sus nu poate fi pus în legătură cu o scădere a adsorpţiei în felul celor arătate de *H. Freundlich* şi *E. Hase*, deoarece în încercările lor substanţa adsorbită la început reîntra în soluţie[154]).

Prin cercetările întreprinse asupra argilei tratate cu apă de var, hidraţi alcalini, $Ba(OH)_2$ în diferite condiţiuni şi concentraţii[155]) la cari s'a determinat conductibilitatea electrică, s'au studiat acţiunile de dispersare şi de precipitare şi s'a ajuns să se admită că după ce particulele de argilă au adsorbit $Ca(OH)_2$ şi hidroxizi alcalini, urmează o fixare de electroliţi de către massa însăşi a particulelor de argilă, acest al doilea proces având o durată mai lungă decât cel de adsorpţie. Acest mod de a vedea îl are şi *J. Don*[156]) pentru permutite, cu deosebire că acesta nu ţine seama de adsorpţia prealabilă. In acest sens importante sunt însă constatările lui *G. Schulze*[157]), *A. Ritzel*[158]), apoi *H. Freundlich* şi *H. Kaempfer*[159]), cari au găsit că în afară de adsorpţie are loc şi o fixare de substanţă în interiorul complexului adsorbant, fenomen pe care *H. Freundlich* îl socoteşte ca un proces de dizolvare.

Pentru documentare voiu aminti cum şi chestiunea variaţiilor de viteze cu care se stabileşte echilibrul în soluţie la precipitarea coloizilor din sol a fost utilizată spre a se arăta că după prima adsorpţie urmează fixarea în mod chimic a unei părţi din ionii adsorbiţi în interiorul particulei. Viteza de stabilire a echilibrului nu este în toate cazurile[160]) atât de mare încât să avem de aface numai decât cu un fenomen de suprafaţă; în această ordine de idei chiar lucrările lui *Van Bemmelen*[161], *G. Wiegner*[162]) şi *O. J. Hissink*[163]) ne dau indicaţii că echilibrul nu se stabileşte decât relativ încet, de unde s'ar putea deduce că avem de aface cu formarea unor soluţii solide[164]), fără ca probabil procesele chimice să fie excluse.

Am văzut din date experimentale că anumiţi ioni sunt adsorbiţi cu predilecţie[165]). Să insistăm acum asupra comunicărilor lui *H. Freundlich*[166]) cari îşi găsesc aplicaţiuni juste în cazul argilei şi al celorlalţi coloizi ai solului.

Putem distinge trei cazuri:

1) Cationul e adsorbit mai puternic decât anionul.

In cazul coloizilor solului, încărcaţi de cele mai multe ori negativ, vom avea ca consecinţă o precipitare rapidă. Vor fi pu-

ternic adsorbiți ionii de hidrogen, ionii metalelor grele și cationii organici.

2) Ambii ioni sunt adsorbiți în măsură aproape egală.

După cum am văzut, în cazul coloizilor solului cari sunt de cele mai multe ori negativi, vom avea ca rezultat o precipitare lentă. Valența ionilor poate avea aci o influență deosebită.

3) Anionul e mai puternic adsorbit decât cationul.

In acest caz și în aceleași condiții vom avea în sol ca primă consecință — în concentrațiuni reduse — o dispersare. De abia după ce concentrația limită dela care începe precipitarea este atinsă avem și fenomenul de precipitare. Ionii „OH" și ionii acizilor organici sunt puternic adsorbiți.

Din lucrările lui *W. Durham*[167]), *A. D. Hall* și *C. G. T. Morrison*[168]) se vede că acțiunea ionului de hidrogen asupra suspensiunilor de sol are ca efect predominant precipitarea și adsorpția care o însoțește. Din lucrările lui *G. Bodländer*[169]) se admite că ionul de plumb e mult mai puternic adsorbit decât cel de cupru, deoarece chiar când e combinat cu anionul acetat, el precipită suspensiunile de caolin. Cuprul sub formă de sulfat are o acțiune slabă, argintul sub formă de nitrat și mai slabă. In seria lui *Bodländer* aceste trei metale se găsesc înaintea aluminului și a hidrogenului. Zincul se găsește înaintea hidrogenului dar în urma metalelor grele de mai sus, prin urmare acționează încă destul de tare.

In ce privește cationii organici, ei au fost puțin studiați în legătură cu coloizii solului. Tot *G. Bodländer* a stabilit că ei au o acțiune de precipitare[170]). Păcat însă că cercetări exacte nu se prea pot face din cauza dificultăților datoriie insolubilizării substanțelor organice și a reacțiunilor secundare. Se pare chiar că în sol are loc o puternică adsorpție de baze organice. Părerile însă sunt împărțite.

Deși vom vedea în partea III-a a acestui studiu rolul valenței ionilor în fenomenele de adsorpție și de schimb de baze, vom menționa raportându-ne la lucrările lui *Hall* și *Morrison* ca și la lucrările lui *Kappen*[171]), că o sare oarecare e cu atât mai bine fixată adsorptiv cu cât valența cationului e mai mare, așa după cum arătat *H. Freundlich, E. Hase* și *G. Wiegner*.

Fenomenul se explică admițându-se că în cazul cationilor monovalenți nu se formează decât flocoane mărunte, pe când cei polivalenți provoacă o îngrămădire în flocoane mai mari. Această explicație face pe unii să admită că și aci este vorba de o

fixare de natură chimică[172]) a sărurilor din particulele de argilă coloidă — cazuri analoage la precipitarea humusului — şi deci că adsorpţia primitivă e urmată de o fixare chimică în interiorul particulei.

Adsorpţia ionului „OH" o ştim din comportarea argilei cu alcalii şi alcalii teroşi că e foarte întensă. In felul acesta sarcina electro-negativă a argilei se măreşte, până când o adsorpţie prea înaintată provoacă precipitarea. Din cifrele date de *G. Given*, rezultă că intensitatea cu care e adsorbit OH întrece cu mult efectele acţiunii contrare a ionilor alcalino-teroşi bivalenţi.

Cu toată adsorpţia deosebită a ionilor de „OH" fenomenul nu poate fi explicat suficient decât admiţându-se intrarea substanţei adsorbite în interiorul particolelor de argilă[173]) şi fixarea lor în mod chimic. Această fixare poate să nu fie prea stabilă, substanţa putând fi îndepărtată relativ uşor şi trecută din nou în soluţie imediat ce prin diluare stricăm echilibrul[174]). Datele lui *J. J. Thomson*[175]) ne spun că nu numai viteza, ci şi constanta de echilibru a unei astfel de reacţiuni chimice poate să varieze mult în straturile superficiale ale argilei.

In ce priveşte ionii acizilor organici, ar trebui după *Freundlich* ca ei să fie puternic adsorbiţi şi mai tare decât cationii corespunători, astfel în cazul coloizilor solului încărcaţi negativi, ei trebue să aibă o acţiune analoagă ionilor de OH. *M. Whitney* constată că în afară de amoniac, alcalii şi sodă, „probabil toate substanţele organice împiedică formarea de flocoane"[176]). Din experienţele făcute de *A. D. Hall* şi *C. G. T. Morrison*, de *G. Bodländer*[177]) se deduce că acţiunea de precipitare a ionului H e cu atât mai paralizată de către anion cu cât ne apropiem mai mult de acizii organici, până când în cazul acizilor organici cu greutate moleculară mare precipitarea nu mai are loc. Interesantă e observaţia că nu numai acţiunea ionului H, ci chiar a ionilor metalici trivalenţi e paralizată de acizii organici. Astfel *H. Kappen*[178]) a găsit că acetatul de aluminiu, tartratul de fier şi citratul de fier nu numai că nu precipită, ci mai de grabă stabilizează suspensiunile de argilă. *B. Aarnio*[179]) arată că „Bergbutter" (untul de munte), un coloid argilos, dă suspensiuni cu acidul acetic. Aceste vederi corespund în întregime datelor lui *Freundlich*[180]).

Carbonaţii şi bicarbonaţii alcalini sau alcalino-teroşi se aseamănă foarte mult din punctul de vedere al adsorpţiei de către coloizii solului, cu hidraţii alcalini şi alcalini-teroşi[181]); desigur

BCU Cluj / Central University Library Cluj

această asemănare e condiționată de hidroliza celor dintâi cu formare de „OH". Legătura dintre adsorpție și precipitarea coloizilor solului este deci evidentă.

Solul fixând anumite baze printr'o adsorpție urmată de transformări chimice, ceeace de cele mai multe ori se întâmplă chiar la formarea coloizilor argiloși și humici[182]), el poate schimba aceste baze cu altele. Schimbul are loc, după cum am văzut, în raporturi determinate de echivalenți, așa cum au stabilit *O. Kellner*[183]), *G. Wiegner*, *Ramann*, *Kornfeld*, etc. Un schimb de baze analog s'a constatat și la minerale bine cristalizate (vezi zeolithe)[184]); cum natura chimică a fenomenului n'a fost contestată în cazul acesta, este probabil că și în cazul schimbului de baze din sol să avem de face cu un proces[185]) determinat de legea acțiunii masselor, sau după concepțiile noui electrochimice, cu o neutralizare a anionilor adsorbiți de către noui cationi, în timp ce cationul fixat anterior trece în soluție[186]).

R. Zsigmondy[187]) a arătat că echivalența schimbului este o condiție logică, iar *F. H. Campbell*[188]) a dovedit că gradul de dispersiune joacă rol mare în viteza schimbului de baze; cum după *W. R. Williams*[189]) aproape numai particulele cele mai fine din sol au o importanță din acest punct de vedere, e de așteptat ca reacția de schimb să se petreacă foarte repede. Așa se poate explica de ce silicații cristalizați din sol n'au prea mare importanță în schimbul de baze, explicație dată chiar de *Van Bemmelen*[190]). Natural că și ei pot lua parte la schimbul de baze ca și silicații coloizi sau substanțele humice, dar în cazul lor e nevoie de un timp îndelungat pentru ca gradul lor de dispersiune să devie foarte mic.

In cazul mineralelor cristalizate din seria zeolithelor, pe cari *J. R. Katz*[191]) le-a caracterizat ca cristale înfoiate (gequollen), schimbul de baze se petrece și el mai repede.

Am amintit că spre deosebire de *G. Tammann*[192]) care consideră că apa din compoziția zeolithelor formează o soluție solidă, și spre deosebire de *F. Rinne*[193]) și *G. Friedel*[194]), *A. Bentell* și *K. Blaschke*[195]) susțin că apa din zeolithe e legată în mod chimic. *L. Bock*[196]) afirmă și el că o parte din apa zeolithelor e legată în mod chimic.

In schimbul de baze, metalele alcaline și alcalino-teroase pot înlocui nu numai metale grele — ceeace se cunoaște de mult[197]) — ci și baze organice după cum a arătat cel dintâi *F. Falck*[198]) pentru naftilamină, stricnină și nicotină. *J. Soyka*[199]) a constatat

acelaș lucru cu chinina, morfina, atropina, piridina, piperidina, cinchonina etc., și stabilește că numai baza rămâne în sol, pe când acidul se regăsește în filtrat. *F. Falk* și *R. Otto*[200]) au arătat că în filtrat se găsesc și bazele alcaline, respectiv alcalino-teroase; ei n'au sezisat natura fenomenului și n'au observat schimbul de baze. In această privință până în 1910 nu sunt indicațiuni clare din acest punct de vedere, ba se admite chiar că fixarea e datorită unei „atracțiuni fizice"[201]). *Wo. Ostwald*[202]) spune că solul numit „Walkerde" fixează cantități apreciabile de clorhidrat de cocaină, sulfați de stricnină, cinchonină, etc. Cercetătorii mai noui au arătat că reacțiunile respective sunt însoțite de reacțiuni secundare.

La schimbul de baze în sol s'a văzut că potasa e mai puternic fixată de către sol decât soda sau calcea, fapt important pentrucă în felul acesta, ea stă la dispoziția plantelor și e foarte puțin spălată. *G. Wiegner* a observat că tratând silicați amorfi cu soluții din ce în ce mai concentrate de clorură de amoniu, se îndepărtează mai mult calciu decât potasiu. *F. H. Campbell*[203]) susține că ordinea și importanța alcaliilor în schimbul de baze e determinată de concentrație. Pentru concentrații mici, căci acestea sunt importante pentru sol și după datele lui *J. M. van Bemmelen*, alcaliile și alcaliile-teroase formează următoarea serie[204]): *Li-Ca-Na-Mg-K-NH_4*, ultimul având acțiunea cea mai puternică. In concentrații mari *Na* atinge aproape același maximum ca și *K* (important pentru acțiunea apei de mare asupra solului), acțiunea *Li* crește mult, NH_4 își păstrează însă locul de frunte, ceeace e important pentru economia de azot a solului; *K* e favorizat și el[205]).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In privința soliditătii legăturii dintre substanțele fixate prin schimbul de baze și sol, s'a crezut întâi că ar fi în adevăr o legătură puternică, îndeosebi a NH_4 și *K*, care oferă cel puțin pentru un timp oarecare o rezistență puterii de dezagregare a rădăcinilor plantelor. Se pare că în sol avem de aface cu o legătură puternică a substanțelor fixate prin schimb. Datele lui *M. Dietrich*[206]), *A. Orth*[207]), *G. Berju*[208]), *O. Kellner*[209]), *J. König* și *E. Haselhoff*[210]), *J. König—J. Hasenbäumer* și *H. Meyernig*[211]) și *D. Prjanischnikow*[212]) ne arată fixarea deosebit de puternică a potasiului și a amoniacului în sol prin schimb de baze. Studiind experimental această problemă, *Th. Pfeiffer*[213]) a ajuns la concluzia aproape în general admisă că substanțele de felul zeolithelor[214]) pot provoca o remarcabilă fixare de NH_3.

G. Wiegner, pe baza experienţelor sistematice făcute, deşi nu acceptă ideia unei „*fixări*", admite totuşi posibilitatea unei variaţiuni de concentraţie defavorabile plantelor, ceeace din punct de vedere experimental este cam acelaş lucru. *D. J. Hissink*[215]) găseşte că în condiţiuni de umiditate defavorabile, amoniacul fixat prin schimb de baze poate fi inaccesibil plantelor uneori pentru un timp mai lung decât durata unei perioade de vegetaţie. In condiţiuni favorabile de umiditate, „o asemenea fixare" sau nu se manifestă, sau n'are importanţă. In sprijinul ideii de „fixare" vorbesc şi lucrările lui *L. Bernardini*[216]) şi *W. Schneidewind*[217]).

In schimbul de baze un fenomen interesant îl prezintă solurile minerale. Din observaţiunile făcute de *Y. Kozai*[218]), *F. P. Veitch*[219]), *K. Gedroiz*[220]) şi în urmă *G. Daikuhara*[221]), s'a văzut că aceste soluri după tratarea cu soluţii de săruri neutre reacţionează şi mai puternic acid şi că în filtrat se poate determina prezenţa aluminiului, mai rar a fierului. Aceste rezultate au fost observate cu mult înainte de *Van Bemmelen*[222]) care văzuse că unele soluri spălate cu acizi continuau să rămână acide chiar după repetate spălări şi uscări şi conţineau săruri de aluminiu provocând aciditatea acelor soluri. Observaţiuni analoage au fost făcute şi de *A. Meyer*, *H. Hellriegel* şi apoi de *P. Mondésir* şi alţii[223]). Aciditatea acestor soluri e stabilă chiar la încălzirea şi calcinarea solului respectiv, fapt stabilit şi de *G. Daikuhara*[224]).

Spălarea unei roci pulverizate cu o soluţie apoasă de CO_2 provoacă, după *G. Daikuhara*, o asemenea aciditate. *H. Kappen*[225]) stabileşte mai târziu că o altă cauză a acestei acidităţi sunt soluţiile acide de humus. Acest fenomen, numit de el „aciditate datorită schimbului de ioni" se bazează „pe schimbul dintre ionii sării neutre cu care a fost tratat solul şi ionii de aluminiu, iar în măsură mai mică şi cei de fier, cari se găsesc în componentele coloide ale solului sub o formă capabilă să sufere schimbul".

După cum *G. Daikuhara* a obţinut aciditatea de care am vorbit mai sus tratând zeolithul cu acid-acetic[226]), *G. Lemberg* reuşeşte să înlocuiască una din bazele zeolithelor prin tratare cu o soluţie apoasă de CO_2[227]). In felul acesta e evident — după cum a stabilit *P. Mondésir*[228]) — că extractul cu un acid al solului va cuprinde mai multe baze decât e necesar pentru saturarea acidului fosforic, carbonic, etc. cari sunt şi ei extraşi; chiar acizii humici cari se găsesc de faţă n'ar putea fixa, după determinările lui, decât jumătate din cantitatea de var în exces, cealaltă jumătate fiind înlocuită de ionii H ai acidului întrebuinţat la spălare

în mod adsorptiv. Dovada definitivă o aduce *P. de Mondésir*[229]) care a arătat că noua aciditate a solului spălat e proporţională cu excesul de var. *G. Daikuhara*[230]) observă şi el că o soluţie apoasă de CO_2 dizolvă mari cantităţi de Mg O, Ca O, Fe_2O_3, Na_2O, deci foarte puţin P_2O_5, SiO_2 [şi K_2O].

Prin urmare solul mineral, humos sau zeolithele spălaţi cu acizi, conţin ioni de *H* în locul ionilor metalici primitivi, arătând o aciditate ce nu poate fi îndepărtată prin spălare cu apă, ea aparţinând masei solide a solului respectiv. Natural că aceşti ioni de H pot fi schimbaţi apoi cu alţi cationi.

In cazul bazelor şi al sărurilor acizilor slabi, cari prin hidroliză dau componente bazice, trebue să aibă loc o adsorpţie, fără ca în aparenţă să se petreacă vre-un schimb, deoarece ionul de H înlocuit formează cu oxidrilul bazei, apă.

Argila şi humusul adsorb foarte puternic ionii *OH* din apa înconjurătoare[231]). Din cauza forţelor de atracţie electrică, *OH* e urmat apoi de ionii *H* cari şi ei sunt reţinuţi apoi de argilă, humus sau resturi de roci, bine înţeles în cantitatea mai mică decât ionii *OH*, de unde apare diferenţa de semn între sarcina electrică a coloidului şi cea a apei.

In explicarea dată de *H. Kappen* acestui fenomen, s'a ţinut seama de posibilitatea ca dizolvarea $Al(OH)_3$ şi $Fe(OH)_3$ să fie datorită numai acidului pus în libertate prin schimb de baze. *H. Kappen* vrând să verifice experimental acest lucru, n'a reuşit să-şi menţină concluziile deduse de el, deşi lucrările mai noui, vor arăta după cum vom vedea mai jos, că fenomenul a fost totuşi foarte bine sezisat.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

PARTEA III-a.

1. *Introducere teoretică. Nouile lucrări.*

In problema schimbului de baze în sol sunt de considerat adsorbantul coloid şi substanţele cristaloide. In fenomenul de echilibru în adsorpţie, interesul capital îl prezintă cristaloizii adsorbiţi cari toţi se găsesc în soluţie sub formă de ioni. Pe lângă gradul de dispersitate al coloizilor din sol, care ne poate indica până la un punct structura solului, interesează îndeosebi adsorpţia selectivă a diferitelor categorii de ioni. Atât structura solului cât şi adsorpţia substanţelor cristaloide sunt susceptibile de variaţiuni. Anumiţi ioni pozitivi sau negativi ai unui electrolit sunt neegal adsorbiţi, astfel încât pot provoca un salt de potenţial la

suprafața limită a unei particule. Adsorpția ionilor este cauza sarcinilor electrice a particulelor coloide. Ionii mai tare adsorbabili sunt mai tare legați decât alții mai slab adsorbabili. Particulele capătă prin aceasta o sarcină electrică variată față de soluție. Purtătorul acestui potențial[232]) este după *Quincke „stratul dublu electric"*. La suprafața limită a unei particule există două straturi de electricitate statică, unul pozitiv și unul negativ: unul, cel interior, e datorit ionilor cu coeficientul de adsorpție cel mai mare, celălalt corespunde echivalenților de sens contrar care rămân de partea lichidului.

Prin urmare. putem spune că o particulă suspensoidă ce se găsește într'un mediu de dispersiune — apa — arată o sarcină electrică. Ionii cari determină această sarcină electrică a particulei iau naștere sau prin disociația unei fracțiuni mici a moleculelor cari alcătuesc ultramicronul, sau sunt ioni străini ce sunt adsorbiți la suprafață. In genere la suprafața particulei, și în special la suprafața ultramicronului, astfel de ioni sunt cu deosebire adsorbiți. Din acest fenomen, unde se presupune că o substanță se concentrează la suprafața limită a două faze, se poate deduce definiția noțiunii de adsorpție. Nu se poate stabili o graniță precisă între reacție chimică și adsorpție. *Michaelis*[233]) spune: „adsorpția nu se deosebește principial de o reacție chimică". Vorbim de adsorpție când o reacție se mărginește la suprafață de graniță a doua faze; compușilor ce iau naștere nu le putem descrie modul de preparare în stare pură și de aceia nici raporturile stoechiometrice.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

In unele cazuri, s'a reușit să se determine compoziția unui ultramicron; astfel o particulă a unui *„sol"* de Fe_2O_3 (mărimea particulei aproximativ 100—200 $\mu\mu$) a avut următoarea compoziție:

$$([75{,}35\ Fe_2O_3 . 7{,}86\ HCl . 7\ H_2O]\ FeO^+)\ 10230 + 10230\ Cl^-.$$

Particula de oxid de fer are astfel un strat interior de ioni stabilizant, bine reținut de particulă (10230 Fe O ioni). Această sarcină interioară e opusă ionilor de clor ce sunt liberi mișcători.

Trebue să admitem că mișcarea moleculară turbură aranjamentul de echilibru al ionilor de clor care tind să se repartizeze uniform în mediul de dispersiune, apa, și că atracția electrostatică tinde să aducă pe acești ioni de clor în stare de a se orândui în apropierea sarcinei interioare pozitive.

Reprezentarea clasică a lui *Helmholtz*, după care cele două

straturi de polaritate opusă sunt egale în grosime, nu mai e aplicabilă în totul în cazul nostru. După nouile concepţiuni ale lui *Gouy* şi *Chapman*, se formează un strat difuz exterior de ioni de clor, sau cum spune *G. Wiegner* un „roiu de ioni". Grosimea acestui strat difuz exterior depinde de diferiţi factori cum ar fi: solubilitatea compuşilor chimici la suprafaţă, valenţa ionilor, etc. astfel în grosimea particulei de oxid de fer amintită mai sus, partea interioară este de aproximativ 150 μμ iar a roiului exterior de ioni de aproximativ 200—400 μμ.

Revenind la noţiunea de adsorpţie în sol, adică la argilă şi humus, constatăm ca general faptul, că o particulă de argilă sau humus are în mediul de dispersiune-apă — o sarcină electrică. Dacă vrem să avem o imagine a unei astfel de particule de argilă sau humus, atunci trebue să ne punem întrebarea din cari atomi, respectiv complexi de atomi e format stratul interior de ioni stabilizanţi şi reţinuţi de particula de argilă sau humus şi ce fel de ioni se află în roiul de ioni exterior difuz. Ambele categorii, atât din stratul interior cât şi din roiul exterior, sunt formate din ioni cari iau naştere prin disociaţia unei fracţiuni din acele molecule cari constituesc particula de argilă sau humus. Mai departe ştim că stratul de ioni interior este încărcat electric negativ, aşa că roiul de ioni exterior va lua naştere din cationi. Cu toate că compoziţia exactă a substanţei de argilă, respectiv humus, nu este cunoscută, se ştie totuşi că este vorba de compuşi cari trebuesc consideraţi săruri ale acizilor complexi aluminosilicici şi ale acizilor organici, pe scurt, acizi din argilă şi humus, cu baze. (Ca-Mg-K-Na).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Este îndreptăţit să admitem că aceşti compuşi sunt ionizaţi în parte la suprafaţa particulei, la care anionii acizilor din argilă respectiv humus, formează stratul de ioni interior stabilizant, şi reţinut de particulă. pe când cationii Ca, Mg, K, Na, H se găsesc în roiul de ioni exterior. La aceeaşi sarcină electrică interioară, potenţialul particulei depinde de natura diferită a cationilor din roiul exterior; în felul acesta se înţelege de ce şi stabilitatea particulei va fi diferită.

Dacă împrejurul aceleiaşi sarcini electrice interioare negative se găsesc predominând ionii de *H* sau ioni puţin hidratizaţi (Ca-Mg) în roiul de ioni exterior, atunci acest roiu este compact, potenţialul particulei şi cu el şi stablitatea, va fi foarte neînsemnată (argilă calcaroasă).

Dacă roiul de ioni exterior este orânduit cu ioni puternic hi-

dratizaţi, potenţialul e ridicat şi particula pare stabilizată (argila sodată).

Ionilor de H din acest roiu exterior li se datorează caracterul acid al particulei, şi după cum silicatul, respectiv humatul, posedă în compoziţia lui generală o cantitate mai mare sau mai mică de acid liber, în aceeaşi măsură apar ioni de H. După *Hissink* e posibil ca la solurile puternic acide să apară şi ioni de Aluminiu în roiul de ioni exterior, de oarece Aluminiul posedă în soluţii acide caracter de cation. Prin urmare *Daikuhara, Kappen*, etc. pot avea dreptate când spun că Al şi Fe, existenţi cel puţin în parte în roiul exterior, se găsesc în sol sub două forme de sarcină electrică (în stare schimbabilă). *Hissink* alături de alţi cercetători, consideră adsorpţia în sol ca o „adsorpţie-schimb" adică atunci când un cation *A* dintr'o soluţie se fixează în sol, o cantitate echivalentă a unui cation *B* din sol trece în soluţie.

Schulze[234]) a accentuat că numai ionii sunt schimbabili. Acest lucru nu pare lui *Hissink* să fie just, de oarece şi moleculele nedisociate iau parte la procese de schimb.

Ionii de H şi OH sunt, înaintea tuturor ionilor, cel mai tare legaţi de alţi ioni[235]). Numai în acizi şi baze tari, legăturile ionilor de *H* respectiv *OH* sunt foarte slabe. Deosebit de tare e legătura opusă a ionilor de H şi OH în apă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Tratând solul cu o soluţie de sare neutrală, de ex. cu Na Cl, ionii de H din substanţa argilă-humus din sol, sunt înlocuiţi în mică măsură de ionii de Na:

$$(\text{Argila-Humus}).\,H + Na\,Cl \rightleftarrows (\text{Argila-Humus}).\,Na + HCl \quad (1).$$

Echilibrul (1) este numai cu puţin deplasat către dreapta fiindcă ionul de H e puternic legat de substanţa Argilă-Humus, pe când legătura dintre ionii de H şi de Cl este foarte slabă, cu alte cuvinte acizii din Argilă-Humus aparţin seriei de acizi slabi spre deosebire de HCl care e un acid tare.

Când utilizăm o sare ce se disociază hidrolitic, cum ar fi de pildă acetatul de sodiu sau de calciu, echilibrul (1) sau mai bine zis legătura strânsă dintre ionii de H şi H_3COO (acidul acetic e un acid slab), va fi deplasat şi mai la dreapta. Această deplasare către dreapta este în special accentuată când asupra sistemului (Argilă-Humus) — H reacţionează o bază cum ar fi de pildă Na OH sau $Ca(OH)_2$, pentrucă ionii de H se unesc cu ionii de OH pentru a forma apa. Deplasarea echilibrului (1) după cum vom vedea depinde de natura cationului. Ionul de calciu se leagă mai strâns de substanţa (Argilă-Humus) decât cel

de sodiu. cu alte cuvinte (argila-humus)-Ca sau silicatul de Al şi Ca + humatul de calciu este mai puţin solubil ca sarea respectivă de sodiu. Ionii de Calciu sunt mai puţin hidratizaţi ca acei de sodiu (vezi mai jos). In unele cazuri (destul de des) şi anionii pot influenţa echilibrul (1).

2. *Dispersitate şi schimb de baze*[236]).

Asupra naturii schimbului de baze ca atare, există diferite păreri. Vom aminti în special pe acelea emise de *G. Wiegner, D. J. Hissink, R. Gans, A. J. von Sigmond, Rothmund—G. Kornfeld, J. Zoch, E. Ramann, Günther—Schultze,* etc.

Pentru formularea cantitativă a reacţiilor ce au loc în sol, mult timp legile echilibrelor chimice au fost utilizate fără să se ţină seamă de heterogenitatea şi dispersitatea solului.

G. Wiegner a arătat pe baza lucrărilor în special ale lui *H. Stremme*[237]), asupra compoziţiei variabile a gelului, că teoriile chimiei dispersiunlor vor putea fi utilizate în studiul schimbului de ioni. Punctul de plecare a fost determinat de vechiile teorii asupra presiunei variabile de vapori din argile şi în special din geluri, ca şi de faptul interesant observat în compensarea apei din argile şi din geluri cu alte lichide (de naturi diferite cum ar fi: sulfura de carbon, alcoolul, etc.). Mai putem aminti compoziţia variabilă a particulelor amorfe din sol, natura de ultrafiltru în argile şi permutite, caracteristicele în mersul şi în iuţeala reacţiunilor de schimb, dependenţa curioasă a temperaturei, cari toate converg către atenţiunea ce trebue s'o dăm structurei dispersoide a particulelor din sol.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Cercetările noui s'au îndreptat deci, în sensul de a se găsi cantitativ mersul reacţiei al aşa zisului schimb de baze, sprijinit pe faptul dispersiunii solului. S'a căutat să se arate că reacţia de schimb ar fi dependentă de gradul de dispersiune al solului şi ca atare problema schimbului de baze e o problemă de chimie a dispersiunilor.

Schimbul de baze prezintă o mare importanţă nu numai pentru conţinutul de cationi din argilă, permutit şi sol, ci şi pentru unele proprietăţi a celor mai multe sisteme disperse.

Din lucrările lui *G. Wiegner* şi *R. Gallay* asupra suspensiunilor de argilă[238]) înţelegem importanţa ce o prezintă schimbul de baze în fenomenele de coagulare, hidratare, stare de îmbibiţie etc. a ultramicronului de argilă. In continuare *Wiegner* studiind legătura dintre dispersie şi schimbul de baze, aduce date noui

asupra relației dintre sarcina electrică a unei particule și potențial, hidratare și coagulare.

In baza teoriei lui *Helmholtz*, amintită mai sus, a „stratului dublu electric" s'a căutat relația dintre hidratare și potențial. Vom vedea cum așa zisa serie de ioni a lui „*Hofmeister*" a fost dedusă din nouile teorii asupra volumului atomic, polarizației apei și grosimei stratului dublu, difuz și în sfârșit cum comportarea dispersoizilor liofili și liofobi asupra raporturilor de hidratație a lămurit natura ultramicronilor roiului de ioni stabilizant. Schimbul de baze din argilă ar fi deci un schimb de cationi care duce la echilibrul între mărimea roiului de cationi exteriori în jurul ultramicronului și concentrația cationilor din soluția electrolitului.

G. Wiegner spune „că schimbul de baze în argilă este un caz special de adsorpție prin schimb cu caracter chimic dispersoid și observat în general ca „polar". In această adsorpție-schimb, cationii (adică agenți de condiționare a stabilității proprietăților sistemului dispers) iau parte la o acțiune de schimb cu electroliții adăugați.

Schimbul de baze nu este limitat numai la permutite și argile ci are loc și la un număr oarecare de cazuri unde probabil să fie aplicabil pentru coagulare în toate sistemele disperse. *H. Gessner*[239]) colaboratorul lui *G. Wiegner* în baza acestei teorii, studiind solul de vanadium pentoxid arată cum schimbul de cationi influențează gradul de dispersiune și hidratație a bazei dispersate. Ultramicronii având o sarcină electrică pozitivă pot arăta schimbul de anioni după aceeași lege.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Potențialul unui ultramicron poate fi determinat prin cantitatea de sarcină electrică (pentru cea mai mare parte prin numărul de ioni prezenți în unitatea de suprafață a ultramicronului, în cazul argilei, un anion în cam 10^{-13} cm^2 de suprafață) și prin densitatea roiului de cationi.

Densitatea roiului de cationi depinde de intensitatea câmpului electric produs de ultramicron. Intensitatea acestui câmp electric depinde de schimbarea sistematică a proprietăților de hidratație a cationilor de aceeași valență (vezi *P. Debye* pentru „posibilitatea de polarizație, care din punct de vedere calitativ este aceeași).

La suprafața unei particule de argilă de 0,5 μ diametru, se află 78200 cationi (schimbabili exterior); potențialul determinat al acestei particule este 110 milivolți (calculați prin observările

lui *Mattson)*. Astfel de particulă este denumită secundară care în acest caz special, este formată din particule primare cu un diametru cam 7 μμ și cu 16—17 anioni fiecare. Dacă aceleași forțe sunt active, particulele primare au la suprafața lor ioni în aceiași densitate ca ionii ce se găsesc pe suprafața particulelor secundare.

Pe de altă parte, după ce fenomenul de schimb a avut loc, potențialul particulei de argilă poate fi determinat prin anionii suprafeței particulei secundare sau cu alte cuvinte prin stratul exterior al anionului, prin natura și densitatea roiului de cationi cauzat de câmpul electric negativ.

Schimburile în funcție de dispersia unui sol lutos sunt influențate de natura cationului în sensul că argila coagulează mai repede dacă cationii schimbabili ai argilei și cei ai electrolitului coagulant sunt ușor hidratați. In seria metalelor alcaline, argilele cu sodă sunt mai puțin sensibile ca argilele cu potasiu. Ca efect de coagulare, cationii sunt activi în ordinea următoare: Li-Na-K-Rb-Cs; în aceiași ordine avem și mărirea eficacității în mersul schimbului.

Cu cât argilele sunt mai hidratate cu atât mai tare este hidratarea cationului schimbabil în particula de argilă.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ionii coagulanți ușor hidratați formează agregatele cele mai mari în timpul cel mai scurt cu o argilă având același cation de schimb. La fel acțiunea măririi concentrației de săruri în conținutul de apă interior al ultramicronului argilei e de aceiași ordine cu mărirea de concentrație a cationului coagulant. Ultramicronii pierd apa când se găsesc în suspensie într'o soluție de concentrație mare de săruri și prin urmare ei se vor contracta. Argilele cu un cation hidratat de schimb mai puternic rețin apa mai tare ca acelea cari au un cation de schimb mai puțin hidratat; astfel argilele cu sodiu rețin apa mai puternic decât argilele cu potasiu.

Din aceiași proprietate a ultramicronului rezultă că un ion coagulant hidratat mai puternic scoate apa particulelor mai complet decât un ion coagulant mai slab hidratat. Cationii de schimb din argile cari sunt mai puternic hidratați, vor indica la rândul lor ultramicronii mai puternic hidratați; așa se explică că un sol lutos are o vâscozitate mai mare la aceiași concentrație a fazei disperse. Argilele cu sodiu conțin mai multă apă și sunt mai vâscoase ca acelea de potasiu. Dacă considerăm în primul rând hidratarea cationilor schimbali, seriile de ioni a lui *Hof-*

meister devin mai evidente şi în acelaş timp proprietăţile lyophile şi „ne electrocratice" ale sistemelor de dispersie sunt mai uşor de înţeles.

Dacă mărim cantităţile fazei de dispersie, adică a argilei, dar la aceiaşi concentraţie de coagulant, schimbul de baze poate fi mărit. Cu această mărire, influenţa ionului coagulant adăugat scade şi diferenţa în natura cationilor adăugaţi devine mai mică; în acelaş timp cationul schimbabil al argilei determină coagularea în raport cu creşterea cantităţii fazei disperse. Regula valenţei lui *Schulze* devine mai puţin evidentă. In acord cu natura cationului schimbabil al ultramicronului argilei, acţiunea de coagulare a ionului coagulant apare mărită sau scăzută. Argila cu calciu de ex. determină o acţiune întărită a cationilor coagulanţi monovalenţi, pe de altă parte argila cu potasiu, o acţiune slăbită a ionilor coagulanţi bivalenţi. „Cantităţi mărite a fazei de dispersie, care posedă cationi schimbabili floculanţi puternici, poate să mărească valoarea de floculaţie a coagulanţilor monovalenţi cu acţiune mai slabă şi să scadă acţiunea floculantă a coagulanţilor bi- şi trivalenţi, acţionând mai puternic. (Explicaţia regulei lui *Kruyt* şi *Van der Spek*).

Cationii schimbabili posedă proprietăţi ionice tipice în felul lor de a se comporta în hidrataţie şi în coagularea suspensiunilor de argilă. „Schimbul de cationi determină gradul de dispersie a argilei şi felul ei de a se comporta faţă de faza dispersantă-apa".

Imbibiţia, turgescenţa şi contracţiunea se găsesc în strânsă relaţie cu hidratarea cationului schimbabil a fazei de dispersie şi cu cationul coagulantului.

Schimbul de cationi este în general o reacţie care determină gradul de dispersie (stabilitate, potenţial, coagulare) a sistemului de dispersiune.

3. *Schimbul de cationi şi anioni în permutite.*

Am spus că permutitele ca material de cercetare în studiul schimbului de baze prezintă mari avantaje, din cari amintim încă odată pe următoarele:

a) prezintă o extraordinară de mare capacitate de schimb;

b) compoziţie asemănătoare cu silicaţii ce mijlocesc schimburile de baze în sol şi în sfârşit

c) se pot procura repede şi sunt uşor de manipulat.

Dat fiind, că în timpul din urmă s'a lucrat mult cu permutite

şi s'au obţinut rezultate foarte frumoase, cred că este util să menţionez câteva din ele.

După cum am văzut, permutitele conţin în compoziţia lor la un mol de aluminiu cam un echivalent de alcalii (sau alcalii pământoşi), 3—6 moli de acid silicic şi 2—6 moli apă.

Conţinutul de apă nu este constant şi depinde de tensiunea vaporilor a aerului din afară. In anumite condiţiuni *R. Ganssen*[240]) a isbutit să obţină un produs de o compoziţie destul de constantă: Me_2O. Al_2O_3. SiO_2. H^2O. *R. Ganssen* a studiat printre primii posibilitatea de schimb în permutitele sintetice; el a reprezentat cel dintâi această reacţie de schimb din punct de vedere chimic şi a formulat-o în baza legii acţiunii maselor, după care permutitele se comportă la disociaţie cu apă şi la schimb faţă de soluţiuni de săruri neutrale ca un compus chimic. *R. Ganssen* dă următoarea formulă matematică a reacţiei de schimb:

$$K = \frac{\frac{x}{m \cdot n - x}}{\frac{a}{g - a}}$$

unde K este constanta de echilibrul, x = cantitatea de ioni adsorbită, m = cantitatea de permutit, n = cantitatea de ioni schimbabilă maximal la 1 gr. permutit, g = cantitatea de sare fără a se ţine seamă de concentraţie şi a = cantitatea de cationi în echilibru fără a se ţine seamă de concentraţie. Adevărata interpretare pur chimică şi bazată pe legea acţiunei masei, a schimbului de baze a dat-o *G. Wiegner*[241]) în lumina chimiei coloide a reacţiunelor de suprafaţă. *Wiegner* socoteşte permutitul ca un gel intim de hidroxid de aluminiu şi acid silicic de o heterogenitate foarte fină care prezintă toate caracteristicile complexilor chimici coloizi, în special pe acelea ale reacţiunilor de adsorpţie. După um ştim reacţiunile de adsorpţie sunt reacţiuni de suprafaţă; cât de justă pare să fie natura mai mult chimică sau mai mult fizică a acestor reacţiuni nu se poate încă spune precis. *Wiegner*[242]) după cum am arătat mai sus, a găsit în cercetările sale de schimb la volume de soluţii constante, că izoterma de adsorpţie

$$\frac{x}{m} = K \cdot c \frac{1}{p}$$

este bună şi rezultatele experimentale sunt foarte apropiate de cele calculate. In formula de mai sus amintim încă odată că

$\frac{x}{m}$ este egal cu cantitatea adsorbită de un gr. de adsorbant, c este concentrația în echilibru în milimoli, iar $\frac{1}{p}$ și K sunt constante.

H. Freundlich[243]) este principial cu această formulă; și el arată procesul de schimb ca o adsorpție de schimb, iar după terminologia lui *L. Michaelis* și *P. Rona* ca adsorpție polară. *V. Rothmund* și *G. Kornfeld*[244]) în importanțele lor experiențe admit în permutitele singulare, legături chimice cu diferite baze. Permutitele sunt soluții solide care formează o singură fază. Cu ajutorul unui proces de ciclu, starea de echilibru este în genere formulată astfel:

$$C' = \varphi\left[\frac{C_1}{C_2}\right],$$

unde C' este concentrația sării în permutit, $\frac{C_1}{C_2}$ concentrația sării în soluție, φ o dependență funcțională.

Pentru calcularea rezultatelor ei se servesc în sfârșit de formula:

$$\left(\frac{n}{n-x}\right)^p = K\,\frac{a-x}{b+x}$$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

unde x este cantitatea schimbată, a, b sunt cantitățile inițiale de față a ambelor săruri și m este cantitatea maximală schimbabilă. Rezultatul poate fi destul de bine controlat prin această formulă însă autorii de mai sus nu dau concluziuni exacte, din cari motive teoretice ei ridică funcțiunea necunoscută la puterea p; astfel că în definitiv avem și aci numai o formulă experimentală.

A. Günther—Schultze[245]) privesc procesul de schimb ca un proces de difuziune care este dependent de concentrația ionilor.

In sfârșit *E. Ramann* și *A. Spengel*[246]) în cercetările lor experimentale cu diferite permutite spun: „Schimbul de baze în silicați este o reacție de ioni cari depinde de raportul de ioni din soluție și decurge după legile acțiunii maselor".

Din cele ce am văzut până aci începând cu istoricul acestei probleme a schimbului de baze până la ultimele rezultate obținute, nu avem încă o teorie complectă care să îmbrățișeze toate faptele; atât teoria pur chimică cât și cea pură fizică își au avantajele și desavantajele ei.

Printre cercetările cele mai interesante din ultimul timp voi cita rezultatele obținute de *G. Wiegner*[247]) în colaborare cu *Hans Jenny*. Rezultatele obține ne arată un mare pas făcut înainte. Se pare că felul de a vedea lui *G. Wiegner* în această problemă

a schimbului de baze ca o reacţiune de dispersitate chimică coloidă, să fie cea mai fructuoasă; ea merge mână în mână cu principiile chimiei coloide, şi anume cu problemele de coagulare, de dispersiune şi de variaţii de potenţial; aşa cum este pusă problema, ea este raţională şi conduce direct la investigaţii noui în biofizică şi biochimie.

Hans Jenny în studiul său metodic asupra schmbului de cationi şi anioni în permutite, a căutat mai întâi să prepare diferite permutite dintr'un calciu permutit brut, produs industrial dela firma *J. D. Riedel* (Berlin) ce se obţine prin topirea laolaltă de silicaţi argiloşi cu carbonaţi alcalini.

Mai toate permutitele de cercetare ştiinţifică au fost preparate în felul următor: se ia 500 gr. permutit de calciu (produs brut) într'un cilindru mare de sticlă groasă căruia îi se adaugă un litru de soluţie saturată de sarea cu care dorim să obţinem permutitul, aşa de ex. se prepară în mod curent şi în cantitate mare: Permutit de Li, Na, K, NH_4, Mg, Ca, Ba, Al, H din Permutit de calciu brut cu sărurile corespunzătoare, adică: Li Cl, Na Cl, KCl, NH_4 Cl, Mg Cl_2, Ca Cl_2, Al Cl_3 şi HCl. Permutitul cu soluţia respectivă se agită energic cu ajutorul unui agitator electric. După cel puţin câteva zile de agitare continuă, soluţia de d'asupra este decantată şi se introduce o nouă soluţie saturată. Această operaţie se repetă atâta timp, până ce în soluţia de sare nu se mai găsesc ioni de calciu. Apoi permutitul se usucă şi de obiceiu se tratează a doua oară cu soluţia de sare corespunzătoare pentru că de regulă permutitul mai schimbă încă ceva calciu. Spălarea şi uscarea este atâta timp continuată până când încercarea de reacţie pentru calciu este negativă. De abia acum începe adevărata purificare a permutitului cu apă distilată până la reacţie negativă de clor. Permutitul astfel spălat se usucă la aer, eventual după uscare se fărâmă într'un mojar şi se cerne prin două site 1—0,1 mm. Intregul proces de preparare durează minimum două luni atunci când preparăm cantităţi mari de permutit şi mai ales din cauză că ionul de calciu este reţinut puternic la suprafaţa permutitului. Odată preparate aceste permutite, ele se analizează complet pentru a se cunoaşte raportul dintre valoriile moleculare ale componentelor $SiO_2 : Al_2O_3 : X_2O : H_2O$.

In genere metoda de cercetare e următoarea: se ia într'un balon jojat de 100 cc. un gram din permutitul de cercetat şi se umple până la marcă cu soluţia de sare, a cărei concentraţie este perfect determinată. Se astupă balonul, se lasă la temperatura camerei şi zilnic se scutură puternic de mai multe ori, după

care la interval de 8—10 zile se filtrează și se analizează soluția de sare. Se înțelege dela sine că sarea cu care lucrăm trebue să fie chimic pură. Fiecare analiză se face cel puțin în paralel. Se filtrează soluția și în filtrat se determină cationul respectiv; diferența a—c, adică diferența dintre cantitatea inițială și după schimb reprezintă cantitatea de cation ce-a intrat în permutit. Rezultatele analizelor se verifică cu formula lui *G. Wiegner* care nu e altceva decât izoterma de absorpție întrebuințată de *Freundlich*, modificată și anume ea ține seamă de concentrația ionilor care ies din permutit. Ea se formulează astfel:

$$Y = K\left(\frac{c}{a-c}\right)^{\frac{1}{p}}$$

unde Y este cantitatea de ion schimbată în procente din cantitatea posibilă de schimb într'un gram permutit (miliechivalente), a este soluția de sare adăugată la 1 gr. permutit în miliechivalente, c este concentrația cationilor după schimb în miliechivalente, diferența a—c este cantitatea de cationi în milimoli schimbată înăuntru sau în afară, la 1 gr. de permutit, iar K și $\frac{1}{p}$ sunt constante.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din formulă se vede că echilibrul nu este dependent de volumul soluției, fapt pe care de altfel l-au văzut și *R. Ganssen*, *E. Ramann* și *V. Rothmund*.

Din această formulă exponențială se pot calcula rezultatele numai aproximativ. Curbele logaritmice nu sunt perfect linii drepte, din cauza axei: log. $\frac{c}{a-c}$, curbele obținute sunt încovoiate concav. O mai bună concordanță pentru curbele puternic încovoiate o dă formula lui *B. V. Szyszkowski*[248])

$$y = \frac{1}{p}\log\left(\frac{c}{k}+1\right).$$

Exponentul $\frac{1}{p}$ în formula lui *Wiegner* trebue să fie pentru toate ecuațiile, constant și în adevăr pentru diferite grupe de permutite *Hans Jenny* obține:

I. Permutitele monovalente

Schimbul de cationi monovalenți

Permutitul — Na : $NH_4 = 0{,}260$
„ — K : $NH_4 = 0{,}234$
„ — NH_4 : Li $= 0{,}392$ Na $= 0{,}296$ K $= 0{,}226$
Rb $= 0{,}226$ Cs $= 0{,}296$ H $= 0{,}259$. Media $\frac{1}{p} = 0{,}273$.

Schimbul de cationi bivalenți

Permutit — Na : Ca = 0,073 Ba = 0,147
„ — NH_4 : Mg = 0,078 Ca = 0,127 Sr = 0,058
Ba = 0,050 Media $\frac{1}{p}$ = 0,088.

II. Permutitele bivalente

Schimbul de cationi monovalenți

Permutitul — Mg : Li = 0,540 Na = 0,333 K = 0,377
„ — Ca : Na = 0,682 K = 0,6 5 NH_4 = 0,804
Rb = 0,661 Cs = 0,620 H = 0,292
„ — Ba : Na = 0,580 K = 0,525
Media $\frac{1}{p}$ = 0,550.

Cu cât $\frac{1}{p}$ este mai mic cu atât curba e mai încovoiată și invers; cu aceste valori medii se poate calcula constanta de schimb.

Echivalența schimbului a fost demonstrată după cum am amintit de *J. T. Way, R. Ganssen, F. Singer, G. Wiegner, A. Günther—Schultze, J. Zoch*[249]), *E. Ramann*[250]) cu diferite exactități. Iată rezultatele obținute de *H. Jenny:*

	$\frac{n}{50}$ NaCl Milimol	$\frac{n}{20}$ NaCl Milimol	$\frac{n}{10}$ NaCl Milimol
	a = 2,10	5,24	10,49
	c = 1,25	4,47	9,67
a — c	= 0,58	0,77	0,82
K. schimbat în afară	= 0,66	0,72	0,78
Diferența	+ 0,08	— 0,05	— 0,04

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Din cercetările lui *H. Jenny* cu permutitele mono- și bivalente și cu ioni mono- și bivalenți[251]) rezultă că în adevăr capacitatea de schimb a unui ion se mărește cu locul său în sistemul periodic, după cum de altfel s'a pronunțat și *G. Wiegner*. Iată după *H. Jenny* constanta de schimb în seria de curbe următoare:

a)	Li	Na	K	NH_4	Pb	Cs	H	$\frac{1}{p}$
Permutit — NH_4 =	15,210	29,462	45,070	—	56,747	57,982	66,315	0,273
„ — Ca =	3,500	6,066	8,896	11,425	11,550	13,112	58,117	0,550

b)	Mg	Ca	Sr	Ba	$\frac{1}{p}$
Permut. NH_4 =	29,802	48,128	49,882	69,137	0,088

V. Rothmund și *G. Kornfeld*[252]) au găsit și ei această serie

de ioni schimbabili la permutite, firește numai în soluții diluate (la schimbul permutitelor de argint și cupru cu nitrați) *E. Ramann* și *A. Spengel*[253]) găsesc raporturi numerice în același sens.

Din rezultatele de mai sus s'a pus întrebarea: care e mecanismul serii de ioni a lui *Hofmeister* (serie lyotropă).

Faptul că această capacitate de schimb a ionilor singulari crește cu ridicarea greutății atomice, și aceasta din cauză că ionii mici au un câmp electric mai mare și posedă o mai puternică hidratație decât ionii mari, este de înțeles. Că hidrogenul este la sfârșitul seriei în loc de a fi la începutul ei este un nou caz în anomaliile electroliților tari. Grație nouilor lucrări ale lui *J. Ch. Ghosh, N. Bjerrum, P. Debye* și *E. Hückel*[254]) asupra teoriei electroliților tari avem o bază teoretică pozitivă în acest fapt complex al seriilor lyotrope. Electroliții tari sunt total disociați și comportarea lor anormală, (scoborârea punctului de congelare, conductibilitate, presiunea osmotică, etc.) este interpretată pe bază electrică.

In soluțiuni diluate comportarea specială a electroliților poate fi descrisă cantitativ ținând seama de puterea Coulomb activă dintre ioni și raza ionului. Pentru soluțiuni cu concentrații mari se ia în vedere influența mediului solvant asupra ionilor. Moleculele de H_2O sunt electric dipoli și mai tare polarizabile ca ionii singulari cari nu sunt dipoli și cari numai pe baza putinții lor de deformare sunt polarizabili. Dipolul apei e asemuit asemenea legăturii apei cu ionii (efectul de hidratare).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Efectul de polarizare este pentru diferiți ioni individual diferit și se mărește cu urcarea concentrației.

Ionul Litiu care are o rază foarte mică deci un volum mic și un câmp electric puternic, pare să fie puternic hidratizat. După măsurile lui *E. H. Riesenfeld* și *Reinhold*[255]) un ion de Litiu ar atrage dintr'o diluție infinită 120 molecule de apă. Ionul mare de Cs cu o sarcină electrică singulară are din contră un neînsemnat câmp electric, efectul de hidratație e mic și formează o legătură de 13 molecule de H_2O la un ion.

Astfel în seria: Li—Na—K—Rb—Cs avem:

120 66 17 14 13

molecule de apă legate de ionul respectiv.

Hidrogenul ar fi cel mai puțin hidratizat. Fenomenul nu trebue privit ca un hidrat definit stoechiometric, ci ca unul de o natură electrostatică.

Am amintit în treacăt că *G. Wiegner*[256]) a arătat influenţa efectului de hidrataţie în schimbul de baze şi în procesele de coagulare, utilizând teoria lui *Helmholtz*, a „stratului dublu electric". Colaboratorul său *René Gallay*[257]) a accentuat acest lucru în studiul coagulării argilei. Dacă reprezentăm grafic într'un sistem de axe de coordonate unde notăm pe axa ordonatei: tăria câmpului electric $=\frac{1}{r^2}$ (e), iar pe axa abscisei constanta de schimb, vom obţine curbele cari ne vor arăta că cu cât raza ionului e mai mică cu atât mai mare e tăria câmpului electric, cu atât efectul dipolic al apei este mai mare, cu atât mai mic e schimbul de ioni.

Ecuaţia lui *Wiegner* amintită mai sus

$$Y = K\left(\frac{c}{a-c}\right)^{\frac{1}{p}}$$

nu este totuşi empirică. Ea ţine seamă de independenţa reacţiunilor de schimb de diluţie, căci raportul de concentraţie $=\frac{c}{a-c}$ este independent de adăugarea de apă. Sunt false formulările cari nu arată această independenţă. In ultimul timp *P. W. E. Vageler*[258]) a dat o nouă formulare

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$y = \frac{x.S}{x + C}$$

unde $y = {}^1/_{10}$ din cantitatea de ioni schimbată într'un gram permutit în miliechivalente (după formula lui *Wiegner* $\frac{a-c}{10}$ unde iar în lucrările lui *H. Jenny* a = cantitatea iniţială, c = cantitatea în echilibru în miliechivalente în 100 cc.), $x = {}^1/_{100}$ din cantitatea iniţială a ionilor schimbabili în miliechivalente (în formula lui *Wiegner* $\frac{a}{100}$), S şi C sunt constante.

Desavantajul acestei formule este că y = cantitatea de ioni schimbată nu este independenţă de raportul ionilor schimbaţi înăuntru şi în afară, ci independenţă numai de cantitatea ionilor iniţiali. *P. W. E. Vageler* pentru a reprezenta grafic curba pune semnul egal între valorile reciproce a ambilor termeni ai ecuaţiei:

$$\frac{1}{y} = \frac{x+C}{xS} = \frac{1}{S} + \frac{C}{xS}$$

și unde el înseamnă

$$\frac{1}{y} = b, \frac{1}{S} = K$$

iar pe $\frac{1}{x} = a$ și $\frac{C}{S} = q$; obține astfel ecuația unei linii drepte

$$b = K + q\,a.$$

Dacă într'un sistem de axe de coordonate unde însenmăm pe axa abscisei $a = \frac{1}{x}$ și pe axa ordonatei $b = \frac{1}{y}$ introducem rezultatele lui *H. Jenny* obținute în incercările de schimb cu ionii de Cs-Rb-K față de ionul de NH_4 din permutit de NH_4, obținem de fapt linii drepte. Valoarea $q = \frac{C}{S}$ la aceste încercări este în adevăr constantă, din contră la încercările cu ionii de Li și Na și cu permutit de NH_4 nu se obțin linii drepte. La schimbul ionilor bivalenți (Ba, Sr, Mg) în aceleași condițiuni se obține o dependență liniară până la valori destul de ridicate ale lui x (adică a după *Wiegner*). Deducțiile teoretice ale lui *P. W. E. Vageler* constau că el nu ține seama de independența echilibrului la adăugare de apă. Important nu e concentrația, ci raportul reciproc al ionilor.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Există o relație empirică care spune: constantele de schimb sunt direct proporționale cu volumul ionilor sau încă: rădăcina cubică a constantelor de schimb este direct proporțională cu raza ionilor,

$$K = aJ \qquad (1)$$

unde K = constanta de schimb a curbei affine, J = volumul ionului, a = factor de proporționalitate.

Volumul ionilor se calculează după relația cunoscută

$$J = \frac{4}{3}\pi\, r^3_i . N_o \qquad (2)$$

unde J = volumul ionului, r_i = raza ionului și No = numărul lui Avogadro ($6{,}07.10^{23}$).

Pentru calcularea razei ionului ne folosim de relația:

$$\sqrt[3]{\frac{3K}{4\pi a N_o}} = r_i \qquad (3)$$

Din ecuația (1) este ușor să deducem dintr'o curbă experimentală izoterma tuturor celorlalți ioni, îndată ce factorul de proporționalitate a este cunoscut.

Acesta a e același cu tangența unghiului de înclinație format de linia dreaptă cu axa x-ului, adică

$$\text{tg}a = \frac{K}{J}$$

Ecuația (1) devine atunci $K = J\ \text{tg}a$. Să vedem acum și un exemplu numeric după *Hans Jenny*.

Pentru schimbul de ioni din [Permutitul] $NH_4 + KCl$ s'a găsit izoterma:

$$J = 45{,}070\left(\frac{c}{a-c}\right)^{0{,}273}$$

și să ne întrebăm acum cari sunt valorile constantelor de schimb pentru Li Cl, Na Cl, Rb Cl și Cs Cl?

După *Bragg*[259]) luând ca bază valorile pentru razele de ioni, putem calcula următoarele volume de ioni:

	Li	Na	K	Rb	Cs
Raza ionului (r_i) =	1,50	1,775	2,075	2,25	$2{,}373 \times 10^{-8}$ cm
Volumul ionul (J) =	8,77	14,52	25,40	29,58	$34{,}77 \times 10^{-6}$ cm

atunci $\text{tg}\,a = \frac{K}{J} = \frac{45{,}07}{25{,}40} = 1{,}775.$

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Ecuația pentru constanta de schimb are formula $K = 1{,}775 . J$.

Iată valorile calculate și găsite:

	Calculat	Găsit	Diferența
Li =	15,56	15,21	+ 0,35
Na =	25,76	29,46	+ 3,70
K =	45,07	45,07	± 0,00
Rb =	52,50	56,74	+ 4,24
Cs =	61,70	57,98	− 3,72

Dacă efectul de hidratare în schimbul de baze e just, trebue ca conținutul de apă al permutitului la schimbul diferiților ioni puternic hidratizați să se schimbe, în adevăr, conținutul de apă al unui permutit umed, variază în procente în modul următor:

(Perm.) Li	[Perm.] Na	[Perm.] K	[Perm.] H
60,64	57,50	53,48	71,60

Li-[Permutit] este mai bogat în apă decât Na-[Permutit] și acesta decât K-[Permutit]. Curios H-[Permutit] pare ca cel mai tare hidratizat.

Efectul de hidratare poate fi deci întrebuințat cu succes în teoria schimbului de ioni. La soluții de săruri de concentrație

$N/_{100}$—$N/_2$ efectul de hidratare în soluţie este relativ mai mic, la concentraţii mai mari iese în evidenţă efectul de polarizaţie al apei. Pentru schimbul de baze nu trebue să ţinem seamă numai de concentraţia ionilor din soluţie, ci mai curând de concentraţia ionior la suprafaţa limită activă unde de fapt schimbul are loc.

După reperezentarea lui *G. Wiegner*[260]) potenţialul unei particole în aceleaşi condiţiuni, este diferit cu hidratarea ionilor din orânduirea exterioară a stratului dublu electric *Helmholtz.* După teoria condensatorilor, potenţialul electric a unui ultramicron, când potenţialul este mic faţă de raza particulei se exprimă prin relaţia:

$$V = \frac{n \cdot \varepsilon - \partial}{D - R^2}$$

unde V = potenţialul, n = numărul ionilor la suprafaţă electrică, ε = quanta elementară ($4{,}77.10^{-10}$ *n. c. g. s.*), R = raza particulei, D = constanta dielectrică (81), ∂ = distanţa dintre straturile *(Helmholtz).*

Pe cât de mare e distanţa dintre orânduirea exterioară a ionilor şi cea interioară, pe atât potenţialul e mai ridicat. *G. Wiegner*[261]) introduce hidratarea ionilor în ecuaţie şi arată astfel că ionul de Lithiu puternic hidratat nu poate pătrunde aşa de aproape la suprafaţa negativă ca ionul de Cesium mai puţin hidratizat. Un ultramicron de [argilă]-Li trebue să aibă un potenţial mai ridicat decât un ultramicron de [argilă]-Cs şi prin urmare ionul de lithiul va fi înlocuit de natriu şi acesta de potasiu ş. a. m. d. Capacitatea de schimb în interior creşte cu mărirea razei ionului, adică cu scăderea hidratatiei.

Şi invers, ultramicronul de Cs numai cu greu poate fi înlocuit cu un ultramicron de Li; ne trebue o mare concentraţie de Li pentru a înlocui o cantitate neînsemnată de Cs din stratul superior. Ionii dehidratizaţi se fixează mai puternic ca cei hidratizaţi. Acest fenomen putem reprezinta schematic astfel:

$$\text{Li} - \text{Na} - \text{K} - \text{Rb} - \text{Cs}$$

mărirea schimbului în afară ← — — — — — → mărirea schimbului în interior

la fel şi pentru cationii bivalenţi:

$$\text{Mg} < \text{Ca} < \text{Sr} < \text{Ba}$$

Mg. puternic hidratizat se schimbă în interior mai greu ca Ba dehidratizat. Mg. se fixează mai tare de permutit decât Ca şi Ba.

Orânduirea interioară negativă a ultramicronilor e formată probabil din ionii de OH, în aşa fel că stratul dublu a lui *Helm-*

holtz ia naştere din hidroxizi. La concentraţiuni mari (3—4. N) la suprafaţa limită a permutitelor, hidroxizii alcalino-teroşi trebuesc să fie insolubili, după cum arată datele de mai jos[262]).

Hidroxizi monovalenţi:

	LiOH	NaOH	KOH	ROH	CsOH[263]
Solubilitate în % =	11,28	51,70	53,39	topit	topit
In normalitate . =	$4{,}9_n$	$12{,}9_n$	$9{,}5_n$	—	—
Temperatura . . =	10°	18°	22,5°	—	—

Hidroxizi bivalenţi:

	$Mg(OH)_2$	$Ca(OH)_2$	$Ba(OH)_2$
Solubilitate în % =	0,00084	0,123	3,36
In normalitate . =	$\frac{3}{10{,}000_n}$	$\frac{3}{100_n}$	$\frac{4}{10_n}$
Temperatura . . =	18°	20°	20°

Interesant ar fi de comparat schimbul interior al ionilor mono- şi bivalenţi. Firește nu se poate compara alături constantele de schimb, din cauza curbelor cari nu sunt affine (am văzut că pentru ionii monovalenţi $\frac{1}{p} = 0{,}273$, iar pentru ionii bivalenţi $\frac{1}{p} = 0{,}088$); totuşi dată fiind valoarea exponenţială a curbelor bivalente, putem vedea că aceste curbe sunt mai încovoiate ca cele monovalente. In concentraţii mari se schimbă în interior aproape la fel de bine: ½Mg ca Li; ½Ca, ½Sr ca Na şi ½Ba ca K. In concentraţiuni neînsemnate, schimbul e vizibil altul şi anume: ½Mg mai bine ca Li, ½ Ca mai bine ca Na şi ½Ba mai bine ca K.

Importanţa schimbului de baze se întinde dincolo de domeniul special al silicaţilor şi în genere pentru determinarea stabilităţii şi coagulării sistemelor coloide. Ea a condus prin mai sus numitele „serii de schimb" la discuţia regulii valenţei a lui *Schulze*. Se ştie că comportarea valorii de coagulare a ionilor mono-bi-tri-valenţi este asemenea raportului $1 : x : x_2$.

Wo. Ostwald[264]) a lucrat cu de amănuntul şi în mod sistematic asupra valabilităţii regulei valenţei şi spune că nu-l poate satisface această regulă; din contră *H. Freundlich*[265]) vorbeşte în favoarea regulei *Schulze—Hardy*. Schimbul de ioni joacă un rol conducător în fenomenele de coagulare şi experienţele lui *R. Gallay*[266]) o dovedesc şi la suspensiile de argilă. Faptul că ionii asemenea hidratizaţi, mono- şi bivalenţi, în diferite concentraţiuni se schimbă diferit, face să se înţeleagă multe abateri.

In privinţa adsorpţiei totale aparente a hidroxizilor adică

schimbul de anioni, schimb combinat, putem spune din toate cele afirmate până aci asupra schimbului de baze echivalent, că trebue să admitem la permutitele monovalente un strat interior negativ de un număr constant de anioni care corespunde unui învăliș exterior de cationi. La permutitele bivalente (mai ales la trivalente) acțiunea electrică a anionului se manifestă prin formarea de hidroxizi insolubili.

In mod cunoscut, se explică adsorpțiile totale ale soluțiilor alcaline prin intrarea ionului OH în stratul interior și înmulțirea corespunzătoare a numărului de cationi în stratul exterior. *Hans Jenny* dovedește că permutitele mono-, bi- și trivalente adsorb *OH* și găsește următoarele date:

Permutitele monovalente de Na, K, NH_4 adsorb la 1 gr. permutit și 100 cc $\frac{n}{10}$ de NaOH = 0,11 — 0,17 Miliomol OH.

Permutitele bivalente de Mg, Ca, Ba adsorb la 1 gr. permutit și 100 cc. $\frac{n}{10}$ Na OH = 0,88—1,58 Milimol OH.

Permutitele trivalente de Al, inclusiv de H adsorb la 1 gr. permutit și la 100 cc. $\frac{n}{10}$ Na OH = 2,95—2,99 Milimol OH.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Rezultatul e surprinzător. Stratul interior al permutitelor monovalente a rămas aproape constant. Imbogățirea în ioni de OH e numai de 2—4%.

Schimbul de cationi la adăugare de alcalii e mult mai mare decât atunci când întrebuințăm clorurile respective de ex. din [Permutit]-NH_4 cu Na Cl $n/_{10}$ = 45,0%, iar cu Na OH $n/_{10}$ = 79,5% din cauză că NH_4 Cl ce ia naștere e mult mai tare disociat decât NH_4 OH și fiindcă în felul acesta echilibrul este deplasat în direcția permutitului de Na.

Putem reprezenta schematic astfel:

$$\left[\text{Permutit}\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\middle|\begin{matrix}NH_4^+ \\ NH_4^+ \\ NH_4^+\end{matrix}\right] + 3NaOH \rightarrow \left[\text{Permutit}\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\middle|\begin{matrix}Na^+ \\ Na^+ \\ Na^+\end{matrix}\right] + 3NH_4OH$$

slab disociat

Cantitatea titrabilă de ioni de OH, nu e influențată prin faptul schimbului, așa că nici o micșorare vizibilă de ioni de OH n'are loc sub așa zisă „*Adsorpție*".

La permutitele bivalente avem un schimb de cationi aparent, în cantitate minimală:

[Permutit] Mg.		[Permutit] Ca		[Permutit] Ba	
cu $\frac{n}{10}$ Nacl	cu $\frac{n}{10}$ NaOH	cu $\frac{n}{10}$ Nacl	cu $\frac{n}{10}$ NaOH	cu $\frac{n}{10}$ Nacl	cu $\frac{n}{10}$ NaOH
$^1/_2$ Mg în afară		$^1/_2$ Ca în afară		$^1/_2$ Ba în afară	
22,9%	4,0% (140)	25,1%	3,5% (140)	29,6%	3,9% (140)

Evident, schimbul ionilor în afară, a ionilor bivalenți e mult mai mare; hidroxizii alcalini-teroși ce iau naștere în soluție sunt insolubili și se precipită. Cel mult ei pot fi „apolar" adsorbiți. Cu insolubilitatea hidroxizilor avem în soluție paralel și o fixare a ionilor de OH.

$Mg(OH)_2$ cel mai insolubil va lega cel mai bine ionii de OH și adsorpția totală pare la [Permutit]-Mg cea mai mare, din contră la [Perm.]-Ba cea mai mică.

$$\left[\text{Perm.}\right]\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\Big|\begin{matrix}Mg^{++} \\ \\ \\ Mg^{++}\end{matrix} + NaOH \rightarrow \left[\text{Perm.}\right]\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\Big|\begin{matrix}Na^+ \\ Na^+ \\ Na^+ \\ Na^+\end{matrix} + 2Mg(OH)_2 \text{ care precipită}$$

Permutitele de *Al* și *H* cari reacționează acid și posedă „schimb în afară" tipic, de ioni de *H* le putem reprezenta astfel:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$\left[\text{Perm.}\right]\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\Big|\begin{matrix}H^+ \\ H^+ \\ H^+\end{matrix} + 3\,NaOH \rightarrow \left[\text{Perm.}\right]\begin{matrix}OH^- \\ OH^- \\ OH^-\end{matrix}\Big|\begin{matrix}Na^+ \\ Na^+ \\ Na^+\end{matrix} + 3\,NaOH$$

Efectul trebue să fie aici mult mai activ decât dacă am avea [Permutit]-H și Na Cl, căci produsul de reacție care ia naștere și anume H_2O, este practic nedisociat.

Din [Permutit]-H + Na Cl iese 0,018 Milimol *H*, iar din [Permutit]-H + Na OH ies 2,99 Milimoli *H*.

Prezența ionilor de *OH* întărește schimbul cam de 170 ori. Putem spune deci, că adsorpția totală a hidroxizilor poate fi descrisă prin schimbul de baze.

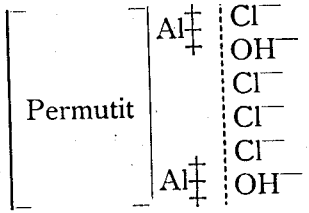
Sau ionii de *H* sunt schimbați cu formare de H_2O, sau cationii bivalenți schimbați în afară, leagă ionii de OH cu formare de hidroxizi insolubili.

Pentru explicarea adsorpției *OH*, faptele observate pot fi mai bine înțelese prin schimbul de anioni.

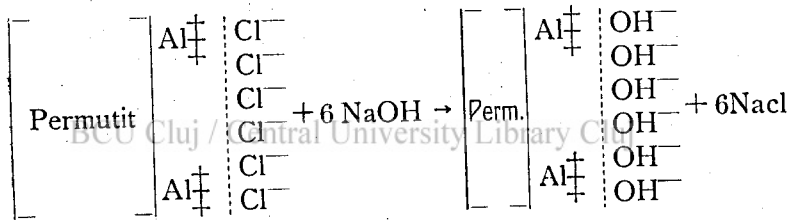
Permutitele de *Al* și *Fe* sunt la suprafață încărcate parțial pozitiv; cel de *H* este poate neutru din punct de vedere electric, iar ceealalte permutite mono- și bivalene sunt încărcate

negativ. Dacă am spăla luni de zile cu apă distilată, nu reuşim practic să liberăm cu totul permutitele de *Al, H, Fe* şi *Mg* de ionii de clor strânşi legaţi (permutitele s'au preparat prin tratarea permutitelor brute cu clorurile respective).

Ionii de clor în Permutitele de *Al.* parţial pozitiv nu sunt repartizaţi în apa capilară după legea lui *Henry*, ci stau la suprafaţa limită şi formează un roiu exterior negativ în jurul stratului interior pozitiv. Acest permutit poate fi reprezintat astfel:



Iar adăugarea de Hydroxili ioni la [Permutit]-Al. o putem reprezenta în felul următorţ



BCU Cluj / Central University Library Cluj

aci de fapt, dispar ioni de OH din soluţie în sensul unei adsorpţiuni polare. Tot *Hans Jenny* a determinat pentru diferite permutite, următoarele cantităţi de clor la 1 gr. de permutit în 100 cc. de Na OH $n/_{10}$

	[Perm.] Na Cl ieşit în afară	[Perm.] Mg Cl ieşit în afară	[Perm.] Al Cl ieşit în afară
H_2O pură a = 10^{-7} Milimol OH	= urme	0,084 Milimol	0,181 Milimol
NaOH ca $\frac{n}{10}$ a = 9,64 Milimol OH	0,032 Milimol	0,264 „	0,649 „

„deci la [Permutit]-Al schimbul de anion e de 15 ori mai mare ca la [Permutit]-Na, aşa după cum este şi cu aparenţa adsorpţie de *OH*, care la [Permutit]-Al, e cea mai mare şi la [Permutit]-Na cea mai mică. Prin urmare aşa zisă „*Adsorpţie a hidroxizilor*“ se poate explica prin schimbul combinat de cationi şi anioni.

Schimbul de anioni la permutitele încărcate pozitiv este la fel ca schimbul de cationi la permutitele încărcate negativ. Schimbul de anioni şi cationi la permutitele negative cere din contră o modificare a suprafeţelor limită.

Să admitem anticipat, că suprafaţa negativă superioară a permutitului nu este formată în definitiv numai din părţi negative, ci şi din părţi încărcate pozitiv. Ea are înfăţişarea unui mozaic de compoziţie variabilă (suprafaţă limită perforată). Permutitele sunt negative, fiindcă suma părţilor negative predomină pe cele pozitive. Permutitele negative arată schimb de cationi sau eventual schimb de anioni.

Relaţia dintre schimbul de ioni şi variaţia sarcinei electrice la permutite, o putem reprezenta prin seria următoare:

Perm. Monov.	+	ioni monov.:		fără sarcini electrice, predomină schimb de cationi.
„ bw.	+	„ biv.		sarcini electrice parţiale, schimb de cationi şi anioni.
„ Tri.	+	„ Triv.		sarcini electrice mai multe, schimb mai tare de anioni.

Prin urmare ar fi de aşteptat ca stratul dublu electric a lui *Helmholz* să fie modificat, admiţându-se că la suprafaţa superioară a stratului parţial încărcat electric, schimbul să fie combinat, şi anume de cationi şi anioni.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Important de reţinut din lucrările lui *G. Wiegner* şi *Hans Jenny* e că în schimbul de baze trebue să reţinem 3 fenomene: fixarea ionilor, ieşirea ionului şi schimbul reciproc de ioni. Să recapitulăm pe rând toate aceste trei fenomene:

a) *Fixarea ionilor.*

Pe suprafaţa silicaţilor cari arată un schimb de baze şi a cărei dispersie poate merge până la 0,5 $\mu\mu$ se va găsi un echilibru dinamic între ionii silicatului şi ionii soluţiei. In acest echilibru două reacţiuni se compensează: 1) fixarea ionilor din soluţie în permutit şi al 2) ieşirea ionilor din permutit în soluţie. Va trebui să distingem aceste două reacţiuni din cari rezultă un echilibru. Din aceste două reacţiuni avem aşa zisul „schimb de ioni".

Fixarea ionilor din soluţie în permutit depinde în primul rând de starea ionilor însăşi din soluţie. Starea ionilor dintr'o soluţie este caracterizată prin: sarcina electrică a ionilor faţă de apă, cunoscută sub numele de *„hidrataţie"*.

Sarcina electrică a ionilor se măreşte cu numărul de quante elementare, adică cu valenţa. Dacă valenţa ionilor care intră se măreşte, natural vor fi mai bine atraşi în punctele de sarcină opusă ale gelului şi dintre ionii la fel hidratizaţi, intrarea celor polivalenţi este mai activă. In soluţiuni foarte diluate s'a demonstrat că ionii având acelaş grad de hidratare, vor intra astfel: Mg^{II} mai bine ca Li^{I}, Ca^{II} mai bine ca Na^{I}, Ba^{II} mai bine ca K^{I}.

Dacă valenţa ionilor este aceeaşi, hidrataţia e o funcţie a razei adevărate a ionilor şi natural e o funcţie al adevăratului volum al ionilor. Se înţelege prin rază adevărată sau volum adevărat, raza sau volumul fără apa aderentă. Se poate exprima cantitativ relaţia între adevăratul volum şi hidratatie în felul următor: adevăratul volum al ionului determină intensitatea câmpului electric în vecinătatea ionului. Cu cât volumul e mai mic cu atât câmpul electric e mai tare, polarizaţia apei şi atracţia sa e mai mare, adică cu atât mai mare e hidrataţia. Ionii mici sunt înconjuraţi de un mai mare învăliş de apă ca ionii mari, cu alte cuvinte, ionii mici sunt mai hidrataţi ca cei mari. Raza unui ion cu învălişul său de apă este numit *„raza hidrodinamică“* ca şi volumul corespunzător: *„volumul hidrodinamic“*. Un ion mic care e puternic hidratat poate avea o rază hidrodinamică mai mare ca un ion mare cu o mică hidratatie.

In seria de ioni monovalenţi de Li, Na, K, Rb şi Cs, după cum am văzut, adevăratul volum se măreşte dela Li la Cs şi raza şi volumul hidrodinamic scade în aceiaşi ordine.

Invălişul de apă şi volumul hidrodinamic nu sunt constante ci variază cu concentraţia soluţiei. Intrarea ionilor în permutite e mai mare dacă influenţa ei asupra apei e mică. Ionii având o rază hidrodinamică foarte mare, nu intră într'un permutit decât în număr mic pentrucă sunt mai bine reţinuţi de apă. S'a demonstrat experimental că există nu numai o relaţie calitativă, dar şi una cantitativă între adevăratul volum şi constanta de intrare; constanta de intrare de ioni din soluţie este proporţională cu adevăratul volum al ionului. Iată după *G. Wiegner* raportul între fixarea ionilor şi adevăratul volum al ionilor:

	Li	Na	K	Rb	Cs
volumul ionilor în cc	= 8,77	14,52	25 40	29,58	$34{,}77 \times 10^{-6}$
constanta observată	= 15	29	45	57	58
constanta calculată plecând dela adevăratul volum al ionilor	= 16	26	45	53	62

Cifrele reprezintă intrarea cationilor ca cloruri în permutit de amoniu.

E probabil, că adevăratul volum al ionilor reprezintă valoarea reciprocă a razelor hidrodinamice. Am putea spune că intrarea ionilor se măreşte cu scăderea hidratației.

Se poate micşora hidratația adăogând lichide cari au constanta dielectrică mai mică ca aceea a apei. Ionii sunt dehidratizați, volumele lor hidrodinamice devin mai mici apropiindu-se de adevăratul volum, adică de volumul fără apă aderentă. Cu scăderea hidratației, intrarea ionilor în permutit trebue să se mărească. Se poate demonstra acest efect prin intrarea sodiului, potasiului, cesiului într'un permutit de calciu adăugând alcool etilic. Cantitățile de ioni cari intră, se măresc proporțional cu cantitatea de alcool întrebuințată. Putem vedea din experiențele lui *A. Suiron*, făcute cu 1 gr. permutit de Ca. şi 3,45 milliaquivalente de cloruri alcaline într'o 100 cc. de soluție, cum variază raportul între cantitățile ionilor şi hidratarea lor.

Gr. de al cool în 100 gr. amestec.	Fixarea în milliäquivalente					
	Na		K		Cs	
	observat	calculat	observat	calculat	observat	calculat
20	0,64	0,64	0,88	0,88	0,98	0,98
40	0,76	0,79	1,02	1,03	1,04	1,05
60	0,99	0,92	1,17	1,17	1,10	1,12
80	1,06	1,09	1,34	1,32	1,18	1,18
100	1,23	1,23	1,46	1,46	1,25	1,25

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Datele de mai sus ne arată că intrarea ionilor se măreşte cu deshidratarea lor. Se pare că hidratarea e cu atât mai uşoară cu cât ionii sunt mai mari (adevărata raza). Litiul care are o mare tendință pentru hidratare, nu poate fi influențat. E interesant de observat că se poate micşora volumul hidrodinamic dacă facem ca ionul să piardă apa lui de hidratare; în acest caz volumul se apropie de cel adevărat. Prin urmare seria de intrare după volumul hidrodinamic trebue schimbată printr'o serie care să fie marcată prin „intrarea“ după adevăratul volum al ionilor.

b) *Ieşirea ionilor.*

Ieşirea ionilor din permutit în soluție depinde de starea acestor ioni în permutit. Cum concentrația cationilor la suprafața permutitului este foarte mare, numai simplele considerațiuni de sarcină electrică şi hidratare a ionilor nu sunt suficiente. Problema e similară cu aceea a solubilității unui electrolit solid.

In aceste cazuri, ionii de sarcină opusă, în concentraţiuni ridicate sunt aşa de apropiate una de alta încât atracţiunile şi influenţele sunt foarte apropiate.

Intr'un cristal de electrolit solid există forţe stoechiometrice de „lattis" între ioni. Aceleaşi forţe există şi în cazul permutitului între cationii schimbabili şi anionii fixaţi în gel; acţiunea însă nu este stoechiometrică. Solubilitatea unui electrolit solid nu este determinată numai prin hidrataţie. Solubilitatea şi hidrataţia nu este acelaş lucru. Energia de solubilitate este rezultanta energiei de hidrataţie şi a forţelor de „lattis". Energia de ieşire a unui ion este în mod analog rezultanta energiei de hidratare şi de atracţie a cationului schimbabil şi anionului fixat în gel. In această ordine de idei, trebue să considerăm şi forţele de atracţie şi forţele de hidrataţie. Atracţia depinde de valenţa cationilor cari ies, de hidrataţia şi de solubilitatea combinaţiunilor posibile a ionilor în permutite.

Ieşirea cationilor în permutite devine mai uşoară când valenţa se măreşte. Cationii de o valenţă mai ridicată sunt bine legaţi de anionii din gel şi nu intră decât puţini în soluţie. Numeroase experienţe au demonstrat că ieşirea ionilor polivalenţi e mai slabă ca acelora monovalenţi, astfel după cum vedem din cifrele de mai jos:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Constanta de eşire	
Cationi bivalenţi ieşind din permutite	Cationi monovalenţi ieşind din permutite
Mg, Ca, Ba	Na, NH_4, K
2,6—9,9 $\left(\frac{1}{p}\right.$ era egal 0,598$\left.\right)$	15,2—58,0 $\left(\frac{1}{p}\right.$ era egal 0,273$\left.\right)$.

Hidrataţia determină *„ieşirea"*, când solubilitatea anionului din gel şi a cationului schimbabil este maximă, ceeace se adevereşte pentru alcalii. Cu cât cationul e mai hidratat cu atât *„ieşirea"* e mai mare. Experienţele au arătat că constanta de ieşire a natriului care e puternic hidratat (48,9), e mai mare decât constanta potasiului care e uşor hidratat (28,0), ambele măsurate faţă de intrarea amoniului.

Solubilitatea combinaţiunii dintre anionul gelului şi cationul schimbabil, influenţează *ieşirea* cationului numai când ea devine mică, cum e cazul cationilor bivalenţi. Ieşirea e mai uşoară dacă solubilitatea cationului şi anionului scade. Cum anionii fixaţi în gel sunt probabil ioni de OH, trebue să ţinem seama de solubili-

tatea hidroxizilor. Şi cum $Mg(OH)_2$ e mai puţin solubil ca $Ca(OH)_2$ şi acesta mai puţin solubil ca $Ba(OH)_2$, ieşirea magneziului e mai slabă ca aceea a calciului şi a bariului. Magneziul este mai bine reţinut de permutit, decât calciu şi bariu, cu toate că intrarea sa e mai uşoară şi hidrataţia sa mai puternică ca a celorlalte. Constanta de ieşire din permutit pentru magneziu este 6,67, Ca = 8,90 şi Ba = 9,90, prin urmare felul cum ies cationii ne indică că nu numai hidrataţia, adică combinarea cu apa, ci şi solubilitatea, adică combinarea cu anionul gelului care joacă rol important în studiul ieşirii cationului.

c) *Schimbul reciproc al ionilor.*

După cum ştim, intrarea şi ieşirea ionilor formează un echilibru dinamic care are drept rezultat schimbul ionilor. In echilibrul stabilit, cationii intraţi arată o dependenţă funcţională a raportului ionilor intraţi şi ieşiţi. Concentraţia absolută şi cantitatea soluţiei nu sunt importante dacă ele nu influenţează *pH*-ul şi raportul dintre ioni, fapt care a fost observat mai întâi de *Gans-sen*[268]). Dacă volumul soluţiei e concentrat, se poate întrebuinţa pentru izoterma de reacţie formula lui *H. Freundlich:* $(a—c) =$ K. c. $\frac{1}{p}$ (1) unde a este concentraţia dela începutul reacţiei, $a—c$ = echivalentul de ioni intraţi, K şi $\frac{1}{p}$ sunt constante, c = concentraţia în echilibru. Această formulă nu arată insensibilitatea sistemului faţă de adiţia de apă. Noua formulă a lui *Wiegner*

$$(a-c) = k^1 \left(\frac{c}{a-c}\right)^{\frac{1}{p'}} \qquad (2)$$

ţine seama de ionii cari intră şi ies şi arată că diluţia n'are influenţă. Cele două formule sunt de fapt aceiaşi funcţie.

Ecuaţia (2) se transformă în $(a—c)^{1+\frac{1}{p'}} = k^1 . c^{\frac{1}{p'}}$ sau $(a-c) = k^1 . \frac{p'}{1+p'} . c^{\frac{1}{p'+1}}$, ceeace este funcţional identică cu ecuaţia (1).

Dispersia în permutite este extrem de fină şi numai atât de mare că permite intrarea apei şi ionilor. Chiar mărirea cât de mică a gradului de dispersie împiedică intrarea ionilor. Calcinarea împiedică intrarea şi a apei. Micile transformări în structura gelului sunt suficiente să schimbe gelul într'o soluţie solidă ce poate forma la un moment dat un cristal. Dificultăţile teoretice reprezintate prin aceste fenomene a „schimburilor de baze" sunt bazate pe această stare intermediară a acestor sisteme.

Prin urmare, schimbul de baze este după cunoştinţele de

BCU Cluj / Central University Library Cluj

astăzi, un echilibru între schimbul dinăuntru și din afară de ioni, în sisteme disperse determinate, denumite de *H. Freundlich* ca *permutoide*[269]) și de *G. Wiegner*[270]) ca *Eugel*.

Schimbul de baze este dependent de dispersitatea gelului, de raporturile opuse de ioni și de proprietățile ionilor, din contra independent de diluțiune. Permutitele sunt sisteme solide foarte disperse aproape maximal, în cari după cum a dovedit în ultimul timp *H. Freundlich*, reacția de schimb se petrece repede; permutitele conțin pori extrem de fini, prin urmare au o foarte mare suprafață interioară, sunt formate din straturi sau foișoare extrem de fine și mari numai cât o moleculă sau două. Observațiile *V. Kohlschütter* asupra reacțiunilor topochimice (reacțiuni ce se petrec pe loc) se sprijinesc în unele privințe și pe caracterele substanțelor cu structură permutoidă.

In reacțiile de schimb nu este posibil să facem deosebiri precise dacă avem de aface cu un fenomen fizic sau chimic, dacă e adsorpție sau absorpție sau reacție chimică, e poate mai prudent să spunem că e o reacție chimică a dispersiunilor. In această privință *H. Kappen* și *B. Fischer*[271]) confirmă părerile lui *G. Wiegner*.

Printre cele mai noui cercetări în schimbul de baze și mai cu seamă la permutite, amintim rezultatele obținute de *G. Wiegner* și *K. W. Müller*[272]) cari dovedesc independența echilibrului ionilor de fenomenul de diluție (adăugare de apă 1 : 10) și influența schimbului de ioni la permutite prin diferite adăugări de lichide sau substanțe în apă. Astfel, schimbul de ioni într'un permutit care se află într'o soluție apoasă alcoolică prezintă o schimbare ce poate fi explicată în sensul variației hidratației ionilor; deosebirile ce rezultă din posibilitățile de schimb a ionilor singulari sunt mai nete și de aceea, seria de schimb a ionilor după ordinea adevăratelor volume de ioni, poate să iasă mai bine în evidență. Schimbul nu suferă nici o variație corespunzătoare când se adaugă soluției apoase, zaharoză sau glucoză. Schimbul de baze la permutite este cu sau fără soluție de zahăr aceiași. In încercările lui *Wiegner* constantele dielectrice a soluției de glucoză liber de electrolit erau în parte mici, ca aceea a amestecurilor Alcool-H_2O, cari arătau un schimb variabil. Comportarea dielectrică a mediului de dispersie nu poate să caracterizeze în felul acesta schimbul de ioni în toate cazurile, cum ar fi posibil până la un anumit grad în amestecurile de Alcool-H_2O.

De asemenea în comportarea schimbului, finețea gradului de

BCU Cluj / Central University Library Cluj

dispersitate interioară în gelul de schimb, e importantă. Intrarea moleculelor de dextrosă şi zaharoză în scheletul fin al moleculei este oprită din cauza diametrului mare al moleculei. N'avem adsorpţie specifică de zahăr în permutit. De asemenea cu cationii de *Methylenblau* avem un schimb în permutit foarte slab, din contră, în argila fin divizată după cercetările lui *S. Mattson* schimbul este mai mare. Prin urmare studiul influenţei ionilor şi mărimea moleculelor în schimbul de baze ar avea ca scop final observaţiuni mai precise asupra dispersităţii sistemului permutit şi în special asupra gelului, în comportarea schimbului de baze.

In sfârşit amintesc în treacăt ultimele cercetări făcute de *G. Wiegner—K. W. Müller* şi *G. Wiegner—Victor N. Georgescu*, asupra fenomenului de neutralizare a permutitelor şi argilelor acide cu baze libere. Rezultatele obţinute sunt în curs de publicare. După cum vom vedea, ele răspund la o problemă foarte interesantă şi interpretează unele fenomene cari până atunci au fost studiate numai în mod intuitiv fără a fi precizate.

De asemenea trebue să menţionez frumoasele lucrări făcute de *G. Wiegner* şi *H. Palmann* asupra roiului de ioni de H şi OH la particulele în suspensie şi ultramicronii dispersaţi, precum şi lucrările lui *G. Wiegner* şi *N. Cernescu*, *G. Wiegner* şi *E. W. Russel*, lucrări de curând publicate şi cari aduc noui vederi în teoria schimbului de baze, vederi cari vor modifica unele interpretări date de unii cercetători şi dovedite de autorii de mai sus ca insuficiente şi chiar nejuste.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

De ultimele cinci lucrări ale lui *G. Wiegner* şi colaboratorii lui, precum şi de o altă serie de lucrări noui apărute în ultimii doi ani, voiu face un referat într'o lucrare viitoare.

După cum am spus chiar în prefaţă. această monografie nu e completă, totuşi din lucrările lui *G. Wiegner* putem vedea cum a evoluat această importantă problemă şi cât de variate şi frumoase sunt rezultatele obţinute.

Stadiul actual al cunoştiinţelor în studiul schimbului de baze ne spune că această problemă este încă deschisă şi că ea ne călăuzeşte în domeniul de cercetare în argile şi humus. Consecinţele practice se întrezăresc destul de vizibil şi mai curând decât credem ele vor răspunde la unele probleme cari păreau extrem de complicate.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Fähigkeit des Bodens gewisse Pflanzennährstoffe in löslicher Form zurückzuhalten ist schon lange bekannt.

Die Untersuchung der Bodenlösungen, Bodenaufschwemmungen, der Assimilation der Mineralstoffe durch die Pflanzen, sowie jene der vermittelnden Rolle welche der Boden zwischen dem Düngemittel und der Pflanze spielt, hat eine ganze Reihe interessanter Erscheinungen hervorgebracht. Die Erscheinungen sind durch die Fähigkeit des Bodens bedingt, gewisse Stoffe aus deren Lösungen zurückzuhalten und andererseits die in den absorbierenden Komplexen des Bodens vorhandenen Basen teilweise gegen andere umzutauschen, die in den Lösungen mit welchen der Boden in Beziehung kommt vorhanden sind.

Allgemein wird die Fähigkeit des Bodens gelöste Stoffe zurückzuhalten als Adsorption bezw. Absorption bezeichnet. Die Erscheinung kann entweder als eine Adsorption an der Oberfläche, oder als eine feste Lösung, oder endlich als eine chemische Reaktion betrachtet werden.

Bei der vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus grossen Bedeutung der Absorptionsfähigkeit des Bodens ist es leicht verständlich, warum sich viele bedeutende Forscher auf diesem Gebiet bemühten.

Als erster beobachtete *Gazzeri* (1819) gelegentlich seiner Studien über den Einfluss des Stallmistes gegenüber dem Boden, dass der Boden, besonders aber der Lehm, die mit ihm in Berührung kommenden Stoffe zurückhält, um sie später nach Bedarf den Pflanzen zurückzugeben.

Lambruschini, später *Bronner* (1836) gelangen zu denselben Schlussfolgerungen, indem sie gleichzeitig den Einfluss der Düngemittel untersuchten. *Huxtable*, besonders aber *H. S. Thomson* und *J. Spence* (1845) beobachteten die Absorption des Ammoniaks aus dessen Salzen und zeigten, dass bei der Wirkung einer Ammoniumsulfatlösung auf den Boden Gips in Lösung tritt.

1850 erscheinen die schönen Arbeiten *J. Thomas Way*'s welcher zahlreiche Untersuchungen mit vielen und verschiede-

nen Bodentypen und mit verschiedenen Stoffen unternahm, indem er die Absorptionserscheinungen des Bodens studierte. In drei grossen Untersuchungsreihen nimmt *Way* im Boden einen Basenaustausch an und stellt gewisse Kriterien und Regel fest, die grösstenteils später durch zahlreiche Forscher als richtig erkannt wurden. Nach *Way* findet im Boden nur ein Basenaustausch statt. Die Absorption ist von dem physikalischen Prozess der Adsorption, welche nur an die Oberfläche der Bodenteilchen und bei welcher nur eine Konzentrationsänderung der Lösung stattfindet, zu unterscheiden. Bei *Way* sind zum ersten Mal die richtigen Begriffe der Absorptionsgeschwindigkeit, der Proportionalität, der Gleichgewichte, der Äquivalenz, der Konzentrationen, der Natur und der Ursachen welche den Absorptionsgang beeinflussen, des Einflusses der Temperatur und der Reaktionsgeschwindigkeiten zu finden. *Way* stellt fest, dass die Bodenabsorption durch gewisse, als Zeolithe bezeichnete, Bestandteile bedingt ist, welche wasserhaltige Doppelsilikate sind, und dass die Natur der Absorptionserscheinungen eine chemische ist.

Liebig (1858) bekämpft die Theorie der Zeolithe und besonders die chemische Natur des Absorptionsprozesses. *Liebig* schienen die von *Way* beobachteten Tatsachen merkwürdig, dass die Absorptions- und Austauschreaktionen nicht bis zu Ende verlaufen, sondern dass sich ein gewisses von der Konzentration der Lösung und von dem Verhältnis der Menge des Bodens zu derjenigen der Lösung abhängiges Gleichgewicht, einstellt.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Damals waren die erst später (1867) durch *Guldberg* und *Waage* formulierten Gesetze des chemischen Gleichgewichts noch unbekannt. *Liebig* schien die Absorption eine physikalischen Erscheinung, und zwar eine Oberflächenattraktion; trotzdem leugnet er nicht schlechterdings das mögliche Stattfinden chemischer Prozesse.

Spätere, im Lichte der *Liebig*'schen Ansichten gemachte Untersuchungen, bestätigten zum grossen Teil *Way*'s Schlussfolgerungen. *Henneberg* und *F. Stohmann*, *Boedecker* und *Th. O. S. Wolf* bestätigten und ergänzten *Way*'s Beobachtungen. *Wolf* versucht sogar durch die Formel $y = a + \frac{Kx}{F\bar{x}}$ wo y die durch 100 gr. Boden absorbierte Menge, x die Menge des in 100 gr. Flüssigkeit gelösten Stoffes, K und F Konstanten sind, eine sistematische Formulierung der Absorptionserscheinung zu geben.

Gleichzeitig bringen *V. Brüstlein* und *V. Peters* neue Beiträge indem sie die Einwirkung der Temperatur, die Absorptionsenergie

und die Auswascherscheinugnen untersuchten. *Rautenberg* bestätigt *Way*'s Ergebnisse, dass nämlich die Absorption der Einwirkung des wasserhaltigen Calzium- und Aluminiumsilikats zuzuschreiben ist und dass sie im allgemeinen mehr von der Natur des Bodens als von derjenigen der Basen abhängig ist. Desgleichen untersuchte er das Verhalten des Humus und gelangte zu dem Schluss, dass der Humus an den Absorptionsprozessen, besonders aber an den Austauschreaktionen teilnimmt. *König* und *E. Heyden* gelangen zu denselben Ergebnissen.

Unter Mitarbeit von *V. Pochwissnew* (1864) und *Hussakowsky* (1866) fand *W. Knop*, dass die Absorptionserscheinungen des Bodens den wasserhaltigen Doppelsilikaten zuzuschreiben sind. Dasselbe behaupten auch *A. Meyer* und *E. Biedermann*.

Gleichzeitig mit der Untersuchung der wasserhaltigen Doppelsilikate, welche sich für die Erklärung der Absorptionserscheinungen als sehr wichtig erwies, wurde auch das Verhalten der Zeolithe untersucht.

Die Zeolithe sind gut krystallisierte wasserhaltige Aluminiumsilikate des Calziums und Natriums, oder anderer Erdalkalien und Alkalien.

Sie sind farblos, selten gefärbt, werden von der Salzsäure angegriffen und besitzen verschiedene Austauschkapazitäten und Wasserdampfdrucke. Die wichtigsten Zeolithe sind: Apophilit, Analcin, Natrolit, Desmin, Stilbit, Chabasit, usw. Der Basenaustausch wird in derselben Reihenfolge, vom Apophilit zum Chabasit intensiver.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

R. Katz behauptet in seinen Arbeiten, dass die krystallisierten Zeolithe nichts anderes als impregnierte Krystalle sind, die ein Gemenge mit dem Wasser darstellen. Das Verhalten der Zeolithe in den Absorptionserscheinungen ist von demjenigen der entsprechenden amorphen Mineralien nur quantitativ verschieden.

J. Lemberg und *Eichorn*, sowie *R. Gans* zeigten dass die natürlichen Zeolithe in hohem Masse die Fähigkeit besitzen ihre Basen gegenseitig umzutauschen.

Vom mineralogischen sowie physikalisch-chemischen Standpunkt aus interessante Untersuchungen führten. *F. Rinne* und *O. Weigel* aus.

Es wurde versucht die zeolithischen Bestandteile des Bodens zu isolieren, um sie gesondert untersuchen zu können, was jedoch mangels eines geeigneten Lösungsmittels nicht gelang.

Peters und *Brüstlein* untersuchten die Einwirkung der Salzsäure und der Wärme gegenüber den Zeolithen und Böden, und

fanden dass diese Einwirkung eine Verminderung der Absorptionskapazität zur Folge hat, was übrigens auch *Way* beobachtet hatte. Mangels geeigneter Methoden zur Schätzung der im Boden enthaltenen Menge der Zeolithe, konnte eine Proportionalität zwischen dem Gehalt des Bodens an Zeolithen und dessen Absorptionskapazität nicht festgestellt werden.

Die absorptionsfähigen Zeolithe des Bodens sind Gele von $Al(OH)_3$ und SiO_2, von der allgemeinen Formel $Al(OH)_3$, $n\ H_2O$, $n\ SiO_2$. Der Mengenverhältnis zwischen $Al(OH)_3$ und SiO_2 ist ein sehr wechselnder. *R. Gans* gibt folgende Formel: Al_2O_3, 3 SiO_2, Me_2O mit wechselndem Wassergehalt.

Die charakteristischen Eigenschaften der absorptionsfähigen Bestandteile des Bodens, sowie deren Verhalten, untersuchte *van Bemmelen*, welcher auch neue Richtlinien für die Untersuchung gewisser Kolloide aufstellte. *Van Bemmelen* hebt hervor, dass die Absorptionsfähigkeit des Bodens den Kolloidstoffen des Bodens in Gelform zuzuschreiben ist, und dass die stattfindenden Umsetzungen einem Gleichgewichtsgesetz unterworfen sind, welches graphisch durch eine Parabel dargestellt werden kann. Er untersucht das Verhalten einzelner wie auch dasjenige komplexer Kolloide und findet, dass das SiO_2-Gel äusserst kräftig die freien Basen absorbiert, während Neutralsalze und Säuren nur in dem Masse absorbiert werden, welcher den betreffenden Löslichkeiten im Gelwasser entspricht. Im Gegenteil absorbiert das $Al(OH)_3$-Gel mehr von den Neutralsalzen als der betreffenden Löslichkeit im Gelwasser entspricht. In derselben Weise verhaltet sich das $Fe(OH)_3$-Gel und das mit $AlOH)_3$ gebundene SiO_2-Gel; allgemein geben die Kolloidsilikate des Bodens Absorptionsprodukte, welche in Gegenwart verschiedener Salzlösungen Substitutionen erleiden können.

Wie vorher *Way*, stellt auch *van Bemmelen* eine Reihe charakteristischer Eigenschaften der Absorptionsprodukte fest, ohne aber anzugeben ob man mit einer homogenen Zusammensetzung des entstandenen Produktes oder mit einer Absorption des Krystalloiden an der Oberfläche des Gels zu tun hat. Man beginnt zwischen einer physikalischen, einer chemischen und einer kolloidalen Bindung der Bodenstoffe zu unterscheiden. *Van Bemmelen* trägt auch zu den Untersuchungen über die im Boden adsorptiv gebundenen Basen bei. Seine Schlussfolgerungen sind aber keine richtige, denn er übersah den relativen Sättigungszustand des Bodens, ein Begriff der durch *Hissink* in die Pedologie eingeführt wurde.

H. Freundlich zeigte in seinen Untersuchungen, dass für die Adsorptionsreaktionen die Adsorptionsgleichung gültig ist. Er betrachtet die Kolloidstoffe im Lichte ihrer grossen Oberflächenausdehnung. Da die Adsorptionsreaktionen von der Gleichgewichtskonzentration abhängig sind, können sie durch die Gleichung $\frac{x}{m} = \beta\, c^{\frac{1}{p}}$ dargestellt werden, wo x die Substanzmenge, m die Menge der kondensierten Phase (des Absorbens), c die Gleichgewichtskonzentration in der Flüssigkeit oder im Gas, β und $\frac{1}{p}$ von der Natur der Substanz abhängige Konstanten sind. Gleichzeitig mit *H. Freundlich* trug auch *C. G. Schmidt* zu den Untersuchungen über die physikalische Adsorption bei.

1910 beginnt *G. Wiegner* eine Reihe systematischer Untersuchungen auf dem Gebiet des Basenaustausches. Als Untersuchungsmaterial wählte er gewisse amorphe, wasserhaltige, fabriksmässig hergestellte Silikate, die als Permutite bezeichnet sind und folgende Zusammensetzung haben: 3 $SiO_2 : Al_2O_3 : Me_2O$ + chemisch gebundenes Wasser. Insbesondere beschäftigte sich *F. Singer* mit dem Studium der Permutite als solche und eröffnete ein neues Forschungsgebiet in der Technik der Ultramarinfarben. *H. Rose* untersuchte die Permutite vom mineralogischen und physikalisch-chemischen Standpunkt aus.

Die Permutite zeigen eine ausserordentliche Austauschfähigkeit und haben dieselbe Zusammensetzung wie die Silikate welche den Basenaustausch im Boden vermitteln. Mit Hilfe der Permutite zeigte *Wiegner*, dass der Kationenumtausch äquivalent ist und dass das Gleichgewicht zwischen dem Silikatgel und der austauschfähigen Base ein wahres ist. *Wiegner* untersuchte auch den Einfluss der Temperatur gegenüber dem Basenaustausch, die Geschwindigkeit mit welcher ein Gleichgewicht eintritt, den Einfluss der mechanischen Zerkleinerung und der Entwässerung der Permutite, das Verhalten des Anions in den Austauschreaktionen, die Konzentrationsverhältnisse der sich im Gleichgewicht befindenden Ionen. Später versuchte *Wiegner* die Gültigkeit der Adsorptionsisotherme zu beweisen und stellte fest, dass diese Isotherme die Gleichgewichtszustände wiedergibt und dass die Adsorption sich einem gewissen Maximum nähert, was auch *Schmidt* und *Marc* beobachtet hatten.

Für die Darstellung der Adsorptionserscheinungen wurden mehrere Formeln vorgeschlagen, und zwar von *Kroecker*, *C. G. Schmidt*, *Arrhenius* u. a. *Wiegner* zieht diejenige *Freundlich*'s

vor, weil sie auch bei sehr verschiedenen Konzentrationen im Gleichgewicht angewandt werden kann. Aus der ersten Untersuchungsreihe *Wiegner*'s geht hervor, dass die Äquivalenz des Basenaustausches für den chemischen Charakter des Prozesses spricht, dass aber der Austausch auch durch die charakteristische Natur des Gels bedingt ist. In demselben Sinne sprechen auch die Untersuchungen von *H. Lachs* und *L. Michaelis*.

Einer der ersten welche das Adsorptionsproblem im Lichte der Kolloidchemie betrachteten, war gewiss *E. Ramann*. Nach ihm hat der Basenaustausch den Charakter einer chemischen Umsetzung. Zwischen den wasserhaltigen Doppelsilikaten und den Neutralsalzen findet nur ein Basenaustausch statt. Mit den Hydroxiden und den alkalisch reagierenden Salzen finden gleichzeitig ein Basenaustausch und Adsorptionserscheinungen statt. Die Säuren und die sauer reagierenden Salze bewirken eine Veränderung des Silikates, die als Folge die Bildung saurer Böden hat. *Ramann* untersuchte auch die Einwirkung der Lösungen gemischter Salze auf die Mineralböden und die Pufferwirkung gewisser Bodenstoffe, sowie das Verhalten der Hydroxide.

Gleichzeitig mit der rein wissenschaftlichen Untersuchung des Basenaustausches wurden auch Experimentalversuche mit Ackerböden angestellt, und zwar fing damit ebenfalls *Way* an. Es wurde beobachtet, dass die Adsorptions- bzw. Absorptions- und Austauschreaktionen der Ackerböden denjenigen der wasserhaltigen Doppelsilikate ähnlich sind: schneller Eintritt des Gleichgewichtzustandes, Aequivalenz des Basenaustausches, charakteristische Abhängigkeit von der Konzentration der Lösung, Einfluss der Temperatur, usw. Auch in diesem Fall sind die Konzentrationsverhältnisse durch die Adsorptionsisotherme geregelt; die Gültigkeit der Absorptionsgleichung wurde durch *H. Henneberg, F. Stohmann, H. P. Armsby, Brüstlein, C. Boedecker, F. N. Campbell* bewiesen, welche zeigten, dass während die Konstante β der *Freundlich*'schen Gleichung, welche ein Mass der Absorptionsintensität ist, ausserordentlich wechselbar ist, die Konstante $\frac{1}{p}$ welche die Änderung der Absorption mit der Konzentration darstellt, ziemlich konstant bleibt.

Vorläufig ist der Basenaustausch als eine Adsorption von Kationen unter äquivalenten Umänderungen betrachtet. Wenn ein fester Körper mit der Lösung eines Elektrolits in Reaktion tritt, so kann das Reaktionsprodukt entweder eine chemische Verbindung, oder eine feste Lösung, oder endlich eine Adsorptions-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

verbindung (nach *van Bemmelen* eine Absorptionsverbindung) sein. Wenn eine Adsorption stattfindet, so muss die Reaktion ziemlich schnell verlaufen und sich einem leicht zu erreichenden Gleichgewichtszustand nähern, während der Einfluss der Konzentration durch die Adsorptionsisotherme dargestellt wird. Es zeigte sich, dass die in dem Boden stattfindenden Umsetzungen Absorptionserscheinungen sind, so dass die Ergebnisse der Untersuchungen über die Absorption und den Basenaustausch der wasserhaltigen Doppelsilikate auch für den Boden gültig bleiben.

Neulich wird die Frage des Basenaustausches in einem anderen Lichte betrachtet. *Hissink* behauptet, dass der Basenaustausch an der Oberfläche der Bodenteilchen in äquivalenten Mengenverhältnissen stattfindet, und dass der Prozess ein reversibler ist. Die austauschfähigen Basen sind adsorptiv gebunden und befinden sich wenigstens teilweise in Ionenform. Anfangs glaubte er, dass der Austausch chemischer Natur sei, später nimmt er aber eine Adsorption an. An der Oberfläche der absorbierenden Tonerde—Humus-Teilchen des Bodens bildet sich eine Doppelschicht. Auf der dem Bodenteilchen zugekehrten Seite der Doppelschicht befinden sich Tonerde- und Humussäureionen, auf der der Lösung zugekehrten Seite die Kationen, besonders Na- und K-Kationen. Die Ca- und Mg-Verbindungen des Tones und der Humussäuren sind schwer löslich, folglich wenig ionisiert. Da die adsorptiv gebundenen, austauschfähigen Basen des Bodens in den physikalisch-chemischen und vielleicht auch in den bakteriologischen Prozessen eine bedeutende Rolle spielen, wurde ihre Bestimmung von vielen Forschern verfolgt. Es wurden mehrere Methoden vorgeschhlagen: 1. *Knop* bestimmt die Absorptionskapazität des Bodens; 2. *Pillitz* bestimmt den Sättigungspunkt des Bodens; 3. *Kellner* bestimmt die Sättigungskapazität. Alle drei unterscheiden und berücksichten nicht die freie und die ersetzende Adsorption des Bodens; 4. *Meyer* bestimmt nicht nur das austauschfähige Calzium, sondern auch ein Teil des Calziumkarbonats.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Shorey, *Prey* und *Hasen* versuchten festzustellen in welcher Form sich das Calzium in dem Boden befindet und unterscheiden folgende Arten: 1. $CaCO_3$, $CaSO_4$ und Calziumhumat; 2. leicht zersetzliche Calziumsilikate und 3. schwer zersetzliche Calziumsilikate. *Hissink* gelang es die Karbonate, die adsorptiv gebundenen Basen und die säurelöslichen Basen voneinander zu trennen. Da der Austausch der adsorptiv gebundenen Basen ein rascher und reversibler ist, muss eine Methode gefunden werden

welche eine vollständige Trennung der folgenden Bestandteile ermöglichen soll: 1) in Bodenwasser lösliche Stoffe, 2) wasserunlösliche Karbonate, 3) adsorptiv gebundene Basen und 4) säurelösliche Basen. *Hissink* verbessert die Methode und führt in die Pedologie einen neuen Begriff ein, den Sättigungszustand des Bodens, welcher das Verhältnis der Menge der adsorptiv gebundenen Basen des Bodens (S) zu derjenigen der unter bestimmten Bedingungen bindungsfähigen Basen (T) darstellt. Für die Bestimmung des S empfiehlt *Hissink* eine genaue, den Methoden von *Kelley, Bobko-Askinasi, K. K. Gedroiz* und *di Gleria* ähnliche Methode.

Aus den Arbeiten und Ansichten von *van Bemmelen, H. Lachs* und *L. Michaelis, E. Ramann* und *P. Rohland* usw. ist es ersichtlich, dass *Wiegners* Hypothese richtig zu sein scheint, dass nämlich an der positiven Grenzoberfläche des kolloidalen Silikats das OH-Ion am stärksten absorbiert wird, und dass nachher das durch das OH gebundene Kation gegen ein anderes umgetauscht wird. Vor *G. Wiegner* war die Adsorption bald als Oberflächenerscheinung, bald als chemischer Prozess, bald als feste Lösung betrachtet. Auf Grund der Arbeiten von *P. Ehrenberg—F. Bohr* und der älteren Arbeiten von *D. Tacke—H. Süchting—A. Deusch* und *Th. Arndt, Sven Odén* und *S. Fischer* werden in erster Reihe chemische Prozesse angenommen und nachher Adsorptionserscheinungen. *R. Zsigmondy* erklärt die Adsorptionserscheinungen durch die Änderung der elektrischen Ladungen der Bodenteilchen und behauptet, dass der Basenaustausch eine andere Erscheinung ist. *G. Schulze, A. Ritzel*, dann *H. Freundlich* und *H. Kaempfer* behaupten, dass neben der Adsorption auch eine Bindung der Stoffe in das Innere des absorbierenden Komplexes stattfindet, welche Erscheinung als eine Lösung zu betrachten ist. *Hell* und *Morrison, Kappen, Freundlich, Hase* und *Wiegner* gelangen zu dem Schluss, dass der Adsorption eine chemische Bindung in das Innere des Kolloidteilchens folgt. Die durch den Basenaustausch bedingte Bindung der Stoffe scheint eine ziemlich feste zu sein.

Eine interessante Erscheinung zeigen die humiden Böden, welche nach Behandlung mit Lösungen neutraler Salze oder Säuren und nach gründlichem Auswaschen sauer werden. Nach *van Bemmelen, A. Meyer, H. Hellriegel, P. Mondésir, J. Kozai, F. P. Veitch, K. Gedroiz, G. Daikuhara* und *H. Kappen* ist die sauere Reaktion bei Böden den saueren Humuslösungen zuzuschreiben. *H. Kappen* behauptet, dass die sauere Reaktion dem

zwischen den Ionen des Neutralsalzes mit welchem der Boden behandelt wurde, und denjenigen des Aluminiums oder (in geringerem Masse) des Eisens aus den Kolloidalen Bestandteilen des Bodens stattfindenden Umtausches zuzuschreiben ist.

In derselben Weise verhalten sich die Humussubstanzen und die mit Säuren behandelten Zeolithe.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass die Begriffe der Adsorption, Absorption und des Basenaustausches noch nicht genügend erklärt sind. *König* versteht unter Adsorption eine Oberflächenwirkung, eine physikalische oder mechanische Bindung gewisser Stoffe durch die Bodenkolloide in Gelform, ohne molekulare Verhältnisse. Die gebundenen Stoffe können wieder in Freiheit gesetzt werden. Unter Absorption wird allgemein eine durch Ionenumtausch bewirkte chemische Bindung verstanden. Als Unterschiede dieser zwei Prozesse können angeführt werden: die Geschwindigkeit des Eintritts des chemischen Gleichgewichts, welche im Falle der Absorption eine kleine ist. Der Absorptionsgang ist ein langsamer und hängt von der Diffusionsgeschwindigkeit des absorbierten Stoffes ab. Oft sind diese Erscheinungen chemischen Reaktionen zuzuschreiben.

Die neueren Arbeiten auf dem Gebiet der Dispersionen und der selektiven Adsorption der verschiedenen Ionen bringen neue Gesichtspunkte in der Untersuchung des Bodenaustausches und der Adsorption. Bekanntlich besitzen die Kolloidteilchen eine durch die Adsorption von Ionen hervorgerufene elektrische Ladung. Gewisse positiv oder negativ geladene Ionen können einen Potentialsprung an der Grenzoberfläche des Teilchens hervorrufen. Die elektrische Ladung des Teilchens ist durch die Ionen hervorgerufen, die entweder durch die Dissoziation eines kleinen Teiles der Molekulen, welche das Ultramikron des Teilchens bilden, gebildet wurden, oder an der Oberfläche absorbiert wurden. Wenn eine Substanz sich an der Grenzoberfläche zweier Phasen anhäuft, so hat man mit einer Adsorptionserscheinung zu tun, die einer chemischen Reaktion sehr nahe steht. Statt der klassischen Darstellung *Helmholtz'*, der die beiden verschieden geladenen Schichten als gleich dick annimmt, nimmt *Wiegner* einen „Ionenschwarm" an, eine äussere, diffuse, von Kationen gebildete Schicht, und eine innere, stabilisierende, negativ geladene Ionenschicht. Das Ton- bzw. Humusteilchen ist an der Oberfläche teilweise ionisiert; die Anionen bilden die innere, stabilisierende, durch das Teilchen zurückgehaltene Schicht, während die Basen (Ca, Mg, K, Na, usw.) im inneren Ionenschwarm sich befinden.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Bei gleicher innerer elektrischer Ladung hängt das Potential des Teilchens von der Natur der Kationen des äusseren Schwarms ab. Die H-Ionen des äusseren Schwarms rufen den saueren Charakter des Teilchens hervor. Unter gewissen Bedingungen können sich Al- und Fe-Ionen, welche wenigstens teilweise im äusseren Schwarm vorhanden sind, in dem Boden in zwei verschiedene, ineinander wechselbare Formen elektrischer Ladung befinden.

Hissink betrachtet die Adsorption des Bodens als einen Adsorptions-Umtausch.

Schulze hebt hervor, dass nur die Ionen austauschbar sind, was jedoch nicht richtig zu sein scheint, da auch undissoziierte Molekulen an dem Austausch teilnehmen können. Es bleibt aber bewiesen, dass die Natur der Ionen, besonders aber ihre Hydratisierung den Austausch verschieden beeinflussen. Die Kationen bewirken die Verschiebung des Gleichgewichts in eine oder die andere Richtung, je nach der Art der teilnehmenden Ionen.

Es wurden auch Versuche angestellt um den Gang des Basenaustausches quantitativ verfolgen zu können. In dieser Hinsicht bringt *G. Wiegner* neue Befunde über den Zusammenhang zwischen der elektrischen Ladung eines Teilchens und dem Potential, der Hydratisierung und der Koagulation. Auf Grund der bekannten Theorien wurde der Zusammenhang gesucht zwischen dem Potential, der Hydratisierung, dem Atomvolumen, der Polarisation des Wassers und der Dicke der diffusen Doppelschicht, sowie das Verhalten der lyophilen und lyophoben Dispersoide untersucht. Aus diesen Zusammenhängen entstand *Hofmeisters* Ionenreihe.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Als Versuchsmaterial wurde neben den Permutiten auch der Ton verwendet. In dieser Hinsicht behauptet *Wiegner*, dass der Basenaustausch in dem Ton ein spezieller Fall einer Austausch-Adsorption mit dispersoid-chemischem Charakter ist, der im allgemeinen als polar beobachtet wird; in dieser Austausch-Adsorption nehmen die Kationen (von welchen die Stabilität der Eigenschaften des dispersen Systems abhängt) an einen Umtausch mit den zugegebenen Elektrolyten teil. Für die Permutite, die sich gegenüber den Neutralsalzlösungen als chemische Verbindungen verhalten, gibt *R. Ganssen* folgende matematische Formulierung der

Austauschreaktionen: $K = \frac{\frac{x}{m \cdot n - x}}{\frac{a}{g - a}}$ wo K = die Gleichgewichts-

konstante, x = die absorbierte Ionenmenge, m = die Menge des Permutits, n = die maximal austauschbare Menge Ionen für 1 gr. Permutit, g = die Menge des Salzes ohne Rücksicht auf die Konzentration, a = die Menge der sich im Gleichgewicht befindenden Kationen, ohne Rücksicht auf die Konzentration. *Wiegner* findet, dass die *Freundlich*'sche Adsorptionsisotherme anwendbar ist. *V. Rothmund* und *G. Kornfeld* nehmen in den einzelnen Permutiten chemische Bindungen mit verschiedenen Basen an. Die Permutite sind feste Lösungen die eine einzige Phase bilden. Mittels eines zyklischen Prozesses wird der Gleichgewichtszustand folgendermassen formuliert:

$$C' = \varphi \left[\frac{C_1}{C_2}\right],$$

wo C' die Konzentration des Salzes im Permutit, $\frac{C_1}{C_2}$ die Konzentration des Salzes in der Lösung, φ die funktionelle Abhängigkeit darstellt. *A. Günther* und *Schultze* betrachten den Austauschprozess als einen von der Ionenkonzentration abhängigen Diffusionsprozess. *E. Ramann* und *A. Sprengel* nehmen im Basenaustausch eine von dem Verhältnis der Ionen in der Lösung abhängige und nach dem Massenwirkungsgesetz verlaufende Ionenreaktion an.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Unter den neuesten systematischen Untersuchungen über den Anionen- und Kationenaustausch sind diejenige *Wiegner*'s und *Jenny*'s anzuführen. Die mit verschiedenen Permutiten und Salzlösungen ermittelten Ergebnisse wurden mit Hilfe der *Wiegner*'schen Formel kontrolliert, die eine Abänderung der *Freundlich*'schen Adsorptionsisotherme ist, welche auch die Konzentration der aus dem Permutit austretenden Ionen berücksichtigt:

$$y = K\left(\frac{c}{a-c}\right)^{\frac{1}{p}}$$

wo y = die ausgetauschte Menge Ionen in Prozente der maximalen austauschfähigen Menge für 1 gr. Permutit, a = die zugegebene Salzlösung für 1 gr. Permutit in Milliäquivalente, c = die Konzentration der Kationen nach dem Austausch, $a-c$ = die ein- oder ausgetauschte Menge Kationen in Milliäquivalente für 1 gr. Permutit, K und $\frac{1}{p}$ = Konstanten sind.

Aus der Formel ist es ersichtlich, dass der Gleichgewicht von dem Volumen der Lösung unabhängig ist, was *R. Ganssen*, *Ramann* und *V. Rothmund* beobachteten.

Das Exponent $\frac{1}{p}$ der *Wiegner*'schen Gleichung muss für verschiedene Gruppen von Permutiten Konstant bleiben, sowie auch für den Umtausch der gleichwertigen Kationen. Die Aequivalenz des Umtausches wurde bei einer grossen Versuchsreiche mit grosser Genauigkeit wieder festgestellt.

Für die ein- und zweiwertigen Permutite und Ionen zeigte *H. Jenny*, dass die Austauschfähigkeit eines Ions mit seinem Platz im periodischen System der Elemente wächst. Die Austauschfähigkeit der einzelnen Permutite wächst mit dem Atomgewicht, weil die kleineren Ionen einen grösseren elektrischen Feld und eine stärkere Hydratisierung als die grösseren Ionen besitzen. *G. Wiegner* und *R. Gallay* heben hervor, dass der Hydratisierungseffekt der Ionen für den Gang des Basenaustausches von der grössten Bedeutung ist.

In *Wiegner*'s Formulierung der Austauschreaktionen ist die Unabhängigkeit von der Verdünnung klar ersichtlich. Falsch sind die Formulierungen die auf diese Unabhängigkeit nicht achten. *Vageler*'s Formulierung ist eben aus diesem Grunde mangelhaft. Jede Formulierung muss den gegenseitigen Einfluss der Ionen und die physikalische Bedeutung der Austauschkonstanten hervorheben. Die Austauschkonstanten sind mit dem Ionenvolumen und mit deren Hydratisierungseffekt direkt proportional. Die dishydratisierten Ionen werden in das Innere des Absorbens stärker als die hydratisierten gebunden. Umgekehrt erfolgt der Austritt der Ionen aus dem Gel des Absorbens. Der Eintausch wächst bei den einwertigen Ionen in folgender Reihe: Li, Na, K, Rb, Cs. Für die zweiwertigen Ionen gilt dieselbe Reihenfolge: $Mg < Ca < Sr < Ba$. Bei dem Vergleich der Kurven des Eintausches der ein- und zweiwertigen Ionen, kann beobachtet werden, dass die Krümung der letzten grösser als diejenige der ersten ist.

In grossen Konzentrationen ist der Eintausch fast derselbe für ½Mg und Li, ½Ca, ½Sr und Na, ½Ba und K. In kleineren Konzentrationen ist der Eintausch ein anderer, und zwar $^1/_2 Mg > Li$, $^1/_2 Ca > Na$, $^1/_2 Ba > K$.

Was die scheinbare Totaladsorption betrifft, ist diese durch den Eintritt des OH-Ions aus den alkalischen Lösungen in der inneren Schicht des absorbierenden Teilchens, und durch die entsprechende Vermehrung der Kationen in der äusseren Schicht zu erklären. *Jenny* beweist, dass die Permutite OH-Ionen absorbieren und dass ihre innere Schicht fast konstant bleibt. Die

Vermehrung der OH-Ionen ist nur von 2—4%. Mit den Alkalien ist der Kationenumtausch ein viel grösserer als wenn die betreffenden Chloride angewandt werden. Bei den zweiwertigen Permutiten ist der scheinbare Kationenumtausch ein unbedeutender. Die Gegenwart der OH-Ionen verstärkt den Umtausch um ungefähr 170 Mal. Die Totaladsorption der OH-Ionen kann durch den Basenumtausch erklärt werden. Entweder werden die H-Ionen als Wasser ausgetauscht, oder binden die ausgetauschten zweiwertigen Kationen die OH-Ionen unter Bildung unlöslicher Hydroxide. Der Anioneneintausch der positiv geladenen Permutite ist dem Kationenaustausch der negativ geladenen Permutite gleich.

Der Zusammenhang zwischen dem Ionenaustausch und der Änderung der elektrischen Ladung der Permutite ist aus der folgenden Reihe ersichtlich:

einwertige Permutite + einwertige Ionen: keine Umladung überwiegend = der Kationenumtausch.

zweiwertige „ + zweiwertige Ionen: partielle Umladung = Anionen und Kationenumtausch.

dreiwertige „ + dreiwertige Ionen: stärker Umladung = stärkerer Anionenumtausch.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Allgemein sind nach *Wiegner* und *Jenny* im Basenaustausch der Eintausch, Austausch und Umtausch zu unterscheiden. Der Eintausch der gelösten Ionen im Permutit ist in erster Linie von dem Zustand der Ionen in der Lösung abhängig, welcher durch die Hydratisierung charakterisiert ist. Unter den gleich stark hydratizierten Ionen tauschen die hochwertigen besser ein. Bei gleicher Wertigkeit der Ionen ist die Hydratisierung derselben eine Funktion des wahren Volumens der Ionen, welches in der Reihe der Alkalimetalle vom Li zum Cs wächst.

Der Eintausch der Ionen wächst mit abnehmender Hydratisierung. Dieselbe kann durch Zugabe von Flüssigkeiten mit geringerer dielektrischer Konstante als die des Wassers, vermindert werden. Der Ionenaustausch hängt von der Resultante der Hydratisierungsenergie und von der Attraktion des austauschfähigen Kations und des an dem Gel haftenden Anions ab. Diese Attraktion ist von der Wertigkeit der austretenden Kationen und von der Hydratisierung und der Löslichkeit der möglichen Verbindungen der Ionen im Permutit abhängig.

Der gegenseitige Umtausch der Ionen ist ein dynamisches Gleichgewicht zwischen den ein- und austauschenden Ionen.

Bekanntlich ist der Dispersitätsgrad in den Permutiten ein äusserst feiner, so dass er nur den Eintritt des Wassers und der Ionen erlaubt. Die Änderung des Dispersionsgrades, das Glühen oder andere Veränderungen der Struktur des Permutits genügen um den Austauschgang zu ändern, weil die Permutite feste, hochdisperse Systeme sind, bei welchen die Austauschreaktionen schnell verlaufen.

Es ist vorläufig noch nicht festzustellen, ob bei den Umtauschreaktionen man mit physikalischen oder chemischen Erscheinungen, mit einer Absorption oder Adsorption zu tun hat. Vorsichtiger wäre es zu behaupten, dass sie chemisch-dispersoide Reaktionen seien. In dieser Hinsicht bestätigen *H. Kappen* und *B. Fischer Wiegner*'s Ansichten, welcher bewies, dass der Basenaustausch von der Dispersität des Gels, von dem gegenseitigen Verhältnis der Ionen, von deren Eigenschaften abhängig, von der Verdünnung aber unabhängig ist.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BIBLIOGRAFIA:

A) *Lucrări originale consultate.*

1. *Georg Wiegner:* Zum Basenaustausch in der Ackererde. Göttingen, Journal für Landwirtschaft, 1912. *60.* (111—150), (197—22).
2. *Georg Wiegner:* Dispersität und Basenaustausch. IV. Internationale Konferenz für Bodenkünde. Rom, 1925. Ergänzungsband der Kolloidzeitschrift. B. *36*, p. 341—369.
3. *Georg Wiegner und Hans Jenny:* Kationen und Anionen an Permutitgrenzfläschen, Kolloidchemische Beihefte, B. *23*. Heft 10—12, 429—472.
4. *Georg Wiegner und K. W. Müller:* Beiträge zum Jonenumtausch besonders an Permutiten. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Teil A/14, B. Heft 6. 321—347 (1929).
5. *G. Wiegner:* Zsigmondy—Festschritt. Kolloid-Zeitschrift, Ergänzungsband zu *36.* 341—369 (1925).
6. *G. Wiegner:* Über die chemische und physikalische Natur der Kolloiden wasserhaltigen Tonerdesilikate. Zentralblatt für Min. Geol. und Paläontol. 262—277 (1924).
7. *G. Wiegner:* Boden und Bodenbildung in Kolloidchemischer Betrachtung, 1929. Th. Steinkopf, pag. 33—45. Dresden—Leipzig.
8. *G. Wiegner:* Agrikulturchemie und Kolloidchemie. Kolloidzeitschr. *31.* B. 1922. Heft 5.
9. *G. Wiegner:* Neue Probleme der Kolloidchemie. Chemikerzeitung 1916, Nr. 93, p. 653, 97/8, p. 682, 99. p. 693.
10. *G. Wiegner:* Der Einfluss von Elektrolyten auf die Koagulation von Tonsuspensionen. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen (114) 283—299.
11. *G. Wiegner:* Über die Koagulationen. Zeitschr. fur Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde. Teil A. B. 11. Heft 4—5. 176—225.
12. *G. Wiegner* und *Pauli Tuorila:* Über die Beziehung zwischen Koagulation, elektrokinetische Wanderungsgeschwindigkeiten, Ionenhydratation und chemischer Beeinflussung. Kolloidchemische Beihefte. B. 27. Heft 1—5; 45—188.
13. *D. J. Hissink:* Beiträge zur Kenntnis der Adsorptions-Erscheinungen im Boden. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. X. B. 1920. 20—23.
14. *D. J. Hissink:* Beiträge zur Frage der Bodenadsorption. Mitteilungen aus dem Institut für Bodenkunde. Groningen.
15. *D. J. Hissink:* Beiträge zur Frage der Bodenaziditat und der Bodenadsorption. Sonderabdruck aus den Verhandlung der zwei-

BCU Cluj / Central University Library Cluj

ten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Budapest, 1929. Teil A.
16. *D. J. Hissink:* Bodenazidität und Bodenadsorption. Sonderabdruck aus den Verhandlungen der zweiten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Budapest, 1929. Teil A.
17. *D. J. Hissink:* Die Bodenadsorption. Bericht für die Groninger Sitzung der II. Kommission aus 2. April 1926. Reprinted from the Proceedings of the Second Comission of the International Society of Soil Science. Vol. B. Groningen (Holland), 1927.
18. *D. J. Hissink:* Beitrag zur Kenntnis der Adsorptionsvorgänge in Boden. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde. XII. B. 1922. Heft 3—6.

B) *Cărți consultate.*

19. *R. Zsigmondy:* Kolloidchemie. Leipzig. 1925. Vol. I.
20. *Wo. Pauly—E. Walko:* Elektrochemie der Kolloide. Wien (J. Springen) 1929.
21. *H. Freundlich:* Kapillarchemie. Leipzig, 1909.
22. *H. Freunllich:* Fortschritte der Kolloidchemie. Dresden—Leipzig, 1921.
23. *Leonor Michaelis:* Die Wasserstoffionenkonzentrationen, I. Berlin, 1922.
24. *G. Hager* (Kempen-Rhein): Die Methoden zur Untersuchung der Bodenkolloide und ihrer Eigenschaften. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. E. Abderhalden. Abt. XI. Teil 3. Heft 2. 283—404.
25. *Wo. Ostwald:* Grundriss der Kolloidchemie. Dresden—Leipzig, 1923.
26. *E. Ramann:* Bodenkunde. Berlin, 1911. II. Auflage.
27. *E. Ramann:* Adsorption und Basenaustausch. München, 1924.
28. *H. Puchner:* Bodenkunde für Landwirte. Stuttgart, 1926.
29. *D. N. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre. Berlin, 1923.
30. *Dr. Paul Ehrenberg:* Die Bodenkolloide. Dresden—Leipzig, 1922.
31. *Dr. H. Kappen:* Die Bodenazidität. Berlin, 1929.
32. Actes de la IV-ème Conférence Internationale de Pedologie. Vol. II. Rome, 1924.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

NOTE CITATE IN TEXT.

[1]) Dacă peste un sol destul de fin, lăsăm să treacă o soluţie de ex. de clorură de potasiu, o parte din potasiu e adsorbit de către sol şi alte baze din sol, predominând calciu, trec în soluţie în cantitate echivalentă. Astfel în soluţia filtrată vom indentifica ionul de calciu care a luat locul ionului de potasiu absorbit de către sol.

[2]) Extras şi citat din *G. Wiegner:* Journal für Landwirtschaft. 1912. 111—150 şi 197—222. Zum Basenaustausch in der Ackererde. Göttingen. *D. N. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre. Berlin, 1923. 36—72. P. Parey. V. Auflage.

[3]) Landw. Versuchs-Stationen. 1873, p. 57, citat după *Heiden:* „Düngrelehre".

[4]) L. V. S. p. 410.

[5]) Der Weinbau in Süd-Deutschland. Heilderberg, 1836.

[6]) Journ. of the Roy. Agric. Soc. Vol. 11, p. 68 (1850).

[7]) On the power of soils to absorb manure. The Journ. of the Roy. Agric. Soc. of England. Vol. 11, p. 331—379 (1850). Ibid. vol. 13, p. 113—143 (1852). On the in influence of lime on the absorptive properties of soils. Ibid. vol. 15, p. 491—514 (1854).

Digitized by Central University Library Cluj

[8]) Asupra studiului absorpţiei acizilor şi în special a acidului fosforic, el formează un capitol aparte care va fi tratat într'un studiu apropiat.

[9]) Compuşi dubli hidrataţi de silicaţi de aluminiu şi de potasiu sau alcalino-pământos, a căror formare se explică prin procese de transformare sub acţiunea factorilor naturali a diferiţilor silicaţi.

[10]) Über Kieselsäurehydrat und Kieselsäures Ammoniak. Liebigs Annalen der Chemie und Pharmazie. 94, p. 373 (1855). Über einige Eigenschaften der Ackererde. Ibid. 105, p. 109 (1858).

[11]) Études sur les affinités chimiques. Programme de l'Université pour le I-er semestre. Christiania, 1867.

[12]) Agrikulturchemie. II. 1. Abt., p. 100 (1905).

[13]) *Schilow:* Adsorption von Elektrolyten. 1919. Russ.

[14]) L. V. St. 21, p. 391 (1878).

[15]) L. V. St. 23, p. 374 (1879).

[16]) L. V. St. 65, p. 247 (1907).

[17]) Journ. für Landwirtschaft, 3, p. 35. 1859.

[18]) Ebenda, 3, p. 48. 1859.

[19]) Landw. Zeitung für Nord- und Mitteldeutschland von Dr. C. Schneitler. Berlin, 5. Jahrg., p. 250—258 (1859).

[20]) Ann. de Chim. et de Phys. 56, p. 157 (1859).

[21]) Journal für Landwirtschaft, 2, p. 113 (1858).

[22]) Chem. Zentralblatt, 1863, p. 97. Ebenda p. 129.

[23]) Citat din *D. M. Prjanischnikow:* Die Düngerlehr, Berlin, 1923, pag. 49.

[24]) Zusammengefasst in Lehrbuch der Düngerlehre. Hannover, 1879, p. 351—358, 546—552.

[25]) Leipzig, 1872 bei H. Haessel.

[26]) Preuss. Ann. der Landw. 52, p. 105 (citat după *Heiden*).

[27]) Landw. Versuchs-Stationen, 11, p. 1 (1869).

[28]) Lehrbuch der Düngerlehre, Hannover 1879, din care citez: *Eichorn:* Hartsteins landw. Mitteilungen, H. 2, p. 142—3; *Völcker:* Journ. of England, vol. 45, p. 105—134; *R. Warrington Jun.:* Über die absorbierende Kraft des Eisenoxyds und der Tonerde in Bodenarten. Journ. für prakt. chem., 104. p. 311; *F. Festini:* L., V. S. 16, p. 409 (1873); *Laskorwsky und Knop:* Bonitierung der Ackererde, Leipzig, 1872; *R. Strehl:* L. V. S. 17, p. 62 (1874); *J. Frey:* L. V. S. 18, p. 3 (1875); *W. Pillnitz:* Zeitschr. für analyt. chem., 14. p. 85 şi 285 (1875); *F. Ullik:* Beiträge zur Kenntnis der Absorptionerscheinungen. 23. p. 347 (1879); *A. Orth:* Korrespendenzbl. der Naturforschervers. zu Boden (1879), citat după L. V. S., p. 176 (1879); *A. König:* Über Absorptionsvermögen humoser Medien. Verh. der Naturforschervers. Danzig. 1880, 26, p. 400 (1881); *N. Zalomanoff:* Über eine neue Methode der Bestimmung der Absorptionskraft des Bodens. Bericht der landw. Instituts Halle. H. 2, p. 40 (1880); *C. F. A. Tuxen:* Untersuchungen über die Wirkung des Chilisalpeters, des Kochsalzes und des Chlorkaliums im Erdböden. L. V. S. 27, p. 107 (1882); *O. Kellner:* L. V. S. 33. p. 349 (1887); *R. Sachse:* Lehrbuch der Agrikulturchemie, Leipzig (1888), p. 146—192; *M. Fesca:* Journ. für Landw., 36, p. 29 (1888); *O. Baumgarten:* Studien über die Absorptionsfähigkeit der Bodenarten. Mitt. pharm. Inst. Lab. angew. chemie. Erlangen von *A. Hilger*, München 1889, citat din Jahresbericht über die Fortschr. auf dem Gebiet der Agrikult. (1889), p. 42; *Alex. Müller:* Seeschlamm in seine Absorptionsfähigkeit für Kalk und Kali. L. V. S. 36. p. 257 (1889); *Th. Schlösing:* Über die Absorption von NH_3 der Luft durch den Ackerböden. C. R. 110, p. 4299. Bericht der Chem. Ges. 23, p. 301 (1890); *C. G. Schmidt:* Über die Absorption von Salzen durch Kieselsäure. Zeitschr. für physik. chem. 15, p. 56 (1894).

[29]) *F. W. Clarke, C. Mc-Neil* şi *Steiger:* Zeitschr. f. angew. chemie, 46, p. 197—207. — U. S. Geolog Survey, 167, p. 23 (1900). — *R. Gans:* Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakad. 27. p. 63 (1906).

[30]) Zeitschr. für physik. chemie, 27, p. 323 (1898). Ann. Phys. und Chem. 63. N. F. 1897; vezi şi Permeabilität von Niederschlagsmembranen: Zeitschr. für physik. chem. 10, p. 255 (1892); Nachr. der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, No. 6 (1891).

[31]) Zeitschr. für anorg. chemie, 63, p. 69 (1909).

[32]) Koninklye Akademie von Wettenschappen te Amsterdam. Proc. of the meeting of March 25. 1911.

[33]) In opoziţie cu autorii citaţi, se găsesc *G. Tschermak:* Zeitschr. für physik. chem. 53, p. 349 (1905). Sitzungsbericht der Wiener Akad. 112, I., p. 355 (1905). — din contra *O. Mügge:* Zentralbl. für Mineral. Geolog. etc. 1908, No. 5, p. 129. *J. M. van Bemmelen:* Zeitschr. für anorg. chemie, 59, p. 225 (1908). *Friedel:* C. R. 110, p. 1170, Bul. Soc. Min. 19, pag. 363 (1896).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[34]) Zeitschr. D. Geolog. Gesellsch. 22, p. 354 (1870); 24, p. 187 (1872); 28, p. 574 (1876); 29, p. 457 (1877); 35, p. 557 (1883); 37, p. 958 (1885); 39, p. 559 (1877); 40, p. 357 şi 624 (1888).

[35]) Landw. Jahrbücher, 4, p. 1 (1875).

[36]) Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakal. 26, p. 189 (1905); 27, p. 63 (1906).

[37]) Citat din *D. M. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre, pag. 49.

[38]) Die Wasserbildung in den Zeolithen. Sitzungsbericht der Ges. zur Förderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. No. 5, 1—16 (1919). II. Zur Frage der Wasserbildung in der Zeolithen. Zentralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1922, p. 164—208. No. 6/2. III. Die Elektrizitätsleitung in den Zeolithhen. Zeitschr. für Kristalographie, 58. (Festband) 183—202 (1923). IV. Eigenschaften und Entstehung der Zeolithe. Sitzungsbericht der Gesellschaft zur Förderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. No. 5, p. 73—101 (1924). V. *E. Bezner*: Die Aufnahme von Quecksilberoxid, Sublimat, Brom und Schwefelkohlenstoff durch Chabasit. Sitzungsber. der Gesellschaft zur Förderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. 62. 57—108 (1927). VI. *E. Steinhoff:* Die Aufnahme organ. Flüssigkeitsdämpfe durch Chabasit. Zeitschr. für Kristallographie, 16, 125—154 (1925).

[39]) Citat din *D. M. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre. pag. 50.

[40]) Citat din *D. M. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre, pag. 51.

[41]) Citat din *D. M. Prjanischnikow:* Die Düngerlehre, pag. 53.

[42]) Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1902, 32 (1907). 63. Intern. Mitteilungen für Bodenkunde, 3 (1913), 529. Zentralblatt Min. Geol. Pal. (1913). 699—728.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[43]) Bodenkunde, (1916), 62, Berlin.

[44]) De asemenea aceşti cercetători au studiat diferite zeolithe la cari au variat raporturile de $Al_2O_3 : Si\,O_2$ dela 1 : 1 la 1 : 20.

[45]) Chemische Mineralogie. Leipzig, 1898. p. 273.

[46]) Über die Reinigung von Rübenzuckersäften durch Silikate. Ber. Intern. Kongr. für angew. Chemie. 3, 59 (1903); vezi şi *H. Lühriş* şi *W. Becker:* Über das Verhalten künstlicher und natürlicher zeolithartiger Körper. chem. Ztg. 1908, 44, p. 532; mai departe *R. Gans:* Reinigung der Zuckersäfte von Kali. Zeitschr. Ver. d. Deutschen Zuckerindustrie, 57. H. p. 63 (1907).

[47]) Über die Technische Bedeutung der Permutite (der künstlichen, zeolithartigen Verbindungen). Die chemische Industrie, 32. No. 8 (1909). — Verbesserung von Trink- und Gebrauchswasser etc. Mitt. a. d. königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung urd Abwässerbeseitigung. Berlin, 1907. H. 8. — Reinigung des Trinkswassers von Mangan durch Aluminium-Silikate. Chem. Ztg. 1907. No. 28.

[48]) Dissert. der königl. Techn. Hochschule zu Berlin, 1910. Über künstliche Zeolithe und ihren Konstitutionellen Zusammenhang mit anderen Silikaten.

[49]) *A. Kolb:* Über die Reinigung und Enthärtung des Wassers durch Permutit. (Chem. Ztg. 36, p. 1393—1395, 1410—1411, 1419—1420).

[50]) Über die Natur der Kolloide und ihren Wassergehalt. Rec. de trav. chim. L. Pay-Bas, 7. p. 37—118 (1888). — Die Absorptionsverbindungen über das Absorptionsvermögen der Ackererde. L. V. S. 35

(1888). — Über das Hydrogel des Eisenoxyds, das Kristallinische Eisenoxydhydrat, das Kaliumferrit über das Natriumferrit. Journ. f. prakt. chem. N. F. 46, p. 497 (1892). — Das Hydrogel über das Kristallinische Hydrat des Kupferoxyds. Zeitschr. f. anorg. chem. 5, p. 446 (1893). — Die Absorption des Wassers und der Kolloiden, besonders in dem Gel der Kieselsäure. Die Absorption I. Zeitschr. f. anorg. chem. 13, p. 254 (1896). — Die Bildung der Gele und ihre Struktur. Die Absorption II. Zeitschr. f. anorg. chem. 18, p. 14 (1898). Die Absorption III. Zeitschr. f. anorg. chem. 18, p. 98 (1898). — Die izotherme des Kolloiden Eisenoxpds bei 15°. Die Absorption IV. Zeitschr. f. anorg. chem. 20, p. 185 (1899). Die Absorption von HCl und KCl aus wässerige Lösung durch kolloides Zinnoxyd. Die Absorption V. Zeitschr. f. anorg. chem. 23, p. 111 (1900). — Die Absorption von Stoffen aus Lösungen. Die Absorption VI. Zeitschrift f. anorg. chem. 23, p. 321 (1900). — Die Einwirkung von höheren Temperaturen auf das Gewebe des Hydrogels der Kieselsäure. Die Absorption VII. Zeitschr. f. anorg. chem. 32, p. 265 (1901). Absorptionsverbindungen von Hydrogelen falls auch chemische Verbindungen, oder Lösungen stattfinden können. Die Absorption VIII. Zeitschr. f. anorg. chem. 36, p. 380 (1903). — Über den Unterschied zwischen Hydraten und Hydrogelen über die Modifikation der Hydrogele (Zirkonsäure über Metazirkonsäure. Die Absorption IX. Zeitschr. f. anorg. chem. 49, p. 125 (1906). — Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften der Hydrogele bei ihrer Entwässerung über Wiederwässerung. Die Absorption X. Zeitschr. f. anorg. chem. 62, p. 1 (1900).

[51]) L. Versuchs-St. 32.

[52]) Citat din *Heiden.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

[53]) Pogg. Ann. 27, p. 175.

[54]) Zeitschr. für anorg. chemie, 36, p. 380 (1903).

[55]) Citat din *D. M. Hissink:* Intern. Mitteil. f. Bodenk. XI. B. (1920).

[56]) Dintr'o comunicare: Absorptionsgesättigte Böden. *D. J. Hissink.*

[57]) Kapillarchemie. Leipzig (1909).

[58]) Über die Adsorption von Lösungen. Zeitschr. f. physik. chemie, 74, p. 689 (1910). *R. Marck:* Zeitschr. f. physik. chemie, 76, p. 58 (1911).

[59]) Die chemische Industrie, 32. No. 8 (1909).

[60]) Jahrb. der kgl. Geol. Landesanstalt u. Bergak. 26. 179 (1905).

[61]) Cercetări speciale făcute pentru *G. Wiegner*, 1911 (Göttingen), publicate mai târziu.

[62]) Dovada experimentală că bazele se schimbă în raport echivalent a mai adus-o și *Kellner* (Lucrările laboratorului de Chimie Agric. din Tokio. L. V. S. 33), lucrând cu niște soluri japoneze. — Vezi și *Peters, Gedroiz:* Die Absorptionskraft des Bodens und die Bodenzeolithe, 1911. Russ.

[63]) Über die Absorption von Lösungen. Zeitschr. f. physik. chem. Bd. 74, p. 679 (1910).

[64]) Zeitschr. f. anorg. chemie, 63, p. 85 (1909).

[65]) Koninklye Academie von Wettenscheppen te Amsterdam, 25. Märg 1911, p. 958.

[66]) *Pratolongo:* Rendic. del Roy. Ist. Lomb di sc. e lett. (2) 43, p. 542 (1910) a făcut aceasta presupunere în cartea sa intitulată: „Il potere assorbente de terreno studiato dal punto di fisico-chimico".

67) Dissertation. Berlin, 1892.

68) Asupra valabilității ecuației de absorpție, vezi *C. G. Schmidt* Zeitschr. f. physik. chem. 74, p. 679 (1910) din contra *R. Marc* ibid. 76, p. 58 (1911).

69) Meddelanden fran. K. Vetens.

70) Zeitschr. für Elektrochemie, 17, p. 1—5 (1911).

71) Vezi și definiția lui *Zsigmondy* zur Kenntnis der Kolloide. Jena, 1905, p. 62.

72) Vezi *Masius:* Über die Adsorption in Gemischen. Diss. Leipzig, *L. Michaelis* și *P. Rona:* Bioch. Zeitschr., 1908. *Schultz:* Über die Adsorption in Lösungen. Diss. Königsberg, 1908.

73) Über die Adsorption der Neutralsalze. Zeitschr. f. Elektrochimie, 17, p. 1—5 (1911).

74) Landw. Jahrbücher, 36. p. 473—483 (1907), Bd. 38, p. 273 (1909), expunere rezumativă în „Die Tone", Verlag von A. Hartleben, Wien und Leipzig, 1909.

75) Bodenkunde, 1911, p. 60.

76) Kolloidchemische Beihefte, 2, p. 285 (1911).

76I) L. V. St. B. 88, 1916, p. 379—395.

76II) L. V. St. B. 92, 1918, p. 127—146.

76III) Extras din: Actes de la IV-ème Conférence Internationale de Pédologie, vol. II. Rome, 1924, pag. 385—388.

77) Hannover, 1879, p. 321—322.

78) L. V. S. 2, p. 113 (1860).

79) L. V. S. 11, p. 49 (1869).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

80) Journal für Landwirtschaft, 3, p. 34 (1859).

81) Über das Absorptionsvermögen des Bodens für Basen. L. V. S. 21, p. 397 (1878).

82) Ann. de chim. et de phys. t. 56, p. 157—190, citat după *E. Heiden*, vezi op. cit. p. 295 (1879).

83) Journal für Landwirtschaft, 3, p. 48 (1859).

84) L. V. S. 2, p. 112—152 (1860).

85) L. V. S. op. cit. 21, p. 402 (1870).

86) Journ. Roy. Soc. of Engl. 11, p. 313.

87) L. V. S. 65, p. 247 (1907).

88) Citat din *G. Wiegner:* Journal f. Landwirtschaft, 1912, p. 215.

89) Vezi *Freundlich* și *Masius:* Inaugural Dissertation, Leipz. 1908.

90) *H. Freundlich:* Über die Begriff der Adsorption. Koll. Zeitschr. 3, 212 (1908) și *Robertson:* Einige kritische Bemerkung zur Theorie der Adsorption, 3, 49 (1908).

91) Die Kolloidale Stoffe im Boden und ihre Bestimmung, *D. J. Hissink.* Verhandlungen Intern. Agrologen Konferenz, Stockholm, 1910.

92) Și că particulele neschimbabile nu sunt legate adsorptiv (Bijdragen tot de Kennis van de adsorptieverschijnselen in der boden, IV. chem. Weekblad 16, 1143—1146 (1919) și V. cutura *31*, 402 (1919).

93) Die Ionendiffusion im Permutit und Natrolith von *Günther-Schultze*, Zeitschr. f. physik. chemie *89*, 168—178 (1919) și faptul că particule de sol foarte mici posedă o sarcină electrică, e de așteptat ca la suprafața acestor particule să se găsească ioni legați adsorptiv.

94) *Bijdragen:* III. chem. Weekblad, *16*, 1129 (1919) şi *Bijdragen:* V. Cultura, 31, 397—398 (1919).

95) Zentralblatt f. Min. Geol. u. Paläon. 1914, 273—279 şi 299—306.

96) *W. Ostwald* în cartea sa: „Die Welt der vernachlässigten Dimensionen, 1916, pag. 196, Anmerkung 105, vezi şi Kolloid. Zeitschr. 26, 1—10 (1920): „Über Lösungstheorie und Suspensionstheorie" de *R. Zsigmondy.*

97) Vezi referat în „Cultura", Januar 1920 şi Int. Mitt. f. Bodenkunde, 10, 14—24 (1920).

98) Literatură şi metode vezi în *J. König:* „Die Untersuchung landw. und gewerblich wichtiger Stoffe, 1911, p. 60.

99) Asupra noţiunei de sol adsorptiv nesaturat vezi *E. Ramann:* „Bodenkunde" şi *Hissink:* conferinţă ţinută la 27. Jahressammlung der Techn. Gesellschaft zu Delft, 1917—18.

100) Adsorpţie liberă (schimbul de ioni de H) şi cea înlocuitoare (schimbul cu ionilor de K, Na, NH_4 şi Mg) au loc în acelaş timp, fie că tratăm solul adsorptiv nesaturat cu o soluţie de săruri, fie cu soluţie de $Ca(OH)_2$. Mersul acestei reacţii şi starea de echilibru depind de diferiţi factori.

In adsorpţie liberă ioni de H din sol sunt schimbaţi cu ioni de K (de ex. dintr'o soluţie de KCl); soluţia se face mai acidă şi anume cu atât mai mult cu cât solul este mai adsorptiv, mai nesaturat.

Prin tratarea unui sol cu o soluţie de KCl echilibrul este deplasat din ce în ce mai mult către dreapta:

BCU Cluj / Central University Library Cluj

$$\underline{|Sol|} - H^{\cdot} + K^{\cdot} + Cl' \rightleftarrows \underline{|Sol|} - K' + H^{\cdot} + Cl' \qquad (1)$$

Solul se face mai puţin nesaturat şi mai puţin acid, în acelaş timp avem un schimb de ioni Ca-Mg-Na din complexul silicat humat al solului, cu ioni de K din soluţia de KCl.

Dat fiind, că aci avem de aface cu reacţii de ioni, echilibrul trebue să fie influenţat şi de concentraţia acidului. Când tratăm un sol adsorptiv nesaturat [Sol]-H' de ex. cu acetat de potasiu ori carbonat de amoniu solul leagă mai mult K sau NH_4 ca din sărurile respective ale acizilor tari:

$$\text{Echilibrul } \underline{|Sol|} - H^{\cdot} + K^{\cdot} + \text{Rad. Acetic} \rightleftarrows \underline{|Sol|} - K^{\cdot} + \underset{H,\ CH_3CO_2}{\text{Rad. acetic}} + \qquad (2)$$

e deplasat la dreapta şi se pune în libertate mai mult acid ca în reacţia (1). După filtrarea soluţiei va trebui mai mult alcalii pentru titrare, cu toate acestea concentraţia în ioni de H (pH) poate fi în cazul (1) mai mare decât în cazul (2) tocmai fiindcă CH_3CO_2H e un acid mai slab. Şi felul bazei întrebuinţate are influenţă asupra stării de echilibru.

$$\underset{H^{\cdot}}{\underline{|Sol|}} - \underset{H^{\cdot}}{H^{\cdot}} + \underset{Na^{\cdot}}{Na^{\cdot\cdot}} + SO_4'' \rightleftarrows \underset{Na^{\cdot}}{\underline{|Sol|}} - Na^{\cdot} + \underset{H^{\cdot}}{H^{\cdot}} + SO_4'' \qquad (3)$$

$$\underset{H^{\cdot}}{\underline{|Sol|}} - \underset{H^{\cdot}}{H^{\cdot}} + Ca^{\cdot\cdot} + SO_4'' \rightleftarrows \underset{H^{\cdot}}{\underline{|Sol|}} - Ca^{\cdot\cdot} + H^{\cdot} + SO_4'' \qquad (4)$$

echilibrul (4) e mai mult deplasat la dreapta decât în (3). Când tratăm solul cu o soluţie de Ca SO_4, soluţia reacţionează mai acid decât cu o soluţie de aceiaşi concentraţie de Na_2SO_4. Acest fapt îşi are importanţa lui la îngrăşământul cu salpetru de sodiu şi salpetru de calciu.

De asemenea încercări de câmp comparative cu $Ca(OH)_2$ şi Ca SO_4 au arătat că SO_4Ca are un efect mai mare decât cu $Ca(OH)_2$. Era şi de aşteptat fiindcă cu $Ca(OH)_2$ predomină adsorpţia liberă, pe când schimbarea *Ca* cu alţi ioni de ex. de *Na* are numai un rol secundar. Ioni de *Ca* însă dintr'o soluţie de Ca SO_4 înlocuesc în primul rând ioni de sodiu din sol şi numai puţini ioni de H'; deci predomină adsorpţia înlocuitoare.

101) Z. f. anal. chem. *14*, 55—71 şi 282—297 (1875). Vezi şi polemica lui *Knop*, pag. 241.

102) Mitteilungen aus dem Agrikultur-chemischen Laboratorium Tokio, IV. şi X. die L. V. St. 33, 349—369 (1887).

103) Die Kalkverbindungen der Ackererden und die Bestimmung des assimilierbaren Kalkes im Boden. Landw. Jahrb. 29, 913—1000 (1900); vezi şi chem. Weekblad, 3, 77—78 (1906).

104) Calcium compounds in soils de *F. C. Shorey—Frey* şi *Hazen:* Journ. of Agric. Research, 8, 57—72 (1917); vezi şi Int. Mitt. f. Bodenkunde, 7, 251—252 (1907).

105) Abbeg's Handbuch der anorg. chemie. II, 2 (1905), pag. 157.

106) Bodenk. Forsch. I, (1928), p. 20—21. Vezi şi *Kappen:* Fortschritte der Landwirtschaft, 3. Jahrp. 1908.

107) Extras din *P. Ehrenberp:* Die Bodenkolloide. Dresden, 1922, pap. 283—317.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

108) Zeitschr. Elektrochem. 17. I. (1911).

109) Bodenkunde, 3. Aufl. Berlin, 1911. 60.

110) Landw. Jahrb. *36.* 473 (1907); *38.* 207 (1909); *37.* 372 (1910); vezi şi Die Tone (Wien—Leipzig. 1909).

111) *L. Michaelis:* Biochem. Zeitschr. 18, 207 (1909) în colaborare cu *P. Rona* au dovedit anumite fenomene de adsorpţie diferite de alte procese de adsorpţie pure mecanice. Vezi şi Biochem. Zeitschr. 15, 107 (1908).

112) *H. Freundlich:* Kapillarchemie. (Leipzig, 1909), 159.

113) *G. Wiegner:* Journ. Landw. 60. 205.

114) *G. Wiegner* şi *S. Graf Rostworowski:* Journ. Landw. 60, 135 (1912).

115) Kolloidchemie, (Leipzig, 1912), 64.

116) *G. Wiegner:* Landw. Versuchsstat. 84. 287 (1914).

117) Landw. Versuchsstat. *21.* 135 (1878); *23.* 265 (1879); *35.* 69 (1888).

118) Landw. Jahrb. 41. 718 (1911.

119) Kapillarchemie, (Leipzig) 1909. 286. Kolloidzeitschr. 3. 213 (1908) şi Zeitschr. für Physik. chemie, 73. 421 (1910).

120) Journ. Landw. *61.* 427 (1913).

121) Landw. Jahrb. *41.* 727 (1911).

122) Op. cit. *45.* 195 (1913).

123) Ber. Deutsch. chem. Ges. *1.* 651 (1912). Intern. Mitteilg. Bodenk. 6. 81 (1916) *101.*

124) Kühn-Archiv *4.* Sonderabdruck (1914).

125) *L. Michaelis—P. Rona:* Biochem. Zeitschr. *15.* 210 (1908).
126) Zeitschr. prakt. Geol. 11. 50 (1903).
127) Compt. Rend. 79. 473 (1874).
128) *L. Michaelis—P. Rona:* op. cit.
129) *W. R. Williams:* Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 18. 235 (1895).
130) Intern. Mitteilung. Bodenk. 5. 212 (1915).
131) Journ. exp. Landw. 15. 114 (1914).
132) Ann. d. Phys u. Chem., neue Folge, 57. 79 (1896).
133) *G. Wiegner:* op. cit. 198—200.
134) *G. Wiegner:* op. cit.
135) *C. Kellner:* op. cit.
136) Compt. Rend. 141, 433, 798 şi 1182 (1905).
137) *B. Tacke:* Protok. *41.* Sitz. Zentr. Moor. Komb. 1898 (1899) 41.
138) Vezi adsorpţia oxidrilului, mai jos.
139) Journ. chem. Soc. *67.* 63 (1895).
140) Arch. Scienc. Phys. Natur. (4) *10.* 305 (1900).
141) Zeitschr. physik. chem. *39.* 630 (1902).
142) *H. Picton* şi *S. E. Linder:* Journ. chem. Soc. *61.* 114 (1892). Vezi şi *H. Freundlich:* Kapillarchemie, (Leipzig, 1909). 350.
143) Kolloidchemie, (Leipzig, 1912). 81—82.
144) *G. Wiegner:* Landw. Versuchsstat. *84.* 283 (1914).
145) Staz. sper. agr. ital. *48.* 525 (1915).
146) Landw. Versuchsstat. *88.* 33—36 (1916).
147) Inauguraldissertation. Göttingen (1916) 59—60.
148) Kolloidchemie, (Leipzig, 1912). 77. 81—82.
149) Koll.-Zeitschr. *20.* 20 şi 32 (1917).
150) *S. Odén:* Intern. Mitteilung. Badenk. *6.* 99 (1916).
151) Inauguraldissertation. Göttingen (1915). *6.*
152) Dissertation. Dresden, (1908). 57.
153) *M. Böttchen* op. cit. 48. *J. K. Neubert:* Kolloidchem. Beihefte, *4.* 325 (1913).
154) Zeitschr. physik. chem. *89.* 417 (1915).
155) *M. Böttchen:* op. cit. 53.
156) Chem. News. 30. 57 (1874); *G. Bodländer:* Nachr. Ges. Wissensch. Göttingen (1893) 276; Neues Jahrb. Miner. Geol. Paleont. 2. 147 (1983); *G. Wiegner:* Landw. Versuchsstat. *84.* 289 (1914); *G. Given:* op. cit. *11; G. Given:* op. cit.
157) Kolloid. Zeitschr. *15.* 134 (1914).
158) Zeitschr. physik. chem. *89.* 170 (1915).
159) Zeitschr. physik. chem. *67.* 747 (1909).
160) *Elster—Geitel:* Festschrift (Braunschweig, 1915). 29.
161) Restabilirea echilibrului a fost găsită în mai puţin de o oră de către *G. Berju* în solurile de cultură şi cu soluţiuni de clorură de amoniu (vezi Landw. Versuchsstat. 65. 30 (1901); încă mai repede a obţinut *G. Wienger* loc. cit. 134; la fel *K. Gedroiz:* Journ. exp. Landw. *15.* 208—209 (1914); *E. Bussmann* a putut-o constatat chiar şi după 10 minute. Journ. Landw. *61.* 118 (1913). In mod analog a încercat şi *M. Dittrich:* Zeitschr. anorg. chemie *47.* 156—157 (1905). Adsorpţia colorantilor vezi *W. Graf Leiningen:* Koll. Zeitschr. *19.* 167—168 (1916).

162) Die Absorption (1910). 481, 490.

163) *G. Wiegner:* Journ. Landw. *60.* 135—136 (1912).

164) Landw. Versuchsstat. *81.* 390; vezi şi 395 (1913).

165) Asupra acestei posibilităţi vezi *J. B. Firth:* Zeitschr. phys. chem. *86.* 294 (1914). *D. Schmidt—Walter:* Koll. Zeitschr. *14.* 242 (1914). *L. Pinner:* Kühn-Archiv *6.* 238 (1915).

166) Pentru soluri a studiat *E. G. Parken:* Journ. Agric. Research *1.* 179 (1913).

167) Kapillarchemie, (Leipzig, 1909). 351.

168) Chem. News (1874). 30. 57.

169) Journ. Agric. Science. *2.* 251 (1907).

170) Neues Jahrb. Mineral. Geol. Paläont. 2. 161 (1893).

171) Idem. op. cit. 156.

172) Landw. Versuchsstat. *88.* 34—35 (1916).

173) Zeitschr. physik. chemie. *89.* 417 (1915).

174) Vezi *W. Nernst G. Schultze*: Zeitschr. phys. chem. *89.* 168 (1915)

175) *G. Given*, op. cit. 17.

176) Applic. Dynamics to Physics and Chemistry (London, 1888). 203, 234. *Wo. Ostwald:* Zeitschr. physik. chemie. *62.* 512 (1908). *W. Spring*: ebenda, *4.* 661 (1889). Interesant sunt şi cercetările lui *T. Oryng:* Koll.Zeitschr. *11.* 170—171 (1912).

177) U. S. Dept. Agric. Weather Bureau. Bull. *4.* (1892).

178) N. Jahrb. Mineral. Geol. Paläont. 2. 161 şi 163 (1893).

179) *B. Aarnio:* Zentralbl. Mineral. (1914). 74.

180) Kapillarchemie, (Leipzig, 1909). 361.

Digitized by Central University Library Cluj

181) *M. Böttcher:* Dissertation. Dresden (1905). *G. Given:* Inaugural-Dissertation (1915). 15.

182) Vezi *G. Wiegner:* Journ. Landw. *60.* 204—205 (1912).

183) Landw. Versuchsstat. *33.* 349 (1887); *J. M. van Bemmelen* confirmă aceasta, ebenda *35.* 91, 128 (1888).

184) *J. Lemberg:* Dissertation, (Dorpat, 1877) 61; Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch. *22.* 354 (1870); *24.* 187 (1872); *28.* 457 (1877); *35.* 537 (1883); *37.* 958 (1883); *39.* 559 (1884); *40.* 357, 624 (1888). Vezi şi *H. Eichorn:* Poppelsdorfer Landw. Mitteilg. *1.* 140 (1859); Landw. Jahrb. *4.* 1 (1875); *Th. Dittrich:* Journ. Prakt. Chem. *14.* 12 (1876); *A. Beyer:* Landw. Versuchsstat. *14.* 314 (1871); *F. Ulik:* Landw. Versuchsstat. *23.* 347 (1874).

185) *B. L. Pinner:* Kühn-Archiv *6.* 231 (1915); vezi şi *G. Wiegner:* Journ. Landw. *60.* 121 (1912); *R. Gans:* Intern. Mittlg. Bodenk. *3.* 529 (1913); Zentralbl. Mineral. Geolog. Paläint. (1913), 699, 728; *H. Stremme:* Zentralbl. Mineral. (1914) 80; *G. Wiegner* op. cit. (1914) 262; Koll. Zeitschrift *15.* 166 (1914); *A. A. J. von Sigmond:* Intern. Mittlg. Bodenk. *5.* 189 (1915); *G. Schulze:* Zeitschr. phys. chem. *89.* 178 (1915); *L. Pinner:* Kühhn-Archiv *6.* 228 (1915); *E. Ramann* şi *A. Sprengel:* Zeitschr. anorg. chem. *95.* 115 (1915); *Kornfeldt* (Prag): Deutsche Buns-Ges. 1916. Zeitschr. angew. chem. *30.* 63 (wirtschaftl. Teil) 1917.

186) *B. G. Schulze:* Zeitschr. physik. chem. *89.* 178 (1915); *E. Ramann* şi *A. Sprengel:* Zeitschr. anorg. chem. *95.* 115 (1915).

187) *R. Zsigmondy:* Kolloidchemie, (Leipzig, 1909), 81—82.

188) *F. H. Campbell:* Landw. Versuchsstationen, *65.* 248 (1907).

189) Forsch. Geb. Agrikulturphysik, *18.* 235 (1895); *E. G. Parker:* Journ. Agric. Research, *1.* 188 (1913).

190) Die Absorption. 125.

191) Kon. Akad. Wettensch. Amsterdam; Proc. Meeting, March (1911) 25.

192) Zeitschr. phys. chem. *27.* 323 (1898); Neues Jahrb. Miner. (1898); Beilage Bd. *27.* 323.

193) Neues Jahrb. Miner. (1897) I. 47; (1899) I. 1; Fortschr. Miner. *3.* 159 (1913).

194) Soc. Mineral. *19.* 94 (1896).

195) Zentralbl. Miner. (1915), 4. 195; *K. Blaschke:* Inauguraldissertation, Breslau (1914) 24.

196) Koll. Zeitschr. *19.* 15 (1916).

197) Vezi *P. Ehrenberg:* Landw. Versuchsstat. *72.* 26 (1910), aci special pentru zinc. Pentru cupru vezi *E. Haselhoff:* Landw. Jahrb. *21.* 264—266 (1892).

198) Vierteljahrsschr. gerichtl. Med. n. F. *27.* 83 (1877), tot aci *29.* 272 (1878).

199) Naturforschen, *18.* 166 (1888).

200) Vierteljahrsschr. gerichtl. Med. (3) *2.* 171 (1891).

201) *R. Otto* loc. cit. *3.* 2 (1892); *4.* 1 (1893); Landw. Jahrb. *25.* 1007 (1896); *39.* 397 (1910); *R. Otto* și *W. D. Kooper:* Landw. Jahrb. *39.* 402 (1910).

202) Weltvernachtl. Dimens. (Dresden) 1915, 193.

203) Landw. Versuchsstat. *65.* 250—252 (1907).

204) *J. Iwanoff:* Ber. Deutsch. Chem. Ges. *10.* 709 (1877); *M. Böttcher:* Dissertation, (Dresden) 1908.

205) *E. W. Hilgard:* Soils (New-York, 1906). 395.

206) Mitteil. Grossh. Bad. Geolog. Landesanst. *4.* 352 (1900); Zeitschr. anorg. chem. *47.* 160 (1905).

207) Landw. Versuchsstat. *23.* 51 (1879); *G. de Villiers—Malherbe:* Inauguraldissertation, (München, 1915).

208) Landw. Versuchsstat. *55.* 29, 31 (1901).

209) *O. Kellner:* Landw. Versuchsstat. *33.* 363 (1887).

210) Landw. Jahrb. *23.* 1023—1024 (1894).

211) Landw. Versuchsstat. *74.* 34 (1911).

212) Landw. Versuchsstat. (1913). 79—80. 667.

213) Mitteilg. landw. Inst. Univ. Breslau, *3.* 299 (1905).

214) Din ciment cu Kieselgur și ocru preparat după *A. Rümpler:* Ber. V. intern. Kongres. angew. chemie. Abt. V. 3. 59 (1903).

215) Landw. Versuchsstat. *81.* 419 (1913).

216) Staz. sper. agr. ital. *41.* 304 (1908).

217) Art. Deutsch. Landw. Gesellsch. *193.* 7. 13—16 (1911).

218) Y. *Kozai:* Chem. Ztg. *32.* 1187 (1908).

219) Journ. Amer. Chem. Soc. *26.* 637 (1904).

220) *K. Geroiz:* Journ. exp. Landw. *14.* 816 (1913); *15.* 206 (1914).

221) Bull. Centr. Agricult. Exp. Stat. Japan. *2.* 1 (1914).

222) *J. M. van Bemmelen:* Landw. Versuchsstat. *21.* 160 (1878).

223) *A. Mayer:* Landw. Versuchsstat. *26.* 331 (1881); *H. Helbriegel,*

Krüger (Bernburg), *P. de Mondésir:* Compt. rend. *115.* 316 (1892); *J. E. Harris:* Journ. Phys. Chem. *18.* 355 (1914).

224) loc. cit. 25; vezi şi *H. Helbriegel.*

225) loc. cit. 9—10 şi 13—15.

226) Landw. Versuchsstat. *88.* 13 (1916).

227) *G. Lemberg:* Inauguraldissertation, Dorpat, 1877. Zeitschrift Deutsch. Geol. Ges. *40.* 649 (1888).

228) *P. de Mondésir* loc. cit.

229) loc. cit.

230) *G. Daikuhara* loc. cit. 12.

231) Vezi mai sus la studiul adsorpţiei (acţiunea pur adsorptivă).

232) *L. Michaelis:* Die Wasserstoffionenkonzentrationen. 2. Aufl. Berlin, 1923. I. p. 107.

233) Ibid. op. cit. pag. 207.

234) Die Ionendiffusion im Permutit und Natrolith. *Günther—Schultze*: Zeitschr. f. physik. chemie. *89.* 168—178 (1915).

235) *L. Michaelis* op. cit. p. 203.

236) Extras din *G. Wiegner:* Dispersität und Basenaustausch. IV. Intern. Konferenz für Bodenkunde.

237) Über Fällungen der gemengten Gels von Tonerde an Permutiten, Kieselsäure und deren Beziehungen zu Allophan, Hallosyt und Montmorillonit. Zentralbl. für Min. Geol. u. Paleont. Rom. 1925. Jahrg. (1908) 622—632; 661—669 (1908).

238) Kolloidchem. Beih. *21.* 431—489 (1925).

239) Über einige Alterungserscheinungen an Vanadium-pentoxid-Solen. Kolloidchem. Beihaften. B. XIX. 1—75 (1924).

240) Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergak. *26.* 176—211; vezi şi Zentralbl. f. Min. Geol. u. Paleontol. No. 22—23. 699 (1913).

241) Über die chemische und physikalische Natur der Kolloidenwasserhaltigen Tonerdesilikate. Zentralbl. für Min. Geol. u. Paleontol. 262—272 (1924).

242) Zum Basenaustausch in der Ackererde. Journ. f. Landw. *60.* 142 (1912).

243) Kapillarchemie. 2. Aufl. 1922, p. 193.

244) Der Basenaustausch im Permutit I. Zeitschr. f. anorg. u. allg. chem. *103.* 129—163 (1918).

245) Die Ionendiffusion im Permutit und Natrolith. Zeitschr. für physik. chem. *89* 168—178 1914—1915). Die Abhängigkeit der Basengleichgewichte im Permutit von der Konzentration der umgebenden Lösung. Zeitschr. f. Elektrochemie, 28. Jahrg. 85—89 (1922).

246) Der Basenaustausch der Silikate (II. Abhanllung). Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. *105.* 82—96 (1918).

247) Kationen- und Anionenumtausch an Permutitgrenzflächen. Kolloidchem. Beihefte. B. *23.* Heft 10—12. 429—472 (1926).

248) Experimentelle Studien über Kapilläre Eigenschaften der wässerigen Lösungen von Fettsäuren. Zeitschr. f. physik. chem. *64.* 385—414 (1908).

249) Über den Basenaustausch kristallisierte Zeolithe gegen neutralen Salzlösungen. Diss. (Fr. Wilhelm Universität) Berlin, (1915), p. 55.

250) Op. cit. I. Abhandlung. Zeitschr. f. anorg. u. allgem. chemie, *95.* 115—128 (1916).

© Babeş-Bolyai University Library, Cluj

251) Op. cit. Tabelele 9—33 şi fig. 3 şi 6, pag. 436—442 şi pag. 455 şi 460.

252) Op. cit., vezi şi „Basenaustausch im Permutit" (II). Zeitschr. f. anorg. u. allgem. chemie, *108*. 215—225 (1915); vezi *G. Kornfeld* (Prag): Der Basenaustausch im Permutit. Zeitschr. für Elektrochemie, *23*. 173—177 (1917).

253) Op. cit. p. *432*. 445; vezi şi *E. Ramann* şi *H. Junk:* Basenaustausch der Silikate (III. Abhandlung). Zeitschr. f. anorg. u. allgem. chemie, *114*. 90—104 (1920).

254) Zur Theorie konzentrierter wässeriger Lösungen starker Elektrolyte. Physik. Zeitschr. *26*. Jahrg. 93. 147 (1925).

255) Vezi *A. Remy*: Beiträge zum Hydratproblem I. u. II.). Zeitschr. f. fhysik. chem. *89*. 467—488, 529—569 (1915).

256) *Zsigmondy*: Festschrift. Koll. Zeitschr. Ergänzungsband zu *36*. 341—369 (1925).

257) Beitrag zur Kenntnis ler Tonkoagulation. Kolloidchem. Beih. *21*. 431—489 (1925).

258) Een enander over de mathematische analyse van verdringingsverschynselen in gronden en hase betrekenis voor de praktyk, II. Landbomo (Biutenzerg Java) 3-e Jrg. Nr. 5, p. 244—259 (1928).

259) Vezi *P. Niggli:* Zeitschr. f. krist. *61*. 12 şi 167 (1921).

260) *Zsigmondy:* Festschrift. Koll. Zeitschr. Ergänzungsband zu *36*. 341—369 (1925).

261) Op. cit.

262) *Landolt—Börnstein:* Physik. chem. Tabellen. 3. Aufl. 1923.

263) Extras din Chemiker-Kalender, 1924.

264) Über die Rolle der Wertigkeit bei der Elektrokoagulation, besonders der Suspensoide; Koll. Zeitschr. *26*. 28—29, 69—71 (1920).

265) şi *Henry P. Ach:* Über den Einfluss der Wertigkeit bei der Koagulation und der Kataphorese. Zeitschr. für physik. chemie. *114*. 65—88 (1924).

266) Kolloidchem. Beih. *21*. 431—489 (1925).

267) In aceste încercări conţinutul în hidroxizi e mai mare ca solubilitatea corespunzătoare, fiindcă în soluţie se mai găsesc cloruri.

268) Jahrbuch der kgl. preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergak. *26*. 179—211 (1905); *27*. 63 (1906).

269) Fortschritte der Kolloidchemie. Verlag Th. Steinkopf, Dresden, 1926. 11. *H. Freundlich:* Kolloidchemie und Biologie. Verlag Th. Steinkopf, Dresden, 1924; vezi apoi *H. Kautsky* şi *G. Herzberg:* Permutoid-Strukturen. Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chemie. *147*. 81—90 (1925).

270) *H. Jenny:* Über die Basenaustausch an Permutiten. (Kationenaustausch an Eugelen). Koll. Zeitschr. *42*. 268—272 (1927).

271) Über die Jonenaustausch der zeolithischen Silikate bei Beteiligung hydrolitisch gespaltener Salze. 2. Mitt. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Teil A. *12*. 8—37 (1928).

272) Beiträge zum Jonenaustausch, besonders an Permutiten. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Teil A. *14*. *B*. Heft 6. 321—347 (1929).

DESCRIEREA SPECIEI STACHYS LEUCOGLOSSA GRISEB. ŞI SUBSPECIEI CALIACRAE PROD.

Stachys leucoglossa Griseb. Spicileg. II. p. 140—141.

Plantă perenală erectă sau ascendentă, înaltă de 50—70 cm. mai mult sau mai puţin lucitoare, în partea inferioară hirsut patul (perii perpendiculari pe tulpină) păroasă, în partea superioară de obiceiu glabră sau foarte diseminat (sparsiu) scurt scabru păroasă, aceşti peri sunt mai evidenţi pe noduri sau subnoduri, divaricat ramificată din partea inferioară, ramurile sunt numeroase şi foarte lungi, ramurile primare lungi de 25—35 cm., cele secundare de 11—15 cm. Frunzele oblongi sau oblongi-lineare, de 3½—4½—6½ cm. lungi şi de 6—8—12 până la 14 mm. late, glabrescente sau puţin diseminat adpresscurt-aspru-păroase, sesile, spre bază atenuate, pe margini denticulate sau neînsemnat denticulate, la vârf mucronate sau aristat mucronate. Spice de 7—17 cm. lungi şi de 1—2 cm. late, cele inferioare adeseori foarte depărtate între ele, uneori cele din vârf la maturitate apropiate, bracteele ovate sau lanceolate, setaceu-acuminate, de lungimea verticilelor, la maturitate orizontale sau reflecte. Verticilele compuse din (3)—4—6 flori, prevăzute cu profile lineare, setaceu-acuminate, de 3 mm. lungi. Caliciul verzui, de 7—11 mm. lung (împreună cu dinţii), dinţii de 3-5-6 mm. lungi, lanceolaţi, subulaţi, relativ subţiri, setaceu-acuminaţi, din cei 5 dinţi unul sau mai mulţi încovoiaţi în formă de ghiară, caliciul împreună cu dinţii sgrăbunţos scabru *sparsiu-glandulos*. Corola mare, glabră sau puţin păroasă, albă, adeseori roşietic-nuanţată. în stare uscată e cam palid purpurie, glabră sau slab păroasă. Tubul corolei împreună cu labiul superior de 15 mm. lung, (tubul, inelat înăuntru, e de 10 mm. lung, iar labiul superior de 5 mm.), tubul e drept sau pe partea dorsală puţin încovoiat; labiul inferior orizontal-ascendent de lungimea tubului (de 10 mm.), lobul mijlociu al labiului e mare, circa de 5 mm. lung, rotunzit, iar pe margini ondulat, lobii laterali ai labiului sunt cu mult mai mici, oblongi şi reflecţi. Staminele

BCU Cluj / Central University Library Cluj

superioare sunt paralele cu labiul superior şi mai scurte decât acesta, staminele inferioare de abia se îndoaie înafară (sunt reflecte spre exterior). Stigmatul bifid, de lungimea staminelor. Fructe (achene) oblongi-cuneate, la vârf rotunzite, negrii şi acoperite cu tuberculi foarte mici.

Exemplare studiate: Culta e seminibus in loco natali classico (m. Athos) 1871 lectis et in hortum meum transsilvanicum D. 29 Martii 1872 seminatis. Siccavi D. 5 Iulii 1873. *Janka* (H. M. Tr.) — Plantae macedonicae. In collinis M-tis Athon Hagion Oros conobium, Prodrom alt, 500 m. in annum 5. 1909. leg. *Dimonie* (H. U. C.).

Notez că specia tipică de *S. leucoglossa* Griseb. până acum nu s'a aflat la noi ci e înlocuită cu subspecia ce urmează.

Stachys leucoglosa Griseb. ssp. *caliacrae* Prod.

Plantă erectă, înaltă de 50—70 cm. de un verde palid, aspru păroasă atât în partea inferioară, cât şi în cea superioară, perii mai lungi. Frunzele inferioare lungi de 9 cm. şi late de 1½ cm., spatulate, spre bază în peţol atenuate, oblongi mai late în sfertul superior, circa de 5½ cm. lungi şi de 6 mm. late, cele superioare şi rameale linear-oblongi, toate aspru şi lung alipit păroase, la vârf obtuse sau scurt acute, pe margini foarte slab dinţate, aproape întregi. Spice păroase şi uneori dispers glanduloase, de 7—11 cm. lungi şi de 17 mm. late, verticilele inferioare (uneori 2) depărtate, celelalte destul de distante între ele (4—5 cm.), bracteele inferioare, lanceolate, cele superioare lat-ovat-lanceolate sau ovat-cordate, pe margini şi pe nervuri ciliate şi *dispers glanduloase*, la vârf setaceu-acuminate, circa de lungimea verticilelor. Verticilele compuse din 5—8—(14) flori cu profile mici de 2½ mm., pe margini neînsemnat scabru păroase. Caliciul de 11—13 mm. lung (împreună cu dinţii), dinţii 6—7 mm. lungi, subulaţi, setaceu-acuminaţi, dinţii şi aici pot fi îndoiţi în formă de ghiară, atât tubul caliciului, cât şi dinţii sunt sparsiu aspru păroşi şi prevăzuţi cu glande scurte disperse, glandele caliciului uneori sunt mai numeroase şi se extind chiar şi pe nervurile caliciului. Corola albă, mai mică şi mai păroasă, cu tubul mai scurt.

Exemplare studiate: România, Dobrogea, Cadrilater, la Capul Caliacra, Bazargic la Fermă. *Prod.* (H. Prod.). — In arenosis ad litorem Ponti Euxinii prope pagum Sabla cca: 1—10 m. s. m. 12. VI. 1926 *Nyárády* (H. U. C.).

Subspecia descrisă diferă de specia tipică prin perositatea mai pronunţată în toate părţile, prin frunzele de altă conformaţie, prin frunzele la vârf obtuse sau acute, însă nemucronate, prin inflorescenţa mai scurtă, prin bracteele de altă formă şi *glanduloase*, prin verticilele compuse din 4—8—14 flori, prin caliciul ceva mai mare, prin profilele mai mici şi foarte scurt scabru păroase, mai departe prin corola mai mică şi mai păroasă, albă şi în urmă prin tubul corolei mai scurt.

Notez că deşi *Grisebach* în Spicileg II. p. 140—141 dă o descriere foarte detailată speciei *S. leucoglossa*, cu toate acestea a scăpat din vedere unul din cele mai însemnate caractere ale acestei plante şi anume *glandulositatea dispersă a caliciului*, despre aceasta însuşire nu face nici o amintire. Examinând exemplarele adunate de Janka şi Dimonie din locul clasic (Mtele Athon sau Athos) m'am convins că toate exemplarele originale de *S. leucoglossa* Griseb. posed glandulositatea dispersă a caliciului, prin urmare cu această însuşire remarcabilă vom întregi descrierea lui Grisebach.

Stachys patula Griseb. f. *calvescens* Prod. et. Nyár.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Intreaga plantă e mai glabră, aduce mult *S. leucoglossa* Grisb. ssp. *caliacrae* Prod., însă diferă de aceasta prin aceea că caliciul nu e sparsiu glandulos păros. In litoribus Ponti Euxini inter pagos Ecrene et Balcic. 50-100 m. s. m. 16. VI 1926. *Nyárády* (H. U. C.). Dobrogea distr. ad. conf. Constanţa et Caliacra in vallis inter Papuci et Malki Kaciamak 27. VI 1926. *Nyárády* (H. U. C.). In arenosis Şabla, *Nyárády* (H. U. C.).

BESCHREIBUNG VON STACHYS LEUCOGLOSSA GRISEB. UND DEREN SUBSPECIESE

Stachys leuglocossa Griseb. Spicilegium Flora rumelicae et bithynicae. II (1843) pag. 1401.

Perennierend, grün, aufrecht oder aufsteigend (ascendentes), 50—70 cm. hoch, scharf viereckig, mehr oder weniger glänzend; am unteren Teil mit kurzen wagrecht abstehenden zerstreuten Haaren besetzt, welche auf Tuberkeln sitzen; im oberen Teile gewöhnlich kahl oder nur von sehr wenigen zerstreuten kurzen

rauhen Haaren besetzt. Diese Haare sind an den Stengelknoten oder unter den Knoten auffallender; der Stengel ist schon vom Grunde aus divaricat-verästelt; die Zweige sind verhältnismässig dünn, zahlreich, und sehr lang; die Zweige ersten Ranges sind 25—35 cm., diejenigen zweiten Ranges 11—15 cm. lang. Blätter oblong oder oblong-lineal; die unteren Blätter sind zur Blütezeit breiter, vertrocknet, 3½—4½ auch 6½ cm. lang und 6—8—12—14 breit; kahl oder sehr wenig und zerstreut behaart; Haare kurz, rauh, anliegend; sitzend, gegen die Basis zu verschmälert (attenuatus), am Rande gezähnt oder mit unbedeutenden Zähnen; an der Spitze stachelspitzig (mucronatus) oder begrannt-stachelspitzig. Blütenstand verlängert, 7-12 cm. lang und 1-2 cm. breit; die Blütenquirle stehen oft von einander weit entfernt; sämtliche Quirle beständig unterbrochen; die oberen Quirle zur Reifezeit manchmal einander genähert; Deckblätter eiförmig oder lanzettlich, stachelig zugespitzt; so lang als die Quirle; zur Reifezeit wagrecht abstehend oder zurückgebogen.

Die Blütenquirle bestehen aus (3)—4—6 Blüten, welche in den Achseln von Deckblättchen (Vorblättern) sitzen; Deckblättchen lineal, begrannt-zugespitzt und 3 mm. lang. Kelch verhältnismässig gross, glockenförmig, 7—11 mm. lang (mit samt den Zähnen), von der Mitte angefangen gezähnt; Zähne 3—5—6 mm. lang, lanzettlich-pfriemlich, pfriemenförmig-lanzettlich, verhältnismässig dünn, mit langer Granne an der Spitze; von den 5 Zähnen 2 oder auch mehr krallenartig bogig gekrümmt, mit samt den Kelchzähnen zerstreutwarzig rauh und *zerstreut drüsig*. Blumenkrone gross, weiss oder blassfleischfarbig-weiss, mit rötern Nerven gescheckt; getrocknet blassrötlich (purpurascens), kahl oder schwach behaart. Blumenkronröhre mit samt der Oberlippe 15 mm. lang, davon fällt auf die innen mit einem Haarkranz vesehene Röhre 10 mm.. während die Oberlippe 5 mm. lang ist. Blumenkronenröhre gerade oder am Rücken ein wenig gekrümmt; Unterlippe bogig-geschweift aufsteigend, so lang als die Kronenröhre (10 mm.), der mittlere Zapfen gross, circa 5 mm. lang, rundlich geformt (rotundus) am Rande wellig, die Seitenlappen viel kleiner, oblong, herabgebogen.

Die oberen Staubgefässe der Oberlippe parallel, kürzer, die unteren Staubgefässe kaum etwas auswärts gebogen. Griffel zweiteilig, mit den Staubfäden gleichlang. Frucht (Achaene) oblong-keilförmig, am Ende abgerundet, schwärzlich gefärbt, mit sehr kleinen Tuberkeln bestreut.

Gesehene Exemplare: Culta e seminibus in loco natali classico

(M. Athos) 1871 lectis et in hortum meum transsilvanicum D. 29 Martii 1872 seminatis. Siccavi D. 5 Iulii 1873. *Janka* (H. M. Tr. Nro 46.240, 46.241, 46.242). Plantae Macedonicae. M-tis Athon-(Athos) Hagion Oros cönobium Prodrom. alt. 580 m. in annum 5. 1909. leg. *Dimonie* (H. U. C. Nro. 23,743).

Stachys leucoglossa Griseb. *subsp. caliacrae* Prod.

Perennierend; aufrecht, 50—70 cm. hoch, blass-grün, rauh behaart, sowohl im unteren, als auch im oberen Teil; im unteren Teil dichter behaart; Haare verlängert, stark verzweigt, beinahe vom Grunde angefangen; Zweige rutenförmig und verlängert. Untere Blätter verlängert-oblong, 9 cm. lang, 1½ cm. breit, gegen die Basis zu verschmälert, Mittlere Blätter oblong, circa 5½ cm. lang und 6 mm. breit; im oberen Drittel am breitesten, die oberen und die Zweigblätter lanzettlich oder lanzettlich-lineal, sämtliche Blätter rauh behaart; Haare lang und angedrückt; Spitze stumpf oder kurzspitzig, am Rande schwach gezähnt, häufig beinahe ganzrandig. Blütenstand behaart und manchmal sehr zerstreut drüsig, 7—11 (—20) cm. lang und 17 mm. breit; die unteren Blütenquirle stehen oft weit entfernt von einander (die Entfernung zwischen den zwei unteren Blütenquirlen kann auch 4—5½ cm. sein). Untere Deckblätter lanzettlich, die oberen breit-oval-lanzettlich oder oval-herzförmig; am Rande und an den Nerven mit Cilien besetzt als auch *zerstreut drüsig;* Spitze stachelig, mit dem Blütenquirle gleichlang; (Deckblätter so lang, wie die Blütenquirle). Blütenquirle aus 5—8(—14) Blüten bestehend; Deckblättchen klein, 2½ mm. lang, am Rande rauh oder nur sehr unbedeutend rauh-behaart. Kelch glockenförmig oder trichterig-glockenförmig, 11—13 mm. lang (mit samt den Zähnen); Zähne 6—7 mm. lang, pfriemlich, zugespitzt, in eine lange harte stachelartige Borste endigend; die Zähne können auch hier krallenartig zurückgebogen sein. Kelchröhre geadert, zerstreut behaart, oft mit abstehenden, langen, rauhen Haaren und mit zerstreuten kurzen Drüsenhaaren besetzt. Die Haare und die Drüsen sind auch auf den Nerven zu finden, manchmal stehen sie hier sogar dichter. Die Ränder der pfriemlichen Zähne sind zerstreut kurzdrüsig und langrauhhaarig. Blumenkrone weiss, etwas kleiner, behaarter, Kronenröhre etwas kürzer. Frucht dunkelbraun. 2½ mm. lang und 1½ mm. breit; dreieckig-oval, auf deren Oberfläche sind mehr oder weniger sehr kleine und sehr zerstreute Haare zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Gesehene Exemplare: Dobrogea, im Cadrilater am „Capul Caliacra"; am Bazargic in der Nähe des Meierhofes VI. 1924, *Prodan* (H. Prod.) Capul Caliacra. 15. VI. 1925, *Nyárády* (H. U. C.) — In arenosis ad litorem Ponti Euxini prope pagum Şabla, cca 1—10 m. s. m. 13. VI. 1926. *Nyárády* (H. U. C.).

Die beschriebene Subspecies weicht vom Typus dadurch ab, dass sie in allen ihren Teilen auffalender behaart ist, dass ihre Blätter anders geformt sind, dass ihre Blätter an der Spitze grösstenteils stumpflich oder spitz und nicht stachelspitzig sind; ihr Blütenstand ist grösstenteils kürzer, die Deckblätter sind auch anders geformt und drüsig. Sie weicht ferner dadurch ab, dass ihre Blütenquirle zahlreicher sind, gewönlich aus 4—8(—14) Blüten bestehen; ihr Kelch ist etwas grösser und drüsigbehaarter, ihre Deckblättchen (die Vorblätter) sind kleiner und sehr kurz rauhaarig, schliesslich weicht sie vom Typus durch ihre kleinere und behaartere weisse Krone, als auch durch ihre kürzere Kronenröhre ab.

, Ich will es bemerken dass die hier beschriebene Subspecies am ersten Blick einer kahleren Form von *Stachys patula* Griseb, sehr ähnlich sieht, aber die Form der Kelchzähne, als auch die Drüsenhaarigkeit des Kelches verrät es sogleich, dass wir es mit einem *S. leucoglossa* zu tun haben.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Hier an dieser Stelle will ich auch das bemerken, dass trotzdem dass *Grisebach* eine sehr detaillierte Beschreibung von *S. leucoglossa* veröffentlicht, er aber weder die zerstreute Drüsenhaarigkeit, des Kelches noch der Kelchzähne mit keinem Wort erwähnt. Nachdem der Kelch an sämtlichen untersuchten originalen und am klassischen Ort gesammelten *Stachys leucoglossa* Griseb. Exemplaren drüsenhaarig ist, deshalb ist dieses auffallende und charackteristische Merkmal der Beschreibung der Grisebach'schen Pflanzen hinzuzufügen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

TABLA DE MATERII

Pag.

V. Pârvulescu: Étude anatomique des os de la tête et des dents du buffle 3

A. Teodosiu: Une application de la méthode de Tissot pour la recherche du système de projection le miex approprié à la reprézentation d'une contrée particulière sur un plan 48

I. Prodan: Flora Câmpiei ardelene 80

I. Prodan: Flora der Siebenbürger Câmpia 248

I. C. Drăgan: Die Vorbehandlung der Bodenproben zur mechanischen analyse 364

I. C. Drăgan: Prepararea solului în vederea analizei mecanice . . 392

I. C. Drăgan: Edel und Kunstmistbereitung 395

V. N. Georgescu: Adsorbția și schimbul de baze în sol și în silicați dubli hidratați 403

V. N. Georgescu: Zusammenfassung 490

I. Prodan: Descrierea speciei: Stachys Leucoglossa Griseb. și subspeciei Caliacrae 518

I. Prodan: Beschreibung von Stachys Leucoglossa Griseb. und deren subspeciese 520

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

PLANȘELE ȘI HĂRȚILE

APARȚINĂTOARE LUCRĂRII:

„FLORA CÂMPIEI ARDELENE“

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

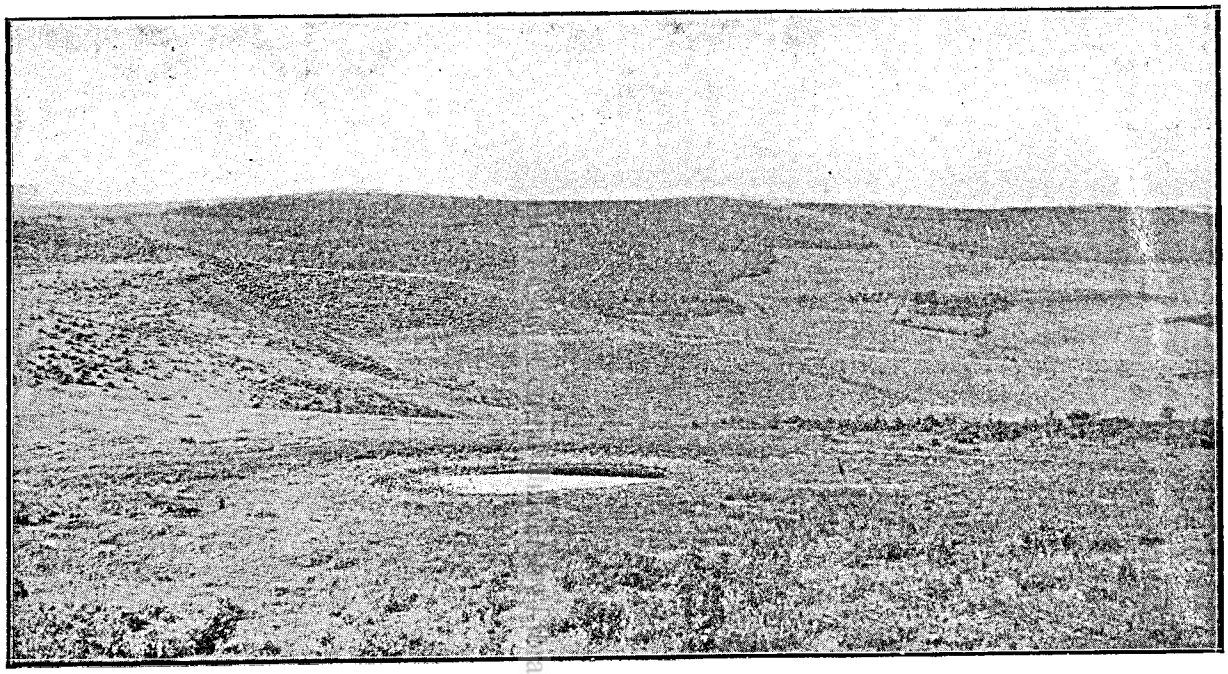
I.

LACURI, LOCURI UMEDE.

TEICHE, SUMPFIGE UND FEUCHTE STELLEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

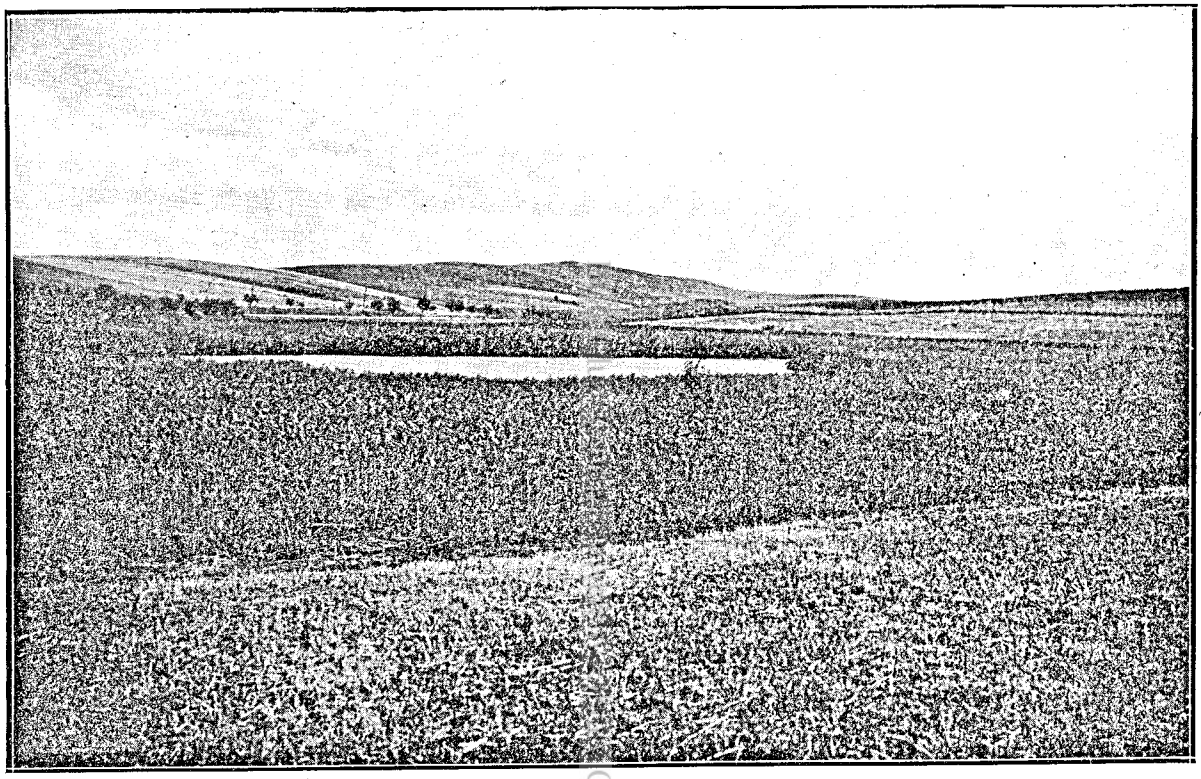


Planșa I. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La Mociu în planul prim se vede o mocirlă, iar în dos o formațiune de *Crataegus monogyna* rămasă în urma defrișării de păduri.

Im Vordergrunde vor dem Dorfe Mociu ist ein kleiner Teich zu sehen. Im Hintergrunde sind als die letzten Überreste der Waldschläge Sträucher von *Crataegus monogyna* sichtbar.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

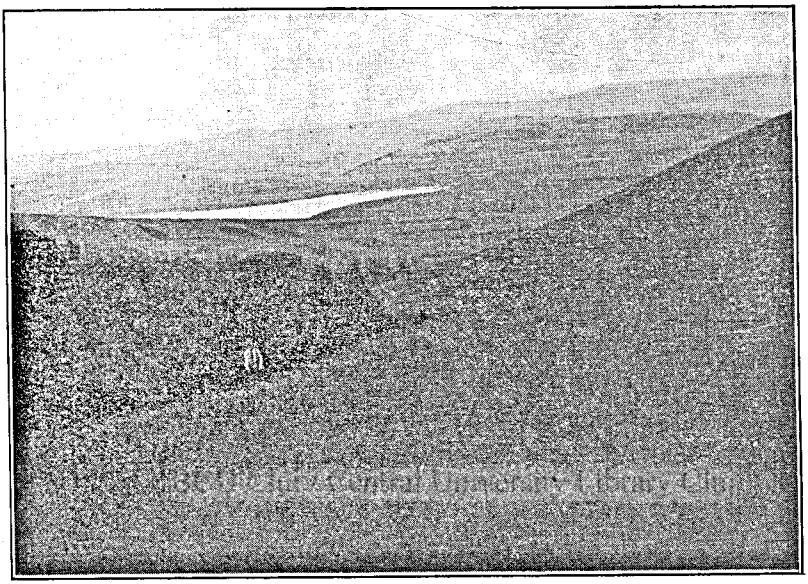


Planșa II. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Tăul Rotund dela Apahida împrejmuit cu trestie, unde în partea estică crește *Moerckia Flotowiana* și *Mnium undulatum* var. *paludosum* Péterfi.

Der apahidaer „Tău Rotund" genannte See, an dessen östlicher Seite *Moerckia Flotowiana*, sowie das Moos *Mnium undulatum* var. *puludosum* Péterfi wächst.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

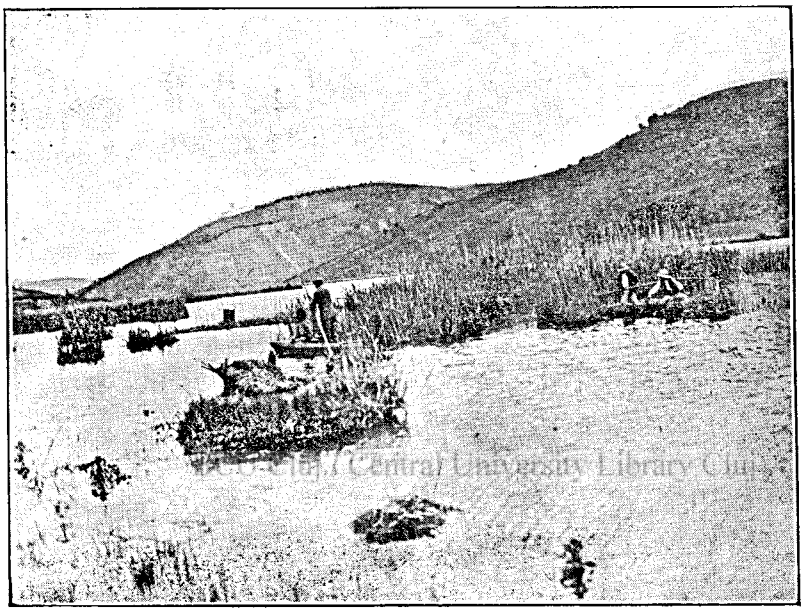


Planșa III. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Lacul dela Moinești (Zau). În față în partea stângă se vede o pădure, iar în partea dreaptă un câmp de Stipa.

Der Moinești-See (Zau). Im Vordegrund links ein Wald, rechts die Stipa und das Feld sichtbar.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planșa IV. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Lacul dela Sic cu insule plutitoare mai mici și mai mari cari poartă numirea de „năclade". Acestea insule plutitoare sunt într'u totul asemănătoare cu cele din lacurile din jurul Bucureștilor cari poartă numirea de „cociuri".

Der See der Stadt Sic mit grösseren und kleineren schwimmenden Inseln, welche hier „năclade" genannt werden. Dieselben sind den in den Seen der bukarester Gegend schwimmenden Inseln vollkommen ähnlich, welche dort den Namen „cociuri" führen.

(Fotogr. Dr. *Bujoreanu.*)

BCU Cluj / Central University Library Cluj

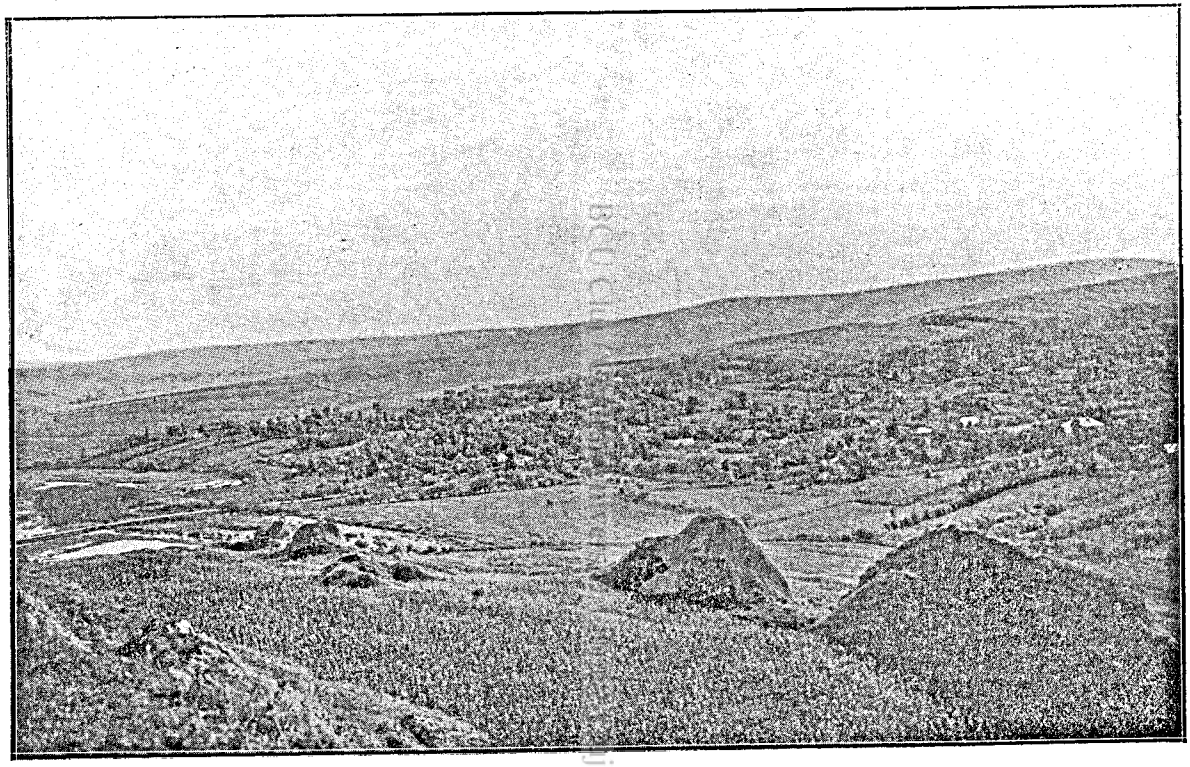


Planșa V. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Locuri mocirloase la comuna Suat. În față se vede un prat (rât) cosit până la asociațiunea de *Glyceria aquatica,* după aceasta urmează *Typha latifolia* și *Phragmites communis* de înălțime considerabilă.

Ein sumpfiges Terrain bei *Suat.* Im Vordergrunde ist die Wiese gemäht, bis zur Genossenschaft der *Glyceria aquatica,* nach dieser folgen imposante Exemplare von *Phragmites communis* und *Typha latifolia.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

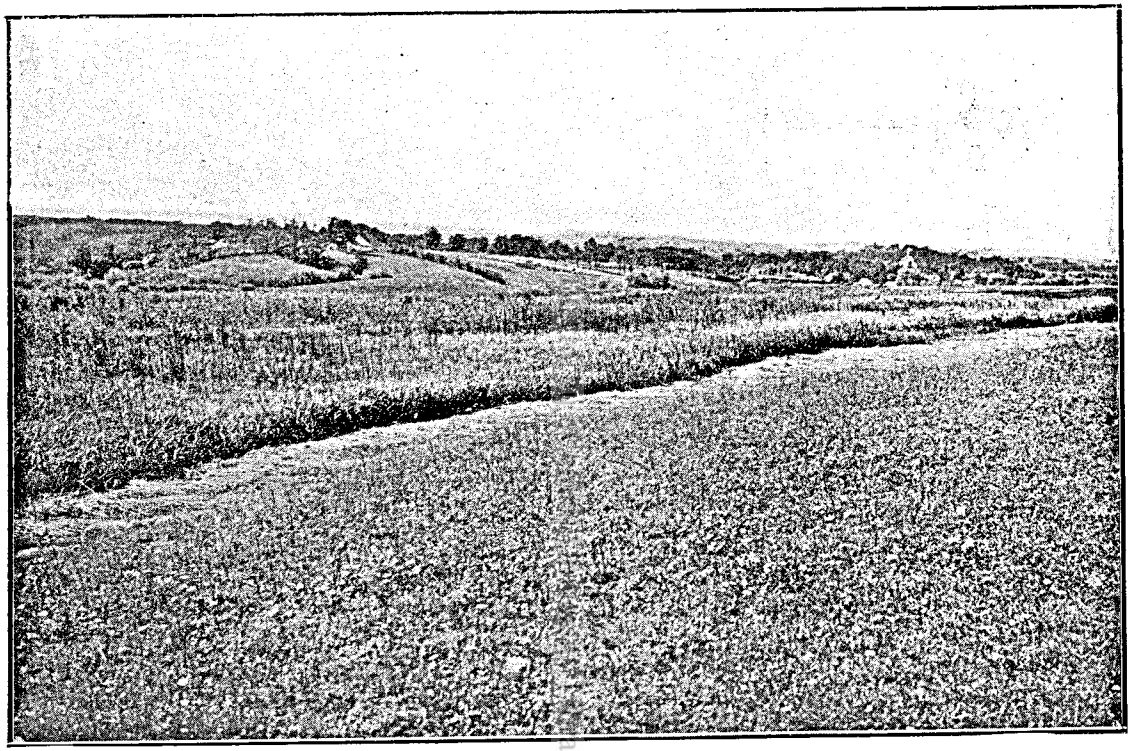


Planşa VI. *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Suat în față se vede o mocirlă plină de *Glyceria aquatică*, pe marginea acestei mocirle se observă niște țigle mici, iar pe partea lentă a dealului o parte din sat cu pometuri.

Beim Dorfe *Suat* ist im Vordergrunde ein Sumpf sichtbar, der voll von *Glyceria aquatica* ist; neben diesem Sumpf sind einige niedrige „Ţiglen" zu sehen; am Fusse des Berges ist das Dorf mit seinen Obstgärten zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

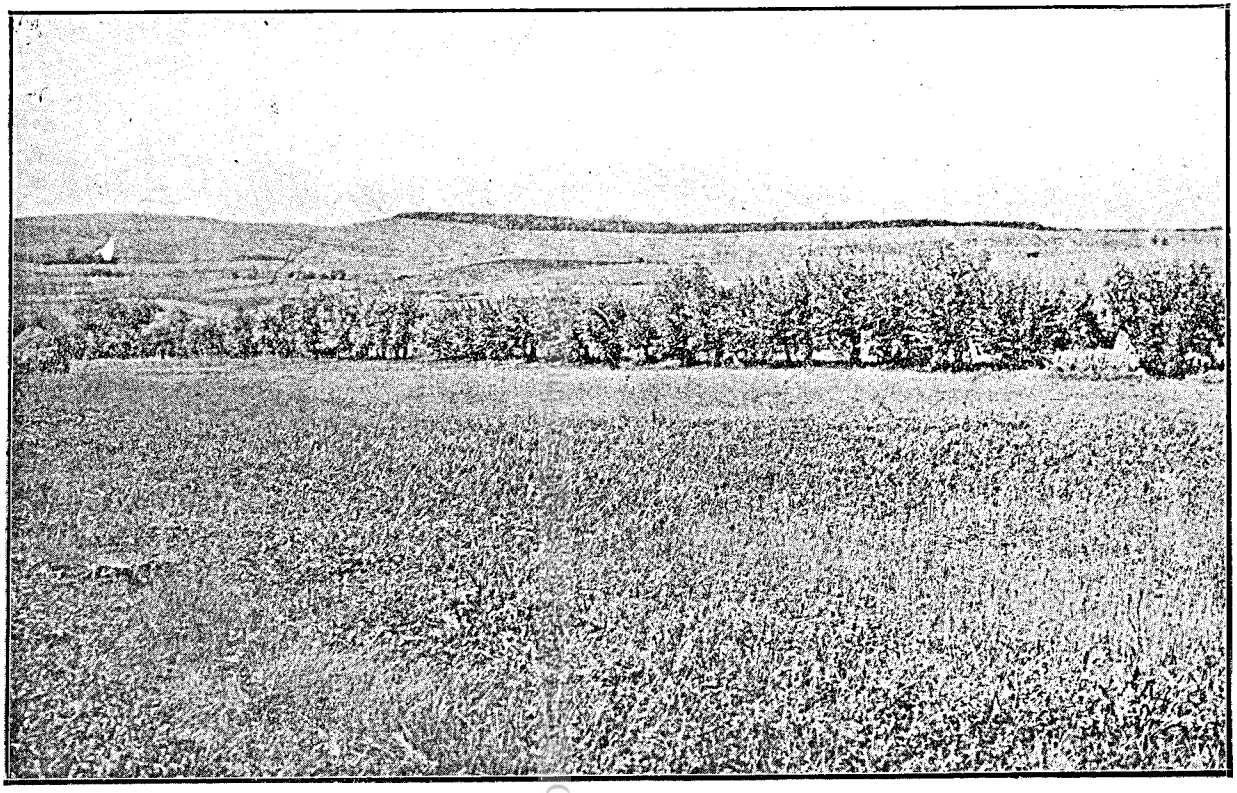


Planșa VII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Suat în față se vede un fânaț de lângă drum care nu se cosește fiind compus din *Cichorium intybus, Daucus carota* și *Chrysanthemum leucanthemum,* după acesta urmează un fânaț cosit până la formațiunea de *Glyceria aquatica* printre care se amestecă *Phragmites communis,* în fund se vede satul cu grădini.

Bei der Ortschaft *Suat* ist eine ungemähte, dem Wege entlang gelegene Wiese zu sehen, deren Vegetation aus *Cichorium intybus, Daucus carota* und *Chrysanthemum leucanthemum* besteht; nach derselben folgt derjenige Teil der Wiese, der bis zum Beginn von *Glyceria aquatica* abgemäht ist; in dieser Genossenschaft ist auch *Phragmites communis* zu sehen; im Hintergrund ist das Dorf mit dessen Gärten sichtbar.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planșa VIII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La Mociu un fânaț de vale numit rât (prat) împrejmuit cu sălci, în față râtul nu e cosit, în dos e cosit, în fund pe deal se vede o pădure rărită.

Eine Wiese bei *Mociu*, welche mit Weidenbäumen eingesäumt ist, die im Vordergrunde befindliche Wiese ist abgemäht, die im Hintergrunde ist gemäht, in der Ferne sind Berge mit gelichteten Wäldern zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

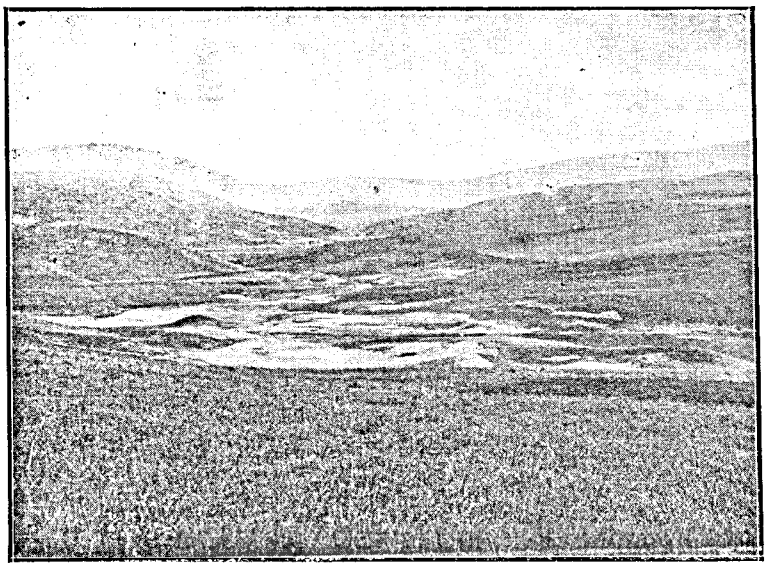
II.

TERENURILE SĂRATE.

SALZHALTIGE STELLEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

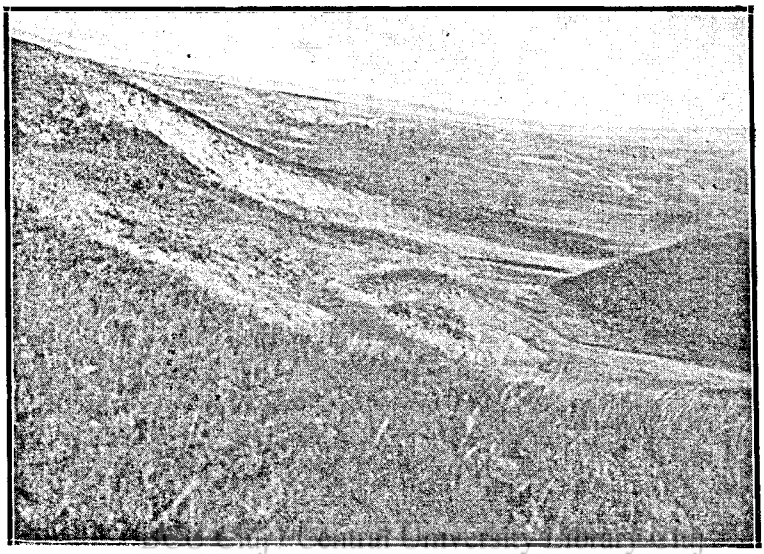


Planşa IX. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

O săratură cam pietroasă din Valea Caldă a Fânețelor Clujului. Aici se văd isvoare sărate cari se preling pe lângă insulele colinoase, în urmă unindu-se formează un părău cu maluri distincte. La inceputul acestor isvoare creşte alga *Enteromorpha intestinalis,* iar pe marginea acestor sărături creşte în masă *Artemisia salina,* pe când pe insulele centrale în formă de coline se găseşte *Trifolium parviflorum* L.

Steiniger und salziger Boden im Warmental, Valea Caldă der Clujer Heuwiesen, auf welchen salzige Quellen entspringen und zwischen den hügeligen Inseln herab fliessen, bis sie sich schliesslich zu grösseren steileren Bächlein umwaldeln. Am Anfange dieser Quellen wächst die Alge *Enteromorpha intestinalis.* Am Rande ist *Artemisia salina* häufig, auf den hügeligen Inseln wächst *Trifolium parviflorum* L.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

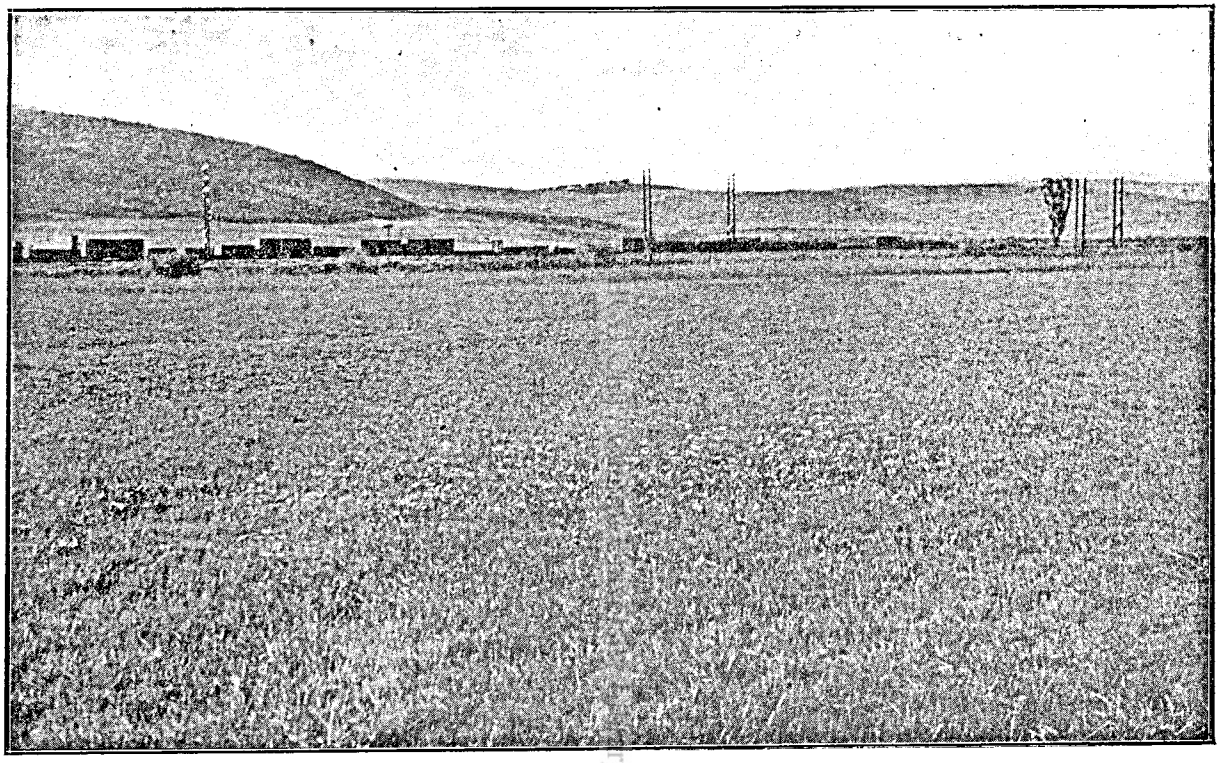


Planşa X. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

O sărătură din Valea Caldă a Fânețelor Clujului. Aici isvoarele sărate se preling pe lângă colina centrală care e năpădită de *Stipa Lessingiana* și *Salvia nutans,* iar la împreunarea isvoarelor sărate între plantele predominante *Artemisia salina* și *Statice Gmelini* crește *Iris spuria* L. Aici *Artemisia salina* se urcă și pe marginea dealurilor năruite.

Salzige Stellen im Valea Calda der Clujer Heuwiesen, auf welchen die salzigen Quellen zu beiden Seiten der grossen hügeligen Insel herabfliessen. Auf der in der Mitte sichtbaren Hügelinsel wächst viel *Stipa Lessingiana* in Gesellschaft von *Salvia nutans.* Beim Zusammenfliessen der salzigen Quellen wächst *Artemisia salina* und *Statice Gmelini* und dazwischen kommt *Iris spuria* vor. Hier steigt *Artemisia salina* auch auf die herabsinkenden Stellen des Tales hinauf.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planșa XI. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La Apahida în față se vede o săratură compusă în bună parte din *Statice Gmelini* și *Peucedanum latifolinm,* în dos la stânga se observă o pădure rărită, în fund pe deal sălcămi.

Bei *Apahida* ist im Vordergrunde eine versalzte Wiese sichtbar, welche hauptsächlich viel *Statice Gmelini* und *Peucedanum latifolium* aufweist; im Hintergrunde links ist ein gelichteter Wald zu sehen, in der Ferne sind Berge mit Akazienalleen zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

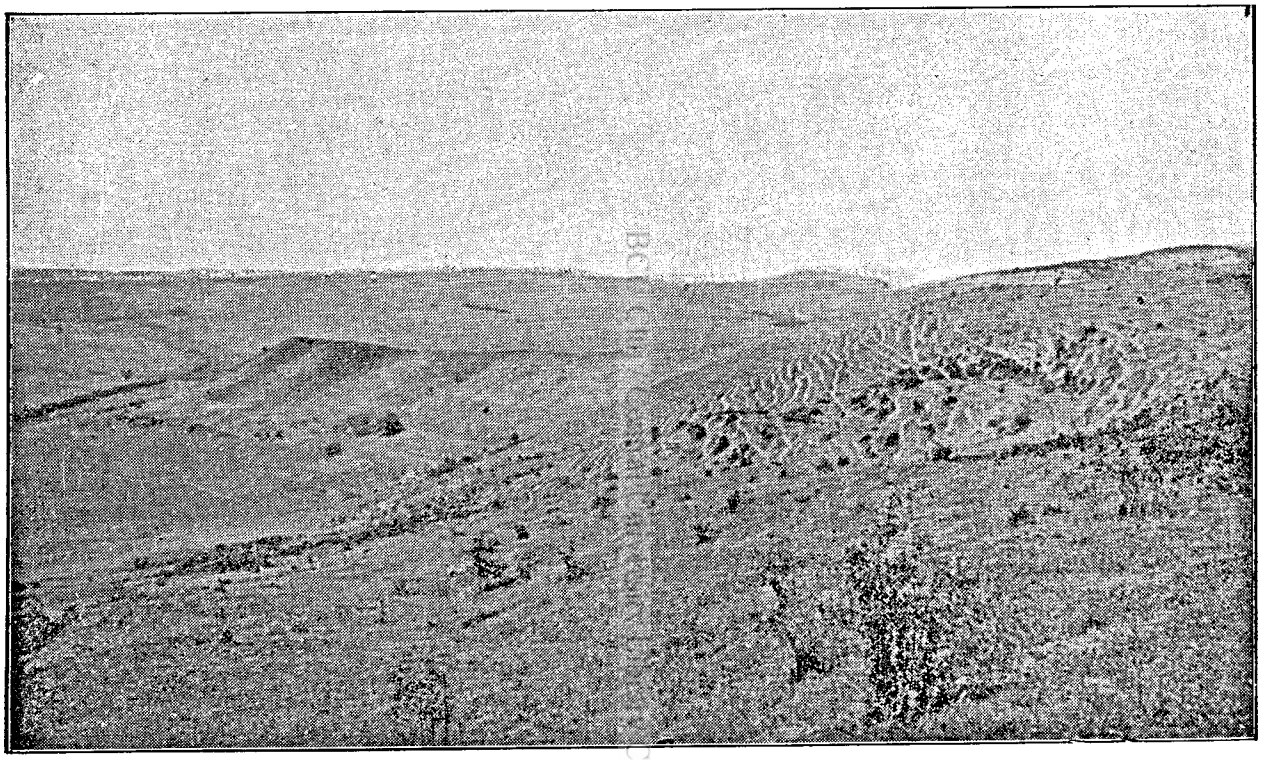
III.

DEALURI.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BERGE.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planşa XII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Mociu în stânga se vede un deal mai mic în formă de ţiglă cu locuri cultivate, ici colea se observă câte un păr; la dreapta un deal cu cărări (poteci) numeroase cauzate de animale.

Links vom Dorfe Mociu ist ein Ziegelförmiger Berg zu sehen, der bebaut ist; hier fallen auch einzelne allein stehende Birnbäume auf. Rechts vom Dorfe ist ein anderer Berg sichtbar, auf welchem zahlreiche parallele, vom Viehe ausgetretene Pfade zu sehen sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

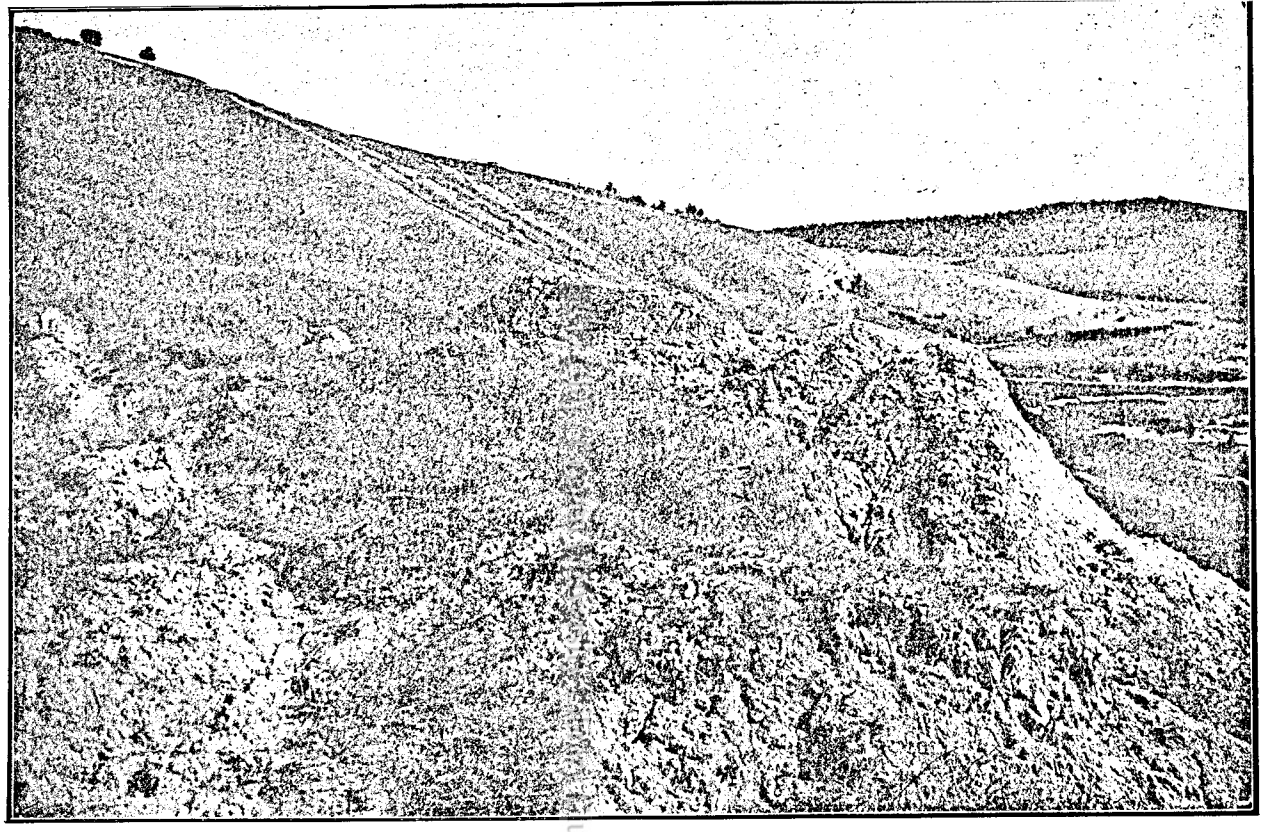


Planşa XIII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Inainte de comuna Mociu se vede un deal năruit şi năpădit cu *Crataegus monogyna,* care în urmă s'a fixat cu nuci.

Ein vor der Orstschaft Mociu befindlicher zerklüfteter, abfallender Berg, mit *Crataegus monogyna* und mit Nussbäumen bepflanzt und fixiert.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

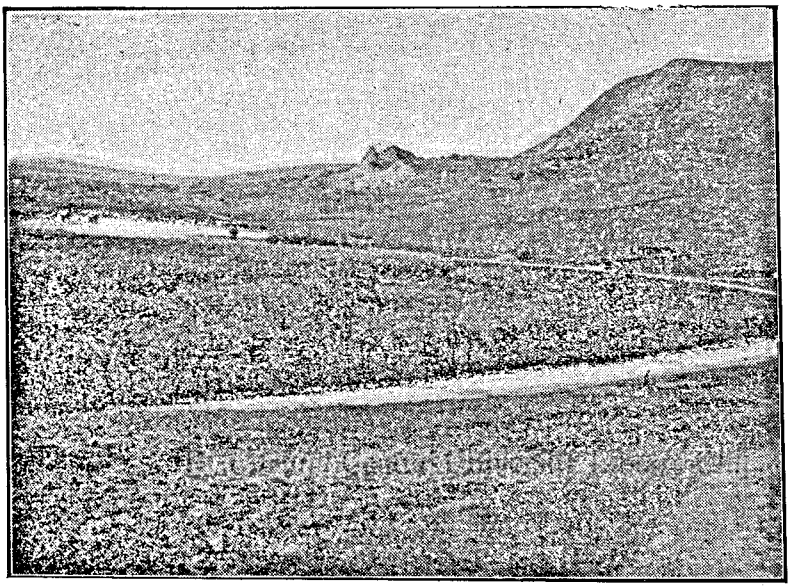


Planşa XV. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Suat printre ţigle să văd tufe de *Calamagrostis epigeios* şi *Artemisia pontica,* mai sus se observă paraie paralele născute prin eroziune şi pe marginea acelora peri solitari.

Zwischen den „ţiglen" wächst *Calamagrostis epigeios* und *Artemisia pontica;* oberhalb sind durch Erosion entstandene Bäche zu sehen ; auch einige allein stehende Birnbäume sind sichtbar.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planșa XVI. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

În față lacul dela Suat, dela șosea și sat la dreaptă se observă țiglele, pe acestea țigle (țigla din fund) și pe dealurile din fața țiglelor crește *Ephedra distachya.*

Auf der dem Dorfe entgegengesetzten Seite ist der Teich von Suat sichtbar; rechts vom Dorfe und von der Landstrasse sind die „țiglen" zu sehen; auf diesen „țiglen" (auf der inneren țigla) und auf den der țiglen vis-à-vis gelegenen Berge wächst *Ephedra distachya.*

(Fotogr. *Nyárády.*)

BCU Cluj / Central University Library Cluj

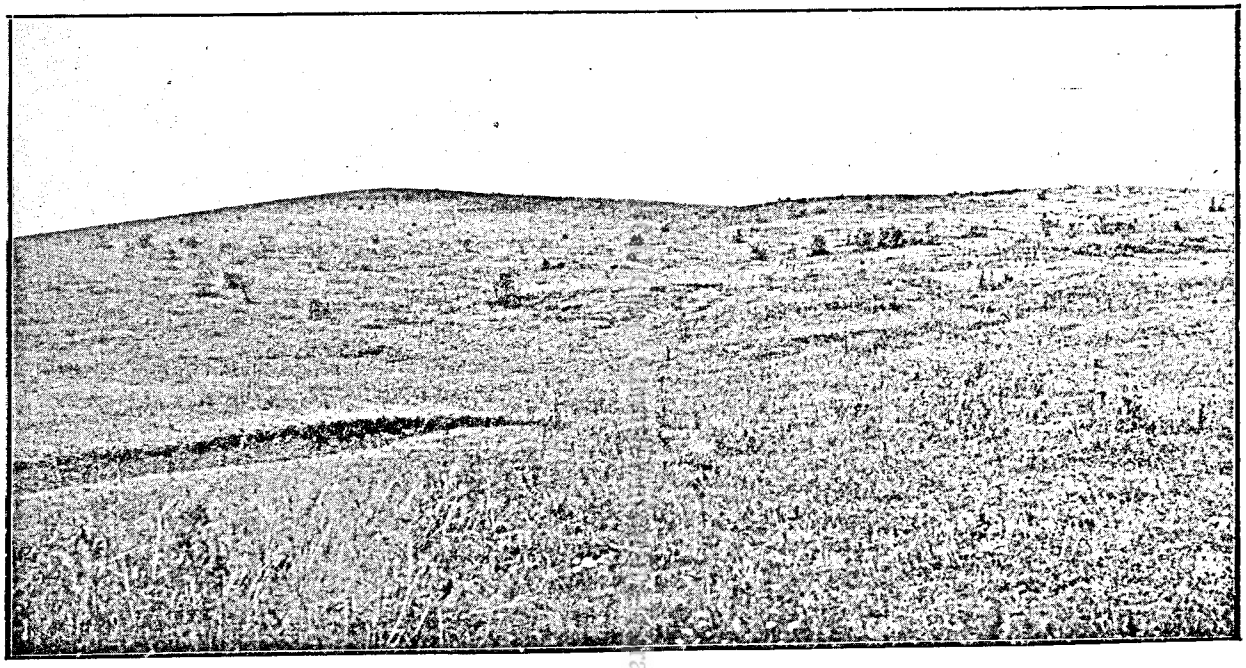
IV.

PĂDURI, TUFIȘURI.

WÄLDER UND GEBÜSCHE.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

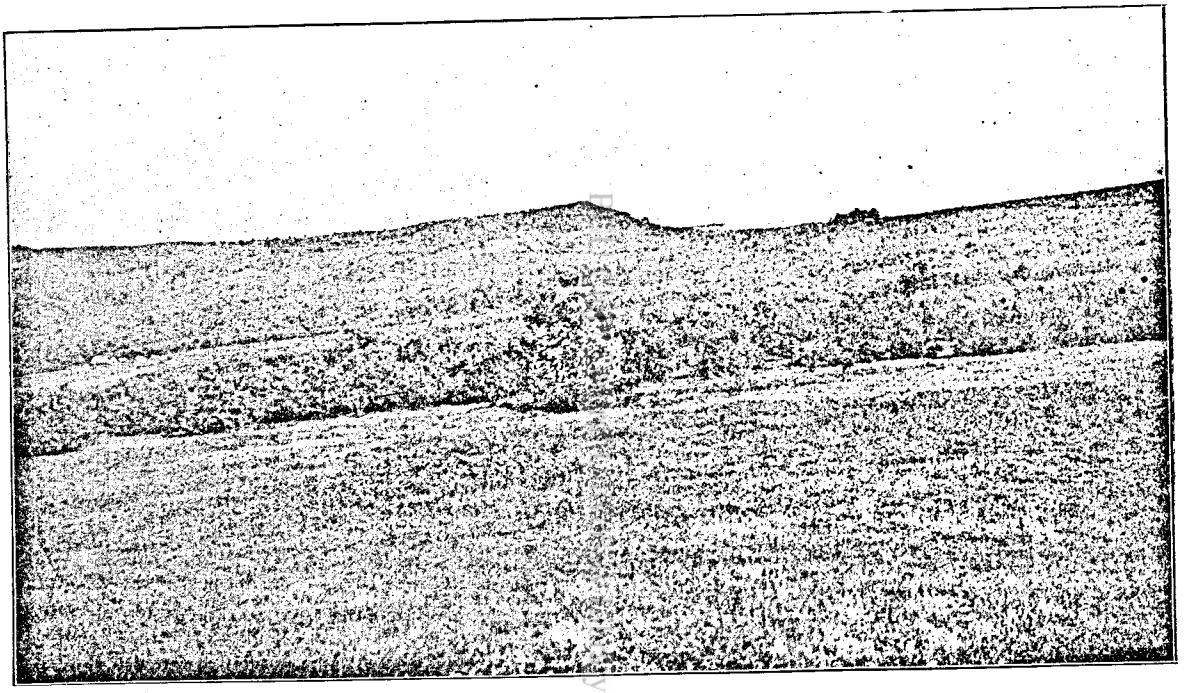


Planşa XVII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

În drumul spre Mociu se văd dealuri cu diferite tufe. Printre tufele predominante de trandafiri se observă *Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Pirus piraster.*

Entlang der nach Mociu führenden Strasse ist ein teilweise mit Sträuchern bedeckter Berg zu sehen, auf welchem ausser wilden Rosen auch Sträucher von *Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Pirus piraster* sichtbar sind.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

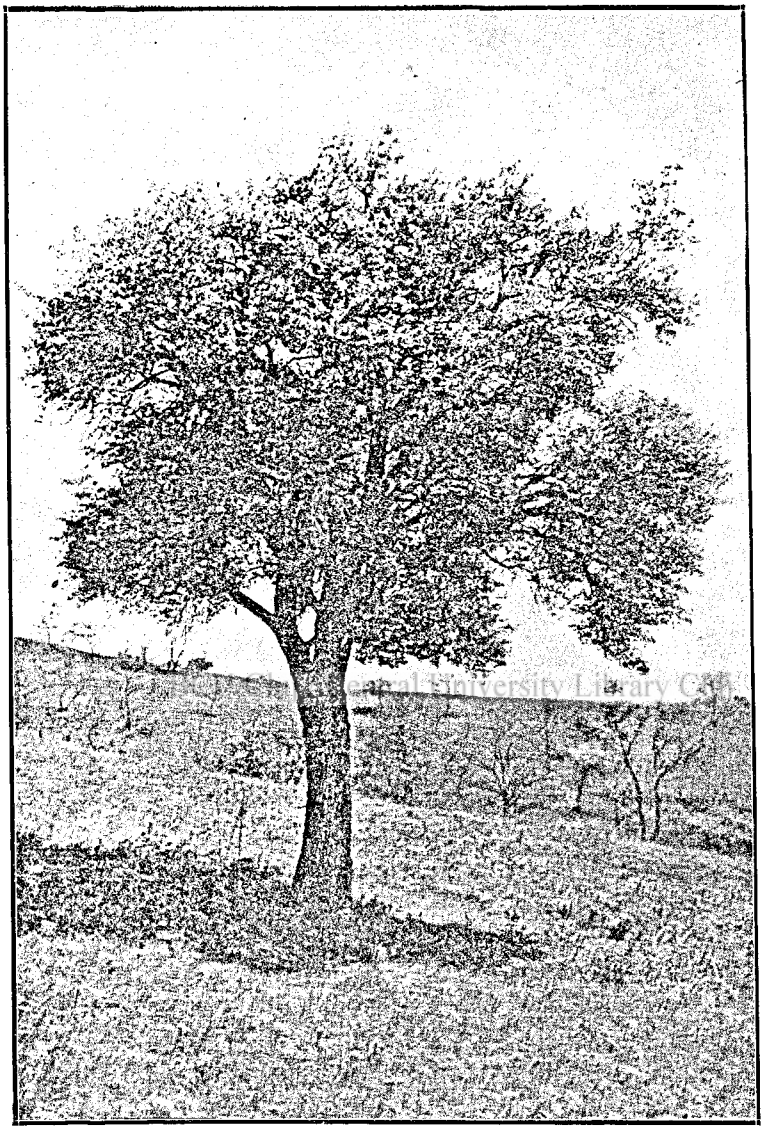


Planşa XVIII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Suat în vârful dealului se observă o pădure în formă de parc formată din *Quercus pedunculata.*

Neben dem Dorfe Suat ist auf dem Gipfel des Berges ein parkartiger Wald aus *Quercus pedunculata* zu sehen.

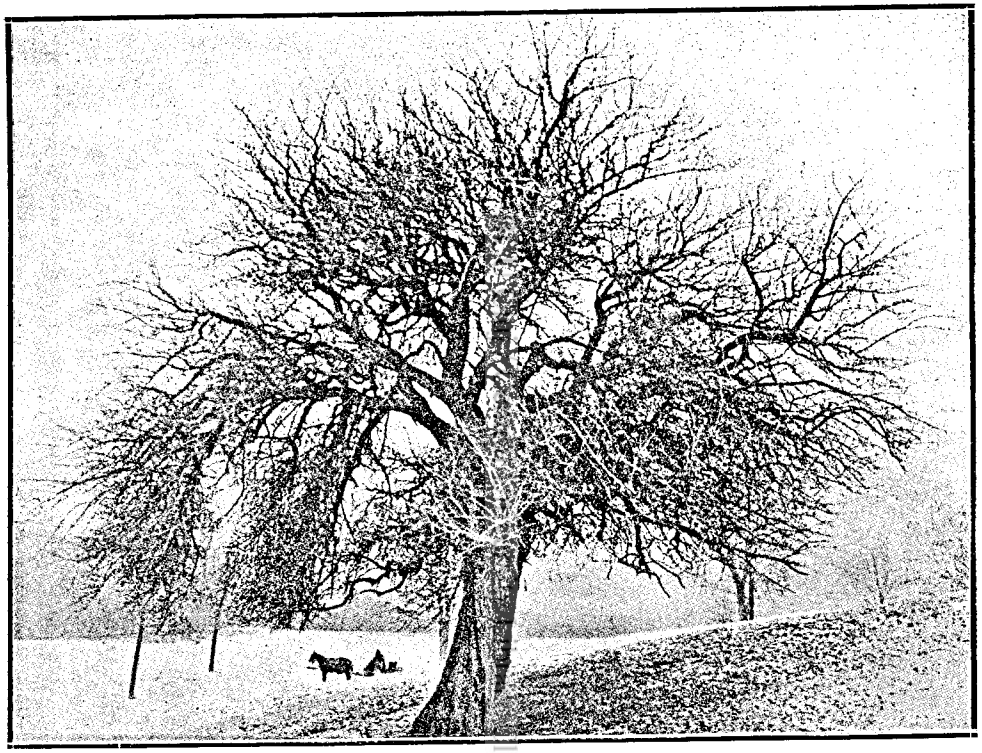
BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planşa XIX. – *Mătura vrăjitoare pe păr.* La Cordoş (pe teritoriul Academiei de Agricultură Cluj) un păr în floare (luna Mai 1917). După Dr. B. Páter.

Hexenbesen am Birnbaum. Ein Birnbaum von der Weide im Tale „Valea Hăitaşului" der Landwirt. Akademie in Klausenburg abgebildet. Photographiert im Mai 1917. Nach Dr. B. Páter.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planșa XX. — *Mătura vrăjitoare pe păr.* Un păr în timpul iernei (luna Decembrie, 1917). Cordoș (pe teritoriul Academiei de Agricultură Cluj). După Dr. B. Páter.

Hexenbesen am Birnbaum. Ein Birnbaum aus der Nähe des Meierhofes Cordoș der Landwirtschaftlichen Akademie in Klausenburg zu sehen. Im December 1917. photographiert. Nach Dr. B. Páter.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

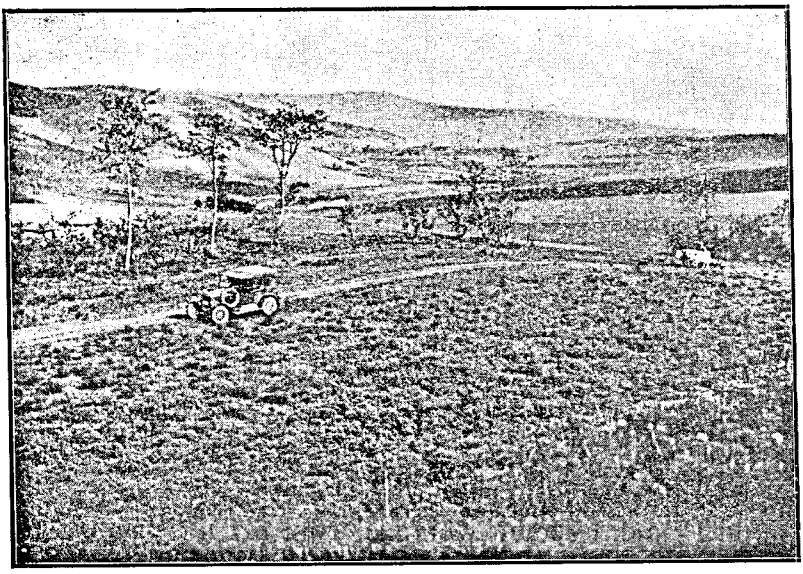
V.

FÂNEȚE.

MÄHDER UND HEUWIESEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj



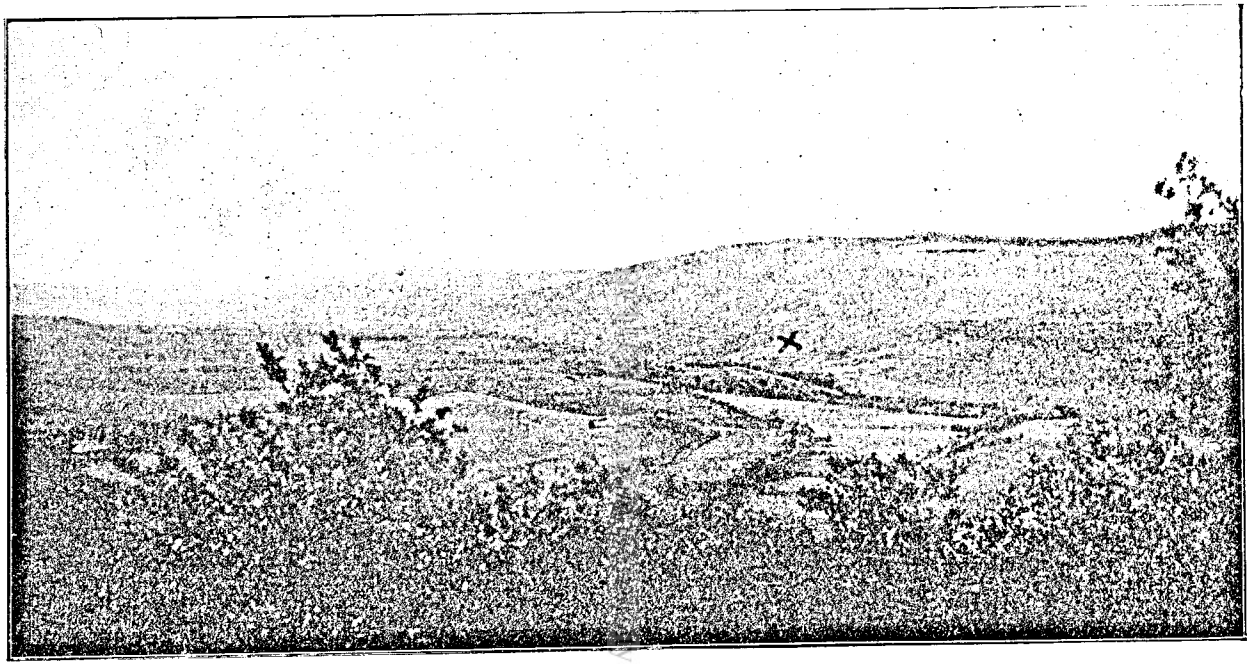
Planșa XXI. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Asoc'ația de *Poeonia tenuifolia* la Moinești (Zau) de dealul Bota.

Mit *Paeonia tenuifolia* bewachsene Stellen auf dem Berge Bota im Hatter der Ortschaft Moinești (Zau).

(Fotogr. *Pop.*)

BCU Cluj / Central University Library Cluj

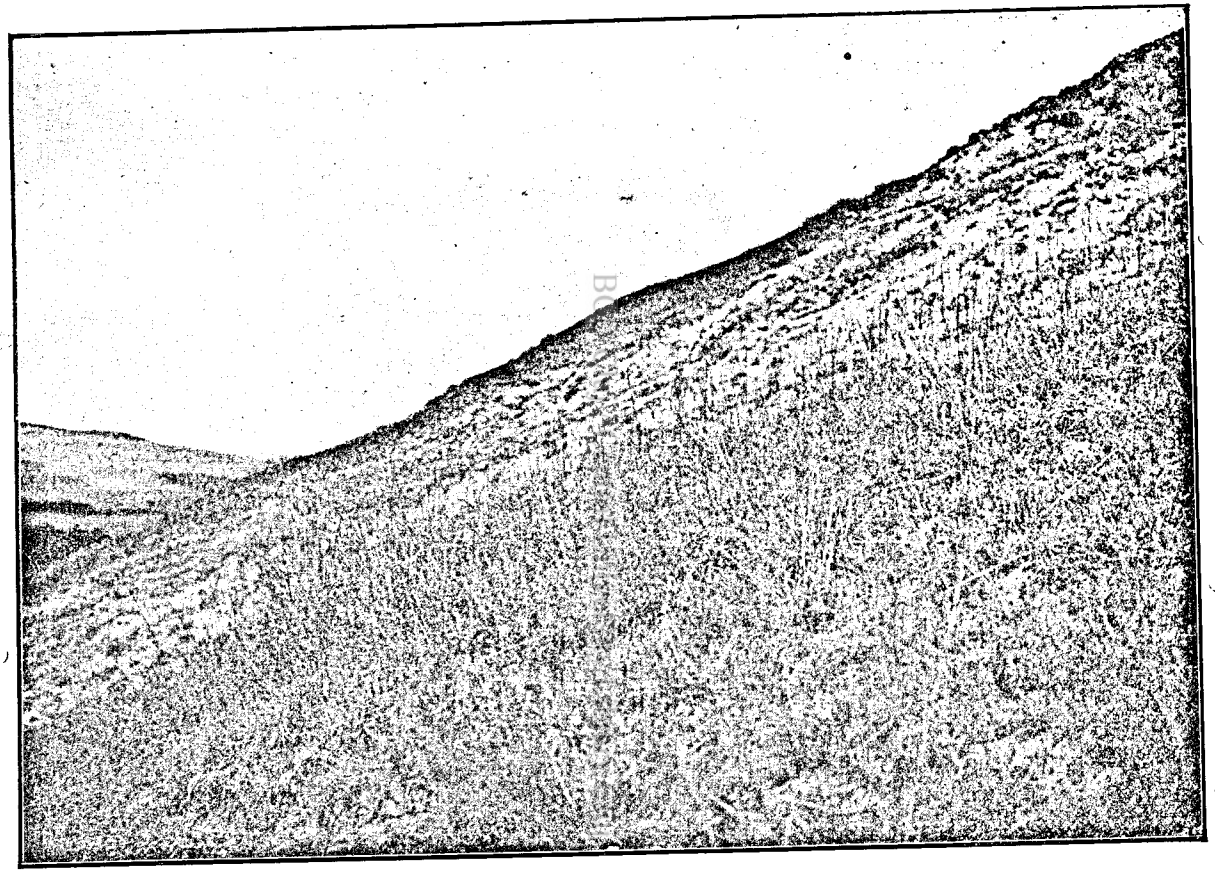


Planşa XXII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Pe dealurile ce se află lângă şoseua ce porneşte dela Suat şi cari dealuri se estind intre comuna Suat şi drumul ce conduce la Mociu, creşte în locul semnat cu × *Astragalus Péterfi.* Pe coama acestor dealuri s'a aflat şi *Nepeta ucranica.*

Auf den Bergen entlang der aus dem Dorfe Suat entspringenden Landstrasse, welche zwischen dem Dorfe Suat und der nach Mociu führenden Strasse liegen, ist die Stelle mit einem × bezeichnet, auf welcher *Astragalus* Péterfi wächst. Auf dieser Berglehne wächst auch *Nepeta ucranica.*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

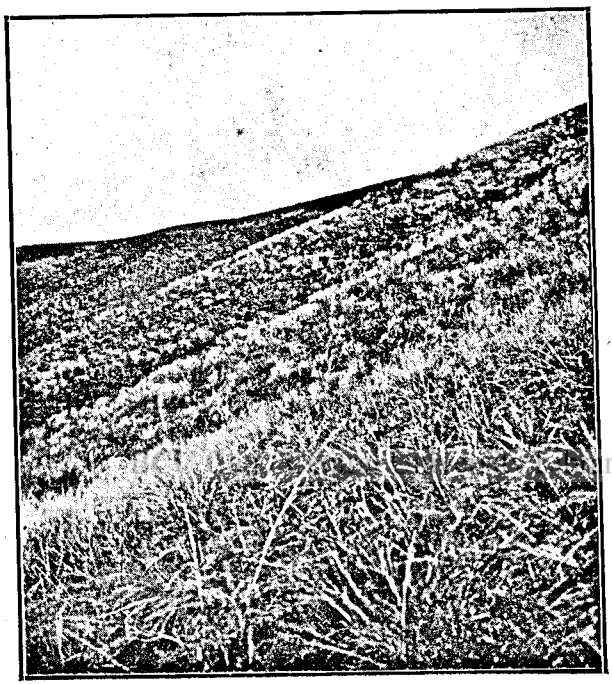


Planșa XXIII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Un câmp de Stipa (după înflorire) de pe versantul unui deal dintre Apahida și Mociu.

Eine Berglehne zwischen Apahida und Mociu mit verblühten Stipa-Arten bewachsen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planşa XXIV. — *Veaeri din Câmpia Ardeleană.*

La comuna Suat un deal cu *Stipa Lessingiana* (predominantă) şi cu puţină *Stipa pulcherrima.*

Eine Berglehne der Ortschaft Suat mit *Stipa Lessingiana* (vorheroschend) und einigen *Stipa pulcherrima.*

(Fotogr. I. Nyárády).

BCU Cluj / Central University Library Cluj

VI.

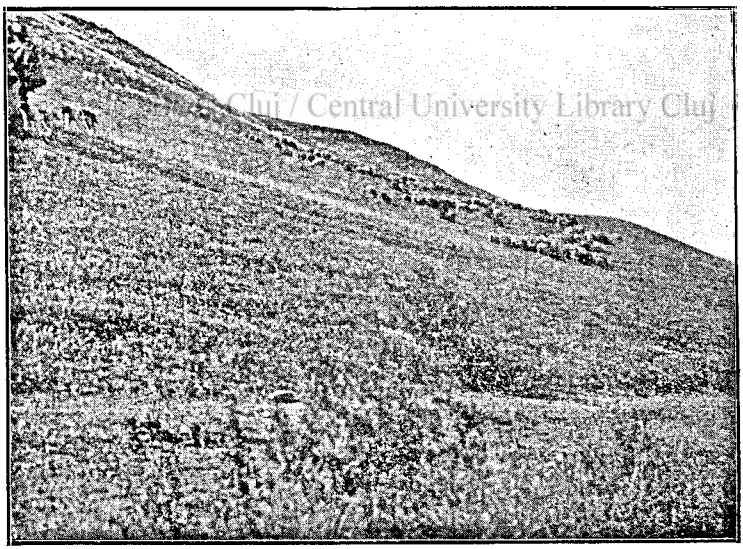
PĂȘUNI.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

WEIDEFLÄCHEN.

BCU Cluj / Central University Library Cluj





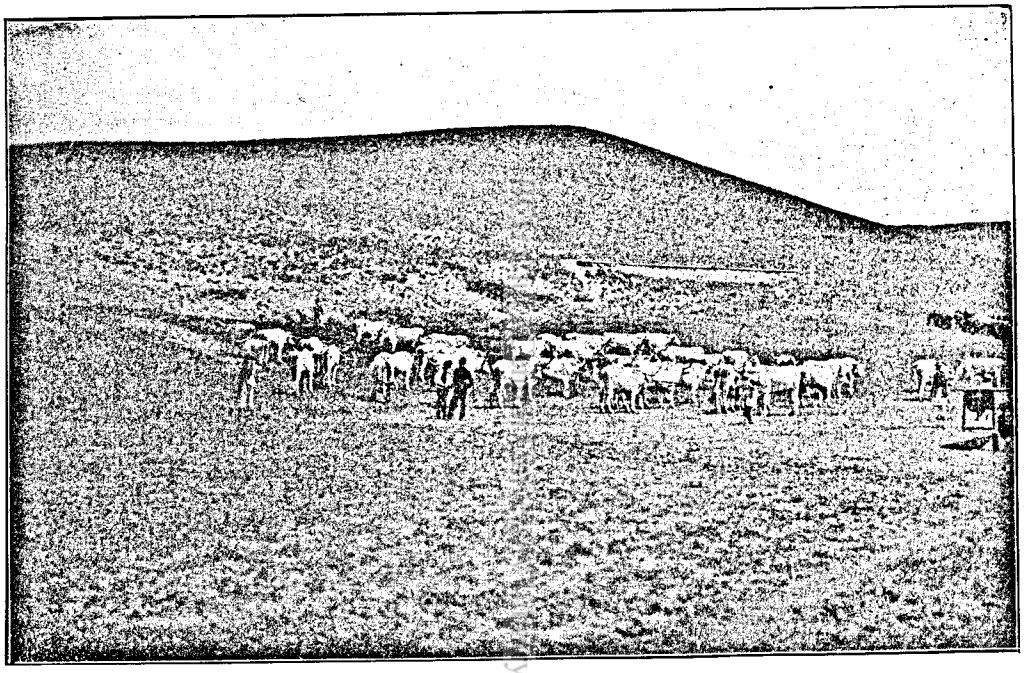
BCU Cluj / Central University Library Cluj

Tab. XXV. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Fânețele Clujului. Păşune de oi din „Groapa mare" care are o suprafață cam pietroasă. Planta predominantă la sfârşitul lunei Mai: *Stipa Lessingiana.*

Schafweiden in dem „Groapa mare" genannten Teil der Clujer Heuwiesen, am Ende des Monates Mai *Stipa Lessingiana* ist vorherrschend.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

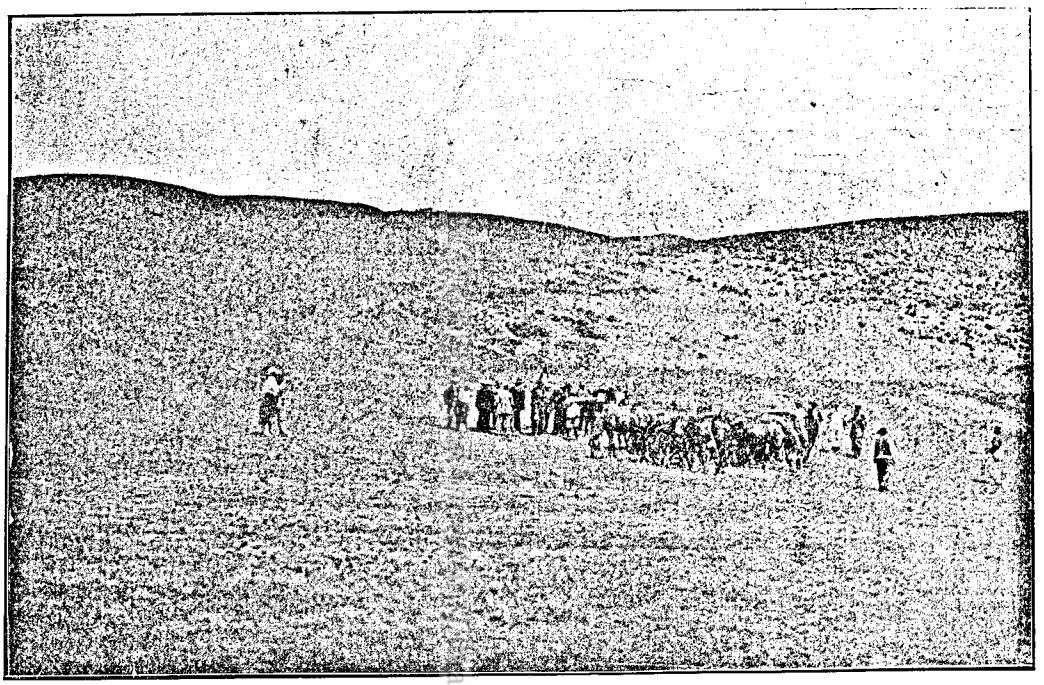


Planșa XXVI. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Păşune de bovine la Ferma Cojocna. Pe când în partea dealuroase a păşunei cresc tufe de *Crataegus monogyna* şi *Prunus spinosa,* pe atunci în partea umedă în jurul fântânei vegetează *Catabrosa aquatica* iar ceva mai departe *Festuca pratensis.*

Rinderweide der cojocnaer staatlichen Domänenwirtschaft. Während auf den bergigen Teilen der Weide Sträucher von *Crataegus monogyna* und *Prunus spinosa* sichtbar sind, ist unten auf der Wiese, in der Nähe der Tränke, *Catabrosa aquatica* und etwas entfernter *Festuca pratensis* zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

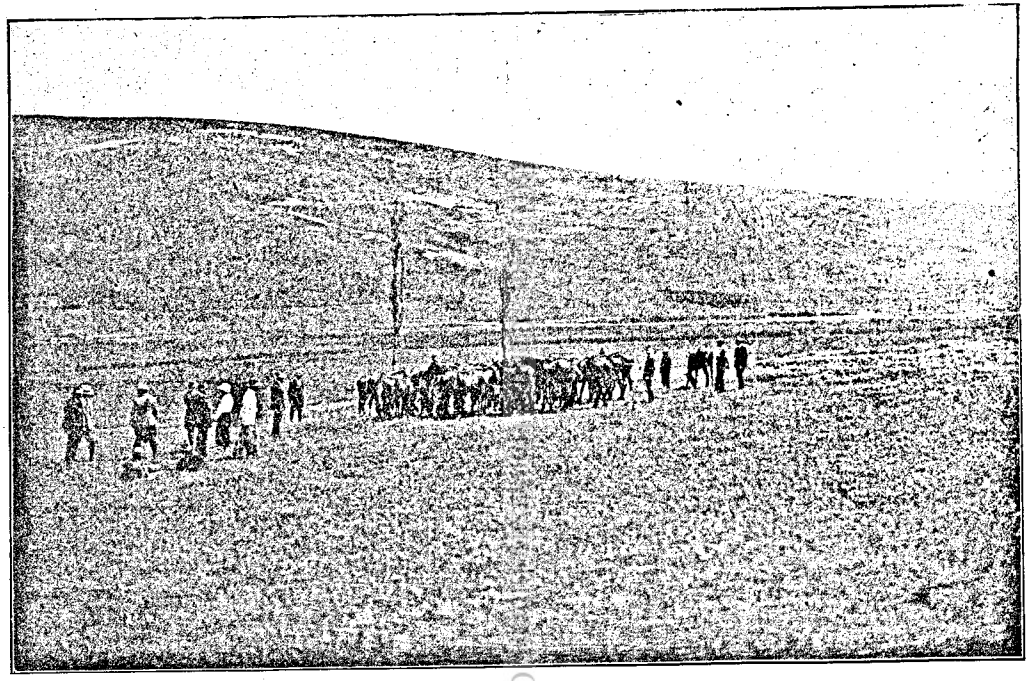


Planșa XXVII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Pășune de cai la Ferma Cojocna. În partea deluroasă a pășunei se văd tufe reslețe de *Prunus spinosa* și *P. nana.*

Pferdeweide der cojocnaer Staatsdomänenwirtschaft. Auf den hügeligen Teilen der Weide sieht man die zerstreuten Sträucher von *Prunus spinosa* und *P. nana*

BCU Cluj / Central University Library Cluj

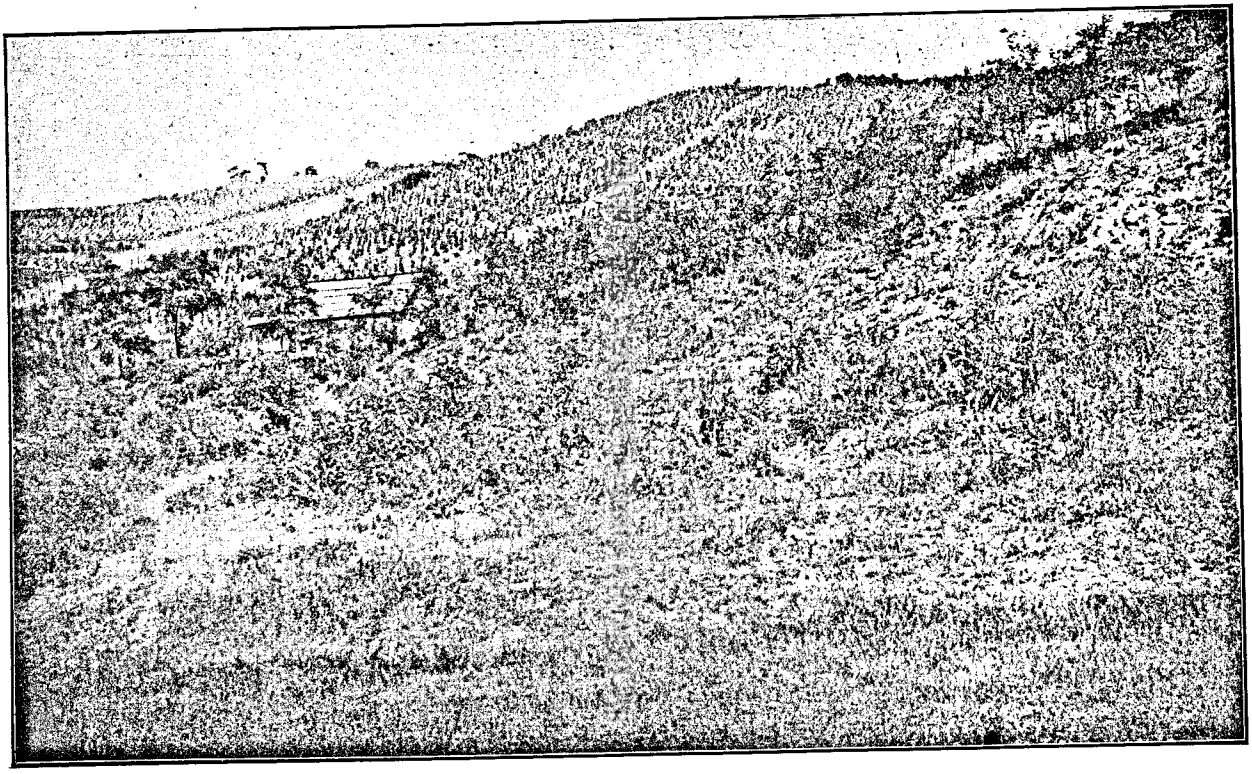


Planșa XXVIII. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

Păşune de cai la Ferma Cojocna. În partea jilavă şi umedă a păşunei se văd tufe de *Festuca pratensis* şi *Glyceria aquatica.*

Pferdeweide der cojocnaer staatlichen Domänenwirtschaft. Auf den feuchten Stellen der wiesenartigen Weide sind zerstreute Büsche von *Festuca pratensis* und *Glyceria aquatica* zu sehen.

BCU Cluj / Central University Library Cluj



Planşa XXIX. — *Vederi din Câmpia Ardeleană.*

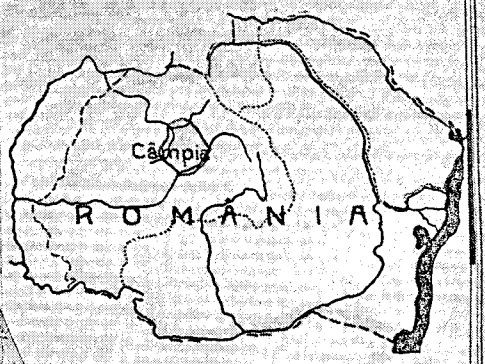
O vie la comuna Mociu. — Ein Weinberg der Ortschaft Mociu.

HARTA CÂMPIEI ARDELENE.

SCARA:

5 4 3 2 1 0 — 5 Km. — 10 Km. — 15 Km. — 20 Km.

Limita „Câmpiei" după Prof. I. Prodan.



30' 42°

Someşul Mare — Someşul Mic — Arieşul — Mureşul — Târnava Mică

Dej, Gherla, Chiced (Aluniş), Livada, Icland, Dobâca, Luna de jos, Giula, Barşa, Răscruci, Bonţida, Feiurd, Chintău, Câmpeneşti, Sâniciorâra, Baciu, Floreşti, Cluj, Dezmir, Cara, Cojocna, Feleac, Boj, Turda, Mociu, Apahida, Suat, Aruncata, Viţinelu, Berchieş, Frata, Valea Florilor, Ceanul-Mic, Sânmartin, Micăşti, Turenii, Copăceni, Triteni, Bureni, Agârbiciu, Grindeni (Grind-Trişor), Ludoş, Cheba, Iernut, Lechinţa, Târnava Mică, Miheşul de jos, Molneşti (Zau), Budiul de Câmpie, Sânger, Căpuşul de C., Sauca, Morăreni, Berghia, Tg.-Mureş, Band, Bărdeşti, Grebenişi, Voiniceni, Miniş, Şamşud, Păuliş, Sâbed, Păingeni, Pogăceaua, Sărăţel, Sărata, Bistriţa, Sântu, Reghin, Fărăgău, Urmeniş, Lunca (Vifalău), Dreda, Budeşti, Ţagu, Ţăgşor, Geaca, Palatca, Vaida-Cămăraş, Cămăraş, Sâmbolani, Sânmăşul de C., Sânmihai, Teaca, Pintic, Iuda, Sânioana, Sânnicoară, Mănic, Năsal, Cezari, Taga, Sic, L. Sicului, Iclozel, Divicior-Mic, Chiochiş, Veriş, Roza, Ungurăş, Batin, Topa, Nireş, Câianul Mare, Nimigea de jos, Cociu, Beclean, Sintereag, Reteag, Căsei, Sieu-Odorhaiu, Sântu, Şieu-Măgheruş, Enciu, Lechinţa, Vermeş, Uifalău (Corvineşti), Năsăud (Năsăuşeni), Ilva-Nou, Strâmba, Osorhei, Hăşdate, Silivaş, Ocna, Buza (Nodăştău), Coasta (Giulăţel), Mărocheza, Sucutard, Ţaul Roturd, Ţaul Sabului, Ţaul Mare, Ţaul Sărat, Ţaul Mic, Ţaul Ţicu, Ţaul Ţicului, Ţaul Ţigăului, Ţaul Ţigăului de sus, Ţaul Ţigăului de jos, Ţaul Ţicului de sus, Ţaul Ţicului de jos, Ţaul Ţicului de mijloc, Ţaul Ţicului de mijloc de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de jos de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de jos de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de sus de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de jos de sus de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de jos de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de jos de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de sus de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de jos de sus de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de jos de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de jos de sus, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de sus de jos, Ţaul Ţicului de mijloc de sus de sus de sus de sus

30' 42° long. est dela Ferro.

M.Balea

HARTA
Fânaţelor Clujului

Scara: 1:100 000

- „copârşae"
- lacuri
- drumuri
- vârfuri
- poteci
- izvor
- râu
- părâu
- curbe de nivel de 100 m
- " " " " 20 m.

Djosig 670 · Chintău · Ciup 665 · Valea Feiurdului · Valea doua · Câmpenești · Valea Feiurdului · Techintău · Valea Chintăului · Popești · Lomb · Valea Fânețelor · Turcea mică · Turcea · Valea Calâi · Fânaţul Sabului · D. Sf. Gheorghe · Jozsika · Cicoşu · Sânicioară · CLUJ · R. Nădăşel · Someşeni · Someşul Mic · M. Boleo

1 Hieracium aurantiacum L.

2 Myosotis suaveolens W. et K.
Muscari transsilvanicum Schur.
Nepeta ucranica L.

3 Stipa longifolia Borb.

4 Viola cyanea Celak.

5 Rosa micrantha Sm.

6 Venteneta dubia Schultz.

7 Iris humilis M. B.

8 Aster punctatus W. et K.

9 Arenaria graminifolia Schrad.

10 Rosa Blondaeana (Dum.) Crép.

11 Hesperis tristis L.
Crambe aspera M. B.

12 Cerinthe indigotisans Borb.

13 Viola ambigua W. et K.

14 Potentilla microdons Schur.

15 Prunus fruticosa Pall.
16 Prunus nana (L.) Stock.

17 Gentiana pneumonanthe L.

18 Crambe aspera M. B.

19 Bulbocodium versicolor (Ker.) Spr.
Veratrum nigrum L.
Adenophora liliifolia (L.) Bess. f. intermedia R. et Sch.
Fritillaria tenella Bieb.
Pulsatilla patens Mill.
Pulsatilla Gáyeri Simk.
Arenaria graminifolia Schrad.

20 Serratula Wolffii Andrae.

21 Astragalus asper Wulf.

Sărături.

22 Adonis wolgensis Stev.
Adonis Walziana Simk.
Adonis hybrida Wolff.

23 Arenaria graminifolia Schrad.
Narcissus angustifolius Salisb.

24 Salvia transsilvanica Schur.

25 Serratula radiata (W. et K.) M. B.

26 Trifolium parviflorum Ehrh.

27 Statice tatarica L.

28 Statice Gmelini Willd.

29 Allium ammophilum Heuff.

30 Centaurea trinervia Steph.

31 Veratrum nigrum L.

32 Rosa gallica × canina.

33 Astragalus vesicarius L.

34 Pulsatilla Gáyeri Simk.

BJU Cluj / Central University Library Cluj

BCU Cluj / Central University Library Cluj

