

BULETINUL GRĂDINI BOTANICE ȘI AL MUZEULUI BOTANIC

DELA UNIVERSITATEA DIN CLUJ

BULLETIN DU JARDIN ET DU MUSÉE BOTANIQUES DE L'UNIVERSITÉ DE CLUJ, ROUMANIE

VOL. XXVIII.

1948.

Nr. 3-4

SUMAR — SOMMAIRE:

	Pag.
E. Pop: Mișcarea protoplasmei la <i>Ruppia transsilvanica</i> . — Le mouvement du protoplasma chez <i>Ruppia transsilvanica</i> (Résumé) — — — — —	181—198
I. Tarnavski und R. Isăcescu: Beiträge zur Morphologie der Oleaceen-Früchte, nebst Betrachtungen über das System der Familie — — — — —	198—217
T. Ștefureac: Materiale bryo-floristice din Banat. — Matériaux bryo-floristiques du Banat (Résumé) — — — — —	218—249
E. Țopa: Drei neue Kulturpflanzenflüchtlinge, <i>Cyclamen europaeum</i> , <i>Helianthus decapetalus</i> und <i>Hosta lanceolata</i> , in Rumänien — — — — —	249—251
M. Gușuleac: Sur la phylogénie des Cormophytes — — —	251—267
E. Pop et L. Meruțiu: Bibliographia botanica Romaniae XL	268—271
E. Ghișa: Societăți Științifice. — Sociétés scientifiques — —	271—272

AVIZ PENTRU COLABORATORI

Manuscrisele trimise pentru publicare vor fi definitiv redactate și dactilografiate. Desenele trebuie să fie făcute în tuș.

De conținutul lucrării răspund autorii.

Lucrările redactate în limba română vor fi însoțite de un rezumat substanțial în limba franceză, germană ori engleză.

Numele științific al plantei se va sublinia odată, pentru a fi cules cu caractere tipografice cursive; numele de autor și în general de persoane citate se va sublinia de două ori pentru a fi cules spațiat; schecele pentru „Flora Romaniae exsiccata” nu se vor sublinia, decât de redacție.

Autorii vor primi gratuit un număr de 25 extrase; pentru extrasele în plus se va plăti direct tipografiei costul lor stabilit printr'un tarif convenit cu administrația revistei.

Autorilor li-se va trimite o corectură, care va fi înapoiată în termen de 6 zile.

BULETINUL GRĂDINII BOTANICE ȘI AL MUZEULUI BOTANIC

DELA UNIVERSITATEA DIN CLUJ

BULLETIN DU JARDIN ET DU MUSÉE BOTANIQUES DE L'UNIVERSITÉ DE CLUJ, ROUMANIE

VOL. XXVIII.

1948.

Nr. 3—4.

MIȘCAREA PROTOPLASMEI LA RUPPIA TRANSILVANICA¹⁾

de

EMIL POP (Cluj)

Dorind să contribuie la completarea și lămurirea problemelor legate de mișcarea protoplasmei, am întreprins două serii de cercetări. În primul rând am încercat să mă orientez, în privința răspândirii și a semnificației fizio-

1) *Ruppia* care vegetează în lacurile sărate ale Transilvaniei și care face obiectul principal al prezentului studiu este privită, numită și chiar diagnosticată în mod diferit de taxonomiștii care s'au ocupat cu ea.

I. Majoritatea lor o consideră ca specie sau varietate independentă, endemică în Transilvania. În special:

1. F. Schur, întâiul care a remarcat-o ca specie deosebită sub numele *R. obliqua* (Grisebach et Schenck, Iter Hungaricum, 1852), iar mai târziu spre a o distinge de *R. obliqua* Meyer a renumit-o *R. transsilvanica* (Öst. Bot. Zeitschrift, 1860).

2. A. Chețianu: *Ruppia transsilvanica* Schur (l. c. 1891).

3. Ascherson—Graebner: *R. maritima* L., ssp. *rostellata* Koch, v. *obliqua* (Synopsis, I, 1897).

4. Al. Borza—I. Grințescu acceptă pe Ascherson—Graebner în 1921 (Bul. Grăd. Bot. și al Muz. bot. Cluj, I, p. 7).

5. A. Jávorka: *Ruppia obliqua* Schur (Flora Hungarica, 1925).

6. I. Prodan: Idem (Flora, ed. II, 1939).

7. R. Soó: *R. rostellata* Koch, var. *transsilvanica* (Schur). (Arb. d. ungar. biol. Forschungsinstitutes, X, 1938, p. 177).

8. E. I. Nyárády: Idem (Kolozsvár és Környék. florája, 1941).

II. Nui acordă caracter endemic, considerând-o ca aparținând unei specii sau varietăți de largă răspândire:

1. L. Simonkai: *R. rostellata* Koch (Fl. Transsilv. vasc. critica, 1886).

2. Al. Borza: *R. maritima* L. v. *rostrata* Agardh (Conspectus Fl. Rom., I, 1947).

Fără intenția de a participa la această controversă voui numi aci planta noastră dela Someșeni și Turda, prescurtat, în sensul opiniei majoritare: „*R. transsilvanica*“.

logice a mișcărilor plasmatice în diversele organe și țesuturi dela un mare număr de plante afine. În acest scop am studiat dizeza statistic la 100 de specii de Labiate. Publicarea acestui studiu a început (bibl. Nr. 11).

În rândul al doilea am căutat o specie vegetală, care să fie cât mai potrivită pentru anumite experiențe fiziologice plănuite După mai multe cercetări m'am oprit în această căutare la *Ruppia transilvanica*, a cărei prezență e cunoscută din mai multe lacuri sărate ale Transilvaniei.



Fig. 1. — Lacul cu *Ruppia* dela Someșeni în timpul topirii cânepii.
L'étang à *Ruppia* de Someșeni pendant le rouissage du chanvre.
(Foto Pop)

În cele ce urmează voi prezenta constatările generale, în temeiul cărora am ales *Ruppia* drept material principal de experimentare și voi comunica unele observații speciale. Aceste rânduri preliminare le închin memoriei lui Ambroziu Chețianu (1863—1934), monografistul Ruppiei, și întâiul Român, care a făcut observații asupra mișcărilor protoplasmatică, descriindu-le din celulele internodiale chiar de la *Ruppia* (p. 44—45, l. c.).

Lucrarea lui Chețianu este în mod curent consultată de taxonomiști, dar contribuția lui în privința dizezei n'am găsit-o nicăiri citată sau recensată și nici nu am întâlnit semnalată dizeza la *Ruppia* de vreun alt autor. De aceea este just și util să evocăm în câteva rânduri observațiile vizate aci ale lui Chețianu.

El susține, că *Ruppia* poate rivaliza cu *Vallisneria* și *Elodea* ca obiect

pentru studiul mișcărilor protoplasmatice. Are chiar avantajul că poate fi recoltată din natură atât vara cât și iarna. În apa ei poate fi cultivată mai multe zile. După secțiune celulele internodiale arată atât circulație (celulele tinere), cât și rotație (mai ales cele mai în vârstă). Dineza nu începe imediat, ci abia după un timp oarecare, sub forma unei mișcări desordonate și parțiale, care se transformă treptat într-o dineză normală. La mișcare participă nu numai cloroplastele, ci uneori și nucleul. Viteza curenților este de „0,004—0,006 mm pe m i n u t” (p. 45).

Pentru a verifica observațiile lui Chețianu m'am servit întâiu de material ce mi-a fost adus de dl Dr. I. Todor din lacurile sărate dela Turda, iar din 1947 am adus plantele chiar din lacul lui Chețianu de la Someșeni, fiind mult ajutat de dl comandor V. Muică, din întâmplare tocmai un fost elev al lui Chețianu dela Blaj. Țin să le aduc mulțumirile mele și în acest loc.

Aci trebuie să constat cu regret, că lacul a fost mult micșorat în urma unei încercări de canalizare, iar *Ruppia* amenințată cu extirparea din cauza băilor care se făceau în lac și mai ales din cauza topirii cânepii. Se pare că el este definitiv condamnat fiind plănuită umplerea lui cu molozul scos dela aeroportul din vecini (fig. 1).

OBSERVAȚII PROPRII.

1. *Viteza*¹⁾. Observațiile lui Chețianu le-am găsit în bună parte precise, iar concluziile judicioase. Este sigur însă că la notarea vitezei s'a scris, din greșală, „minut” în loc de „secundă”. În cercetările mele făcute cu celulele internodiale am găsit viteze foarte variate, după temperatura și concentrația mediului, după lungime celulei, după starea fizică și fiziologică a protoplasmei.

În mod obișnuit, la țesutul observat după aproximativ 1 oră dela secționare, la temperatură de 20—24°, vitezele medii sunt de 0,01665—0,00868 mm pe secundă. În diferite condiții experimentale viteza poate să ajungă 0,02357 mm/sec., limita inferioară pierzându-se în nemișcarea totală.

Precum vedem, viteza dela *Ruppia* este aproximativ analoagă sau cu puțin în urma celei dela *Vallisneria* (0,026—0,012 mm/sec.) și *Elodea* (0,0154 mm/sec.). Este mult superioară celor dela alte plante acvatice observate până acum (*Sagittaria sagittifolia*: 0,0029—0,0044; *Ceratophyllum demersum*: 0,0015; *Potamogeton crispus*: 0,00015 mm/sec.²⁾). În schimb ră-

¹⁾ Pentru a stabili viteza s'au făcut în fiecare caz 20 de măsurători cu cronometrul, la un microscop Leitz, la o mărire de 270 x și la o lungime de tub de 170 mm. De fiecare dată s'au urmărit granulațiile pe parcursul a 10 diviziuni micrometrice (= 33 μ): Apoi s'a făcut media.

²⁾ Hofmeister însuși (1867, p. 48) dă pentru *Potamogeton crispus* viteza de 0,009 mm/sec.

mâne în urma Characeelor (*Nitella*: 0,0503—0,0271 mm/sec.)¹⁾ și a hifelor de ciuperci (*Mucor stolonifer*: 0,055), și mult în urma plasmodiilor de Myxomycete (*Didymium nigripes*: 1,25; *Physarum* sp.: 0,09 mm/sec.)²⁾.

Trebuie să precizez însă, că vitezele citate mai sus pentru *Ruppia* au fost executate de microsomi plasmatici. Cu cât corpusculele antrenate sunt mai mari, cu atât fuga lor este mai înceată. Pe același cordon plasmatic unele granule o iau înainte, altele rămân în urmă. Cele mai mari corpuscule mișcătoare sunt cloroplastele care în celulele corticale internodiale au un diametru mediu de 3,5 μ . Viteza acestora este în medie — și în condiții de observație identice cu ale celor citate — între 0,0104 mm/sec. și 0,00733 mm/sec., iar viteza maximă atinsă de unele din ele este de 0,0123 mm/sec.

Toate aceste date privesc celulele corticale interne, cele mai lungi și cele mai largi elemente (lungime între 205 și 329 μ ; lățimi între 34,8—53 μ ; vezi fig. 2. d.). Cu cât celulele sunt mai scurte, și cu cât plastele din ele sunt relativ mai numeroase, cu atât dineză este mai atenuată. În această ordine de idei există o gradație dela celulele corticale interne, până la cele epidermice clorofiliene. Aceste din urmă arată o dineză de 1,5—1,8 ori mai înceată decât celulele corticale interne.

În celulele corticale ale rădăcinii vitezele variază între 0,0118 și 0,00825 mm/sec., iar la perii sugători între 0,0127 și 0,00916 mm/sec.

Vitezele menționate sunt comparabile, fiind luate în aceleași condiții. Cu altă ocazie voi publica vitezele observate în diferite condiții experimentale.

2. Răspândirea dinezii în organismul *Ruppiei*.

Cercetând mai de aproape toate organele plantei, am găsit dineză aproape generală.

Perii sugători sunt în general foarte lungi (până la 4,12 mm!) și subțiri (9—13 μ), din care cauză sunt în mare parte frânți sau cotiți. Aceștia nu mai arată curenți. În schimb la perii mai tineri, în general mai scurți și dreți, dineză este foarte aparentă.

În rădăcină mișcările se observă atât în epidermă, cât și în scoarță.

În tulpină curenții sunt caracteristici în toate tipurile celulare. Cele mai frumoase și mai variate mișcări dela *Ruppia* se desfășură însă în celulele corticale interne.

Frunza este deosebit de interesantă din acest punct de vedere. Limbul linear are un strat epidermic, alcătuit din celule scurte, cu lățimi între 15 și 18 μ , cu lungimi între 16,5 și 45 μ , arhipline cu cloroplaste de 3,5—5 μ diametru (fig. 2. a). În acestea niciodată nu se văd curenți protoplasmatici.

Mezofilul nediferențiat și redus este străbătut de 2 canale simetrice

1) La *Chara coronata* din lacul Parcului Cluj, am găsit viteza rotației de 0,065 mm/sec.

2) Vezi între altele tabloul recapitulativ al lui Lundegårdh (1922, p. 374).

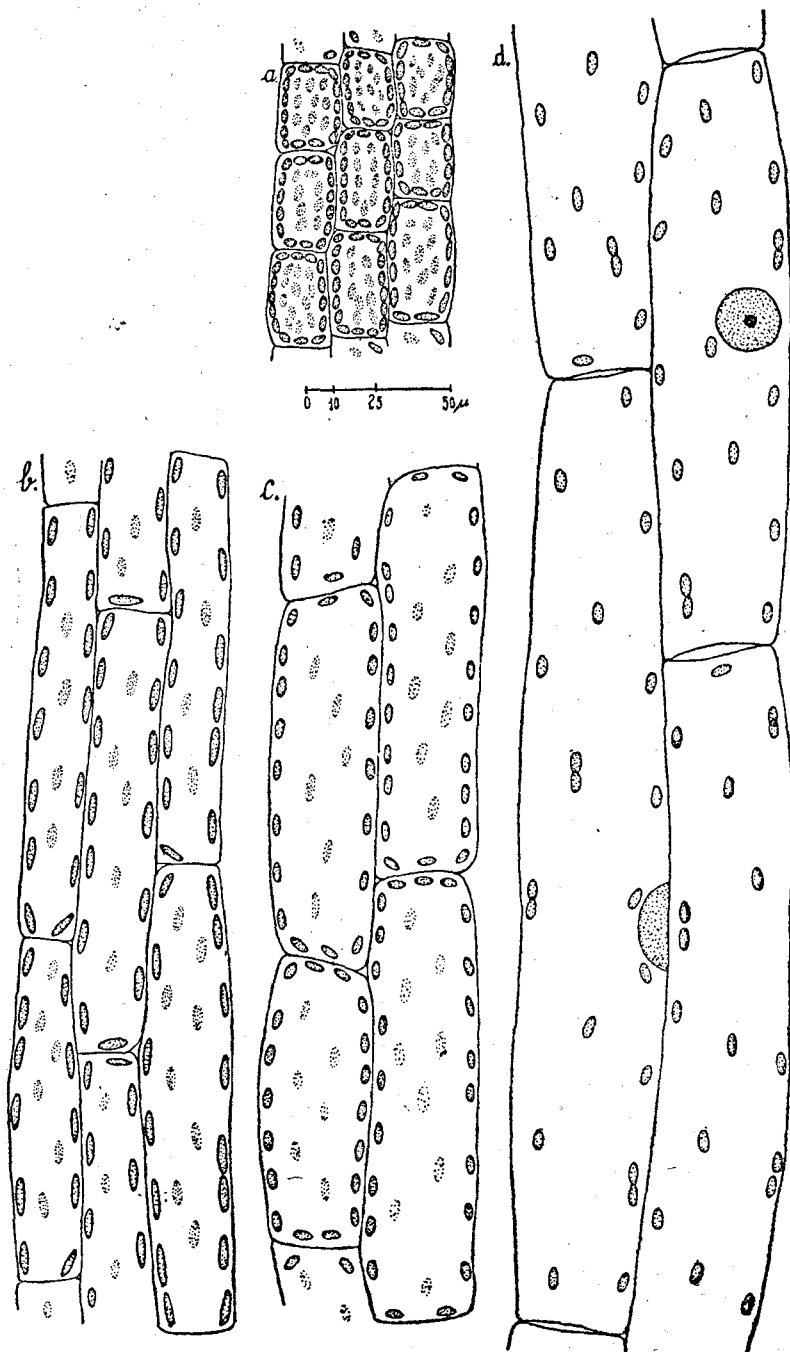


Fig. 2. — Celule de *Ruppia transsilvanica* (raportul de mărime; densitatea cloroplastelor). a) Celule din epiderma foliară (văzute de sus); b) din mezofil; c) din epiderma vaginală; d) din scoarța internă caulinară; b—d) secțiuni longitudinale.

Cellules de *Ruppia transsilvanica* (rapport de grandeur; densité des chloroplastes). a) Cellules de l'épiderme de la feuille (vues par dessus); b) du mésophylle; c) de l'épiderme de la gaine; d) de l'écorce interne de la tige; b—d) sections longitudinales.

de aerenchim și de un fascicol central, rudimentar. Celulele mezofiliene, relativ foarte lungi (46—238 μ) dar relativ înguste (21—30 μ), au puține plaste alungite sau chiar n'au de loc și arată rotații deosebit de clare și rapide observabile în secțiuni longitudinale (fig. 2. b.).

Vagina foliară are în fond aceeași structură (fig. 3), este însă turtită lateral, subțiindu-se spre margini în 2 lame conduplicate, care spre extremitatea lor se mai compun doar din cele 2 strate epidermice. Cloroplastele sunt rare sau spre extremități dispar cu totul. Din această cauză celulele epidermice vaginale, lungi de 108—140, late de 36—45 μ , arată rotații cu totul demonstrative (fig. 2. c.) în categorică opoziție cu epiderma limbului.

Comportarea diferită a celulelor foliare și destul de diferită a celulelor internodiale (v. pasajul cu vitezele) se încadrează într'o regulă ge-

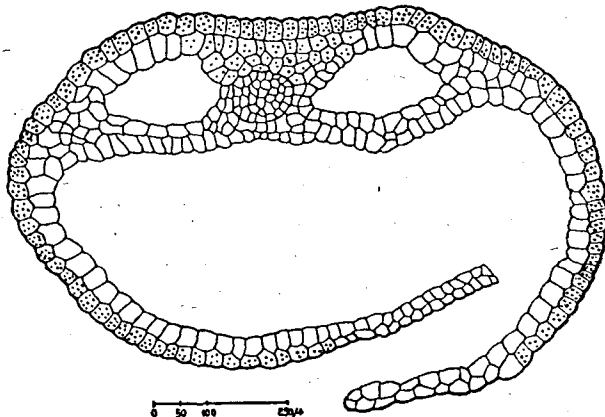


Fig. 3. — *Ruppia transsilvanica*. Secțiune transversală prin vagina foliară.
Section transversale par la gaine de la feuille.

nerală confirmată prin sute de observații: când celulele clorofilene, în special cele cu dimensiuni reduse, conțin plaste prea dese, atunci acestea imobilizează plasma obstruând curenții care s'ar forma. Tot din această cauză celulele palisadice de la plantele de uscat în absoluta lor majoritate nu arată dineză (11). Intr'o măsură oarecare se comportă analog și celulele amilifere din tulpina, rădăcina, pețiolul și pedunculul altor Potamogetonacee.

Cu cât plastele sunt mai rare în celulă, cu atât curenții devin mai posibili. Acest din urmă fenomen a fost remarcat izolat la *Elodea canadensis* încă de Velten (1872), care notează: „In celulele care n'au ori au puține cloroplaste, mișcările plasmei se desfășoară nestânjenite“ (p. 653). În acelaș timp celulele mai crescute și deci cu plasma mai întinsă, arată mișcări mai active (V. și 11).

Pedunculul fructifer de la *Ruppia* prezintă dineză tipică în epidermă, scoarță și cilindru central.

3. Constatări de ordin tehnic.

La sfârșitul acestor cercetări de orientare am ajuns la concluzia că *Ruppia* este un test deosebit de potrivit pentru experimentări ce privesc mișcarea protoplasmiei. În special la celulele corticale interne largi și lungi se desenează foarte clar și pe mari intervale cordoanele plasmaticice și se pot urmări distinct mișcările rezezi ale microsomilor plasmatici de acele mai încete ale cloroplastelor rare.

În rândul al doilea internodiile fiind destul de lungi și de subțiri, se pretează la stabilirea dizezei primare, evitând secțiunea.

Secționarea internodiilor e foarte ușoară, totuși secțiunile au o rezistență mecanică suficientă pentru a le putea manevra și pentru a le păstra în stare vie timp îndelungat, uneori până la 7 zile. Din această cauză se poate studia bine efectul traumatismului și al procesului patologic sau letal asupra dizezei.

Ruppia fiind o plantă de mare salinitate (aproximativ 2,5%) se pretează în mod pilduitor la cercetarea efectului pe care diferitele concentrații îi au asupra dizezei. Problema poate fi urmărită cu atât mai avantajos cu cât *Ruppia* este extrem de elastică din punct de vedere osmotic. Ea poate fi cultivată bine în ape de la salinitatea maximă (2,6—2,7%) până la apa bidistilată, realizându-și în foarte scurtă vreme o diferență importantă și aproape constantă de presiune osmotică față de cea a mediului.

Amintesc d. e. că materialul recoltat în 25 August 1947 dela Someșeni, a putut fi păstrat în apă distilată până în 26 Octomvrie 1947, când a fost consumat în cursul experimentării, în stare fiziologică perfectă. Materialul recoltat în Noemvrie 1947, cultivat în apă de robinet a trăit până la sfârșitul lui August 1948. Căm din Aprilie a fost din ce în ce mai mult năpădit de *Cyanophyceae* de tipul *Oscillaria*.

O condiție importantă a cultivării este aerisirea și schimbarea din timp în timp a apei.

4. Dizeza la alte Potamogetonaceae. Lucrările mai noi de sinteză amintesc doar de *Potamogeton crispus*, în ale cărui celule foliare Hofmeister semnalase mișcarea protoplasmatică (v. d. e. Lundegårdh, p. 374). Dar tocmai Hofmeister (1867) notează că încă Meyen a găsit în 1830 rotație la *Potamogeton filiformis* și la „alte specii ale genului“. Mi-a fost imposibil să găsec la noi „Phytotomia“ lui Meyen, unde se găsec aceste contribuții, nu pot ști deci ce este cunoscut și ce este nou în datele ce urmează.

În *Annales des Sciences Naturelles* (v. II din 1835, p. 39—44), F. Pouchet semnalează curenții protoplasmatici (ale „sucului celular“) în celulele caulinare dela *Zannichellia palustris*, iar Meyen revenind în acelaș loc (p. 257—262) asupra comunicării lui Pouchet vorbește din nou de mișcări la „plusieurs Potamogeton“ și la perii radicali de *Zannichellia*¹⁾.

¹⁾ Mulțumesc dlui A. Racoviță pentru amabilitatea de a-mi fi trimis fotocopia comunicărilor lui Pouchet și Meyen, care nu se găsec la Cluj.

Căutând după teste de experimentare, am urmărit dizeza la câteva Potamogetonacee din jurul Clujului sau cultivate în Grădina botanică. Iată lista speciilor controlate cu enumerarea constatărilor.

1. *Potamogeton natans* L. Dineză în: a) celulele corticale, cu amidon mai puțin, din tulpină; b) celulele corticale din pețiol; c) celulele corticale ale pedunculului.

2. *P. crispus* L. a) Celule corticale și liberiene din tulpină; b) perii scurți și ascuțiți de pe marginea limbului foliar.

3. *P. pectinatus* L. a) Perii sugători, scoarță și liber din rădăcină; b) epiderm, scoarță și liber din tulpină; c) mezofilul din limb și vagina foliară; d) scoarța și liber din pedunculul floral.

4. *P. perfoliatus* L. (cultivat în Grădina botanică, Cluj): a) Celule corticale din rădăcină; b) celule corticale și liberiene din tulpină; c) celulele perivasculare, lungi, din frunză.

5. *Zannichellia palustris* L. a) Peri sugători, scoarță și liber din rădăcină; b) celule din scoarța și cilindrul central al tulpinii; c) celule mezofiliene din vagina și limbul foliar.

Deși interesantă, mișcarea protoplasmatică dela aceste Potamogetonacee rămâne mult în urma celei dela *Ruppia*, mai ales din cauza aglomerației grăunțioarelor de amidon în tulpină. Ele nu sunt potrivite pentru experiențele enumerate în cazul Ruppiei.

5. Dizeza primară la *Ruppia*.

Cercetătorii vechi socoteau că mișcările plasmatice observate de ei reprezintă un fenomen spontan. În opoziție cu ei a început să se afirme, că dizeza este întotdeauna provocată prin traumatismul preparării (ex. Frank, 1872), sau că ar fi de-a-dreptul un fenomen patologic, prevestitor al morții celulare (Keller, 1890). Dar încă Veltén (1872) a început să arate cazuri de dizeză spontană și provocată. Problema a fost aprofundată mai ales de Hauptfleisch (1892), care clasifică mișcarea protoplasmatică în primară, observabilă la un număr limitat de plante sau țesuturi; și secundară, adică provocată prin factori externi și în special prin traumatismul preparator, la celule, a căror plasmă este în mod normal nemișcată. El afirmă că traumatismul departe de a opri sau încetini dizeza, dimpotrivă o provoacă și o stimulează.

El fixează următoarea regulă pentru a distinge dizeza primară de cea secundară la plantele superioare: dacă dizeza se observă din primele momente după secționare, ea trebuie socotită drept primară; dacă dimpotrivă ea apare cu întârziere după secționare este semn, că ea nu fusese prezentă în organul nevătămat, ci a fost provocată, în mod secundar, de șocul traumatic (traumato-dizeză).

Mai târziu s'a constatat, că dizeza secundară poate fi provocată și prin acțiunea luminii (fotodizeză; v. mai ales Schweickert, 1928) sau a substanțelor chimice (chimiodizeză; v. mai ales Fitting, 1925 și 1928).

Am amintit observația lui Chețianu după care dizeza din interno-

diul dela *Ruppia* apare în secțiune cu oarecare întârziere, și la început de-zordonată, pentru a deveni însă tipică după scurtă vreme.

Intr'adevăr așa se desfășoară în majoritatea cazurilor dineză microsomilor și în toate cazurile dineză cloroplastelor. După regula lui H a u p t - f l e i s c h dineză Ruppiei ar trebui socotită deci drept t r a u m a t o d i n e z ă s e c u n d a r ă.

Am căutat să lămuresc această chestiune prin observarea directă, fără traumatizare, a diferitelor organe de *Ruppia*. Incercarea a avut rezultate satisfăcătoare.

Am ales plante mai lungi, între 12 și 30 cm, întregi, care nu arătau nicio rană și care fuseseră cultivate în laborator timp de mai multe zile sau chiar săptămâni dela recoltă. În acest timp urmele eventualelor răni pricinuite prin operația de recoltă s'au cicatrizat pe deplin. În acest fel am exclus o eventuală traumatodineză.

Din aceste exemplare am ales pe acele cu internodii lungi și subțiri, a căror lungime să întrecă lățimea unei lamele microscopice (20 mm). Montăm planta întreagă la microscop, cu ajutorul unor susținători laterali în așa fel ca planta să nu sufere vreo injurie mecanică. Pe mijlocul lamei e potrivit unul din internodiile centrale scaldat chiar în apa de cultură din care a fost luat, pentru ca să se evite vreo escitație de ordin chimic (chimodineză). Se așează lamele ușor. În asemenea preparate dineză cloroplastelor este observabilă imediat în celulele epidermice, ba chiar și în cele corticale subepidermice, în cele mai multe cazuri chiar cu obiectivul mic. Cu obiectivul mare se văd curgând și microsomi. Este vorba deci de dineză primară.

În aceleași condiții de preparare se poate pune în evidență dineză primară la pedunculul fructifer tânăr (celule epidermice și subepidermice), în celulele mezofiliene ale limbului foliar, în celulele epidermice și subepidermice ale vaginei foliare, la perii radicali, în celule epidermice și corticale dela rădăcinile adventive.

Adaug, că am stabilit dineză primară și la *Potamogeton pectinatus* (scoarța radicală) și la *Zannichellia palustris* (celule subepidermice ale internodiului).

Se știe însă din lucrările lui Moore, Nothmann — Zuckerkandl, dar mai ales din ale lui Fitting și Schweickerdt, că *Elodea* și *Vallisneria* adaptate la întuneric își opresc circulația, care revine la lumină. E vorba deci de fotodineză bine stabilită. În privința producerii ei, autorii citați ajung la următoarele concluzii principale, care interesează în cazul de față:

După Nothmann — Zuckerkandl (1915) este nevoie de intensități mari de lumină parțiale pentru a deslănțui dineză la *Elodea* și *Vallisneria*, după ce aceasta a fost oprită la întunec. Puterea efectului scade constant dela roșu la albastru.

Fitting (1925) constată că nu atât lumina însăși, cât oscilația lumi-

noasă determină fotodineza. Lumina ce se intensifică treptat, nu deșteaptă dineză. Lumina ce pătrunde prin irisul microscopului la preparat nu produce sau produce foarte târziu mișcarea plasmatică.

Schweickerdt (1928) a studiat mai precis influența cantitativă a luminii stabilind și pragurile de intensitate și durată. La *Vallisneria* adaptată la întunec este nevoie de 22,2 L.M., care să acționeze timp de 80", pentru a să reapară rotația. Dacă luminăm testul timp de 4,5" este nevoie de 2560 L.M. de intensitate luminoasă. Cea mai activă este într'adevăr lumina roșie, apoi cea albastră; în schimb cea verde este și mai puțin activă, decât cea albastră. Lumina electrică ce trece prin apertura micșorată a irisului trebuie să acționeze timp de 2½—3 ceasuri pentru ca să deslănțuie rotație la frunza de *Vallisneria* montată pe platina microscopului.

Am ținut seamă de aceste rezultate obținute la alte 2 plante acvatice pentru a exclude și eventuala fotodineză în încercarea de a stabili dineza primară la *Ruppia*. Am procedat în felul următor:

Am ținut la întunec complet materialul de *Ruppia* timp de 42—48 ore. Am examinat apoi la microscop tot în camera obscură internodiul și pedunculul dela exemplare nevătămate și suficient de lungi. Am utilizat la montarea pe lamă apa de cultură.

În timpul operației au acționat asupra materialului pe rând 2 feluri de lumini, care am căutat să fie mult subt pragul de acțiune stabilit pentru *Vallisneria*: lumina absolut indispensabilă pentru a monta preparatul și în rândul al 2-lea lumina electrică dela lampa Monla (Leitz) trecută prin filtru albastru apoi prin irisul strămtat al microscopului.

Montarea a durat 30—120 secunde și în timpul ei am utilizat bec fie roșu, fie albastru, situate la depărtare de 70—150 cm dela platina microscopică. Lumina lor are abia câteva sutimi de L.M., așa încât ea nu poate fi în nici un caz luată în considerare ca eventual factor fotodinetic.

După montare s'a stins becul colorat și s'a dat drumul lămpii de microscopie „Monla“ cu lumină cât mai slabă reglabilă cu un transformator Leitz (6 Volt, 5 amp.). Transformatorul are ampermetru, care indică intensitatea curentului.

În momentul când s'a deslușit dineza, s'a notat intensitatea arătată pe ampermetru. Cu alt prilej această intensitate a putut fi deci exact reprodusă, iar lumina ce se produce a putut fi măsurată la fotometru. Cu această ocazie s'a îndepărtat tubul microscopului, iar în loc de preparat s'a montat pe platină o lamă neagră cu o apertură centrală de 1,5 mm diametru. S'a măsurat lumina ajunsă la această apertură, păstrând altfel toate celelalte circumstanțe ale microscopizării¹⁾.

Lumina utilizată la obs nr. 5 este relativ mai mare, pentru că dineza

1) Stabilirea intensității luminoase a fost făcută cu un fotometru Lummer-Brodhun de dl V. Mercea dela Institutul de fizică moleculară, căruia îi exprim și de astă dată mulțumirile mele.

Nr. crt.	Data observației	Lumina de montare	Organul țesutul observat	Dineza observată		
				la lumină	după o căutare de	cu gradul de mărire
1	27 VII 1947	roșie	peduncul, epid.	0,127 L. M.	2-3"	80×
2		albastră	"	"	4-5"	"
3	29 VIII 1947	roșie	tulpină, epid.	"	5"	"
4	"	albastră	"	"	3-4"	"
5	"	roșie	" scoarță	3,14 L. M.	12-13"	360×

în celulele corticale nu putea fi observată cu obiectivul mic, iar pentru a utiliza obiectivul mare a trebuit mărită lumina și prelungit timpul de observare. În schimb la obiectivul mare s'a putut vedea atât în epidermă, cât și în scoarță pe lângă mișcarea cloroplastelor și aceea a microsomilor.

Precum am văzut, lumina utilizată la montare nu poate fi luată în considerare ca factor fotodinet. Faptul că fenomenul este identic atât la lumina roșie, cât și la cea albastră — foarte diferite ca acțiune fotodinetică — confirmă și mai mult această afirmație.

Deși privită în general ca fiind fără importanță, am acordat toată atenția luminii ce pătrunde prin iris la preparat. Această lumină însă a fost de mai multe sute de ori mai slabă, respectiv mai scurtă, decât este pragul de intensitate și durată stabilite pentru *Vallisneria* de Schweickerdt.

Chiar în cazul întrebuirii unui grad de mărire și deci a unei iluminări mai mari (obs. nr. 5), ea a fost de 43 ori mai slabă, respectiv mai scurtă, decât pragul lui Schweickerdt.

Puțina lumină utilizată nu poate constitui deci în nici un caz o energie declanșatoare de dineză. Dacă aceasta este totuși prezentă, însemnează că ea este primară.

În consecință, dineza apărută cu întârziere la secțiunile de *Ruppia* este cu siguranță semnul unui efect inhibitor al traumatismului. În cazul de față afirmația lui Hauptfleisch, că traumatismul nu oprește și nu încetinește, ci dimpotrivă deslănțuie dineza este contrazisă, dându-se dreptate celor ce în frunte cu Hofmeister, susțin contrarul. Asemenea cade în mod automat regula lui Hauptfleisch, expusă mai înainte, pentru a diagnostica dineza primară și secundară. Deși primară, dineza apare totuși cu întârziere în urma secțiunii, tocmai din pricina efectului paralizant, trecător al acesteia.

Fără a mai continua cu experiența în cameră obscură, credem că în temeiul analogiei putem considera drept spontană și dineza din celelalte organe ale *Ruppiei* și dela celelalte Potamogetonacee citate.

De altfel, după cum vom vedea cu alte ocazii, atât dineza primară, cât și efectul inițial inhibitor al traumatismului este un fenomen foarte răspândit.

6. Concluzii.

a) Observațiile, trecute până acum cu vederea, ale lui Chețianu cu privire la dizeza din internodiul Ruppiei sunt fundamentale și în general precise.

b) *Ruppia* arată însă dizeză exemplară și în epiderma caulinară, ca și în diferite tipuri celulare din rădăcină, frunză și peduncul. Viteza mișcării, la factori fizici uniformi, variază binisor după mărimea și frecvența corpusculelor și după dimensiunea celulelor. Maximul de viteză este atins de celulele mari corticale, cu cloroplaste rare, din tulpină. Aci viteza este apropiată de aceea constatată la *Vallisneria* și *Elodea*. În schimb celulele epidermice foliare, mici și pline de cloroplaste nu arată niciodată mișcări.

c) Dizeza din mezofil, din epiderma și mezofitul vaginei, ca și din scoarța tulpinii este cât se poate de demonstrativă. Totuși celulele corticale interne din tulpină s'au dovedit pentru mai multe motive drept cele mai potrivite pentru experiențe privind dizeza primară, efectul traumatismului, al concentrației, distincția între vitezele diferite ale granulelor etc. *Ruppia* se poate cultiva ușor.

d) Dizeza e prezentă și în diverse țesuturi dela alte Potamogetonacee (ex. *Potamogeton natans*, *crispus*, *pectinatus*, *perfoliatus*, *Zannichellia palustris*). Ea nu este însă atât de demonstrativă ca la *Ruppia* și aceste plante nu pot servi atât de bine pentru experiențe.

e) Dizeza Ruppiei este primară. Acest lucru a putut fi stabilit la celulele epidermice și corticale dela tulpină, ca și la epiderma pedunculului, cu exclusiunea eventualelor traumato-, chimio- și fotodizeze. Evitând factorul traumatic și chimic dizeza a mai fost pusă în evidență și la alte țesuturi dela *Ruppia* și chiar dela alte Potamogetonacee unde o socotim, prin analogie, de asemenea primară.

Întârzierea dizezei în secțiuni însemnează deci un efect paralizant, dar trecător asupra unei dizeze preexistente, primare. Constatarea infirmă opinia contrară a lui Hauptfleisch și anulează regula, postulată de acest autor, pentru a distinge dizeza primară de cea secundară.

BIBLIOGRAFIA.

1. Chețianu, A. Adatok a Ruppia transsilvanica ismeretéhez. Cluj, 1891.
2. Fitting, H. Untersuchungen über die Auslösung von Protoplasmaströmung. — Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, LXIV, 1925, p. 281—388.
3. — Untersuchungen über Chemodinese bei Vallisneria. — Ibid. LXVII, 1928, p. 427—596.
4. Frank, B. Ueber die Veränderung der Lage der Chlorophyllkörner und des Protoplasmas in der Zelle, und deren innere und äussere Ursache. — Ibid. VIII, 1872, p. 216—303.
5. Hauptfleisch, P. Untersuchungen über die Strömung des Protoplasmas in behüteten Zellen. — Ibid. XXIV, 1892, p. 173—234.
6. Hofmeister, W. Die Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig 1867. (Handbuch der physiologischen Botanik. I).

7. Keller, J. Ueber Protoplasmaströmung im Pflanzenreich. Diss. 1890. Zürich.
8. Lundegårdh, H. Zelle und Cytoplasma. (Linsbauer: Handbuch der Pflanzenanatomie, I Abt. 1 Teil. Bd. I). Berlin 1922.
9. Moore, Spencer, L. M. The influence of light upon protoplasmic movement. — Journ. Linn. Soc. XXIV, 1888, p. 200, 351.
10. Nothmann—Zuckerkaudl, H. Ueber die Erzeugung der Protoplasmaströmung durch verschiedene Strahlenarten. — Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, XXXIII, 1915, p. 301—313.
11. Pop, E. Les courants protoplasmiques chez les Labiées. Genres *Lamium* et *Salvia* (Note préliminaire). — Bulletin de la Société des Sciences de Cluj, Roumanie, X, 1948, p. 52—66.
12. Schweickerdt, H. Untersuchungen über Photodinese bei *Vallisneria spiralis*. — Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, LXVIII, 1928, p. 79—134.
13. Velten, W. Ueber die Verbreitung der Protoplasmaabewegung im Pflanzenreich. — Botanische Zeitung, XXX, 1872, p. 645—653.

LE MOUVEMENT DU PROTOPLASMA CHEZ *RUPPIA* *TRANSILVANICA*¹⁾.

(Résumé).

Le seul auteur qui ait signalé le mouvement protoplasmique chez *Ruppia* et justement chez celle du lac salé de Someşeni (fig. 1), près de Cluj (Transylvanie) est A. Cheşianu (1891). Il a observé tant la circulation que la rotation dans les cellules internodales et a établi, entre autres, que dans les sections fraîches le mouvement protoplasmique apparaît avec un certain retard, en commençant irrégulièrement et avec interruptions, pour se transformer à la fin en courants normaux.

En cherchant un objet convenable pour certaines expériences sur la cyclose²⁾, j'ai revu et complété les observations de Cheşianu et suis arrivé aux constatations suivantes:

1. Les observations de Cheşianu sur la cyclose dans l'internoed de *Ruppia*, observations dont on n'a pas tenu compte jusqu'à présent, sont en général précises.

2. Mais il existe chez *Ruppia* des mouvements protoplasmiques dans tous les organes principaux, c'est à dire:

a) Dans la racine (les poils absorbants, l'épiderme, l'écorce).

b) Dans la tige (l'épiderme, l'écorce).

c) Dans la feuille (le mésophylle du limbe et de la gaine, l'épiderme de la gaine).

¹⁾ *Ruppia transilvanica* est considérée par la majorité des taxonomistes comme une espèce ou variété endémique pour les étangs salés de certaines localités de Transylvanie [synonymes: *R. obliqua* Schur (non Meyer); *R. transilvanica* Schur; *R. rostellata* Koch v. *obliqua*) A. et G.; *R. rostellata* Koch v. *transilvanica* (Schur) Soó]. — Voir des précisions dans la première note du texte roumain.

²⁾ Cyclose = dinèse = mouvement du protoplasma.

d) Dans le pédoncle (l'épiderme, l'écorce, le cylindre central).

3. Les mouvements sont d'autant plus riches et plus rapides que les cellules sont plus grandes et les chloroplastes plus rares. On n'observe jamais de dinèse dans les cellules épidermiques du limbe, les éléments les plus petites (longueur 16,5—45 μ , largeur 15—18 μ), et où les chloroplastes sont les plus denses (fig. 2. a.). Par contre, dans les cellules de l'épiderme de la gaine, à longueur de 108—140 μ et à largeur de 36 à 45 μ , où les plastes sont rares et même manquent dans les cellules du bord (fig. 3), on observe des mouvements typiques et surtout des rotations tout-à-fait comparables à celles de *Vallisneria* (fig. 2. c.). Les mêmes mouvements s'observent aussi dans les cellules grandes et à chloroplastes assez rares du mésophylle du limbe et de la gaine (longueur de 46 à 31 μ , largeur de 21 à 30 μ v. fig. 2. b.).

Dans la tige la dinèse est, pour le même motif, de plus en plus belle et rapide, à partir des cellules épidermiques à celles corticales externes et enfin à celles corticales internes. Ces dernières montrent une dinèse de 1,5 à 1,8 fois plus rapide que celle des cellules de l'épiderme. Vraiment les cellules corticales internes des internoeuds sont les éléments les plus grands (longueur de 205 à 329 μ , largeur de 34,8 à 53 μ) et elles ont aussi les plus rares plastes (fig. 2. d.).

Dans ces cellules la vitesse des chloroplastes, mesurée à 20—24° C et à-peu-près à une heure après le sectionnement, mesure en moyenne entre 0,0104 et 0,00733 mm par seconde¹). La vitesse maximale atteinte par certaines plastes est de 0,0123 mm par seconde. Par contre, la vitesse moyenne des microsomes qui dans leur course dépassent les chloroplastes varie entre 0,01665—0,00868 mm/sec. Dans certaines conditions expérimentales leur vitesse peut arriver à 0,02357 mm/sec.

Donc à ce point de vue encore la vitesse chez *Ruppia* est comparable à celle de *Vallisneria* où la vitesse va de 0,026 à 0,012 mm/sec.

Dans les cellules corticales de la racine de *Ruppia* les vitesses varient entre 0,0118 et 0,00825 mm/sec., dans les poils absorbants entre 0,0127 et 0,00916 mm/sec.

4. Les cellules corticales internes de l'internoeud de *Ruppia* sont spécialement favorables à certaines expériences. Le phénomène de la dinèse y est très claire et peut être suivi sur de grandes distances. On peut distinguer aisément le mouvement des chloroplastes de celui des microsomes.

Les internoeuds étant longs et étroits se prêtent bien à l'établissement de la dinèse primaire, tout en évitant le sectionnement.

Leur sectionnement est facile, pourtant les sections sont assez résistantes pour pouvoir vivre plusieurs jours et pour supporter les opérations con-

¹) La vitesse a été établie à l'aide du chronomètre et avec l'oculaire micrométrique, en suivant les corpuscules sur une distance de 10 divisions micrométrique (= 33 μ). Chaque fois on a fait 20 mesurages et l'on a calculé la moyenne.

tinuelles de préparation. A cause de cela on peut bien étudier sur elles l'effet du traumatisme sur la dinèse.

Ruppia supporte aisément de grandes variations de salinité (2,5‰ dans de l'eau distillée) et elle établit facilement une différence de pression osmotique interne envers celle du milieu, différence importante et presque constante. A cause de cela, elle se prête bien à l'étude de l'effet que les différentes concentrations produisent sur la dinèse. Elle peut être cultivée durant des mois entiers en laboratoire.

Tous ces qualités font de *Ruppia* un excellent objet d'expérience.

5. J'ai continué les observations aussi chez certaines autres *Potamogetonacées*¹⁾. J'ai trouvé ainsi la dinèse encore chez:

1. *Potamogeton natans* (l'écorce de la tige, du pétiole et du pédoncule).

2. *P. crispus* (l'écorce et le liber de la tige, les papilles du bord de la feuille).

3. *P. pectinatus* (les poils absorbants, l'écorce et le liber de la racine, l'épiderme, l'écorce et le liber de la tige, le mésophylle du limbe et de la gaine des feuilles, l'écorce et le liber du pédoncule).

4. *P. perfoliatus* (l'écorce de la racine et de la tige, le liber de la tige, les longues cellules périvasculaires de la feuille).

5. *Zannichellia palustris* (les poils absorbants, l'écorce et le liber de la racine, l'écorce et le cylindre central de la tige, le mésophylle du limbe et de la gaine).

Mais aucune de ces espèces ne peut être comparée à *Ruppia* du point de vue qui intéresse ici.

6. Parmi les observations et les expériences pour lesquelles *Ruppia* est tellement favorable, je communique ici celles qui regardent la dinèse primaire.

Deja Chețianu avait justement observé que la dinèse n'apparaît pas immédiatement après sectionnement dans les cellules internodiales, mais seulement après un certain retard. Selon Hauptfleisch, dont on sait qu'il a approfondi le problème de la dinèse primaire et secondaire, le traumatisme, loin d'arrêter ou de ralentir la dinèse, la déclanche ou bien la stimule. Il soutient donc que, si l'on observe la dinèse dès le sectionnement, cela signifie qu'elle est primaire; si au contraire elle apparaît seulement quelque temps après le sectionnement, elle n'est pas primaire, mais provoquée secondairement par la blessure.

Non content de cette règle théorique, j'ai cherché des arguments directs, ce qui est possible dans le cas de *Ruppia*.

J'ai monté au microscope des plantes entières, non blessées, cultivées en laboratoire pendant assez longtemps, afin que les éventuelles blessures, causées par la récolte, soient tout-à-fait guéries. J'ai cherché donc à éviter la traumatodinèse. J'ai mis sous la lamelle un internoeud des plus longs et

¹⁾ Voyez dans le texte roumain les notes de Meyen, Pouchet et Hofmeister en ce qui concerne cette question.

des plus minces, dans de l'eau de la culture, afin d'éviter aussi l'éventuelle chimiodinèse.

La lumière passe par l'internoeud et la plus souvent la dinèse des chloroplastes peut être observée immédiatement, même avec un objectif plus petit, tant dans l'épiderme que dans l'assise sousépidermique. À l'aide d'un objectif fort on peut observer aussi le mouvement des microsomes. Il s'agit donc de cyclose primaire.

Dans les mêmes conditions on peut mettre en évidence la dinèse primaire du pédoncule fructifère jeune (épiderme et écorce), le mésophylle du limbe, dans l'épiderme et l'assise sous-épidermique de la gaine, dans les poils absorbants, l'épiderme et l'écorce de la racine. De même on a établi la dinèse primaire chez *Potamogeton pectinatus* (l'écorce de la racine) et chez *Zannichellia palustris* (les cellules sous-épidermiques de l'internoeud).

Afin d'éviter aussi l'influence éventuelle de la lumière (la photodinèse), nous avons procédé de la manière suivante: Nous avons gardé à l'obscurité le matériel de *Ruppia* pendant 42 à 48 heures. Nous l'avons ensuite observé à la même chambre, en utilisant pendant l'observation le minimum de lumière possible. Dans le laps de temps qu'a duré la fixation de la plante au microscope (30 à 120"), j'ai employé soit une lampe rouge, soit une lampe bleue située à 70—150 cm de la platine du microscope. Leur faible lumière était seulement de quelques centièmes de L.M.¹⁾.

Après la fixation on a éteint la lampe colorée et on a allumé la lampe de microscope „Monla“, dont le courant est réglé par un transformateur Leitz (6 Volt., 5 Amp.) muni d'un ampèremètre.

J'ai commencé avec la lumière la plus faible, que j'ai intensifiée jusqu'au moment où l'on pouvait distinguer les détails de l'image microscopique; j'ai noté alors l'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre.

La dinèse primaire a été observée aussi dans ces conditions après 2—13" de recherches, tant dans l'épiderme du pédoncule que dans l'épiderme et l'écorce des internoeuds (Voir le tableau du texte roumain).

On peut se demander si la lumière artificielle utilisée pour l'observation microscopique n'a pas été suffisante pour déclencher la photodinèse, que la recherche voulait éviter.

Fitting (1925) constate chez *Vallisneria* sans courants protoplasmiques que la lumière qu'on intensifie graduellement ne provoque pas de dinèse, tandis que la lumière qui passe par l'iris ne la provoque pas, ou bien la provoque très tard.

Schweickerdt (1928) précise que chez *Vallisneria* adaptée à l'obscurité et sans courants protoplasmiques, un minimum de 22,2 L.M. actionnant pendant 80" est nécessaire pour déclencher la rotation²⁾. La lumière qui

1) L.M. = bougie décimale = „Meterkerze“.

2) En illuminant l'objet pendant 4,5", le minimum perceptible est de 2560 L.M.

passer par l'iris du microscope déclanche la photodinèse seulement après avoir actionné pendant 2,5 à 3 heures.

D'autre part, tant Nothmann-Zuckerkaudl (1915), que surtout Schweickerdt (l. c.) constatent que les lumières monochromatiques doivent être très fortes pour déclancher la photodinèse et trouvent de grandes différences entre la lumière rouge, la plus active, et celle bleue, moins active.

À la lumière de ces constatations, notre expérience peut être interprétée d'une seule façon. La lampe rouge ou bleue que j'ai employée pour le montage donnent une lumière seulement de quelques centièmes de L.M. donc est de quelque mille fois plus faible que le seuil d'intensité établi pour *Vallisneria* et donc ne peut en aucun cas constituer un stimulant photodinétique. Le fait que la dinèse est la même, tant après avoir employé la lumière rouge qu'après avoir employé celle bleue, confirme d'autant plus cette conclusion, sachant qu'il y ait une grande différence entre la puissance photodinétique de la lumière rouge et celle de la lumière bleue.

Il reste à discuter la lumière provenant de la lampe microscopique, nécessaire pour l'observation de la dinèse, lumière que Fitting et Schweickerdt considéreraient comme négligeable. L'ampèremètre donnant l'intensité du courant utilisé pour l'observation microscopique, la lumière a pu être exactement reproduite et mesurée avec un photomètre. À cette occasion on a éloigné le tube du microscope et l'on a mis sur la platine microscopique une lame noire ayant au milieu un trou de 1,5 mm. diamètre. La lumière qui passe par ce trou, donc exactement celle qui arrive à l'objet, est de 0,127 L.M. en employant le petit objectif (observations Nr. 1—4 du tableau) et de 3,14 L.M. pour le grand objectif (obs. Nr. 5). Dans le premier cas, la lumière ayant la durée de 2,5", est de quelques centaines de fois plus faible, respectivement plus courte que le seuil d'intensité et de durée établies par Schweickerdt pour *Vallisneria*. Même en employant un plus grand degré et donc une plus grande illumination (obs. Nr. 5), elle a été 43 fois plus faible, respectivement plus courte que le seuil de Schweickerdt.

Le peu de lumière utilisée pour le montage et l'observation du matériel gardé préalablement à l'obscurité ne peut donc pas compter comme facteur photodinétique. La dinèse qu'on a pourtant observée ne peut être que primaire.

Par conséquent, la dinèse apparue plus tard sur les sections de *Ruppia* est sûrement le signe d'un effet inhibiteur du traumatisme. Dans le cas présent, l'affirmation de Hauptfleisch que le traumatisme n'arrêterait et ne ralentirait pas la dinèse, et bien au contraire la déclancherait, est contredite. Ce cas présent donne au contraire raison à ceux qui, avec Hofmeister, soutiennent le contraire. Automatiquement tombe aussi la règle de Hauptfleisch, exposée plus haut, pour diagnosti-

quer la dinèse primaire et celle secondaire. Quoique primaire, la dinèse apparaît avec retard après sectionnement, justement à cause de l'effet paralysant mais passager de ce dernier.

Sans continuer avec l'expérience à la chambre obscure, nous croyons que, par analogie, nous pouvons considérer comme spontanée aussi la dinèse des autres organes de *Ruppia* et celle des autres Potamogetonacées citées.

D'ailleurs, comme nous verrons à d'autres occasions, tant la dinèse primaire que l'effet initial inhibiteur du traumatisme sont des phénomènes très répandus.

BEITRÄGE ZUR MORPHOLOGIE DER OLEACEEN-FRÜCHTE, NEBST BETRACHTUNGEN ÜBER DAS SYSTEM DER FAMILIE

von

Dr. ION T. TARNAVSCHI und R. ISĂCESCU
(București)

Soweit uns bekannt ist, fehlen eingehende Forschungen über das Verhältnis der Fruchtblätter im Gynoeceum, die genaue Orientierung der Samenanlagen, sowie ganz besonders über die Morphologie und Anatomie der Früchte der Oleaceen.

Es stehen uns nur taxonomische Abhandlungen zur Verfügung, in denen die morphologischen Merkmale des Gynoeceums nur soweit Berücksichtigung finden, als diese wichtig und von Interesse für die Systematisierung der einzelnen Gattungen sind.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen wollen einen Beitrag zur besseren Kenntnis der Morphologie des Gynoeceums der verschiedenen Gattungen der Oleaceen darstellen. Ferner waren wir bemüht dieselben für die systematische Stellung der einzelnen Gattungen im Rahmen der Familie, sowie für die Stellung derselben innerhalb der Sympetalen, unter welchen die Oleaceen eine bereits gesicherte Stellung einnehmen, auszunützen.

Bezeichnend für die Vertreter dieser Familie ist die typische Dimerie im Androeceum¹⁾ und Gynoeceum. Letzteres ist stets eusynkarp²⁾, mit 2—1

¹⁾ Es gibt jedoch auch regelmässige Tetramerie im Androeceum (*Tessarandra*, *Hesperolea*) neben einer ausnahmsweise auftretenden (*Syringa*, *Osmanthus*, *Forestiera*, *Schrebera*, *Chionanthus quadristaminea*, *Mayepaea?*, *Notelaea?* und selbst bei *Jasminum*).

²⁾ Es sei jedoch zu bemerken, dass auch gelegentlich Fälle von Apokarpie vorgefunden wurden. So stellt *Lingelsh. (1915)* für *Frazinus longicuspis* S. et Z. var. *Sieboldiana* (Blume) *Lingelsh.*, in einem Blütenstande „eine lückenlose Entwicklungsreihe von normal verwachsenen (synkarp) bis zu vollständig getrennten (apokarp) Fruchtknoten“ her. Desgleichen bemerkte schon *Velenovsky (1901)* das Auftreten eines apokarpn Gynoeceums in Juni—Blüten von *Forsythia viridissima* Lindl., welches „der ganzen Länge nach in zwei freie Theile getrennt“, „einfächerige und eingriffelige Frucht knoten“ ausbildete.

oder 4—8—20 Samenanlagen in jedem der beiden Fächer. Sie Samenanlagen weisen, im Verhältnis zum Funiculus und den Karpellen, eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit innerhalb der Familie auf. Diese sind anatrop und haben eine apotrope, epitrope sowie auch pleurotrope Lage. Wir begegnen aber auch Samenanlagen die anfangs \pm kampylotrop sind, um schliesslich anatropen Charakter anzunehmen. Die Plazentation ist zentral-marginal. Die Lage der Samenanlagen kann hängend, horizontal oder aufsteigend sein.

Der Fruchttypus ist bei fast jeder der Gattung resp. Tribus ein anderer. Vom ökologisch-biologischen Standpunkte aus betrachtet unterscheiden wir unter den Oleaceen Kapseln, Nüsse, Beeren und Steinfrüchte. Morphogenetisch betrachtet sind die Früchte fast durchwegs eusynkarp, um schliesslich, bei den entwicklungsgeschichtlich am Ende der Familie zu stehen kommenden Gattungen, apokarpoiden Charakter anzunehmen. Die Zahl der entwickelten Samen variiert zwischen zahlreich und einsamig. Endosperm ist meistens vorhanden, kann jedoch auch reduziert sein (*Schrebera*) oder auch völlig fehlen (Jasminoideae und die Gattungen *Tessarandra* und *Noronhea* unter den Oleaceen).

Die Mannigfaltigkeit der Fruchttypen vor Augen haltend, die wir in der Familie der Oleaceen antreffen, werden wir eine möglichst natürliche Klassifizierung der einzelnen Gattungen anstreben, indem wir die Terminologie des neuen Fruchtsystems, das von M. Guşuleac (1938) auf genetischer Grundlage ausgearbeitet ist, in Anwendung bringen.

Nach M. Guşuleac (1938) unterscheiden wir drei Hauptkategorien von Früchte u. zw.: *apokarpe* Früchte, die aus einem apokarpen Gynoeceum hervorgehen, zu diesen gehören auch diejenigen, welche aus einem monomeren Gynoeceum, das auch als apokarp betrachtet werden muss, entstehen; *eusynkarpe* Früchte, welche aus einem synkarpem Gynoeceum sich bilden und nicht zerfallen und schliesslich *apokarpoide* Früchte, die von einem polymeren und synkarpem Gynoeceum abgeleitet werden können oder aus einem solchen entstehen und in ebensoviele Teilfrüchtchen, an ihren Verwachsungsstellen sich auflösend, zerfallen aus wievielen Karpellen das Gynoeceum gebildet ist (euschizokarpe Apokarpoidie) oder in eine vielfache Zahl derselben (anaschizokarpe Apokarpoidie).

Schliessen wir in die Morphologie der Früchte auch das Perikarp ein, welches durch die Umwelt stark beeinflusst werden kann, wodurch sowohl die Konsistenz als auch die Dehiszenz abgeändert werden kann, so unterscheidet man folgende vier biologische resp. ökologische Grundformen u. zw.: *Kapsel* (dehiszente Trockenfrucht), *Nuss* (indehiszente Trockenfrucht), *Beere* (Fleischfrucht mit eingelagerten hartschaligen Samen) und *Steinfrucht* (mit zum Teil fleischigem, zum Teil hartem Perikarp).

Obigem Fruchtsysteme Folge leistend, sowie die Art und Orientierung bzw. Lage der Samenanlagen in Betracht ziehend, sehen wir, dass die Gattungen der Oleaceen sich auch nach unseren Beobachtungen, natürlicherweise in zwei Unterfamilien gruppieren lassen u. zw.:

I. *Oleoideae*, mit synkarper Gynoeceum und eusynkarpen Früchten, welche bei den *Syringeeae* eine localizide eusynkarpe Kapsel, bei den *Fraxineae* eine eusynkarpe (geflügelte) Nuss und bei den *Oleeae* eine eusynkarpe Steinfrucht oder Beere ausbilden.

II. *Jasminoideae*, mit synkarpen Gynoeceum, welches sich nach der Befruchtung in eine brachysynkarpe¹⁾ u. zw. in eine brachysynkarpe Kapsel bei *Menodora* und in eine brachysynkarpe Beere bei *Jasminum*, umwandelt.

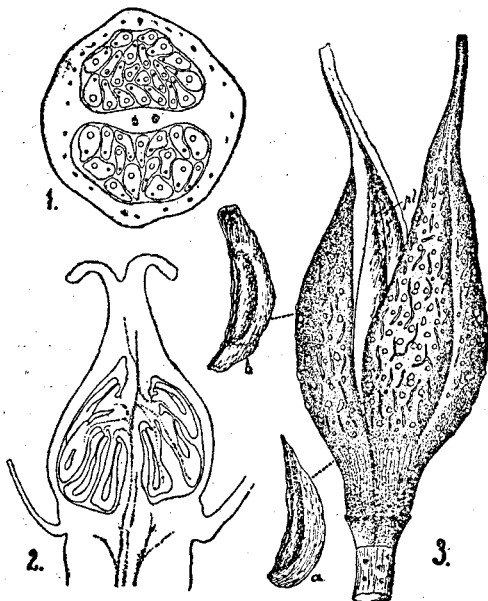


Fig. 1—3.

Diese beiden Gattungen bilden, unserer Meinung nach, die Tribus *Jasmineae*. Die dritte Gattung dieser Unterfamilie *Nyctanthes*, bei welcher aus einem synkarpen Gynoeceum eine aus 2 apokarpoiden Früchtchen gebildete Frucht sich entwickelt, soll eine neue Tribus darstellen, welche wir *Nyctanthae* benennen.

Im Nachfolgenden werden wir uns bestreben, in bündiger Form, unsere Beobachtungen, betreffend die einzelnen Gattungen in der erwähnten systematischen Reihenfolge, wiederzugeben.

Das Gynoeceum bei *Forsythia*, charakteristisch bimer²⁾ und median, ist

1) Was wir darunter verstehen sei später bei den betreffenden Gattungen gezeigt.

2) das in genug häufigen Fällen 3-mer sein kann, zum Unterschiede vom Androeceum welches nie pleiomor ist. Diese Beobachtungen bestätigen auch die Angaben Torgard's (1924).

synkarp und zweifächerig. In jedem der beiden Fächer werden zahlreiche³⁾ anatrophe Samenanlagen ausgebildet; sie haben verschiedene Stellung. Sie weisen eine apotrope (in ihrer Mehrzahl) bis epitrope Lage auf und hängen von der im oberen Teile der Fächer befindlichen Plazenta herab (Fig. 2)⁴⁾, die sich schliesslich in eine grössere Anzahl von geflügelten Samen umwandeln. Die Frucht ist eine loculizide⁵⁾ eusynkarpe Kapsel (Fig. 3) mit stärker verholztem Perikarp als bei *Syringa*.

Wir haben diesbezüglich reichliches Material von *Forsythia viridissima* Lindl., *F. suspensa* (Thunb.) Vahl. und *F. spectabilis* Koehne (*F. suspensa* x *viridissima*) untersucht.

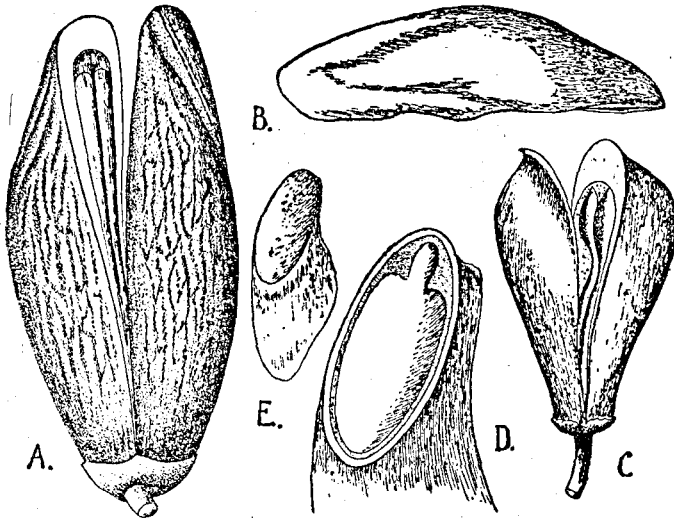


Fig. 4.

Schrebera Roxb. (*Nathusia* Hochst) besitzt einen 2-fächerigen Fruchtknoten mit je vier Samenanlagen in jedem Fach. Diese sind anatrop-epitrop

³⁾ Entgegen den Literaturangaben von 4—10 Samenanlagen bei Knoblauch (1895) und Bentham et Hooker (1873—76), zählten wir bis 20 Samenanlagen in jedem Fache (Fig. 1). Bei Decandolle (1844) und Lingelsheim (1920) finden wir diesbezüglich folgende Angaben: „Ovula numerosa“ resp. „loculis pluriovulatis“, ohne jedoch Näheres über frühere Angaben anzuführen.

⁴⁾ Alle unsere Abbildungen sind vornehmlich an Mikrotomschnitten einparaffinierten Materials, in Konturen, mit Hilfe des Zeiss'schen Zeichenprismas ausgeführt.

⁵⁾ Und nicht „septizid“, wie diese von Lingelsheim (1920, p. 109) in der Diagnose seiner monographischen Bearbeitung in Engler's Pflanzenreich charakterisiert wird. Auch in Wettstein's Handbuch d. systematischen Botanik (1935, p. 931) finden wir für *Forsythia* und *Syringa* als Fruchtform eine „septizide Kapsel“ angegeben.

Es sei noch erwähnt, dass die Kapseln während der Dissemination loculizid sind und als solche auch betrachtet werden müssen; durch Mazeration der äusseren Schicht des Perikarps zerfallen die Karpelle später auch an den Verwachsungsstellen, an den Septen.

bzw. pleurotrop und hängen, ebenso wie bei *Forsythia* von den im oberen Teil der Fruchtknotenfächer befindlichen Plazenten herab.

Nach der Befruchtung entstehen gewöhnlich aus all diesen Samenanlagen geflügelte Samen in einer Frucht, welche eine verholzte eusynkarpe Kapsel von birnförmiger Gestalt, zweifächerig und loculid ist. Das untersuchte Material stammt aus dem Herbarium Generale des Botanischen Institutes aus Bukarest.

Syringa L. In Querschnitten erweist sich das Gynoeceum fast immer als bimer⁶⁾ und zweifächerig. In jedem Fache sind je zwei anatrophe-pleurotrophe herabhängende Samenanlagen, mit einander genäherten Raphen vorhanden. (Fig. 5)⁷⁾.

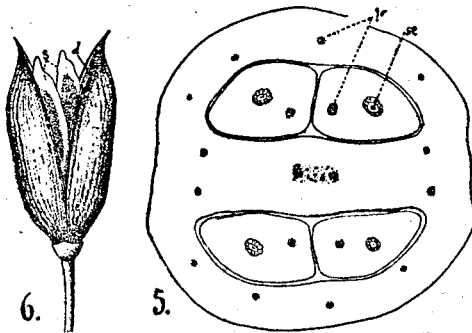


Fig. 5-6.

Von diesen 4 Samenanlagen finden wir oft nur drei, zwei und genug häufig nur eine bei der Reife in völlig entwickelte Samen umgewandelt, während die restlichen abortieren. Das Gynoeceum ist im Reifezustand der Samen eine loculidische Kapsel, die sich längs der Mittelrippen der Fruchtblätter öffnet, so wie dies auch bei vorangehenden Gattungen als kennzeichnend erwähnt wurde (Fig. 6).

Das Gewebe der Fruchtblätter zwischen den beiden Fächern, wandelt sich mit fortschreitender Entwicklung der Frucht in ein sklerenchymatisches Gewebe um, welches bei völliger Fruchtreife als harter lamellenartiger Vorsprung im Innern der Fächer zu sehen ist. Dieser tritt auch bei den beiden vorher erwähnten Gattungen *Forsythia* und *Schrebera* auf.

⁶⁾ Nicht selten finden sich 3-fächerige Gynoeceen vor, gebildet aus 3 Fruchtblättern. Diese von uns vorgefundene Trimerie deckt sich mit den Angaben des schwedischen Forschers Torgard (1924) über Pleiomerie im Gynoeceum bei *Syringa*.

⁷⁾ Bei Möbius (1912) finden wir für *Syringa vulgaris* L. die Abbildung 141 C, ein Längsschnitt durchs Gynoeceum. Hier sind die Samenanlagen in epitroper hängender Lage veranschaulicht. Es handelt sich hier aber um einen diagonalen Längsschnitt, welcher die richtige Orientierung der Ovula nicht wiedergibt, denn wir haben es, wie wir bereits gezeigt haben, mit pleurotrophen Samenanlagen zu tun. Dies ist deutlich aus einem Querschnitt, unsere Figur 5, durch ein einparaffiniertes Gynoeceum von *Syringa vulgaris*, zu sehen.

Die Mannigfaltigkeit in der Orientierung der Samenanlagen bei den Gattungen der *Syringae*, welche sich besonders bei *Forsythia* wahrnehmen lässt, erscheint bei *Syringa*, der letzten Gattung der Tribus, als konstant pleurotrop deszendend, welche Lage als ein Merkmal fortgeschrittener Evolution betrachtet werden muss.

Von den Fraxineen der zweiten Tribus der Oleoideen sind uns die Gattungen *Fontanesia* Labill. und *Fraxinus* L. bekannt.

Fontanesia phillyreoides Labill. var. *mediterranea* Lingelsh., welche eingehend von uns untersucht wurde, besitzt ein synkarpe Gynoeceum. Die beiden Fruchtblätter bilden einen zweifächerigen Fruchtknoten, der durch Pleiomerie genug häufig auch dreifächerig auftritt, beherbergt zwei apo-

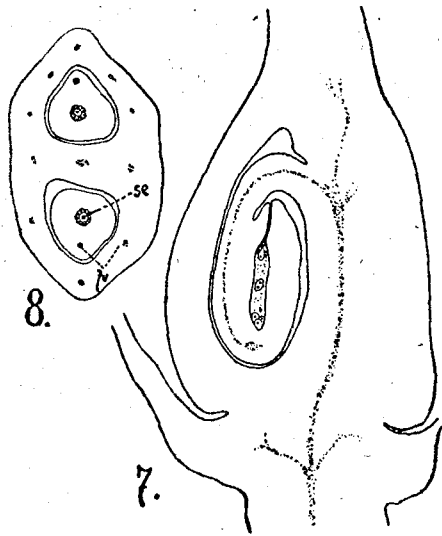


Fig. 7—8.

trophe herabhängende Samenanlagen, die einer marginalen Plazenta im oberen Teile des Fruchtknotenfaches entspringen (Fig. 7). Die Frucht ist immer eine eusynkarpe geflügelte Nuss. Von den 4 Samenanlagen entwickeln sich gewöhnlich nur zwei, und zwar je ein Samen in jedem Fache, während die anderen Samenanlagen abortieren (Fig. 8).

Von der zweiten Gattung *Fraxinus* L. haben wir Material von *Fr. excelsior* L. und *Fr. Ornus* L. geprüft. Auch hier ist das synkarpe Gynoeceum bimer und zweifächerig mit je zwei apotropen deszendenten Samenanlagen in jedem Fache (Fig. 9, 10), sowie sich diese auch bei *Fontanesia* vorfinden.

Was die Weiterentwicklung der Samenanlagen nach der Befruchtung betrifft, bemerkten wir, dass sich diese nicht gleichmässig fortentwickeln, so dass wir bei der Fruchtreife gewöhnlich in der eusynkarpen Nuss (Fig. 11) nur einen einzigen Samen vorfinden, während die anderen drei Samenanlagen abortieren. Als Folge dieses Umstandes, vergrößert sich das Fach in

dem der Samen sich entwickelt. Das Dissepiment wird gegen das anliegende Fach mit tauben Samen fortschreitend gedrückt, das schliesslich abgerissen und in das zweite klein bleibende, mit dem ersteren in der Entwicklung nicht gleichen Schritt haltendem Fach, von dem einzigen sich ausbildenden Samen verlagert wird (Fig. 12).

Das Fruchtblattgewebe dieses Faches erfährt nach der Fecundation gewöhnlich nur eine reduzierte Fortentwicklung, so dass diese in der ausgebildeten Frucht einen kleineren Teil des Perikarps einnimmt, gegenüber jenen des Samen führenden Faches (Fig. 13).

In einzelnen Fällen konnten wir jedoch feststellen, dass von den beiden Fruchtblättern des synkarpen Gynoeceums von Anfang an, eines schwächer

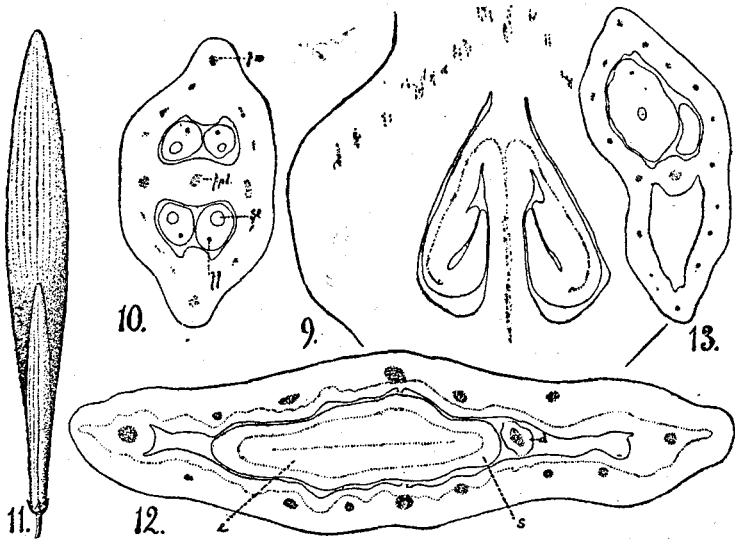


Fig. 9-13.

entwickelt ist. Dies könnte die Auslegung rechtfertigen, dass auch hier eine Pseudomonomerie angestrebt wird, die ja genug häufig bei den Angiospermen verbreitet ist.

Unsere Beobachtungen bestärken, im Allgemeinen, die phylogenetischen Betrachtungen Lingelsheims (1920). Wir sehen demnach in der Gattung *Fontanesia* einen älteren Typus, während *Fraxinus* eine phylogenetisch abgeleitete Gattung darstellt.

Die Gattungen der Tribus *Oleeae* u. zw.: *Hesperalea* Gray, *Phillyrea* L., *Osmanthus* Lour., *Forestiera* Poir., *Mayepea* Aubl., *Notelaea* Vent., *Chionanthus* L., *Tessarandra* Miers., *Haemianthus* (Griseb.) Urb. em., *Noronhea* Stadm. und *Olea* L. bilden alle eusynkarpe Steinfrüchte aus.

Im bikarpellischen synkarpen Gynoeceum dieser Gattungen werden stets, in jedem der beiden Fächer, je 2 epitrope deszendente Samenanlagen (Fig. 15, 16 u. 17) ausgebildet, die jedoch auch eine pleurotrope hängende Lage

bei *Mayepea* (Fig. 14) und *Notelaea* (Fig. 18) aufweisen können und im apikalen Teile der Fruchtknotenfächer marginalen Plazenten entspringen. Zuweilen sind diese bis an die Basis mit der Scheidewand des Ovariums verwachsen (z. B. *Chionanthus*, Fig. 16).

Die Tribus der *Oleeae* umfasst noch zwei Gattungen u. zw.: *Ligustrum* L. und *Myxopyrum* Blume, deren Früchte eine eusynkarpe Beere sind, die sich aus einem synkarpen, bikarpellischen bilocularen Gynoeceum entwickeln. Auch hier sind in jedem Fache 2 Samenanlagen vorhanden, welche bei *Ligustrum* eine pleurotrophe deszendente (Fig. 19) Lage haben und 1—3 Samen, mit nach unten gewendeter Radicula des Embryos, ergeben.

Da wir über Untersuchungsmaterial von *Myxopyrum* nicht verfügten,

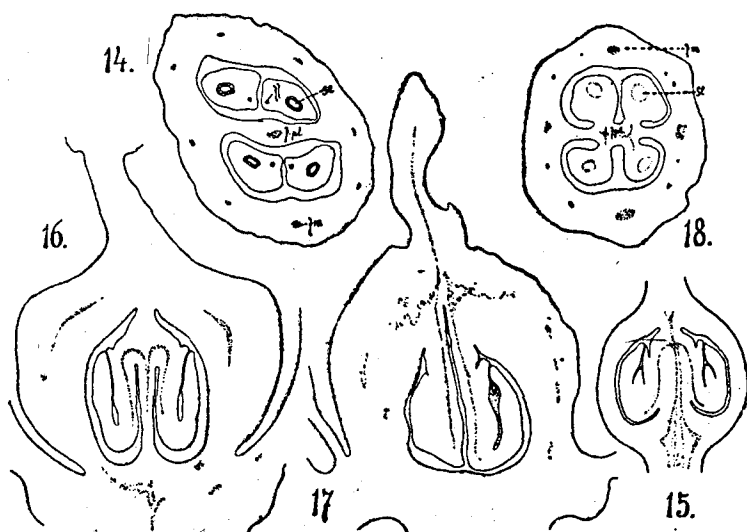


Fig. 14—18.

war es uns nicht möglich die Literaturangaben zu bestätigen. So finden wir bei *Knoblauch* (1895), dass in jedem Fache „1—3 aufsteigende anatrophe Samenanlagen“ vorhanden sind und dass die Frucht eine ein-selten zweisamige Beere ist mit nach unten gerichteter Radicula des Embryos. Diese Angaben stimmen mit den von *Bentham et Hooker* (1873—76, p. 680) gegebenen überein. Letztere zeigen, dass die 1—2 (3?) in jedem Fache vorhandenen Samenanlagen „juxta basin lateraliter affixa“ sind und wie uns *Knoblauch* (l. c.) bekannt macht „semina 1—4, ascendentia“ und mit „radicula longa infera recta“ ausbilden.

Diese Angaben in Erwägung nehmend, sehen wir, dass *Myxopyrum* Charaktere aufweist, welche die Gattung in die Nähe der Jasminoideen bringen. Wir nehmen an, dass *Myxopyrum* Samenanlagen vom gleichen Typus und gleicher Orientierung mit jenen der Gattungen der Jasmineen aufweist. Die Stellung dieser Gattung am Ende der Unterfamilie *Oleoideae* im Sy-

steme Bentham et Hooker's, sowie auch Knoblauch's erscheint uns als gerechtfertigt. Wir nehmen ferner an, dass neue Beobachtungen es erlauben werden, diese Gattung in der Unterfamilie *Jasminoideae* unterzubringen.

Weit interessanter als die Oleoideen erweist sich die Unterfamilie der Jasminoideen, betreffs der Morphologie des Gynoeceums und der Früchte, welche bei den Gattungen *Menodora* und *Jasminum* eine Tendenz zur Apokarpoidie aufweisen, um schliesslich bei *Nyctanthes* als eine wirkliche Apokarpoidie aufzutreten. Die Jasminoideen sind ferner auch durch die Mannigfaltigkeit ihrer Früchte erwähnenswert. So finden wir bei *Menodora* eine brachysynkarpe Kapsel, bei *Jasminum* eine brachysynkarpe Beere und bei der Gattung *Nyctanthes* apokarpoide einsamige Nüsschen.

In der monographischen Bearbeitung Knoblauch's sind alle diese 3 Gattungen in der Subfamilie *Jasminoideae* untergebracht, gestützt auf die Tatsache, dass die Samenanlagen aufsteigend, selten absteigend sind und dass die Früchte „in zwei Hälften durch eine Einschnürung von der Spitze her“ geteilt sind, mit der Bemerkung für *Nyctanthes*, dass hier diese Einschnürung fehlt, aber die Frucht ein Schizocarpium, eine „Spaltfrucht“ ist. Bei dieser Charakterisierung werden jedoch nicht hinreichend die wesentlichen Eigenschaften des Gynoeceums, die Orientierung der Samenanlagen, sowie die Morphologie der Früchte hervorgehoben.

Auf Grund unserer Untersuchungen können wir jedoch behaupten, dass die Tendenz zur Apokarpoidie (bei *Menodora* und *Jasminum*) und die völlige Apokarpoidie (bei *Nyctanthes*) diese Unterfamilie ganz besonders kennzeichnen. Dazu reiht sich weiter als ein ebenso wichtiges Merkmal die Lage der Samenanlagen, welche uns, zusammen mit den ersteren, ermöglichen den Gattungen, im Rahmen der Unterfamilie, sowie auch der Familie selbst, eine phylogenetische klarere systematische Stellung zu Teil kommen zu lassen.

Das untersuchte Material erlaubt uns für jede einzelne Gattung der Jasminoideen folgende Charakterisierungen zu geben.

*Menodora*⁸⁾ besitzt ein synkarpes, bikarpellisches Gynoeceum mit je 4 in jedem der beiden Fächer sich entwickelnden Samenanlagen, die anfangs \pm kampylotrop (von mehr anatropen Aussehen) sind, horizontale Stellung haben, seitlich gerichtete Mikropyle (Fig. 20) aufweisen und einer in der Mitte des Dissepiments liegenden Plazenta entspringen.

Die Samenanlagen erreichen bei ihrer völligen Entwicklung und nach der Befruchtung eine apotrope bzw. pleurotrope schiefe aufsteigende Lage und erfahren bei dem Wechsel ihrer Stellung eine derartige Drehung, so dass diese schliesslich in eine mit der Mikropyle nach unten hin, zur Insertions-

⁸⁾ Wir verfügten über geeignetes Material von *Menodora heterophylla* Mauricand und von *M. helianthemoides* H. et B. var. *parviflora* Greenman aus dem Herb. Generale des Botanischen Institutes aus Bukarest.

stelle an der Plazenta blickend, zu stehen kommen. Der Embryosack, welcher anfangs leicht gekrümmt ist, wird gerade.

Nach der Befruchtung entwickeln sich gewöhnlich beide Fruchtblätter gleichmässig weiter fort und es bilden sich je zwei pseudoapokarpoide Kapselchen aus, die sich an einer kreisförmigen Querstelle öffnen, wobei der obere Teil bei der Disseminatin sich deckelförmig abhebt (Fig. 21).

Das Gewebe der Karpelle im noch jungen Gynoeceum, zwischen den beiden Fächern, ist gut entwickelt, ja sogar durch mechanische Elemente

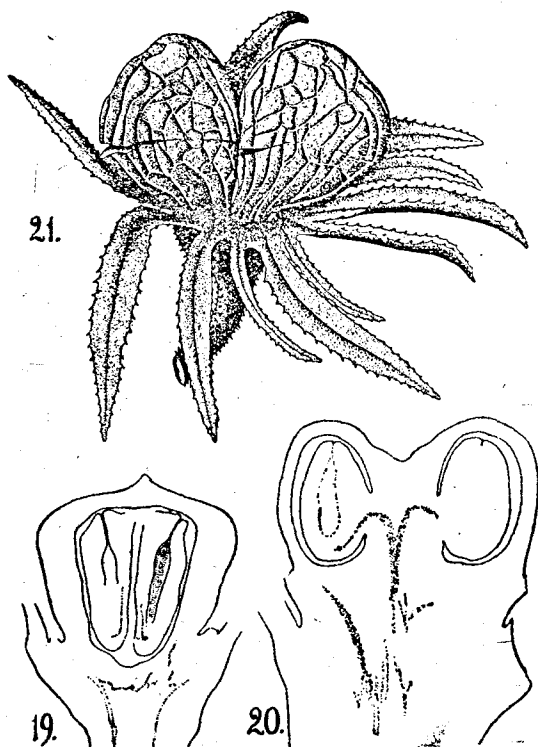


Fig. 19—21.

verstärkt, trotzdem hält es nicht gleichen Schritt in der Entwicklung mit den sich bildenden Früchtchen, sodass bei deren Reife wir dieses Gewebe als eine schwach ausgebildete Schneide (Scheidewand) zwischen den beiden pseudoapokarpoiden (Deckel-) Kapselchen bemerken. Was die vier Samenanlagen der einzelnen Fächer anbelangt, entwickeln sich diese gewöhnlich alle nach der Befruchtung aus und ergeben ebensoviele Samen, deren Zahl jedoch zuweilen bis auf einen reduziert sein kann und besitzen ein gerades Embryo mit nach unten gegen, das Receptaculum, blickender Radicula⁹⁾.

⁹⁾ Auch Bentham et Hooker (l. c., pg. 674) geben die Lage des Embryos als mit „radicula infera“ an.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich ganz besonders auf die Gattung *Jasminum*, welche hinsichtlich der Morphologie des Gynoeceums und der Samenanlagen mit *Menodora* übereinstimmen. Wir haben diesbezüglich folgende Arten eingehend untersucht: *Jasminum azoricum* L., *J. humile* L., *J. floribundum* R. Br., *J. grandiflorum* L., *J. elegans* Knobl. und ganz besonders *J. fruticans* L., das im Bukarester Botanischen Garten kultiviert wird.

Hier haben wir das gleiche synkarpe, bikarpellische, zweifächerige Gynoeceum, wie bei *Menodora*, nur mit je 2 Samenanlagen in jedem Fache (Fig. 25). Diese sind anfangs, vor der Befruchtung, ebenso wie bei *Menodora* mehr kampylotrop als anatrop, in pleurotroper horizontaler Lage und

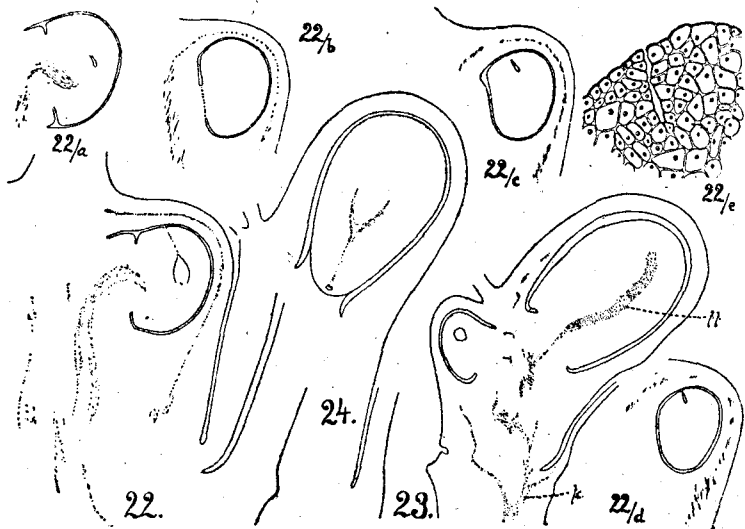


Fig. 22–24.

mit seitlich nach oben gewendeter Mikropile (Fig. 22). Nach der Befruchtung erfährt das Ovulum im Laufe der weiteren Entwicklung eine Wendung, ermöglicht auch durch fast regelmässige Abortierung der zweiten Samenanlage des jeweiligen Faches und erreicht eine anatrophe Form. Aus der horizontalen Lage kommt das befruchtete Ovulum in eine schief aufsteigende Position (Fig. 23). In diesem Augenblicke haben wir es jedoch mit einem in den ersten Entwicklungsstadien sich befindenden Samen zu tun. Die Wendung bzw. Drehung des Ovulums und damit auch die Änderung der Lage desselben, wird auch durch die nur sehr schwache Weiterentwicklung des Gewebes der Scheidewand (Dissepiments), während und nach der Anthesis bestimmt, das durch Ausbildung mechanischer Elemente an der Teilnahme bei der Ausbildung des Perikarps gehemmt wird.

Das in Samen umgebildete Ovulum hat stets die Mikropyle seitlich nach unten gerichtet (Fig. 24) und somit auch ein Embryo mit nach der gleichen

Richtung gewendeten Radicula, das gerade ist, sowie dieses sich bei den aus anatropen oder atropen Samenanlagen gebildeten Samen vorfindet (Fig. 27 u. 28).

Auf Grund der Form des Embryos können wir das Ovulum von *Jasminum* als anatrop ansehen, welches sich als solches erst nach der Befruchtung deutlich erkennen lässt.

Zu oben erwähnten Ergebnissen gelangten wir nach Sichtung zahlreicher Gynoeceen von *Jasminum fruticans*, in verschiedenen Entwicklungsstadien, an Serien von Mikrotom- und Handschnitten.

In der von Möbius (1912) gegebenen Figur 141, haben die Ovula von *Jasminum nudiflorum* Lindl. eine apotrope aufsteigende Stellung. Der Verfasser äussert sich auf S. 194 wie folgt: die „aufrechten Samenknospen“... „deren Ansatzstelle fast die ganze Scheidewand einnimmt“.. „sind schräg

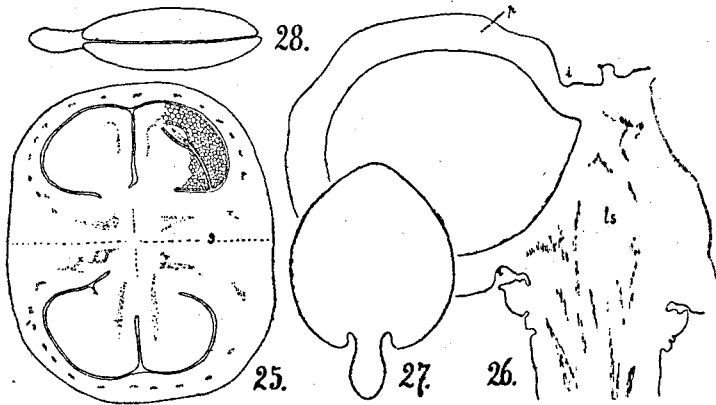


Fig. 25—28.

nach oben und aussen gerichtet, so dass die Raphe mehr der oberen Fruchtknotenwand als der Schneidewand anliegt und die Mikropyle in den unteren, inneren Winkel zu liegen kommt“.

Auf die Samenanlagen bezogen entspricht dies, wie wir weiter oben sahen, der Wirklichkeit nicht, sondern bezieht sich vielmehr auf junge Samen, auf Ovula nach der Befruchtung, nämlich nach der Wendung der Samenanlagen. Die richtige Stellung der unbefruchteten Ovula haben wir in unserer Figur 22 mit den aufeinander folgenden Teilfiguren (a-e) einer Schnittreihe wiedergegeben, welche Stellung von uns, wie schon aus den Abbildungen ersichtlich ist, eindeutig dargelegt wird.

Die Frucht von *Jasminum* ist gewöhnlich aus 2 brachysynkarpen Beeren¹⁰⁾ zusammengesetzt.

Wir nennen sie „brachysynkarpe“, weil die Früchtchen in Form von

¹⁰⁾ An einem Strauche von *Jasminum fruticans* hatten 60% der Früchte 2 Beerenfrüchtchen, 39,5% nur ein solches und 0,5% 3 Beerenfrüchtchen.

Beeren (bei *Menodora* Kapselchen), die aus je einem Karpelle des Gynoeceums entstehen, makroskopisch als zwei deutlich abgesetzte Teilfrüchtchen erscheinen, in Wirklichkeit aber an der Basis längs der Verwachsungszone der beiden Karpelle des Gynoeceums auch bei der Fruchtreife innig verwachsen bleiben. Das Gewebe des Dissepiments und der Fruchtblattteil des Griffels nimmt nur ganz wenig, während der Fruchtentwicklung, an Volumen zu, so wie wir uns bei einer mikroskopischen Analyse junger Früchte im Längsschnitt überzeugen können. Weiter können wir schon an jungen Früchtchen an der Basis derselben eine kreisförmige Zone (i) wahrnehmen, wo das Gewebe des Perikarps weniger entwickelt ist. Dies ist die Stelle, wo später die Früchtchen bei völliger Reife sich auf mechanischem Wege (durch Abreissen) von dem verwachsen gebliebenen Teile des in Frucht umgewandelten Gynoeceums, ablösen (Fig. 26).

In genug häufigen Fällen können wir feststellen, dass sich nur eine Hälfte des Gynoeceums normal weiter entwickelt und nur ein einziges Beerchen entsteht, während die andere Hälfte abortiert. Gewöhnlich und normal entwickeln sich beide Hälften gleichmässig aus mit deutlicher Tendenz zur Apokarpoidie, welche wir als *Brachysynkarpie* bezeichnen. Nur in wenigen Fällen entwickeln sich 3 Beerchen, welche leicht erklärlich einem dreiteiligen Gynoeceum entstammen. Fälle von Pleiomerie im Gynoeceum bei *Jasminum* erwähnte schon Torgard (l. c.), welche, wie auch dieser Autor zeigt, im pleiomerem Sektor der Corolle eintritt.

Den Umstand erwägend, dass Pleiomerie genug häufig im Rahmen der ganzen Familie der *Oleaceen* auftritt, stellen wir uns die Frage, ob diese nicht Anklänge an eine Verwandtschaft mit Pflanzenfamilien die mehr als 2-karpellische Gynoeceen haben, darstellt.

Die monotypische Gattung *Nyctanthes* L. p. p. mit einem bimeren, zweifächerigen synkarpen Gynoeceum, führt in jedem Fache regelmässig nur je ein anatropes-apotropes ascendentes Ovulum (Fig. 29—30).

Das in eine Trockenfrucht umgewandelte Gynoeceum zerfällt bei der Reife, an den Verwachsungsflächen der Karpelle aufspaltend, in zwei apokarpoide euschizokarpe einsamige Nüsschen, die vom Rücken her zusammengedrückt sind (Fig. 30).

Die ersten zwei Gattungen, *Menodora* und *Jasminum*, können wir auf Grund ihres Fruchtcharakters, welcher wie wir sahen, morphogenetisch brachysynkarp ist, sei es in der ökologisch-biologischen Form einer Kapsel oder Beere, ohne weiteres in die Tribus der *Jasmineae* unterbringen, die gut umschrieben erscheint, sowohl durch den morphologischen Typus ihrer Samenanlagen, als auch durch deren gleichartiges Verhalten nach der Befruchtung.

Da eine höhere Anzahl von Samenanlagen, caeteris paribus, als primär anzusehen ist, so erscheint die Gattung *Menodora*, mit je 4 Samenanlagen in jedem Fache, als jenes Glied der Entwicklungsreihe, von welchem wir die zweite Gattung *Jasminum* abzuleiten haben. Bei letzterer sinkt die An-

zahl der Ovula zur Hälfte und wir können regelmässig je 2 Samenanlagen für jedes Karpell als charakteristisch feststellen.

Die Anzahl der Samenanlagen der letzten Gattung der Jasminoideen ist eine noch geringere. Diese, in Einzahl in jedem Fache, haben auch eine von jener der Jasmineen abweichende Orientierung. Sie ist eine von Anfang an apotrope aufsteigende und kann auch als ein abgeleitetes Entwicklungsstadium angesehen werden.

Desgleichen liefert auch der Fruchttypus, welcher hier als eine echte apokarpoide Frucht auftritt, gute Merkmale und lässt uns *Nyctanthes* als eine Gattung betrachten, welche eine höhere phylogenetische Stufe unter den Jasminoideen erreicht hat.

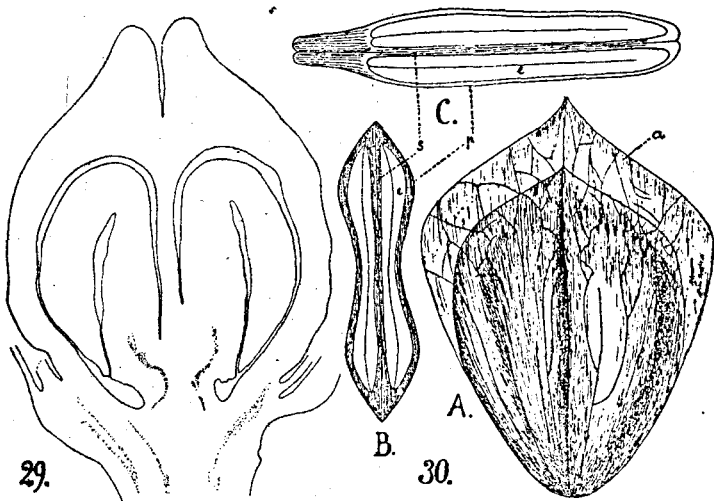


Fig. 29–30.

Diese Erwägungen erlauben uns die Gattung *Nyctanthes* von den Jasmineen zu sondern und in eine selbständige monotypische Tribus unterzubringen, welche wir mit dem Namen *Nyctantheae* belegen.

Nun möchten wir noch in Kürze einiges über die Taxonomie der Oleaceen anführen auf Grund der systematischen Bearbeitungen der Familie jener Autoren, die sich damit im Laufe der Zeit befasst haben.

A. De Candolle (1844) und Eichler (1875) gruppieren die oben erwähnten Gattungen in zwei Familien resp. Ordnungen oder Reihen u. zw.: *Oleaceae* und *Jasminaceae* resp. *Jasmineae*.

Bentham et Hooker (1873–77) heben bei der Beschreibung der 4 Tribus der *Oleaceae* u. zw.: *Jasmineae*, *Syringaeae*, *Fraxineae* und *Oleineae* den taxomischen Wert hervor, welcher der Morphologie der Früchte, sowie der Anzahl und Stellung der Samenanlagen zukommt. Die Wichtigkeit bei der systematischen Auswertung dieser Merkmale ersehen wir auch aus der monographischen Bearbeitung der Oleaceen von Knoblauch (1895)

in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, für die ganze Familie, sowie der von Lingelsheim (1920) in Engler's Pflanzenreich für die *Fraxineae* und *Syringae*.

Bei diesen Autoren finden wir die Gattungen, in Tribuse gruppiert, zwei Unterfamilien bildend u. zw.: *Oleoideae* (mit den §§ *Fraxineae*, *Syringae* und *Oleeae*) und *Jasminoideae* mit einer einzigen Tribus der *Jasmineae*.

Gestützt auf die Ergebnisse unserer Untersuchungen, die *Oleoideae* mit inbegriffen, waren wir von den gleichen Prinzipien bei der Auswertung der Merkmale als primär und entwicklungsgeschichtlich höher stehend, geleitet; Merkmale die dem entwickelten Gynoeceum und der Frucht vom genetischen Standpunkte aus betrachtet angehören.

Demnach kommen die *Syringae* mit den 3 Gattungen in der nachfolgenden evolutiven Aufteilung: *Forsythia*, *Schrebera* und *Syringa* am Anfange der Oleaceen zu stehen, indem wir die grössere Anzahl der Samenanlagen bei *Forsythia*, sowie die bereits dargelegte Mannigfaltigkeit in der Orientierung derselben, von denen nur ein Teil normale Samen ausbildet, als primär, gegenüber einer bestimmten Anzahl von Samenanlagen bei *Schrebera* (vier) und *Syringa* (zwei), ansehen.

Die „Erlangung des evolutiven Höchstpunktes“ wäre gerade in der Reduzierung der Anzahl der Samenanlagen, gehend von zahlreich zur Zahl zwei, welche die Gattung *Syringa* kennzeichnet, zu erblicken, auf welche Weise wir eine natürliche systematische Gruppierung der Gattungen innerhalb der *Syringae* erlangen.

Hier weichen wir von Lingelsheim (1920) ab, welcher für die *Syringae* nachstehende evolute Reihenfolge: *Syringa*, *Schrebera*, *Forsythia*, gibt. Er leitet die *Syringae* von den *Fraxineen* ab und sieht in den *Syringeen* ein Mittelglied zwischen *Fraxineae* und *Oleeae*, indem er sich auf Merkmale aus der Region der Blütenstände, welche die *Oleoideae* aufweisen, stützt.

Unserer Meinung nach wären die *Syringae* mit Früchten vom gleichen morphologischen Typus, die eine loculizide eusynkarpe Kapsel sind, ferner mit noch nicht völlig festgesetzter Anzahl der Samenanlagen, als jene Gruppe von Gattungen anzusehen, welche an den Anfang des Systems der Familie zu setzen ist und von welcher sich die *Fraxineen* mit einer eusynkarpen Nuss als Frucht und Tendenz zur Pseudomonomerie ableiten lassen, während die *Oleeae* als dritte Tribus der *Oleoideae*, durch *Myxopyrum* sich leicht und natürlich an die nächstfolgende Unterfamilie *Jasminoideae* anschliessen.

Was die Stellung der Familie im Pflanzensysteme betrifft, finden wir bei Wettstein (1935) die Oleaceen von den Contorten gesondert, als selbständige Reihe *Ligustrales* angeführt, welche durch Fehlen eines intraxylären Phloems, durch die Planzentation und andere Merkmale, wesentlich von den Contorten abweicht. Auf Grund der Ähnlichkeiten mit letzteren finden wir bei verschiedenen Autoren, wie Engler-Diels (1936), War-

ming-Moebius (1911), Moebius (1912)¹¹⁾, u. a., die Oleaceen in der Reihe der *Contortae* untergebracht, in deren Nähe diese Familie jedoch gestellt werden muss. Auch Eichler (1875) sieht die Oleaceen als eine den Contorten gleichwertige Gruppe an und werden von diesem als *Ligustrinae* zwischen die „*Labiatiflorae*“ und *Contortae* gestellt.

G. Friedrich Th. Weber (1928) in seinen vergleichend-morphologischen Untersuchungen über die Oleaceenblüte kommt zu folgendem Schluss: „Von den Contorten lassen sich die Oleaceen nicht ableiten, aber auch unter den Sympetalen wird sich schwer ein Anschluss nach unten finden lassen“. Die Oleaceen nehmen auf Grund der von ihm gezeigten Gestaltungsverhältnissen der Blüte, vereint mit häufig auftretender Choripetalie „unter den (polyphyletischen) Sympetalen eine selbständige Stellung“ ein und „sind ein Zweig für sich“. Diese Schlussfolgerung bestärkt Wettstein's Auffassung, die Oleaceen als eine selbständige Reihe bildend anzusehen.

In einem neueren System dem die Blütenmorphologie zu Grunde liegt, ausgearbeitet von Burt Davy (1937), basiert auf die Ansichten Chalk's (1937) über die Struktur des Holzes, finden wir die Vertreter der Oleaceen als Reihe *Oleales*, aus der Cohors *Apocyniflorae* der *Actinomorphicae* der Sympetalen, aus der zweiten Divisio *Tetracyclicae* der Oligostemonen, welche die dritte Unterklasse des gegebenen Pflanzensystems bildet, betrachtet.

Im Bonner Lehrbuch der Botanik, in dem von Firbas (1942) bearbeiteten Teil — *Spermatophyta* — sind die Oleaceen den Contorten eingereiht, wo diese „eine durch das Fehlen der gedrehten Knospelage und der bikollateralen Bündel bedingte Sonderstellung“ einnehmen.

Auch in der letzthin erschienenen Abhandlung Grossheim's (1945) „Über die graphische Darstellung des Blütenpflanzensystems“, werden die *Ligustrales*, aus der Stufe der *Mesanthophyta*, mit der einzigen Familie der Oleaceen in der zweiten Entwicklungsstufe der Blütenpflanzen untergebracht, indem diese Ordnung von dem Autor an erster Stelle der *Tubifloralia* aus dem Stamme der *Melophyta* gestellt und von der Reihe *Contortae*, ohne weiteren Anschluss, abgeleitet werden.

Wie wir auch immer die Oleaceen betrachten, erweisen sich diese als eine natürliche gut umgrenzte Familie, die über hinreichende distinktive Merkmale verfügt, um als selbständige Reihe *Ligustrales* im Sinne Wettstein's (1935) dastehen zu können.

Auch auf Grund der Ergebnisse unserer Untersuchungen können wir behaupten, dass die Einteilung der Familie in zwei Unterfamilien, *Oleoideae*

¹¹⁾ Warming und Möbius schreiben der Lage der Ovula, neben anderen Merkmalen (wie Aestivation, Zahl der Blütenkronteile, Endosperm u. a.), besonderen systematischen Wert zu. So bilden die Gattungen mit „hängenden“ Samenanlagen und valvater Aestivation die Familie *Oleaceae*, während die Vertreter der Familie, in unserem Sinne, mit „aufsteigenden“ Samenanlagen und imbricater Aestivation, neuerdings die Pflanzenfamilie *Jasminaceae* unter den Contorten bilden.

und *Jasminoideae*, gerechtfertigt ist, welche Einteilung auch weiterhin beizubehalten ist. Wir waren aber veranlasst, Änderungen in der Reihenfolge der Tribus, sowie in der Unterteilung vornehmlich der zweiten Unterfamilie, vorzunehmen. Diese Änderungen stützen sich auf den phylogenetischen Wert der Fruchttypen im Sinne des von Guşuleac gegebenen Fruchtsystems, sowie auf die Morphologie, die Orientierung und die Anzahl der Samenanlagen der einzelnen Gattungen.

Weiter unten wollen wir die auf den erwähnten Merkmalen sich gründende Klassifizierung der Oleaceen geben, indem wir die systematischen Einheiten, welche dieser Familie angehören, kurz zusammenfassend charakterisieren:

A. Subfam. *Oleoideae*.

Gynoeceo syncarpo, bicarpellari et biloculari. Ovis anatropis-epitropis sive pleurotropis, semper descendentibus. Fructibus eusyncarpis, capsulis, nucibus, baccis vel drupis.

I. Tribus *Syringae*.

Ovis anatropis descendentibus; fructibus capsulis eusyncarpis loculicidis.

1. *Forsythia* Vahl. Ovis in quoque loculo 4—20. anatropis descendentibus, in positione funiculo, variabilibus, plurimis apotropis, sed etiam epitropis et pleurotropis; fructibus capsulis loculicidis, seminibus pendulis alatis.
2. *Schrebera* Roxb. Ovis in quoque loculo 4, anatropis fere epitropis vel etiam pleurotropis descendentibus; fructibus capsulis loculicidis seminibus pendulis deorsum alatis.
3. *Syringa* L. Ovis in quoque loculo binis, pleurotropis, raphis appropinquatis, descendentibus; capsulis loculicidis, seminibus deorsum oblique alatis.

II. Tribus *Fraxineae*.

Ovis in quoque loculo binis, anatropis-apotropis descendentibus; nucibus eusyncarpis alatis.

4. *Fontanesia* Labill. Nucibus bilocularibus eusyncarpis alatis, loculis uniseminalibus.
5. *Fraxinus* L. Nucibus eusyncarpis alatis, bilocularibus, abortu uniseminalibus et unilocularibus (ad pseudomonemeriam vergentibus).

III. Tribus *Oleae*.

Ovis anatropis-epitropis (raro pleurotropis), descendentibus, in quoque loculo binis, abortu loculis 1-ovulatis; drupis eusyncarpis, genera: 6. *Hesperalea* Gray, 7. *Phillyrea* Steinlinde, 8. *Osmanthus* Lour., 9. *Forestiera* Poir., 10. *Mayepea* Aubl., 11. *Notelaea* Vent., 12. *Chionanthus* L., 13. *Tessarandra* Miers., 14. *Haenianthus* (Gris.) Urb. em., 15. *Noronhea* Stadtman., 16. *Olea* L. et baccis eusyncarpis, genera: 17. *Ligustrum* L. et 18. *MyrOPYrum* Blume.

B. Subfam. *Jasminoideae*.

Gynoeceo syncarpo, bicarpellari et biloculari, ovulis horizontalibus, anatropis-apatropis, ascendentibus. Fructibus capsulis vel baccis „brachysyncarpis“, vel nuculis apocarpoideis.

I. Tribus *Jasmineae*.

Ovulis primo \pm campylotropis horizontalibus, micropyllo supero, deinde versatione, post fecundationem, anatropis-pleurotropis, oblique ascendentibus et micropyllo receptaculum spectante.

19. *Menodora* Humb. ex Bonpl. Ovulis in quoque loculo 4; Fructibus capsulis brachysyncarpis, didymis, transversaliter, fere medio, circumcise dehiscentibus.

20. *Jasminum* L. Ovulis in quoque loculo binis. Fructibus baccis brachysyncarpis didymis.

II. Tribus *Nyctantheae* nov. trib.

Ovulis solitariis in quoque loculo, apotropis, ascendentibus. Fructibus nuculis 2 apocarpoideis uniseminalibus, dorsaliter compressis.

21. *Nyctanthes* L. e xp., Characteribus tribus.

București, Juni 1948.

Aus dem Botanischen Institut der Universität.

ERKLÄRUNG DER FIGUREN.

Fig. 1—3. — *Forsythia viridissima* Lindl.: 1 Fruchtknotenquerschnitt, Mehrzahl der Samenanlagen apotrop (40/x); 2 Gynoeceum im Längsschnitt (40/3 x); 3 reife Frucht, a und b Samen (8/3 x). (Orig.).

Fig. 4. — A—B *Schrebera* cf. *Goetzeana*: A reife Frucht, B Samen (8/3 x); C—E *Schrebera Goetzeana* Gilg: C reife Frucht (4/3 x), D Längsschnitt durch den Samen, die Lage des Embryos zeigend (8/3 x), E geflügelter Samen 4/3 x). (A, B Orig.; C—E sec. Gilg ex Lingelsheim).

Fig. 5—6. — *Syringa vulgaris* L.: 5 Fruchtknotenquerschnitt, se Embryosack, fv Gefässbündel (112/3 x); 6 reife Frucht, d Dissepiment, s Same (2 x). (Orig.).

Fig. 7—8. — *Fontanesia phillyreoides* Labill. var. *mediterranea* Lingelsh.: 7 Gynoeceum im Querschnitt, Samenanlage apotrop, hängend; 8 Querschnitt durch die Mitte des Fruchtknotens, se Embryosack, fv Gefässbündel. (66 x, Orig.).

Fig. 9—13. — *Fraxinus excelsior* L.: 9 Gynoeceum im medianen Längsschnitt, mit apotropen deszendenden Samenanlagen (112/3 x); 10 Fruchtknotenquerschnitt, se Embryosack, ff Gefässbündel des Funiculus, fm medianes Gefässbündel, fpl plazentäres Leitbündel (112/3 x); 11 reife Frucht (5/3 x); 12 Querschnitt einer ausgebildeten Frucht, d abgerissenes und von dem heranwachsenden Samen (s) verlagertes Dissepiment, e Embryo (40/3 x); 13 *Fraxinus Ornus* L.: Neigung zur Reduktion eines Fruchtblattes (112/3 x). (Orig.).

Fig. 14—18. — 14 *Mayepaea*: Fruchtknotenquerschnitt mit pleurotrophen deszendenten Samenanlagen (112/3 x); 15 *Chionanthus virginica* L.: Gynoeceum im Längsschnitt, Samenanlagen epitrop deszendend (112/3 x); 16 *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour.: Gynoeceum im Längsschnitt, Samenanlagen epitrop deszendend (112/3 x); 17 *Olea europaea* L.: medianer Längsschnitt durchs Gynoeceum, Samenanlagen epitrop deszendend (112/3 x); 18 *Notelaea longifolia* Vent.: Fruchtknotenquerschnitt, in der Höhe der Plazenta geführt, Samenanlagen pleurotrop deszendend (112/3 x); fpl plazentäre, fm medianes Gefässbündel und ff Gefässbündel des Funiculus, se Embryosack. (Orig.).

Fig. 19—21. — 19 *Ligustrum vulgare* L.: Gynoeceum im tangentialen Längsschnitt, Samenanlagen pleurotrop deszendend (112/3 x); 20 *Menodora heterophylla* Moric.: Gynoeceum im Längsschnitt (112/3 x); 21 *Menodora helianthemoides* Humb. et Bonp.: reife Frucht (112/3 x). (Orig.).

Fig. 22—24. — *Jasminum fruticans* L.: 22 Gynoeceum im Längsschnitt, Samenanlage \pm kampylotrop (112/3 x), a—d repräsentieren den 7., 12., 13. und 14. nacheinanderfolgenden Mikrotomschnitt der Figur 22, zu vermerken sei der schiefe Querschnitt durch den Embryosack, welcher fortlaufend nach oben und seitlich verlagert auftritt, e mikropylärer Teil des Ovulums der Teilfigur 22 d, vergrößert (112/3 x); 23 junge Frucht im Längsschnitt, Samenanlage in Same umgewandelt, nach der Torsion (Wendung), in schief aufsteigender pleurotroper Lage (40/3 x); 24 Schema einer befruchteten Samenanlage in der in Figur 23 gezeigten Stellung, von vorne gesehen. (Orig.).

Fig. 25—28. — *Jasminum fruticans* L.: 25 Fruchtknotenquerschnitt mit in Torsion (Wendung) befindlichen pleurotrophen horizontalen Samenanlagen, s Verwachsungsstelle der Fruchtblätter (112/3 x); 26 Gynoeceum im Längsschnitt mit fast völlig entwickelten brachysynkarpen Früchtchen, die vorgebildete kreisförmige Ablösungszone (i) der Früchtchen aufweisend, ts lignifiziertes Fruchtblattgewebe zwischen den beiden entwickelten Früchtchen, p fleischiges Perikarp (40/3 x); 27 Embryo von vorne gesehen (16/3 x); 28 desgleichen, von der Seite gesehen (16/3 x). (Orig.).

Fig. 29—30. — *Nyctanthes Arbor tristis* L.: 29 Gynoeceum im Längsschnitt, Samenanlagen apotrop aufsteigend (112/3 x); 30, A reife Frucht, B desgleichen, im Querschnitt, C desgleichen, im Längsschnitt, s Verwachsungszone, wo die Frucht durch die Tätigkeit eines Separationsgewebes in zwei apokarpoide Früchtchen zerfällt, e Embryo, p Perikarp, a Flügel (10/3 x). (29 Orig., 30 nach Knoblauch).

LITERATURVERZEICHNIS:

- Beck v. Mannagetta, G., 1913: Frucht und Same. Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, IV. Jena.
 Benthams, G. et Hooker, J. D., 1873—76: Genera plantarum. II. London.
 Chalk, L., 1937: Ann. of Bot. n. ser. I, p. 409—428; cit. Mattfeld, J., Systematik, in Fortschritte d. Botanik, VII, p. 36, 1938.

- Davy, J. Burt, 1937: Ann. of Bot. n. ser. I. p. 429—437; cit. Mattfeld, J. Systematik, in Fortschritte d. Botanik, VII, p. 36, 1938.
- De Candolle, 1844: Prodrômus system. regn. vegetabilis. VIII, p. 273—316.
- Eichler, A. W., 1875: Büthendiagramme. I. Leipzig.
- Engler, A., 1926: Prinzipien d. systematischen Anordnung. In Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., 2. Aufl., XIVa, *Angiospermae*.
- Engler, A.-Diels, L., 1938: Syllabus d. Pflanzenfamilien. 11. Aufl. Berlin.
- Engler, Frank, E., 1943: The fructus and the fruit. Chronica Botanica, VII/8, p. 391—395.
- Firbas, Fr., 1942: *Spermatophyta*. In Strasburger, Lehrbuch der Botanik. 21. Aufl. Jena.
- Grossheim, A. A., 1945: Sur la représentation graphique du système des plantes à fleurs. Sovietskaia Botanika, XIII/3, p. 1—27.
- Guşuleac, M., 1937: Über die Orientierung des Ovulums bei den Boraginaceen u. Labiäten, nebst Ausblick auf das System d. Familien. Vol. Omag. I. Nistor. Cernăuţi.
- 1938: Der genetische Standpunkt i. d. Taxonomie der Früchte. Bul. Fac. Şt. Cern. XII, p. 206—219.
- 1938: Zur Präzisierung d. Früchte u. d. Prinzipien eines natürlichen Fruchtsystems. Bul. Fac. Şt. Cern., XII, p. 337—355.
- Knoblauch, E., 1895: *Oleaceae*. In Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. Teil IV, Abt. 2.
- Lingelsheim, A. v., 1915: Neue Bildungsabweichungen bei Eschen. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges.
- Lingelsheim, A. v., 1920: *Oleaceae—Oleoideae—Fraxineae* u. *Oleaceae—Oleoideae—Syringaeae*. In Englers Pflanzenreich, IV. (Heft 72).
- Möbius, M., 1912: Mikroskopisches Praktikum f. systematische Botanik. 1. (*Angiospermae*). Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika. Bd. I. Berlin.
- Tarnavski, I. T. et Isăcescu, R., 1943: Zur Morphologie d. Aristolochiales-Früchte mit besonderer Berücksichtigung d. Lage d. Karpelle im Gynoezeum. Bull. sect. scient. Acad. Roum., XXV.
- Torgard, Salomon, Sv. Son, 1924: Studien ü. die Morphologie u. Baumechanik d. Oleaceen-Blüte. Lund. (Akad. Abhandl., Lund. 1925).
- Troll, W., 1934 sequ.: Referate in Fortschritte d. Botanik, III et seq.
- Ulbrich, E., 1928: Biologie d. Früchte u. Samen. Biol. Studienbücher. VI. Berlin.
- Velenovsky, J., 1901: Abnormale Blüten der *Forsythia viridissima* Lindl. Oest. Bot. Zeitschr. LI, p. 325—28.
- Weber, G. Friedr. Th., 1928: Vergleichend-morphologische Untersuchungen über die Oleaceenblüte. Planta, VI/4, p. 591—658.
- Wettstein, R., 1935: Handbuch d. system. Botanik. 4. Aufl. Leipzig-Wien.
- Winkler, Hubert, 1939: Versuch eines „natürlichen“ Systems d. Früchte. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. XXVI/2, p. 201—220.
- Winkler, Hubert, 1940: Zur Einigung u. Weiterführung i. d. Frage des Fruchtsystems. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. XXVII/1, p. 92—130.

MATERIALE BRYO - FLORISTICE DIN BANAT

cu unele considerațiuni geografice asupra răspândirii mușchilor: *Hookeria lucens* (L.) Smith, *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, *Meesea longiseta* Hedw. și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. în vegetația Carpaților României

MATÉRIAUX BRYO - FLORISTIQUES DU BANAT

considérations sur l'aire de dispersion des espèces: *Hookeria lucens* (L.) Smith, *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, *Meesea longiseta* Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. dans la végétation des Carpathes de Roumanie

de — par

Traian I. Ștefureac

Pentru a spori cunoștințele bryologice din marginea sud-vestică a Carpaților României, prezentăm în contribuția de față rezultatele determinărilor noastre asupra unui material de *Bryophyta*, recoltat între anii 1941—1943, din Munții Banatului de către: Prof. A. Borza, Prof. A. Borza et Dr. I. Todor, Prof. E. Pop et Dr. I. Ciobanu și N. Boșcaiu lic. în șt. nat. Această colecție, pe lângă lucrarea noastră anterioară, cu material bryologic recoltat de Dr. E. Topa, în care am urmărit totodată și datele bryologice din literatura veche și cea mai recentă (70), va servi la alcătuirea materialelor bryologice din flora țării, precum și la bryo-geografia Carpaților noștri.

Inventarul bryologic, enumerat în lucrarea de față, face parte din două masive cuprinse în capătul vestic al Carpaților sudici din Munții Banatului, despărțite de cursul superior al Văii Timișului și anume Mții Semenicului din partea stângă și Mții Țarcu, Baicu și Muntele Mic din partea dreaptă a Timișului.

Toate stațiunile se află pe teritoriul județului Caraș-Severin, la altitudini ce variază între 250—2190 m s. m. și sunt următoarele cu inițialele lor trecute în lista alăturată, împreună cu prescurtările colectorilor (în paranteză), ce urmează după fiecare specie. Numerele trecute după inițialele stațiunilor, înseamnă de câte ori a fost determinată specia din aceeași stațiune.

(B) Borza, 23. VII, 20. VIII, 1941

(B. T.) Borza et Todor, 21, VI, 1942
1300—1500 m s. m.

G. Garâna
S. G. Sub Gozna
Sm. Semenic

(P. C.) Pop et Ciobanu, 25. VII, 1943

1000—1500 m s. m.

S. G. Sub Gozna

Sm. Semenice
Z. G. Zănoaga Roşie

(Bc.) Boşcaiu, III-VIII, 1943

250—2190 m s. m.

C. Caransebeş, 300 m s. m.

C. T. Caransebeş—Teiuş, 250—300 m s. m.

C. V. Caransebeş—Crucea Verde, 250—300 m s. m.

M. B. Muntele Baicu, 1650—1750 m s. m.

M. Ba. Muntele Bistrişoara (masivul Ţarcu), 1500—1900 m s. m.

M. C. Muntele Cuntu (sub Ţarcu), 800 m s. m.

M. M. Muntele Mic, 1000—1800 m s. m.

M. Ş. Muntele Mic—(Poiana) Şeroni, 900—1500 m s. m.

M. Ţ. Muntele Ţarcu, 2190 m s. m.

Ţ. Ş. Muntele Ţarcu—Ştirbina Şcheiului, 1800 m s. m.

În această colecţie de *Bryophyta*, s'au efectuat de noi în total 203 determinări, dintre cari 31 *Hepaticae*, 45 *Sphagnaceae* şi 127 *Bryales*. Acestea reprezintă 91 unităţi sistematice (specii, varietăţi şi forme), cari se repartizează la 20 *Hepaticae*, 15 *Sphagnum* şi 56 *Bryales*.

Din punct de vedere ecologic, majoritatea acestor elemente muscinale, aparţin ca forme tericole şi epifite pădurilor de molid. Speciile genului *Sphagnum*, *Calliergon*, *Drepanocladus*, caracterizează asociaţiile formaţiunilor de tinoave şi mlaştini acide. Mai mic e numărul speciilor din făgete, păşuni alpine, părae, ziduri, etc.

O atenţie deosebită o atribuim anumitor elemente interesante din punct de vedere sistematic şi geografic al genezei lor în bryo-flora noastră, şi anume: *Hookeria lucens* (L.) Smith, *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, *Meesea longiseta* Hedw., *Meesea triquetra* (L.) Aongstr., de care ne ocupăm mai pe larg în general în ce priveşte răspândirea acestora în vegetaţia Carpaţilor din România, în partea geografică din prezenta lucrare (p. 223).

La orânduirea materialului în partea sistematică, ne-am servit de tratatele următorilor autori: K. Müller (45, 46) pentru *Hepaticae*; Mönkemeyer (43, 44) pentru *Bryales*; Warnstorff (70) şi Péterfi (54) pentru *Sphagnum*.

PARTEA SISTEMATICĂ:

Cl. I — *Hepaticae*:

Marchantia polymorpha L.: Sm. 5 (P. C.), M. M. 2 (Bc.)¹⁾

Metzgeria conjugata Lindberg: C. V. (Bc.)

¹⁾ Numerele trecute după iniţialele staţiunilor, înseamnă de câte ori a fost determinată specia din aceeaşi staţiune.

- Pellia Fabbroniana* Raddi: Sm. (P. C.), M. M. (Bc.)
Marsupella cf. *Sullivantii* (De Not.) Evans: M. T. (Bc.)
Alicularia geoscypha De Notaris: M. M. 2 (Bc.)
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.: M. M. (Bc.)
Lophozia excisa (Dicks.) Dum.: C., M. M. (Bc.)

În prima stațiune e asociată cu: *Cephalozia bicuspidata*, *Calypogeia Neesiana*, *Mnium punctatum*, *Pohlia* sp.

- Plagiochila asplenioides* (L.) Dum.: M. M. (Bc.)
 var. *poelloides* (Torr.) Schiffn.: C. V. (Bc.)
 var. *deveza* Carringt.: C. V. (Bc.)
 var. *humilis* Nees: M. M. (Bc.)
Chiloscyphus polyanthus (L.) Corda: Sm. (P. C.)
Chiloscyphus rivularis (Schrader) Loeske: M. Ba. (Bc.)
Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.: C. (Bc.)
Calypogeia Neesiana (M. et C.) K. M.: C. (Bc.)
Ptilidium pulcherrimum (Weber) Hampe: M. M. (Bc.)
Scapania undulata (L.) Dum.: M. M. (Bc.)
Madotheca platyphylla (L.) Dum.: C. T., M. M., M. Ș. (Bc.)
Frullania dilatata (L.) Dum.: C. 2 (Bc.)

una dintre probe prezintă pereții celulelor frunzei puțin îngroșați, putând forma prin aceasta treceri morfologice spre *F. riparia*, *F. saxicola*; are însă lobii inferiori în formă de cofețe.

- Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.: M. M. (Bc.), pe tulpinițe de *Madotheca platyphylla*.

Cl. II — Musci:

Ordo Sphagnales:

- Sphagnum Girgensohnii* Russow: Sm., S. G. (P. C.); M. M. 3 (Bc.)
Sphagnum fuscum Klinggr.: S. G. (P. C.)
Sphagnum rubellum Wilson: S. G. (B. T.); S. G. (P. C.)
Sphagnum acutifolium Ehrh.: Sm. (B.), M. M. 2 (Bc.)
Sphagnum Dusenii Jensen: Sm. (P. C.) cu *Polytrichum strictum* și *Calliergon stramineum*, S. G. 2 (P. C.)
Sphagnum amblyphyllum Russow: Sm. (P. C.) cu *Polytrichum commune* și *Philonotis* sp.; Sm. (P. C.) cu *Polytrichum commune*.
Sphagnum recurvum Pal. de Beauv.: Sm. (B.), S. G. (B. T.), Sm. (P. C.), S. G. 3 (P. C.) cu *Polytrichum commune*.
 var. *robustum* Breidl.: Sm. 2 (P. C.), într-o stațiune cu *Sphagnum medium* și *Drepanocladus exannulatus*, S. G. 2 (P. C.)
 var. *parvulum* Warnst.: Sm. (P. C.) cu *Polytrichum commune* și *Aulacomnium palustre*, S. G. (P. C.) cu *Sphagnum medium* și *Polytrichum strictum*.
 var. *amblyphyllum* (Russ.) Warnst.: M. B. (Bc.)

- Sphagnum subsecundum* Nees: Sm. (P. C.) cu *Calliergon stramineum*.
Sphagnum palustre L. p. p. (= *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. p. p.): M. B. (Bc.)
Sphagnum medium Limpr.: Sm. (B.) cu *Rhytidiadelphus triquetrus* și *Pleurozium Schreberi*, Sm. (P. C.) cu *Polytrichum strictum*, Sm. (P. C.) cu *Polytrichum commune*, Sm. (P. C.) cu *Polytrichum strictum* și *Aulacomnium palustre*, Sm. (P. C.) cu *Polytrichum strictum* și *P. commune*, Sm. (P. C.) cu *Drepanocladus exannulatus*, Sm. (P. C.) cu *Polytrichum strictum*.
 var. *purpurascens* (Russ.) Warnst.: Sm. 2 (P. C.) cu *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*, Sm. 3 (P. C.) cu *Polytrichum strictum*, Z. G. (P. C.) cu *Polytrichum strictum*.
Sphagnum sp., între *Sphagnum rubellum* Wils. și *Sphagnum subtile* Warnst. S. G. (P. C.) cu *Sphagnum recurvum* var. *parvulum*, *Sphagnum medium* și *Polytrichum strictum*.

Ordo Bryales:

- Dicranum scoparium* (L.) Hedw.: M. M. (Bc.)
Dicranum albicans Br. eur.: M. Ș. (Bc.)
Tortella tortuosa (L.) Limpr.: M. M. (Bc.)
Grimmia sp.: Sm. (B.) cu *Hedwigia albicans* fo. *viridis* Br. eur.
Racomitrium sudeticum (Funck) Br. eur.: M. M. (Bc.)
Racomitrium canescens (Timm) Brid.: M. M. (Bc.)
Funaria hygrometrica Sibth.: M. M. (Bc.)
Bryum pendulum (Hornsch.) Schimper: M. M. 2 (Bc.)
Bryum Schleicheri Schwgr.: M. M. 2 (Bc.)
Mnium punctatum Hedw.: C. (Bc.) cu *Lophozia excisa*, *Cephalozia bicuspidata*, *Calyptogeia Neesiana*, *Pohlia* sp.
Mnium undulatum (L.) Weis.: M. M. (Bc.)
Mnium medium Br. eur.: M. M. (Bc.)
Aulacomnium palustre (L.) Schwgr.: Sm. (B.) cu *Sphagnum acutifolium*, Sm. 3 (P. C.) cu *Sphagnum medium* și var. *purpurascens*, *Polytrichum strictum*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum recurvum* var. *parvulum* și *Polytrichum commune*.
Meesea longiseta Hedw.: M. Ba. (Bc.), vezi partea geografică.
Philonotis seriata (Mitt.) Lindb.: Sm. (P. C.) cu *Chiloscyphus polyanthus* și *Plagiothecium platyphyllum*, Sm. (P. C.) cu *Marchantia polymorpha*, Sm. 3 (P. C.) cu *Calliergon stramineum* și *Marchantia polymorpha*.
Hedwigia albicans (Web.) Lindb. fo. *viridis* Br. eur.: Sm. (B.), cu *Grimmia* sp.
Leucodon sciuroides (L.) Schwgr.: M. Ș. (Bc.)
Isothecium viviparum (Neck.) Lindb.: M. Ș. (Bc.)
Fontinalis antipyretica L.: Sm. (P. C.)
 fo. *vulgaris* Moenkem.: M. M. (Bc.)

- var. *gracilis* (Lindb.) Schimper: M. B. (Bc.) vezi partea geografică.
- Climacium dendroides* (L.) W. et M.: M. B. (Bc.)
- Hookeria lucens* (L.) Smith: Sm. (P. C.) vezi partea geografică.
- Anomodon viticulosus* Hook. et Tayl.: C. V. (Bc.)
- Anomodon attenuatus* (Schreb.) Hübner: C. V. 2 (Bc.) cu *Metzgeria conjugata*.
- Cratoneurum commutatum* (Hedw.) Roth fo. *gracilescens* (Schpr.) Moenkem.: M. M. (Bc.)
- Cratoneurum filicinum* (L.) Roth: M. M. 2 (Bc.)
- Campylium Sommerfeltii* (Myrin) Bryhn: C. T. (Bc.)
- Campylium stellatum* (Schreber) Bryhn: M. Ş. (Bc.)
- Calliargon stramineum* Kindb.: Sm. 5 (P. C.) cu *Philonotis seriata* și *Marchantia polymorpha*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum Dusenii* și *Polytrichum strictum*.
- Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Moenkem. var. *Kneiffii* (Schpr) Warnst. Sm. 3 (P. C.). Unele forme prezintă frunza mult mai lată, mai mare și mai puțin ascuțită.
- Drepanocladus exannulatus* (Gümbel) Warnst.: Sm. 2 (P. C.) în prima probă cu *Sphagnum medium*, M. Ba. (Bc.)
- var. *pinnatum* Boul.: Z. R. 2 (P. C.) cu ramuri mai lungi și culoarea verde-brun lucitoare... fo. *falcata* in Moenkem. (43).
- fo. *orthophylla* Moenkem.: S. G. (P. C.) cu ramuri mult mai scurte (=var. Milde).
- Camptothecium sericeum* (L.) Kindb.: M. Ş. (Bc.)
- Brachythecium rutabulum* Br. eur.: M. M. 3, M. Ş. (Bc.)
- Scleropodium purum* (L.) Limpr.: C. T. (Bc.)
- Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitten: Sm. 3 (B.), Sm. (B. T.), G. (B.), Sm. (P. C.), C. T., M. M. (Bc.)
- Pterigynandrum filiforme* (Timm) Hedw.: M. Ş. (Bc.)
- Plagiothecium silesiacum* (Sel.) Br. eur.: M. M. (Bc.)
- Plagiothecium laetum* Br. eur.: M. Ş., M. M. (Bc.)
- Plagiothecium platyphyllum* Moenkem.: Sm. (P. C.) cu *Philonotis seriata* și *Chiloscyphus polyanthus*.
- Hypnum cupressiforme* L.: M. M. 2 (Bc.)
- Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst.: Sm. (B.), G. 2 (B.), M. M. (Bc.)
- Hylocomium squarrosum* Br. eur.: M. M. (Bc.)
- Hylocomium splendens* Br. eur.: C. T., M. M. (Bc.)
- Pogonatum aloides* (Hedw.) P. d. B.: M. C. 2 (Bc.)
- var. *minimum* (Crome) Limpr.: C. T. (Bc.)
- Polytrichum piliferum* Schreb.: M. T., M. M. (Bc.)
- var. *Hoppei* (Hornsch.) Rabenh.: M. T. (Bc.)
- Polytrichum strictum* Banks.: Sm. (P. C.) cu *Sphagnum medium*, Sm. 3 (P. C.) cu *Sphagnum medium* var. *purpurascens*, Sm. 3 (P. C.) cu

Sphagnum medium var. *purpurascens* și *Aulacomnium palustre*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum medium* și *Polytrichum commune*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum Dusenii* și *Calliergon stramineum*, Z. G. (P. C.) cu *Sphagnum medium* var. *purpurascens*, S. G. (P. C.) cu *Sphagnum medium* și *Sphagnum recurvum* var. *parvulum*.

Polytrichum commune L.: Sm. (B.), M. M. (Bc.), G. (B.), Sm. 4 (P. C.). Sm. (P. C.) cu *Sphagnum medium*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum medium* și *Polytrichum strictum*, Sm. (P. C.) cu *Sphagnum recurvum* var. *parvulum* și *Aulacomnium palustre*, Sm. 2 (P. C.) cu *Sphagnum amblyphyllum* și *Philonotis* sp., Sm., S. G. 2 (P. C.) cu *Sphagnum recurvum* și S. G. (P. C.) cu *Sphagnum rubellum*.

fo. *uliginosa* Hüben.: C. T., M. M. (Bc.).

Material critic, fie în cantitate prea mică sau incomplet dezvoltat, care n'a putut fi determinat, aparține speciilor de: *Philonotis*, Sm., (P. C.), C. (Bc.); *Sphagnum*, S. G. (P. C.); *Grimmia*, Sm. (B.); *Pohlia*, M. M. 2 (Bc.), C. (Bc.); *Bryum*, T. S. (Bc.); *Plagiothecium*, C. V. (Bc.).

PARTEA GEOGRAFICĂ

Hookeria lucens (L.) Smith in Trans. of Linn. Soc. IX. p. 276 (1808)¹⁾.

= *Hypnum lucens* L. Spec. plant. ed. 1, p. 1124 (1753).

¹⁾ Denumirea genului *Hookeria*, a fost aproape în același timp atribuită unei specii de mușchiu, *Hookeria* Smith in Linn. Trans. IX, p. 276 (read 8 April, 1808), precum și unei specii de *Phanerogamae* din Fam. *Liliaceae* și anume *Hookeria* Salisb. Parad. Lond. t. 98, 117 (read März, 1808), deci cu o lună mai înainte. Cea din urmă însă o aflăm apoi din anul 1811 trecută ca sinonim pentru *Brodiaea* Smith, vezi: 1) Pfeiffer in Nomencl. bot. Vol. I, p. 1664 (1874); 2) Index Kewensis T. I. p. 340 (1895) *Hookera* (fără i) Salisb. Parad. Lond. t. 98 (1808) = *Brodiaea* Smith in Trans. Linn. Soc. X, 1811, 2 t. 1, *Liliaceae*, Benth, et Hook. f. III.800 = *Hookera* Salisb. nomen. prins.; 3) Durand in Index Phanerog. 1888 nr. 7470, *Brodiaea* Smith. G. III. 800 (*Hookera* Salisb.) Sp. ad 36. Amer. bor. occ. et austr. extratrop. Durand scrie în text *Hookera*, iar la index trece *Hookeria* Salisb. (*Brodiaea* Sm.).

În ce privește specia *Hookeria lucens* (L.) Smith, o aflăm întâiu citată sub *Hypnum pennatum aquaticum lucens longis latisque foliis* Dill. Hist. musc. p. 270, t. 34, f. 10 (1741), pe care Linné o trece ca *Hypnum lucens* L. Spec. plant. ed. 1, p. 1124 (1753), și mai apoi Moench ca *Leskea lucens* Moench Pl. Marp. p. 739 (1794).

Mai târziu în 1819, aflăm descris genul mare *Pterygophyllum* Brid. Mant. musc. p. 149 (1819) et Bryol. univ. II, p. 341 (1827) ex p. *Hookeriae* sp. Hook. Musc. exot. tab. 119 (1820), când specia *Hookeria lucens* (L.) Smith, după unii trece ca sinonim pentru *Pterygophyllum lucens* (L.) Brid. (vezi Limpricht, II, p. 719, 1895).

Încât numele generic comun de *Hookeria*, era atât în nomenclatura sistematică a Bryophytelor și a Phanerogamelor, numai între 1808 și 1811, când genul *Hookeria* din Fam. *Liliaceae* trece sinonim pentru *Brodiaea* Salisb., rămânând valabil deci numai pentru Bryophyta, și anume pentru toate speciile grupate în genul *Hookeria* dela 1808 până la 1819, an în care majoritatea speciilor intră în genul *Pterygophyllum* Brid. Totuși unii dintre autori făceau distincția între ambele genuri de plante, prin scrierea generică cu sau fără i, adică *Hookera* (*Liliaceae*), *Hookeria* (*Bryophyta*), vezi Lotsy II, 1909 (42).

Genul *Pterygophyllum* Brid. rămâne valabil pentru grupa mare a tipurilor caracte-

= *Pterygophyllum lucens* (L.) Brid. Mant. musc. p. 149 (1819)¹.

Puține și rare sunt elementele muscinale din flora bryologică a țării, care prezintă un caracter atlantic sau oceanic, cu înrudiri tropicale. Dintre acestea apare la noi izolat în câteva stațiuni din sud-vestul țării *Hookeria lucens* (L.) Smith, care poate fi considerat ca cel mai frumos mușchiu, în ce privește morfologia gametofitului, cu frunzele sale mari ce amintesc forma și structura Hepaticelor, cu o rețea celulară foarte delicată (fig. 1—7 și Plansa I fig. 1). Din cauza acestor proprietăți ale habitusului în general *Hookeria lucens* (L.) Smith, după cum notează Gams (18, p. 72) nu poate fi trecută cu vederea nici de nebryologi. Încât astfel de specii dintre Bryophyte,

rizate din punct de vedere sistematic, morfologic și geografic prin: forme cu nervura simplă, frunze cu marginea tivită și celule parenchimatice; iar în ce privește răspândirea, toate speciile acestui gen în număr de 32, aparțin emisferei sudice, în special Australiei.

Genul *Hookeria* Smith însă, intră în grupa mică cu forme caracterizate prin frunze nedistincte sau netivite, fără nervură și cu celulele frunzei netede cu pereți subțiri. Această grupă numără numai 4 specii, și anume: *Hookeria lucens* (L.) Smith, singura din genul și Fam. *Hookeriaceae* din Europa mijlocie și medie (fig. 1—7 și Plansa I. fig. 1), *H. acutifolia* Hook. (= *H. Sullivantii* C. M.; Broth. 1925, le considera încă drept specii deosebite) Am. N. Sikkim, Ceylon, Java, Guadeloupa, Ecuador, Bolivia, Brazilia; *H. nipponensis* (Besch.) Broth. Japonia; *H. megablasta* C. M. (steril) ins. Sandwich. (vezi Broth. 1925, Grout 1934, Savicz-Ljubitzkaja 1947 ș. a.).

După caracterele morfologice ale gametofitului, precum și după repartizarea lor geografică, genul *Hookeria* și genul *Pterygophyllum* au fost încadrate în subfamilii deosebite (Broth. 1925).

În literatura bryologică mai veche întâlnim pentru *Hookeria lucens* (L.) Smith, denumirea lui Bridel de *Pterygophyllum lucens* (L.) Brid., astfel la: Boulay 1884 (10, fără L.), Husnot 1884—1890 (33, fără L.), Schimper 1876 (66), Paris 1894—1898 (50), Limpriicht II, 1895 (38), Roth II, 1905 (62), Szurak 1912 (Ref. în M. B. L. XI, 1912 p. 94), Lorch 1923, 1931 (40, 41), Hässler 1924 (27), Amann 1928 (3) ș. a. păstrând pe (L.).

În literatura bryologică mai nouă, autorii revin la *Hookeria lucens* (L.) Smith, astfel: Broth. 1925 (9), Herzog 1926 (30), Mönkemeyer 1927, 1931 (43, 44), Lorch 1931 (41), Dixon 1932 (14), Gams 1932, 1940, 1948 (19, 21), Grout 1934 (24), Savicz-Ljubitzkaja 1947 (63) ș. a.

În literatura noastră bryologică întâlnim această specie sub denumirea generică de *Pterygophyllum lucens* (L.) Brid., astfel la: Schur 1866 (68), *P. lucens* Schimper?), Hazslinszky 1885 (28, *Pterygophyllum* (L.) ?), Fuss 1877 (17 bis); pe când Schur 1852 (67), Heufler 1853 (32), Pančič 1861 (47), o trec ca *Hookeria*, cu autori însă pe care nu i-am întâlnit nici la sinonimie, și anume Schur 1852 (67, *Hookeria* — fără i — Web. et Mohr ?), iar Pančič 1861 (47, *Hookeria* Hedw. ?).

Denumirea specifică de *Hookeria lucens* (L.) Smith, pentru specia europeană, ca și pentru celelalte 3 specii, grupate pe baze morfologice, sistematice și geografice în nomenclatura generică cea mai veche de *Hookeria* Smith, trebuia să rămână valabilă conf. regulilor nomenclatorice, odatăce denumirea generică de *Hookeria* pentru specia de *Liliaceae* a devenit sinonimă pentru genul *Brodiaea*; exceptând speciile încadrate prin caractere deosebite în genul *Pterygophyllum* Brid.

¹ Între celelalte sinonime notăm: *Hypnum pennatum aquaticum lucens, longis latisque foliis* Dill. Hist. musc. p. 270, t. 34, f. 10 (1741); *Leskea lucens* Moench Pl. Marp. p. 739 (1794).

caracterizate ca elemente relict arctoterziare de izolare sistematică și geografică (30, p. 249) se pretează cel mai bine pentru studiile de disjuncție, urmărite pe baze genetice (30, p. 212).

Reprezentanții Familiei *Hookeriaceae* cu multe genuri și specii își au răspândirea aproape exclusiv în regiunile calde ale globului, crescând de obicei ca forme epifite sau lignicole (epixylice), mai rar saxicoale și tericole (9, p. 235)¹).

La subfam. III-a *Hookerioideae*, aparține și genul *Hookeria*, caracterizat prin frunze nedistincte tivite sau netivite, lipsa nervurei, celule netede parenchimatice romboidale cu pereți subțiri, frunzele neegal dispuse în 5 rânduri, seta netedă și dinții peristomiului papiloși (9, p. 221). Dintre speciile cari cresc pe soluri umede și foarte umbrite, intră și grupa care cuprinde formele cu frunzele rotunzite la vârf, între cari și *Hookeria lucens* (L.) Smith, singura specie europeană a genului tropical *Hookeria* (fig. 1—7, Plansa I, fig. 1).

Hookeria lucens (L.) Smith este cunoscută până acum dela noi (1852—1948) timp de aproape 100 ani, numai din următoarele 4 stațiuni din Carpații meridionali și anume 1 stațiune din Munții Făgăraș, 1 din Munții Cristianului din jud. Sibiu și 2 din Munții Banatului: Poiana, Ruscă și Munții Semenicului (vezi schița geografică):

1. Munții Făgăraș, Valea Arpașului, publicată în 1852 de Schur (67, sub *H. lucens* Web. et Mohr?) și în 1853 de Heufler (32, sub *H. lucens?*).
2. Munții Banatului, Poiana Ruscă, publicată în 1861 de Pančić (47, sub *H. lucens* Hedw.?)²).
3. Munții Cristianul, jud. Sibiu, publicată de Schur în 1866 (68, En. nr. 4490, sub *Pterygophyllum lucens* Schimper = *H. lucens* Sm.) și anume din păduri montane și subalpine. Citează și stațiunea din Valea Arpașului, Heufler.

Fuss în 1877 (17 bis) citează sub nr. 1342 *Hookeria lucens* (L.) Smith (sub *Pterygophyllum lucens* (L.) Brid. (H. V. M. III, p. 92) pe sol de pădure, din Valea Arpașului (Heufler) și Munții Cristianului (Schur), menționând totodată o nouă stațiune fără localitate? a lui Sigerus.

Hazslinszky în 1885 (28), citează numai stațiunea lui Heufler din Valea Arpașului și cea din Banat a lui Pančić.

4. Banat, Munții Semenicului, mlaștina Zănoaga Roșie, la altd. de 1388 m s. m., aproape de culmea Semenicului, alături de un sfagnet la ma-

¹) După Grout (24), Familia *Hookeriaceae* cuprinde 3 genuri: *Hookeria*, Europa și America de Nord, *Cyclodictyon* din Cuba și *Calleicostella* din Venezuela.

Genul *Hookeria* cuprinde 2 specii: *H. lucens*, cu localitatea tipică în Europa și *H. acutifolia*, cu localitatea tipică în India.

²) Date mai precise asupra stațiunilor vechi, lipsesc. În Herb. Univ. Cluj, această specie nu e reprezentată din țară; ex litt. com. E. T. o p a (Cluj).

lul unui părauş; leg. 25. VII, 1948, E. Pop et I. Ciobanu, det. 8. XII, 1945, Tr. I. Ştefurea¹⁾. (Fig. 1—7 şi Planşa I, fig. 1).

Răspândirea sporadică a acestei specii într'un singur ținut floristic, e dată ca element cu caracter pronunţat atlantic (Allorge, Gams, Herzog) în regiunile submontane şi montane, ca element dizonal în zona inferioară şi mijlocie, cu centrul de gravitate în zona inferioară (3, p. 178) din Europa mijlocie, Europa vestică. Scandinavia de sud, Anglia, Italia nordică, Madeira, America de nord (9, p. 235); deci Europa atlantică—America de nord atlantică şi mijlocie (30, p. 213). Din cauza acestei răspândiri Amann (3, p. 302) trece *Hookeria lucens* (L.) Smith, între speciile care se întâlnesc în domeniul atlantic european şi în domeniul atlantic nord-American. Amann, considera la vremea sa ca foarte semnificativă lipsa acestui muşchiu din Elveţia (3, p. 321). Limita cea mai orientală cu răspândirea acestei specii în Europa o forma după Podpěra, Rupert, Schurak, Herzog ş. a. munţii Beskizi. Această limită o putem considera numai până la anul 1852—1866, în cari ani s'au aflat trei staţiuni cu *Hookeria lucens* (L.) Smith în Carpaţii meridionali sau sudici.

Datele ecologice ale staţiunilor europene, ne îndeamnă să ne interesăm în deosebi de condiţiunile de viaţă, cerute de acest muşchiu oceanic. Amann, notează (3, p. 71) că în ce priveşte gametofitul, *Hookeria lucens* (L.) Smith este un muşchiu care caută locuri umbroase şi umede, adăpostite în contra acţiunii directe a vântului şi numeşte asemenea muşchi „apénémophiles“, adică muşchi foarte sensibili la uscare, ca şi acei din grupa muşchilor fonticoli. Dintre factorii climatici, *Hookeria lucens* (L.) Smith are nevoie de o atmosferă calmă şi umedă, lipsită de curenţi, în care evaporaţia se petrece în mod lent.

În ce priveşte suportul, *Hookeria lucens* (L.) Smith este considerat ca un muşchiu calcifug, neutrofil din grupa elementelor atlantice veritabile din văile cu föhn „mousses du foehn“ (3, p. 97, 410). Herzog, consideră suportul de creştere pentru acest muşchiu, solul proaspăt argilos din pădurile de molid sau amestecate din zona păduroasă mijlocie şi superioară (30, p. 46). În Alpii Bavarezi, majoritatea staţiunilor se află în marginea flişului. Şi Gams notează că foarte multe plante atlantice sunt calcarofuge, astfel şi *Hookeria lucens* (L.) Smith, creşte mai ales pe locuri lipsite de calcar, însă constant umede şi umbroase, dar provine şi pe sol argilos, sau în majoritatea staţiunilor pe dolomit, care prin faptul că se disolvă mai greu, permite acumularea de humus mai acid — potrivit pentru anumite specii (18, p. 72, 73).

Din punct de vedere bryo-sociologic, *Hookeria lucens* (L.) Smith se află de obicei asociată cu *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum., *Fissidens adiantoides* (L.) Hedw., *Ricardia multifida* (L.) Lindberg, şi intră după Gams în asociaţiile sau faciesurile din marginea oceanelor, caracterizate prin: *Ptilium crista-castrensis* (L.) De Not., *Rhytidadelphus loreus* (L.) Warnst.,

¹⁾ Pentru detaliile acestei interesante staţiuni (ex litt. com. E. Pop 5. XI, 1948), aduc viile mele mulţumiri Dlui Prof. E. Pop (Cluj).

Plagiothecium undulatum (L.) Br. eur. (19, p. 364, 366), specii care și în vegetația noastră muscinală sunt bine cunoscute.

În urma studiilor climatologice întreprinse pentru speciile atlantice și oceanice în Alpi, G a m s propune formula pentru determinarea indicelui de oceanicitate, plecând de la observațiuni că într'o mică regiune, cantitatea de precipitațiuni crește în raport cu înălțimea, definind astfel arealul climatologic și pentru *Hookeria lucens* (L.) Smith, care sub 55° oceanicitate lipsește (18, p. 74).

În cele mai multe stațiuni *Hookeria lucens* (L.) Smith, crește la altitudini între 500—1000 m s. m., ajungând în Europa medie la peste 2000 m s. m. și anume în Alpii Elvețieni (2060 m s. m. A m a n n), coboară însă și la șes. Pe țărmul norvegian atinge 63° lat. n. și 550 m s. m.

În ce privește geneza acestui element oceanic cu înrudire tropicală, G a m s, admite probabilitatea pentru Alpi de a fi emigrat în preglacial sau într'o perioadă interglacială caldă și umedă (18, p. 75).

H e r z o g, consideră *Hookeria lucens* (L.) Smith, ca element terțiar, care apare mai evident între speciile subtropice și tropice cu deosebire în ținutul atlantic (30, p. 237). Aproape toate elementele atlantice din vegetația Europei se leagă prin înrudire cu speciile tropicale. Dintre acestea face parte și *Hookeria lucens* (L.) Smith, care în arealul boreal din America de nord se poate lega cu specia vecină tropicală din India, *Hookeria acutifolia* Hook. (= *H. Sullivantii* C. M.). *Hookeria lucens* (L.) Smith apare după y a m s ca un relict arctoterțiar cu izolare sistematică și geografică (3 p. 249). La fel consideră aceasta după H e r z o g și A m a n n (3, p. 332).

G a m s însă nu este de acord cu H e r z o g că *Hookeria lucens* (L.) Smith este un relict terțiar în Alpi care a rezistat glaciațiunii, ci emite părerea că *Hookeria lucens* (L.) Smith ca plantă oceanică își datorește răspândirea unor factori de climă oceanică, adică unei perioade lungi de vegetație, cu evaporație minimă, legată de o temperatură și umezeală uniformă (18). A m a n n indică între speciile cu adevărat de origine terțiară și *Hookeria* (3, p. 359), provenind de pe vremea migrațiilor postglaciale, când unele specii s'au putut fixa în stațiuni excepționale și au rămas rare sau foarte rare, între cari enumeră și *Hookeria lucens* (L.) Smith (3, p. 350).

Hookeria lucens (L.) Smith a fost publicată de curând de S a v i c z - L j u b i t z k a j a (1947) și într'o stațiune interesantă din regiunea sud-vestică a Transcaucasiei și anume în Cheile Satschohias din lanțul Munților Maloadjiar (leg. V. B. S o c z a w a, 1946), ca nouă pentru Caucas din U. R. S. S. (63). Autorul completează totodată studiul răspândirii vegetative la *Hookeria lucens* (L.) Smith prin formarea filamentelor propagulifere, care se dezvoltă din celulele inițiale situate în vârful frunzelor, dând și o figură (63, fig. 1, p. 163)¹).

¹) C o r r e n s și G ö b e l, au cercetat că anumite inițiale ale frunzelor de *Hookeria lucens* (L.) Smith, pot forma uneori filamente protonematice (22), pe care L o t s y le consideră drept protoneme secundar modificate (42).

În ce privește originea acestui element de vegetație, S a v i c z-L j u b i t z k a j a, consideră ca și H e r z o g, că *Hookeria lucens* (L.) Smith este o specie montană europeană-nord-americană, care derivă din specia sud-americană montană tropicală *Hookeria acutifolia* Hook. (= *Sullivantii* C. M.), primind caractere de specie nouă în urma adaptărilor la noile condițiuni de viață din emisfera boreală (63).

În schițele și hărțile de răspândire a stațiunilor cu *Hookeria lucens* (L.) Smith (H e r z o g, 30; G a m s, 18; S a v i c z-L j u b i t z k a j a, 63) se ajunge cu această specie până în Europa centrală și anume până în Munții Beskizi, nefiind menționate stațiunile noastre din Munții Făgăraș (S c h u r, H e u f l e r), Munții Cristanului (S c h u r), Banat (P a n č i č), citate și de F u s s (17 bis, 1877), H a z s l i n s z k y (28, 1885), toate publicate cu mult înainte de 1926 (30), prin care se lărgea arealul cu *Hookeria lucens* (L.) Smith spre est, cu câteva stațiuni din Carpații noștri meridionali¹⁾. Stațiunile noastre cu *Hookeria lucens* (L.) Smith se află din punct de vedere geografic cam la aceeași latitudine nordică 45—46° ca și cele din Italia continentală.

Materialul de *Hookeria lucens* (L.) Smith dela Semenice, prezintă tulpinițe de 3—5 cm înălțime, înghesuite în perini verzi albicioase, cu luciu oleios (fig. 1; Plansa I, fig. 1). Secțiunea transversală prin tulpiniță are forma ovală sau rotundă, cu un inel central format din câteva celule, colorate brun roșcat. Țesutul bazal e format din celule mari neregulate, a căror pereți transversali prezintă perforațiuni asemănătoare plăcilor ciuruite („siebplattenartig“... „siebröhrenartigen Zellreihen“, 22, Goebel; 41, Lorch). Față de desenul dat de L i m p r i c h t (38, II, p. 271, fig. 336 b) și reprodus în B r o t h e r u s (9, p. 235, fig. 601 B), orificiile plăcilor sunt la materialul nostru cu mult mai mari (fig. 7). Celulele epidermice ale tulpiniței sunt mai mici, de formă ± rotund patratică, cu pereții îngroșați (fig. 7).

Frunzișoarele sunt dispuse în 5 rânduri, prezentând adeseori tulpinițe cu un aspect turtit, biserial (fig. 1). Cele basale sunt mai mici, aproape circulare (fig. 3, 4), pe când cele dela mijloc și din partea superioară a tulpiniței sunt mult mai mari, de formă ovală (fig. 2), adeseori puțin asimetrice. Toate au marginea nedistinctă (fig. 5), plană și nedințată (fig. 2, 3, 4).

Frunzișoarele prezintă frecvent și la materialul nostru, în partea lor superioară celule și grupe de celule inițiale mici cu pereții subțiri (fig. 5), cari formează filamente propagulifere (fig. 6), servind la răspândirea vegetativă a acestui mușchiu.

Climatul care a asigurat păstrarea acestui element oceanic în stațiunile noastre cu *Hookeria lucens* (L.) Smith din Carpații meridionali, îl atribuim influenței a doi factori și anume: în stațiunea din Valea Arpașului (S c h u r

1) Aceste omisiuni sunt desigur datorite pe de o parte dificultăților de cunsultare a bibliografiei vechi din diferitele țări, precum și mai ales faptului că semnalarea unor elemente atât de interesante din punct de vedere bryo-geografic și în Carpații noștri, nu erau scoase la iveală de autori, ci erau publicate numai în liste cu specii comune de mușchi.

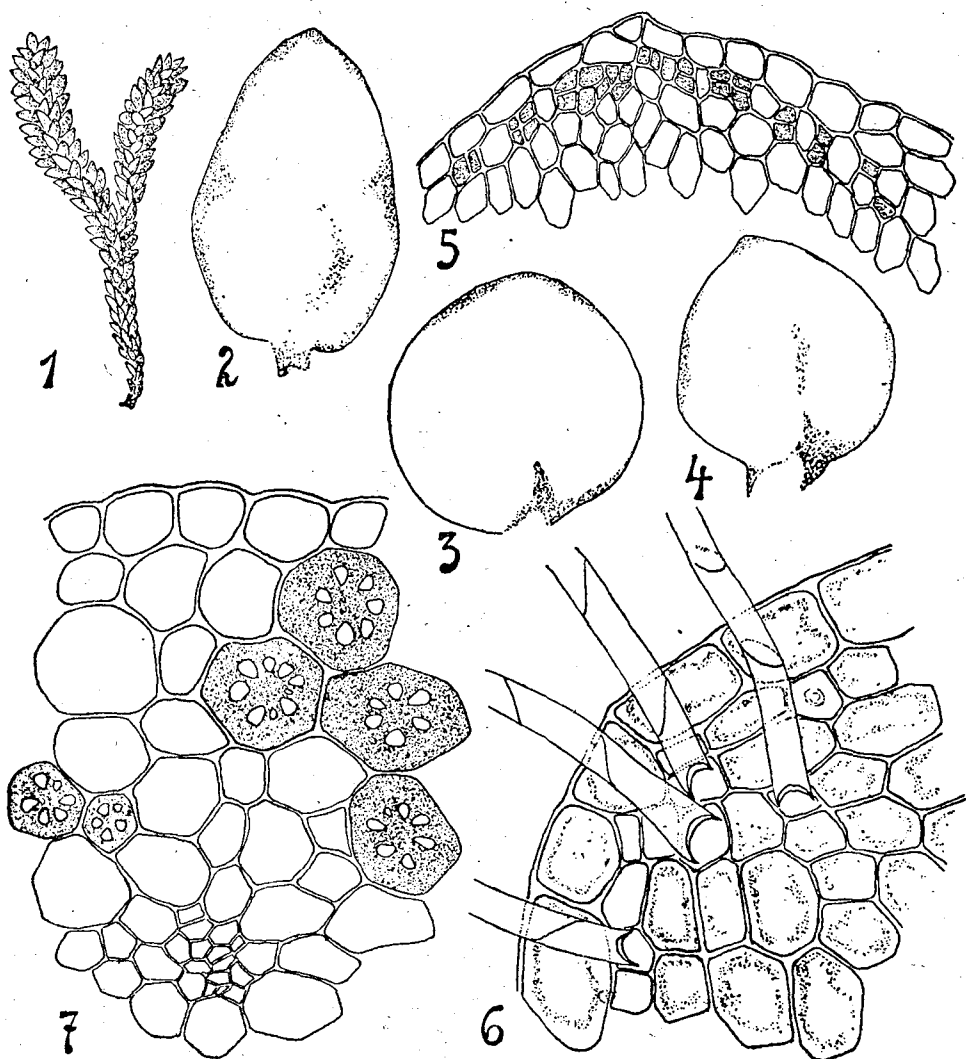
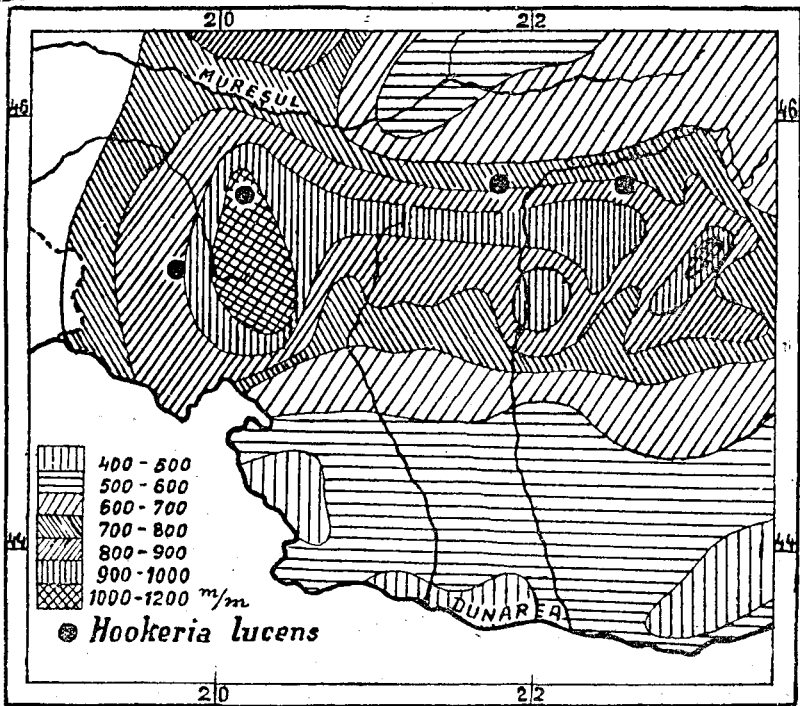


FIG. 1—7: *Hookeria lucens* (L.) Smith

1, habitus-gametofit ($\times 2$); 2—4, forme de frunzișoare: 2, din partea superioară, 3 și 4 din partea inferioară a tulpiniței ($\times 10$); 5, vârful unei frunzișoare cu celule și grupe de celule inițiale ($\times 50$); 6, vârful unei frunzișoare cu filamente propagulifere ($\times 120$); 7, secțiune transversală prin tulpiniță, prezentând în țesutul basal celule cu pereții transversali perforați ($\times 120$).

1, aspect général ($\times 2$); 2, feuille supérieure ($\times 10$); 3—4, feuilles inférieures ($\times 10$); 5, cellules de la partie supérieure d'une feuille; observez les cellules initiales ($\times 50$); 6, sommet de la feuille; naissance des filaments propagulifères à partir des cellules initiales ($\times 120$); 7, coupe transversale d'une tige à parois cellulaires transversales perforées (plaques criblées), ($\times 120$), (Orig.).

1852, Heufler 1853) de pe versantul nordic al masivului Făgăraș, precum și stațiunea din Munții Crîștianului din jud. Sibiu (Schur 1866, trecută și la Fuss 1877), acțiunii vântului cald local cunoscut sub numele de Vântul Mare — un föhn al Carpaților — precum și precipitațiilor anuale între 700—900 mm (vezi schița precipitațiilor anuale). Celelalte două stațiuni sud-vestice din Munții Banatului și anume dela Poiana Ruscă (Pančić, 1861) și Semenice-Zănoaga Roșie (leg. E. Pop et I. Ciobanu 1943, det. Tr. I. Ștefureac 1946) sunt favorizate pe de o parte de precipitațiile anuale cele mai abundente din țară, între 900—1200 mm (vezi schița precipitațiilor), iar pe de altă parte prin influența climatului mediteranean adriatic.



Aceste 4 stațiuni cu *Hookeria lucens* (L.) Smith din Carpații meridionali se încadrează din punct de vedere climatic în subzona cu o temperatură mijlocie anuală, pe care o putem considera între $+8^{\circ}$ și $+11^{\circ}$. Aceste stațiuni sunt cuprinse totodată în fâșia caracterizată prin gradul de continentalism termic între 33—35%, care se află în hotarul dintre regiunea cu climat maritim de tranziție și cea cu climat pur continental (33—40%)¹⁾.

Datorită acțiunii acestor doi factori, *Hookeria lucens* (L.) Smith își are la noi temperatura și umiditatea necesară.

¹⁾ Pentru datele climatologice m'am servit de Bul. Met. Centr. XII, 1929, E. Oteteleșanu, C. Donciu, C. Ion ș. a.

Stațiunile cu *Hookeria lucens* (L.) Smith din Carpații noștri le putem încadra după hărțile de vegetație întocmite de Pax (51; 1898, 1908), Borza (8; 1931), Săvulescu (65; 1939), provinciilor floristice dacică și vestic-mediterraneană, cari se suprapun după Tr. Săvulescu complexelor de climax Aciculisilvae, cu indicele de ariditate între 40—45, pentru altitudinile ce variază între 600—1800 m s. m. (65 p. 25—26, 29—30).

Rămâne de constatat, dacă acest important element geografic formează sporogoane în stațiunile noastre. Atât materialul dela Semenic, cât și datele din literatură (Schur 1866), ne prezintă această specie numai în stadiu steril.

Prin stațiunile aflate între 1852 și 1946 în Carpații meridionali, două din versantul Transilvănean și două din marginea sud-vestică a țării, se completează arealul speciei *Hookeria lucens* (L.) Smith spre sud-estul Europei, făcându-se totodată prin aceasta, legătura mai apropiată cu stațiunea din Caucas, publicată în ultimul timp (63, 1947) de Savicz-Ljubitzkaja.

Fontinalis antipyretica L. Spec. plant. p. 1571 (1753). Bryol. eur. Fasc. 16 Mon. 5, t. 2 (1842).

var. **gracilis** (Lindb.) Schimper Syn. ed. 2, p. 552 (1876).

= *F. gracilis* Lindb. Not. ur Sällsk. p. Fauna et Flora fenn. IX, 274 (1868)¹.

Fontinalis antipyretica L. prezintă pentru Europa o specie polimorfă²), ale cărei modifi cațiuni ecologice ca varietăți și multiplele forme de trecere sunt datorite variabilităților de creștere — ca hidromorfoze — dictate de diferitele condițiuni ale mediului aquatic, ca: temperatura apei, apa stătătoare sau curgătoare, acidă sau alcalină, soare sau umbră, etc.

Din cauza formelor de trecere aflate în aceeași stațiune în Vogezi, *Fontinalis gracilis* Lindb. a fost considerată de Schimper numai ca o varietate³).

1) Dela Schimper încace, întâlnim de obicei în literatura bryologică specia *Fontinalis gracilis* Lindb. (1868) trecută ca var. *gracilis* (Lindb.) Schimper (1876) la *Fontinalis antipyretica* L. (1753); astfel la: Boulay 1884 (10), Husnot 1890 (33), Paris 1898 (50), Mönkemeyer 1927, 1931 (43, 44), Gams 1940, 1948 (21), Gmándy 1943 (35) ș. a. Majoritatea bryologilor omit însă autorul speciei *Fontinalis gracilis* Lindb. (1868), încât numai în puține lucrări de specialitate aflăm denumirea completă și corectă de *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, ca de ex.: Paris 1898 (50), Gams 1940, 1948 (21), Papp 1943 (49) ș. a. Unii însă și după 1876, păstrează specia *Fontinalis gracilis* Lindb., astfel: Limpriecht 1895 (38), Roth 1905 (62), Lorch 1923 (40), Brotherus 1925 (9), Papp 1927 (48), Amann 1928 (3) ș. a.

2) Cardot: Monographie des Fontinalacées.

3) Vezi Schimper: Synopsis muscorum europaeorum, vol. I, p. 533 (1876), iar Roth în 1905 notează: „Wird wegen der an denselben Standorten in dem Vogesen gefundenen Übergangsformen von Schimper nur als eine Varietät von *antipyretica* angesehen“ (Roth, II, p. 282).

În vegetația muscinală a țării, *Fontinalis antipyretica* L. atât ca specie tipică, cât și cu unele forme (fo. *vulgaris*, fo. *alpestris*), este bine reprezentată în asociațiile hidrofile, fie în marginea lacurilor din regiunile de câmpie, sau în pâraele de munte cu ape liniștite sau repezi curgătoare, ajungând adeseori până în regiunea montană superioară (Carpații orientali, Giurnalău, 1600 m s. m. leg. T. r. I. Ștefureac, 1946; Carpații meridionali, Banat, Muntele Mic, 1700 m s. m. leg. N. Boșcaiu, 1943, det. T. r. I. Ștefureac, 1946).

Cea mai interesantă varietate din punct de vedere sistematic și morfologic, caracterizată prin reducerea în suprafață a frunzișoarelor — din cercul speciei mari *Fontinalis antipyretica* L. — o formează var. *gracilis* (Lindb.) Schimper. Această varietate prezintă tulpinițele des ramificate, a căror porțiuni bazale sunt lipsite de frunzișoare. Ramurile sunt foarte subțiri, stau paralel și au vârful fin ascuțite (Planșa I, fig. 2). Frunzișoarele sunt foarte înguste, puțin lucitoare, cu marginile plane, sunt slab auriculate și au linia carinală aproape dreaptă.

Prin aceste caractere *Fontinalis gracilis* Lindb. e considerată ca o varietate bună (Mönkemeyer 1931, (44) și se află în genere rar răspândită în pâraele repezi din zona montană a Europei medii și nordice. Cu apa poate fi adusă uneori până în regiunea de câmpie. Formarea de sporogoaane e mai puțin frecventă decât la specia tipică, iar înmulțirea vegetativă se face prin detașarea capetelor ramurilor.

În ce privește răspândirea geografică a acestei varietăți, Brothertus (9) menționează că e mai răspândită în: Ins. Britanice, Italia, Dalmația, regiunea Ural, pe când în Alpi e mai rară (p. 58). Roth, dă pentru arealul principal al acestui mușchiu: Finlanda, Danemarca, Scandinavia, Dudinska (Jenissei), din regiunea arctică a Siberiei (II, p. 282).

Fontinalis antipyretica L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, ca element boreal nordic, reprezintă în vegetația noastră muscinală o varietate importantă ca unitate sistematică în asociațiile hidrofile și e cunoscută până acum din 1882 și până în 1948 numai din următoarele 7 stațiuni, la altitudini ce variază între 500—1700 m s. m. și anume 2 stațiuni din Carpații orientali, 2 din marginea vestică a Carpaților meridionali și 2 din Munții Apuseni (vezi schița geografică):

1. Jud. Hunedoara, plasa Hațeg, comuna Râu de mori (Malomviz) din valea Râului Mare de sub Retezat. Din această stațiune materialul a fost recoltat în 1882 (29. VIII) de către Benkő Gábor, determinat și publicat de Demeter în 1884 (13), după reconfirmarea dată de Lindberg. În 1885, aflăm citată această stațiune la Hazslinszky (28)¹.

Având în vedere multiplele modifi cațiuni hidromorfice care se petrec la varietățile și Lindb. numai ca varietate.

1) În privința acestei prime stațiuni cu *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper la noi, rămâne o nelămurire. Demeter în publicația sa din 1884 (13) indică stațiunea Malomvitz din Valea Râului Sebeș. Tot așa această stațiune o aflăm trecută și la

Această primă stațiune cu *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper e apoi trecută și în lucrarea lui Péterfi din 1902 (sub nr. 247), care specifică aflarea acesteia până la el numai din valea Râului Mare de lângă Retezat (52). Igmándy în 1943, în capitolul lucrării sale asupra „Mușchilor comunicați de K. Demeter”, notează întocmai ca și Demeter stațiunea dela Malomviz din valea Sebeșului jud. Hunedoara (35)¹).

În Catalogus Bryophytorum Transs. et Praemoesicorum, e trecută stațiunea aflată de Benkő Gábor, precum și următoarele două noi stațiuni cu această varietate:

2. Munții Harghita, turbăria dela Luci de deasupra comunei Sâncrăieni și Valea Hoților, între 800—1000 m s. m. leg. Nyárady E., și
3. Jud. Bihor, Șuncuiuș (Ș. Cetății) plasa Aleșd, F. (E.).
4. Pasul Surduc din Valea Jiului, leg. M. Péterfi, care o consideră abundentă în acest loc, menționând totodată că una dintre forme prezintă o creștere mai mică cu frunzișoarele foarte mărunte (52).

Tot Péterfi M. în lucrarea sa din 1903/1904, asupra „Mușchilor frunzoși din jud. Hunedoara” (53)²), trece stațiunea din Valea Râului Mare (Benkő apud Demeter O T É) precum și cea dela Pasul Surduc din Valea Jiului (Péterfi, 1902).

5. Munții Bihorului, pe pietre în pârâul Galbina, 500—600 m s. m. împreună cu *Fontinalis antipyretica* L. leg. Péterfi M. (sub nr. 287), 1908 (55).
6. Munții Bistriței, Bicaz și Cheile Bicazului, în ape repezi din zona montană, leg. C. Papp 1927 (48, 49).
7. Munții Banatului, Mtele Baicu, Ciungi, submers în păraie, altd. 1700 m s. m. leg. VIII, 1943 N. Boșcaiu, det. 1946, Tr. I. Ștefureac, (Planșa I, fig. 2).

formele aparținând speciei *Fontinalis antipyretica* L., considerăm și noi *Fontinalis gracilis* Hazslinszky 1885 (28) și Igmándy 1943 (35). Péterfi în 1902, citează după Demeter această stațiune, dar o rectifică ca fiind în Valea Râului Mare — de lângă Retezat, și deci nu în Valea Râului Sebeș. Localitatea însă Malomviz (Râu de mori) după cum aflăm încă la Simonkai (69) se află la „confluența celor două râuri ce vin din Retezat”. În orice caz nu poate fi aici vorba de Râul Sebeș ci de Râul Mare care se varsă în Valea Streiului care vine din Munții Sebeșului. Înainte de confluența acestora, la vest de localitatea Ohaba, pe Valea Râului Mare, la altd. de cca 500 m s. m. se află comuna Râu de mori. Dar și în Mții Sebeșului aflăm un afluent al Mureșului cu numele de Râul Mare; după cum citează însă și autorii vechi e vorba de Râul Mare de sub Retezat.

Se poate însă ca această stațiune să nu fie în Valea Râului Mare, ci în Valea Râului Sibișel, care curge paralel cu Râul Mare și că Benkő Gábor și Demeter s'o fi trecut drept Valea Sebeșului.

¹) Ex litt. com. E. Tópa (Cluj); exprimăm D-lui Dr. E. Tópa, viile noastre mulțumiri.

²) Pentru interpretarea textelor din literatura publicată în limba ungară, exprim mulțumirile mele D-lui Dr. I. Morariu.

Meesea longiseta Hedw. Descr. I. p. 36, t. 21 et 22 (1787), et

Meesea triquetra (L.) Aongstr. in Nov. Act. Soc. Upsal. XII. p. 357 (1844)¹⁾.

Familia *Meeseaceae* cuprinde 3 genuri și anume: *Paludella* Ehrh., *Amblyodon* P. Beauv.²⁾ și *Meesea* Hedw., a căror specii caracterizează vegetația formațiunilor de turbării și mlaștini din regiunile reci și temperate din emisfera nordică. Reprezentanții acestor genuri lipsesc aproape cu totul în regiunile tropicale și sunt foarte rari în emisfera sudică (9, p. 444).

Toate aceste 3 genuri sunt reprezentate în vegetația bryologică a țării și anume dintre cele mai rare cunoaștem până acum numai două stațiuni din Carpații orientali cu *Paludella squarrosa* (L.) Ehrh.: una aflată de B o r o s în 1941, în renumita mlaștină a masivului Harghita din jud. Odorhei, lângă Valea Hoților, alt. cca 800 m s. m. pe hotarul comunei Lueta (5), și a doua din mlaștinile masivului Călimani, descoperită de Z ó l y o m i, care a identificat în materialul său acest relict boreal³⁾, anunțat în referatul din 10. X. 1942 (73), după ce apăruse comunicarea lui B o r o s din 1941 (5). În 1942 Z ó l y o m i a cercetat din nou locul și a stabilit cu certitudine că această specie se află în Călimani, notându-o în asociație cu *Meesea triquetra* (L.) Aongstr.⁴⁾.

Al doilea gen *Amblyodon* P. Beauv., cu singura specie *Amblyodon dealbatus* (Dicks.) P. Beauv. a fost aflată din Carpații noștri mai întâiu de H e u f l e r în Valea Arpașului din Munții Făgăraș (32), stațiune trecută și la F u s s, sub nr. 1293 (17 bis), precum și în câteva stațiuni aflate de noi între 1940—1948 în Valea Ialomicioarei din masivul Bucegi, la altitudini ce variază între 1600—1750 m s. m.⁵⁾.

Genul cel mai mare însă din Familia *Meeseaceae* îl formează *Meesea* Hedw. care cuprinde în total 10 specii, dintre cari 4 sunt în Europa: *Meesea longiseta* Hedw., *Meesea triquetra* (L.) Aongstr., *Meesea trichodes* (L.) Spruce (= *M. uliginosa* Hedw.) și *Meesea hexasticha* (Funck) Moenkem. (= *M. Albertini* Br. eur.). Toate aceste specii se află și în vegetația muscinală a Carpaților noștri, reprezentând forme ecologice hidro-higrofile din

1) Din punct de vedere nomenclatural dintre aceste două specii *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. este cea mai veche, dată de L i n n é ca *Mnium triquetrum* L. Sp. plant. 1 ed. p. 1114 (1753). H e d w i g în Descriptio Muscorum Frondosorum T. 1 (1787) la descrierea speciei *Meesea longiseta* Hedw., consideră *Meesea triquetra* L. ca sinonim pentru *Meesea longiseta* Hedw. (29, T. 1. p. 58), ca mai târziu A o n g s t r o e m s'o readucă la gradul de specie (in Nov. Act. Soc. Upsal. XII, p. 357, 1884), de când *Meesea triquetra* e păstrată în nomenclatura sistematică univărsală, iar *Meesea tristicha* (Funck) Br. eur. a trecut la sinonomie.

2) *Paludella* și *Amblyodon* sunt genuri monotipice.

3) Considerat de H e r z o g ca element glacial subarctic (30, p. 253).

4) Z ó l y o m i accentuează importanța acestei stațiuni în care asociația cu *Paludella squarrosa* (L.) Ehrh. din Călimani este deplin asemănătoare cu cele din Scandinavia și anume că e întovărășită de mai multe specii caracteristice vegetației de tundră (73).

5) P a x, încadrează această specie din vegetația Carpaților, în grupa mușchilor hidro-fili (51, p. 138).

asociațiile turbăriilor și a mlaștinilor \pm acide. Dintre acestea cea mai largă răspândire în Carpați, în cantitate mică, însă, o are *Meesea trichodes* (L.) Spruce, atât ca forma tipică, precum și ca var. *alpina* (Funck) Br. eur. și var. *minor* (Brid.) Schimper¹). *Meesea longiseta* Hedw. și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr., se caracterizează însă prin o creștere în masă, specifică formațiunilor de tinoave și mlaștini și prezintă o răspândire boreală actuală mai ales în Europa de nord, mai izolat în Europa medie și vestică, provenind totodată în regiunile nordice ale Americii de nord, Siberia, Spitzbergen, Ins. Beren.

Cea mai rară specie a acestui gen este *Meesea hexasticha* (Funck) Moenkem., cunoscută numai din puține localități din Germania și Ungaria; a fost aflată la noi într'o singură stațiune²), la Sâncraiu jud. Ciuc, determinată de Boros în materialul primit dela Soó R., recoltată de Nyárady E. în 1925. Din aceeași stațiune a fost recoltată apoi și de Boros „in pratis uliginosis“, în mlaștinile dela Borșar, din vegetația cu relice glaciare dintre *Phanerogamae*, ca: *Saxifraga hirculus* L., *Drosera anglica* Huds., *Betula humilis* Schrk., *Carex limosa* L. ș. a. (6, p. 123)³).

Meesea longiseta Hedw. se deosebește din punct de vedere sistematic de *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. prin următoarele caractere morfologice și anatomice din sfera gametofitului⁴):

- Tulpinițe rotunde sau 5-unghiulare (în sect.), frunzișoarele cu marginea plană nedințate și dispuse în 5—8 rânduri *M. longiseta*
 Tulpinițe triunghiulare, frunzișoarele cu marginea plană, dințate, dispuse în 3 rânduri *M. triquetra*

Meesea longiseta Hedw. e o specie \pm constantă în caracterele sale, pe când *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. prezintă adeseori variațiuni. Astfel Sanio în 1887 (v. Hedwigia III) descrie pentru *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. varietatea *gigantea* Sanio și var. *timmioides* Sanio, ambele din Prusia de est (50, p. 793; 43, p. 572; 38, p. 517, II; 62, p. 211, II). Totodată e cunoscut și un hibrid între *Meesea longiseta* \times *Meesea triquetra* Arnell in Lindb. et Arnell, Musci bor. II, p. 30, (1890) = *Meesea seriata* Lindb. in sched. olim, cu frunze dințate, aflat în Siberia de nord (Jenissei) de H. W. Arnell (38, II, p. 517; 42, II, p. 324; 71, p. 234).

Meesea longiseta Hedw. și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. prezintă din punct de vedere ecologic, sociologic, geografic și paleontologic o importanță deosebită în vegetația Carpaților, contribuind în perioadele interglaciale și postglaciale, prin carbonificarea suprafețelor întinse populate cu aceste două

1) După observațiile și notările noastre asupra asociațiilor muscinale din Carpați.

2) În asociație cu *Drepanocladus aduncus* fo. *graciliscens* (6).

3) Boros a căutat-o și în Maramureș, în Valea Vinișoara, afluent al Cizlei, la Izvoarele Alexandru (6); iar în 1948 regiunea a fost cercetată și de noi, fără însă a determina această raritate.

4) Aceste două specii fructificând la noi foarte rar, folosim în cheia genului caracterele gametofitului.

specii din Familia *Meeseaceae* și alți mușchi, la depozitarea stratelor de diferite grosimi de turbă. Astfel documentele paleontologice adevărate că un oarecare număr de specii de mușchi, formau în mlaștinile Platoului Elvețian, o vegetație foarte abundentă, încă din a doua epocă interglacială (Riss-Würm), ca și în epoca postglacială. S'a putut identifica, că între diferitele specii ale genului *Sphagnum*, *Drepanocladus*, *Calliergon* ș. a. cari au contribuit la formarea zăcămintelor de turbă și lignit, adeseori de grosimi considerabile, au luat parte și aceste două specii ale genului *Meesea* (v, p. 353; 20, p. 301, 306, 314, 317).

Din această cauză, având în vedere totodată și importanța economică a zăcămintelor carbonifere depozitate la noi în formațiunile ancestrale de turbării și mlaștini prin vegetația în masă a stratului muscinal, credem potrivit deocamdată a indica și a urmări cronologic din punct de vedere geobotanic stațiunile cu răspândirea actuală a acestor două specii ale genului *Meesea* în vegetația Carpaților noștri:

***Meesea longiseta* Hedw. Descr. I. p. 36, t. 21 et 22 (1787).**

1. Prima stațiune cu această specie de *Meeseaceae* o aflăm publicată dela noi din anul 1846 de **Baumgarten**, En. nr. 2459 (sub *Diplocomium longisetum* Brid.), din locuri mlaștinoase, turboase de pădure, lângă **Nocrich**, partea nord-estică a jud. Sibiu (4), și
2. Căpâlnița, jud. Odorhei (vezi **Baumgarten**, 4).
3. Munții Făgăraș, Valea Arpașului, dată în 1852 de **Schur** sub nr. 539 (67). **Schur** în 1866, trece în En. sub nr. 4417, stațiunile lui **Baumgarten** (nr. 2459), precum și următoarele 3 stațiuni noi pentru răspândirea acestei specii:
4. Munții Sibiului, a) Presbe, un munte de cca 1749 m s. m., la sud-vest de Zood și nord de Muma (vezi **Schur** 1866).
b) Muma (vezi **Schur** 1866).
c) Dealul spre sud dela Csnădie și Csnădioara, la cca 1289 m s. m. (vezi **Schur** 1866).

Hazslinsky în 1885, citează din Ardeal stațiunile cu *Meesea longiseta* Hedw. dela Presbe, Muma jud. Sibiu și acea din apropierea satului Căpâlnița din jud. Odorhei (28, p. 190). Iar **Limpricht** în 1895 „Die Laubmoose...“ citează după **Baumgarten** stațiunea dela **Nocrich** jud. Sibiu (39, II, p. 513).

5. Munții Ciucului, în sfagnetul dela Mohost, de-asupra Tușnadului, 9. VIII, 1887 leg. **K. Demeter**, vezi **H. M. B. U. Cl.**, și **H. M. Tr.** nr. 8935. (Trans. orient. In palude muscosa „Mohoste“ dicta ad Csik-Tușnad, 9. VIII, 1887).
6. Munții Rodnei, Corongiș, **H. M. B. U. Cl.**, 12. VIII, 1918, leg. **M. Péterfi**.
7. Băile Sărute dela Turda, 19. VI, 1916, leg. **Györffy et Péterfi** (26) 1924.

8. Munții Rodnei, Inău, mlaștina din marginea lacului Lala, 2000 m s. m., în asociație muscinală hidrofilă de cristalin, leg. 22. VIII, 1937, Tr. I. Ștefureac.
9. Munții Banatului, Muntele Bistrișoara (Masiv Țarcu), Izvor din etajul alpin, alt. cca 1900 m s. m., VIII, 1943, leg. N. Boșcaiu, det. Tr. I. Ștefureac.
10. Munții Făgărașului, căldarea Bălea, izvoare împrăștiate cu scurgere lentă, pe suport cristalin, alt. cca 1950 m s. m., în asociație cu: *Scapania*, *Cratoneurum*, *Philonotis*, *Drepanocladus*, *Bryum*, *Sphagnum*, din pâncuri cu *Saxifraga stellaris* L. și *S. Aizoides* L. Crește aproape submers în perini înalte de diferite mărimi, 10—15 cm, ca forma cea mai mare dela noi (Planșa I, fig. 3), leg. 9—11, VII, 1946, Tr. I. Ștefureac. La acest material se observă zonificarea, în raport cu vârsta, a primelor procese de carbonificare a porțiunilor bazale (Planșa I, fig. 3).
11. Munții Bucegi, mlaștina „La Mocirlă”, între Muntele Blana și Muntele Nucet, sub cantonul funicularului Blana, în marginea unor mici depresiuni ale unui vechi sfagnet, alt. cca 1800 m s. m., azi cu puțin *Sphagnum*, dar mult *Philonotis*, sub mici praguri în exemplare de 2—5 cm, leg. 11. VII, 1947, Tr. I. Ștefureac.
12. Munții Călimani, partea superioară a văii „Fundul Haitii”, sub Pietrosu, de-asupra limitei pădurii, alt. cca 1750 m s. m., izvor împrăștiat pe suport cristalin; în asociație cu: *Scapania*, *Philonotis*, *Drepanocladus*, *Cratoneurum*, leg. 21. VII, 1947, Tr. I. Ștefureac.
13. Munții Rodnei, Borșa, între Băile Ariniș și Băile Borșa (Handal), malul drept al Cizlei, sub pepiniera forestieră, partea de sus a unei mlaștini cu păruașe multiple de scurgere lentă, alt. cca 1000 m s. m., pe suport cristalin în asociație cu *Cratoneurum*, *Philonotis*, *Bryum*, *Pellia* ș. a. leg. 9. VIII, 1948, Tr. I. Ștefureac.
14. Munții Maramureșului, a) Muntele Tomnatec, sub Pop Ivan, versant nordic, suport cristalin și sol argilos, în marginea unui molidiș cu izvoare de grohotiș și bolovănișuri, alt. cca 1500 m s. m. în exemplare de culoare galbenă și brună cu creștere diferită 4—10 cm, asociată cu: *Sphagnum*, *Bryum*, leg. 11. VIII, 1948, Tr. I. Ștefureac.
b) Coasta Tomnatecului, acelaș versant (14 a), alt. cca 1550 m s. m. cu mult *Philonotis*, iar marginele argiloase cu: *Oligotrichum*, *Pogonatum*, *Polytrichum*, leg. 11. VIII, 1948, Tr. I. Ștefureac.

Meesea triquetra (L.) Aongstr. în Nov. Act. Soc. Upsal. XII. p. 357 (1844).

1. Munții Făgăraș, Valea Arpașului, aflată pentru prima dată de Heufler în 1853 (32). În 1866, Schur trece această stațiune în En. sub nr. 4418 (sub *Meesea tristicha* Bruch et Schimper) după Heufler din Arpaș,

pășuni, sol turbos (68). F u s s în 1877 (17 bis), o trece sub nr. 1297 și anume după S c h u r En. nr. 4418 (și nu 4419, cum o dă F u s s), pe locuri mlăștinoase din Arpașul de sus, H e u f l e r; notând totodată o nouă stațiune din:

2. Munții Ciucului, Bodoc (Büdös) cca 1000 m s. m. S c h u r (vezi F u s s 1877).
3. Munții Părăngului, locuri cu izvoare, leg. P é t e r f i (53).
4. Munții Bihorului, și anume în Valea Scorcirici, între 700—800 m s. m., leg. P é t e r f i, 1908 (55)¹).
5. Tinovul dela Coșna, lângă Grădinița jud. Bistrița-Năsăud, în asociație cu *Thuidium lanatum* (Stroem.) Moekem. = *Helodium lanatum* (Stroem.) Broth. = *Th. Blandowii* (Web. et Mohr) Br. eur., leg. B o r o s, 1942²), iar din partea Coșnei jud. Câmpulung-Bucovina, sfagnet, leg. V I I, 1940, T r. I. Ș t e f u r e a c.
6. Tinovul dela Lăptici, din Valea Ialomicioarei, masivul Munților Bucegi, la alt. de cca 1500 m s. m. Din această stațiune specia a fost publicată pentru prima dată, ca nouă în genere pentru masiv, în 1933, de Prof. E. P o p, în studiul paleogeobotanic asupra acestui tinov (57); recoltat și de noi în 1946 (28. V I I) cu sporogoane, iar în 1947 și 1948, numai steril, T r. I. Ș t e f u r e a c. (Plansa I, fig. 4).
7. Munții Călimani, din asociația cu *Paludella squarrosa* (L.) Ehrh. din locuri mlăștinoase, leg. Z ó l y o m i B., anunțat în referatul din 10. X. 1942 (72). Din materialul prelucrat de noi până acum din acest masiv, am determinat numai *Meesea longiseta* Hedw. (vezi p. 237, ad 12).

În ce privește răspândirea generală a acestor două elemente boreale nordice, M ö n k e m e y e r consideră că ambele specii au aceleași stațiuni și aceeași răspândire (43, p. 572). Totuși, unii cu mult înainte ca S c h i m p e r, notează că *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. e mai rară decât *Meesea longiseta* Hedw. e mai rară (G a m s, 1940, p. 124, 125). La fel H u s n o t dă pentru Europa medie și în special regiunea Alpilor, că *Meesea longiseta* Hedw. e mai rară (G a m s, 1940, p. 124, 125). La fel H u s n o t dă pentru Franța, *Meesea longiseta* Hedw. ca mai rară (R R) decât *Meesea triquetra* (R), (33, p. 262). L i m p r i c h t enumeră în tratatul său (38, 1895, p. 512—513, 516—517) o mulțime de stațiuni, citate, cu răspândirea acestor două specii ale genului *Meesea*, pentru Germania, Austria și Elveția³), fără a indica însă care dintre acestea prezintă o răspândire mai mare.

Pentru Ucraina din U.R.S.S. *Meesea longiseta* Hedw. e considerată de L a z a r e n k o ca rară (raionul Vinețca, Vinița, Kiev), pe când *Meesea*

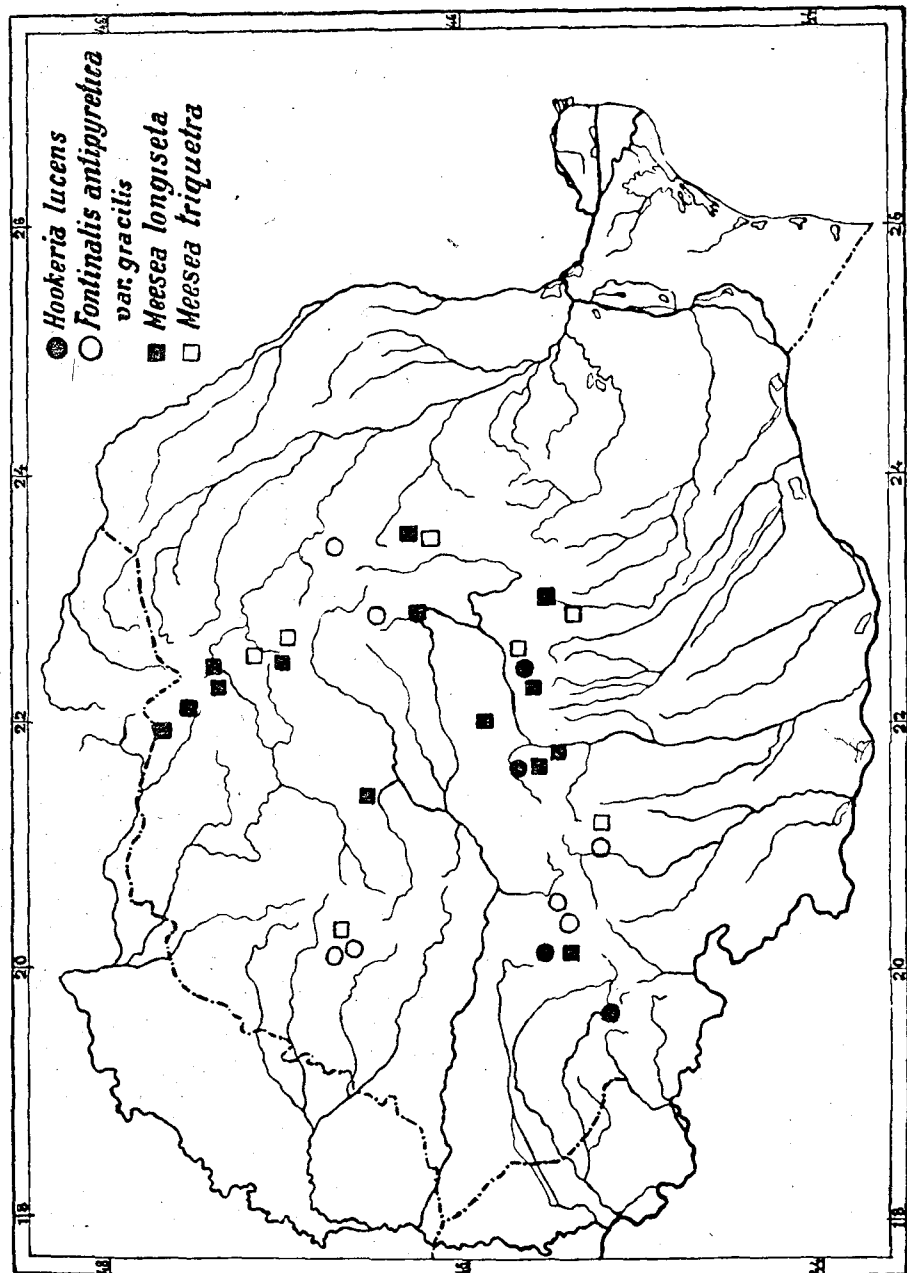
1) *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. o aflăm trecută în 1908 de P a x în geografia botanică a Carpaților (51, p. 138).

2) Die Moose der Moore von Kosna, S B M T, 1, 1942.

3) Limita boreală după Berggren, Bryhn, Brotherus ș. a. pentru Alpii Elvețieni, e dată pentru *Meesea longiseta* Hedw. cu 79° 45' iar pentru *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. cu 76° (3, p. 201).

triquetra (L.) Aongstr. ca foarte rară (raionul Vinița, Kiev și Cernahon). (37, p. 174).

În regiunea Siberiei, Arnell află *Meesea longiseta* Hedw. peste 63°



latid, nordică și anume în pădurile virgine din Valea Jenisei până în regiunea arctică Dudinska (62, II, p. 210); pe când *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. tot Arnell o dă ca mai puțin răspândită „hier und da.” în regiunea pă-

durilor Siberiene, însă mult mai cunoscută în regiunea arctică, unde formează adeseori sporogoane (37, II. p. 211).

În vegetația muscinală a Carpaților noștri, putem deduce din stațiunile cunoscute până acum din literatură, precum și din cele semnalate de noi între 1937—1948, că *Meesea longiseta* Hedw. pare a prezenta o răspândire actuală mai mare, cunoscută fiind până acum în total din 14 stațiuni, dintre cari 7 sunt aflate de noi, pe când *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. numai din 7 stațiuni (veză stațiunile p. 236—238 și schița geografică p. 239).

Atât *Meesea longiseta* Hedw. cât și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. ca elemente boreale nordice își au și astăzi centrul puternic de răspândire în regiunile cu climat rece, de unde au emigrat în perioadele interglaciale și postglaciale în Europa medie și mai ales în Europa nordică, devenind din ce în ce mai rare în vestul Europei; ambele lipsind în Insulele Britanice (66, p. 501).

Dintre aceste două specii, pe cari le considerăm ca elemente boreale arctice, pare că *Meesea triquetra* avea în quaternarul vechi răspândirea cea mai mare, rămânând în vegetația actuală într'un areal fragmentar, cu stațiuni rare, pe când *Meesea longiseta* Hedw., derivată din prima specie și-a păstrat o amplitudine de readaptare mai mare, prezentând și azi o răspândire mai largă.

Din punct de vedere ecologic, ambele specii sunt considerate ca mușchi palustri principali turficoli (3, p. 58, 80), helofili tericoli din asociațiile vegetației muscinale de mlaștini și turbării. Suportul lor caracteristic îl formează deci turba umedă (în special pentru *M. triquetra*), care reprezintă un sol sărac, caracterizat adeseori prin uscăciune fiziologică, cu elemente muscinale rezistente la uscăciune și îngheț. PH-ul acid sau neutru (3, p. 114).

În ce privește altitudinea, ambele specii sunt răspândite în mlaștinile și turbăriile submontane deschise, până în cele montane împădurite sau libere, precum și în cele subalpine. În literatură altitudinea maximă pentru Europa e dată de Roth, Gams ș. a. pentru *Meesea longiseta* Hedw. 1750 m s. m., iar pentru *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. 1859 m s. m. Mönkemeyer în 1927, consideră pentru ambele specii aceeași altitudine maximă de 1750 m s. m., iar în 1931 (44) dă pentru ambele altitudinea de 1900 m s. m.

În vegetația noastră muscinală, *Meesea longiseta* Hedw. e mai răspândită în stațiunile cu izvoare ale sist. cristaline, la altitudini ce variază între 1000—2000 m s. m., cu o zonă de răspândire mai ales între 1500—2000 m s. m. (M-ții: Rodnei, Făgăraș, Călimani); pe când *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. în stațiunile turboase propriu zise, la altitudini mai mici, între 700—1500 m s. m. Datorită acestor variațiuni de răspândire pe verticală și asociațiile lor sunt diferite. Astfel *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. e cunoscută din tinoave și locuri turboase date prin sfagnete (Lăptici: Pop, Ștefureac; Coșna: Boros, Ștefureac), pe când *Meesea longiseta* Hedw. din stațiunile aflate de noi până acum, apare de obicei în locuri cu izvoare imprăștiat sau în marginea lacurilor din regiunea subalpină, de pe suport cristalin, aso-

ciată cu *Scapania*, *Philonotis*, *Drepanocladus*, *Cratoneurum* ș. a. (Munții Făgăraș, Rodnei-Inău, Călimani, Pop Ivan-Tomnatec).

Meesea triquetra e în centrul ei de răspândire din Europa nordică și medie un element arctic alpin din grupa mușchilor boreali alpini și subarctic alpini (3, p. 311). A m a n n, notează după C. M e y l a n (1905) că între mușchii caracteristici turbăriilor jurasice, sunt foarte adeseori între alții și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. și *Meesea longiseta* Hedw. (3, p. 406). Acelaș autor clasifică speciile genului *Meesea*, ca mușchi fosili interglaciali (3, p. 339), considerând de ex. *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. din depozitele de cretă lacustră, ca fosil și sufosil din epoca neolitică (3, p. 325).

La începutul perioadei postglaciale mai multe specii de mușchi arctici și subarctici, între cari G a m s trece și *Meesea longiseta* Hedw. și *Meesea triquetra*, (L.) Aongstr. au fost mai răspândite decât azi (20, p. 317). Din diluviul vechi a fost identificată *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. (20, p. 306), iar din diluviul tânăr, *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. cu 9 stațiuni, pe când *Meesea longiseta* Hedw. cu 4 stațiuni (20, p. 314). Frecvența în general a resturilor fosile quaternare pentru *Meesea triquetra* (L.) Aongstr., ca și pentru *Aulacomnium palustre* (L.) Schwgr., *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb., *Camptothecium nitens* (Schreb.) Schimper (= *C. trichodes* (Necker) Broth.) ș. a. e dată de G a m s cu 20—25%, față de *Drepanocladus* cu peste 55% (20, p. 301).

Fosile dintre mușchi, semnalate din tinoavele noastre sunt cunoscute prin lucrările D-lui Prof. E. P o p (Cluj), inițiatorul și cercetătorul metodic al studiilor microstratigrafice și paleobotanice la noi, identificând în analizele de turbă și spori fosili de *Sphagnum*, *Polytrichum* ș. a. (60, 61)¹⁾.

Din datele de răspândire a speciilor de *Meesea longiseta* Hedw. și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. la noi, trecute în schița geografică alăturată p. 239, putem urmări arealul lor actual continuu în Carpați, pentru ca după toate considerațiunile geomorfologice și geobotanice să putem analiza în depozitele de turbă, urmele acestor elemente arctice relict, cari au contribuit prin vegetația lor abundentă, favorizată de climatul specific din perioadele interglaciale și postglaciale, la sedimentarea tipurilor de turbă după predominarea anumitor genuri de mușchi, ca: *Sphagnum*, *Drepanocladus*, *Calliargon*, *Meesea*, *Camptothecium* ș. a.

Prin semnalarea pe deoparte a stațiunilor actuale cu *Meesea longiseta* Hedw. și *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. din vegetația Carpaților, precum și prin identificarea acestora — ca documente paleontologice — în zăcămintele carbonifere diluviale, se vor aduce date importante pentru cunoașterea naturii turbei și a valorificării calităților acesteia, fie sub formă curativă sau ca material de combustione.

INSTITUTUL BOTANIC, BUCUREȘTI
Noemvrie, 1948.

¹⁾ În zăcămintele carbonifere din Valea Adâncata din regiunea Avrig (jud. Făgăraș) E. P o p, citează *Hypnum priscum*, *Sphagnum* sp. (Herbich, 1884), *Hypnum aduncum*, *Thuidium tamariscinum* (P a x, 1908); determinând spori de *Musci frondosi* (61, p. 6).

BIBLIOGRAFIE¹⁾

1. Allorge, P., Essai de Synthèse Phytogéographique du Pays Basque. Extr. du Bull. de la Soc. Bot. de France, T. 88, 1941.
2. Allorge, V. et P., Les ravins à Fougères de la corniche vasco — cantabrique. Bull. Soc. Bot. de France, T. 88, 1941.
3. Amann, I., Bryogéographie de la Suisse. Zurich, 1928.
4. Baumgarten, I. G. G., Enumeratio stirpium Magno Transsilvaniae Principatui. Vol. IV, Cibinii, 1864.
5. Boros, A., Die *Paludella squarrosa* in Siebenbürgen. Bot. Közlemények, Bd XXXVIII, H. 5—6, 1941.
6. — *Meesea hexasticha* im Szeklerlande (Siebenbürgen). Scripta Bot. Mus. Transs. II, num. 4—7, 1943.
7. — Bibliographia Bryologica Hungarica. Az Erd. Nem. Muz. Növ. Kiadása, 1944.
8. Borza, A., Vegetația Muntelui Semenic din Banat. La végétation du Mt Semenic dans le Banat (Roumanie); Étude phytosociologique. Bull. Gräd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj, Vol. XXVI, Nr. 1—2, 1946.
8. bis — Die Vegetation und Flora Rumäniens. Guide de la sixième exc. phytogéogr. intern. Roumanie. Cluj, 1931.
9. Brotherus, V. F., *Bryales* in A. Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenfamilien, Bd 10, 1924, 1925.
10. Boulay, M., Muscinées de la France: Mousses. Paris, 1884.
11. Cardot, I., Monographie des Fontinalacées. Cherbourg, 1892.
12. Ciobanu, I., Analize de polen în turba masivului Semenic. Teză, Univ. „V. Babeș“ din Cluj, Nr. 116. C. Rom. Cluj, 1948.
13. Demeter, K., Bryologische Notizen aus Siebenbürgen. K O T E²⁾, 4, 1884.
14. Dixon, H. N., Classification of Mosses, in Fr. Verdoorn Manual of Bryology. Hague, 1932.
15. Durand, Th., Index Generum Phanerogamorum, 1888.
16. Fleischer, M., Natürl. System der Laubmoose. Hedwigia, LXI, 1920.
17. Fuss, M., Specimen Florae Cryptogamae Vallis Arpaseh Carpatae Transsilvani conscripsit Ludovicus Eques de Heuffler, Viennae, Austriae. V. u. M. d. sieb. Ver. f. Naturw. Jahrg. V, No. 2, 1854.
17. bis — Systematische Aufzählung der in Siebenbürgen angegebenen Cryptogamen. A V S L, 14, 1877.
18. Gams, H., *Brotherella Lorentziana* (Molendo) Loeske und *Distichophyllum carinatum* Dixon et Nicholson: Annales Bryologici, I, 1928.
19. — Bryo-Cenology (Moos-Societies) in Fr. Verdoorn Manual of Bryology, Hague, 1932.
20. — Quaternary Distribution, in Fr. Verdoorn Manual of Bryology, Hague, 1932.
21. — Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. Die Moos- u. Farnpflanzen. Jena, 1940, ed. II, 1948.
22. Goebel, K., Organographie der Pflanzen II, Bryophyten-Pteridophyten. Jena, 1930.
23. Grebe, C., Studien zur Biologie und Geographie der Laubmoose. Hedwigia LIX, 1918.
24. Grout, A. J., Moos Flora of N. Am. N. Mexico. Vol. III, Part 4, 1934. Ref. in Rev. Bryologique 16, 1947.
24. bis — Gușuleac, M., Curs de Botanică, Thallophyta incl. Bryophyta. Ed. III, 1947—1948.

1) Literatura bryologică privind regiunea sud-vestică din țară e trecută în lucrarea noastră anterioară, publicată în 1947 (70).

2) Vezi A. Boros: Bibliographia Bryologica Hungarica, 1944 (7).

25. Györfly, I., Über die Entdeckung der *Paludella squarrosa* in der Zips. Folia Cryptogamica. Vol. II, 1935.
26. Györfly, I. et Péterfi, M., Verzeichnis der für „Bryophyta regni Hungariae Exiccata“ eingesammelten, jedoch in Kolozsvár gebliebenen Arten. Folia Cryptogamica, 1 us num. Vol. I, 1924.
27. Hässler, A., *Pterygophyllum lucens* eu atlantisk-type i Skandinaviens moosflora. Botaniska Notiser. Lund, 1924.
28. Hazslinszky, A magyar birodalom moh-flórája. Die Moosflora von Ungarn. Budapest. 1885.
29. Hedwig, I., Descriptio et adumbratio microscopico-analytica Muscorum Frondosorum. T. I. Lipsiae, 1787.
30. Herzog, Th., Geographie der Moose. Jena, 1926.
31. — Geographie in Fr. Verdoorn Manual of Bryology. Hague, 1932.
32. Heufler, L., Specimen Florae Cryptogamae Vallis Arpasch. Viennae, 1853.
33. Husnot, T., Muscologia Gallica. Orne—Paris, 1884—1890.
34. — Hepaticologia Gallica, 2-e edit. Paris, 1922.
35. Igmándy, I., Demeter Károly emlékezete. Das Leben und Werken Karl Demeter's. S B M T, num. 4—7, 1943.
36. Index Kewensis, T. I, 1895.
37. Lazarenko, A. S., Vznacenie lestianech mochiv U.S.R.R. Akademia Nauk, Kiev, 1936.
38. Limpricht, K. G., Die Laubmoose Deutschl., öst. u. d. Schweiz. Rabenh. Kryptogamenflora. Leipzig, 1890—1904.
39. Linnée, C., Species Plantarum, T. II, 1753.
40. Lorch, W., Die Laubmoose. Kryptogamenflora, Bd V, 1923.
41. — Anatomie der Laubmoose in K. Linsbauer Handb. d. Pflanzenanat. Lief. 28, 1931.
42. Lotsy, J. P., Vorträge über Botanische Stammesgeschichte, Bd. II. Jena, 1909.
43. Mönkomeyer, W., Die Laubmoose Europas in Rabenh. Kryptogamenflora, IV (Ergsbd), 1927.
44. — *Bryales* in A. Pascher Süßwasser-Flora Mitteleuropas, H. 14 *Bryophyta*, 1931.
45. Müller, K., Die Lebermoose Deutschl. öster. u. d. Schweiz. Rabenh. Kryptogamenflora I u. II Abtg, 1906—1916.
46. — Die Lebermoose Europas. Rabenh. Kryptogamenflora VI (Ergsbd), Lief. 1 u. 2. Leipzig, 1939—1940.
47. Pančić, J., Zur Moosflora des nordestlichen Banates, 1861.
48. Papp, C., Contribution à l'étude des Bryophytes de la Moldavie. Ann. scient. de l'Univ. de Jassy. T. XV, fasc. 1—2, 1927.
49. — Flora pentru determinarea Bryophytelor cunoscute în Moldova dintre Carpați și Prut. An. Acad. Române. Mem. sect. Șt. S. III, T. XVIII, mem. nr. 17, 1943.
50. Paris, E. G., Index Bryologicus. Paris, 1894—1898.
51. Pax, F., Grundzüge der Pflanzenverbreitungen in den Karpathes, II, 1908.
52. Péterfi, M., Neuere Beiträge zur Kenntnis der Laubmoose Ungarns. Növ. Közlem. 1, 1902.
53. — Hunyadmegye lombosmohai. Die Laubmoose des Komitates Hunyad. H T R É, 1903—1904.
54. — Magyarorság tözegmohai. Die Torfmoose Ungarns. Növ. Közlem. 3, 1904.
55. — Adatok a Biharhegység mohafldrájának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Moosflora des Bihar-Gebirges. M.T.K. 30, 1908.
56. Pfeiffer, L., Nomenklator botanicus. V. I, 1874.
57. Pop, E., Analize de polen în turba din Bucegi și Ceahlău. Analyses de pollen dans la tourbe des Bucegi et du Ceahlău. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj. Vol. XIII, 1933.

58. — Analize de polen și însemnătatea lor fitogeografică. Die Pollenanalysen und ihre Phytogeographische Bedeutung. Bul. Soc. Reg. de Geografie, Anul LII, 1933.
59. — Congresul internațional pentru studiul cuaternarului. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj. Vol. XVI, 1936.
60. — Contribuțiuni la istoria pădurilor din nordul Transilvaniei. Beiträge zur Geschichte der Wälder Nordsiebenbürgen. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj. Vol. XXII, 1942.
61. — Cercetări privitoare la pădurile diluviale din Transilvania. Recherches relatives aux forêts diluviales de Transylvanie. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj. Vol. XXV, 1945.
62. Roth, G., Die Europ. Laubmoose, I u. II Bd, 1904—1905.
63. Savicz-Ljubitzkaja., *Hookeria lucens* (L.) Smith dans la Gorge de Satschokias de la Chaîne de Maloadjiar (Transcaucasie). Journal Botanique de l'URSS, T. 32, No. 4, 1947.
64. Savicz, I. L. et Ladyzenskaja K. I., Hepaticae Regionum Septentrionalium Partis Europaeae U R S S. Sumptibus Acad. Scient. U R S S. Mosqua-Leningrad, 1936.
65. Săvulescu, Tr., Der Biogeographische Raum Rumäniens. Ann. de la Fac. d'Agromonie de Bucarest, Vol. I, 1939—1940.
66. Schimper, W. Ph., Synopsis Muscorum europaeorum. Vol. I, ed. II Stuttgartiae, 1876.
67. Schur, F., Beiträge zur Kenntnis der Flora von Siebenbürgen. Zweit. Artikel. Uebersicht der auf der Arpäser Alpen Ende July 1849 und 50 gesammelten u. beobachteten Pflanzen. Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. III Jahrg, 1852.
68. — Enum. plan. Transsilvaniae. Vindobonae, 1866.
69. Simonkai, L., Enum. Florae Transsilvanicae. Budapest, 1886.
70. Ștefureac, T. I., Contrib. la cunoașterea florei bryologice din sud-vestul țării, cu unele consid. fitogeogr. asupra asoc. musc. cu *Buzbaumia aphylla* L. din veg. păcurilor de pin. Beiträge zur Kenntnis der Moosfl. SW — Rumänien, nebst einigen Phytogeogr. Bemerk. ü. *Buzbaumia aphylla* — Assoz. in Kieferbeständen. Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj, V. XXVII, 1947.
71. Warnstorff, C., *Sphagnales*, in A. Engler Pflanzenreich, 1911.
72. Wettstein, F., Genetik, in Fr. Verdoorn Manual of Bryology, Hague, 1932.
73. Zólyomi, B., Das Vorkommen der *Paludella squarrosa* im Kelemengebirge. Bot. Közlem. 40, 1943.

MATÉRIAUX BRYO-FLORISTIQUES DU BANAT.

considérations sur l'aire de dispersion des espèces *Hookeria lucens* (L.) Smith, *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, *Meesea longiseta* Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. dans les Carpathes de Roumanie.

(Résumé)

1. Ce travail représente une contribution à la flore bryologique du Sud-Ouest de la Roumanie (Carpathes méridionaux). Nous remercions vivement Mrs. le Professeur A. Borza et E. Pop, ainsi que les Drs. I. Todor, I. Ciobanu et N. Boșcaiu lic. es sc. nat., pour l'important matériel bryologique qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition.

2. Ce matériel, récolté entre 1941—1943, comporte 203 exemplaires et comprend 20 espèces d'*Hépatiques*, 15 espèces et variétés de *Sphagnacées* et 56 espèces de *Bryales*, déterminés par nous en 1946 (voir p. 219—223).

Au point de vue écologique, la majorité de ces espèces appartiennent aux associations terricoles et épiphytes des forêts d'épicéa ainsi qu'aux associations de tourbières et de marécages.

3. L'ouvrage comprend 2 parties:

a) l'énumération systématique des espèces;

b) une étude géographique de certains éléments muscinaux importants dans notre végétation: *Hookeria lucens* (L.) Smith, *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, *Meesea longiseta* Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. (p. 221—241)

Hookeria lucens (L.) Smith

4. Nous insistons d'abord sur l'évolution de la nomenclature générique et spécifique de *Hookeria lucens* (L.) Smith. Depuis 1808 jusqu'en 1811, le nom générique de *Hookeria lucens* (L.) Smith était employé aussi bien pour des *Bryophytes* [*Hookeria* Smith in Linn. Trans. IX, p. 275 (read 8 April, 1808)] que pour des *Phanérogames* [*Hookeria* Salisb. Parad. Lond. t. 98, 117 (read März, 1808)]; à partir de cette date le genre *Hookeria* de la famille des *Liliacées* devint un synonyme des *Brodiaea* Smith (in Trans. Linn. Soc. X, 1811, 2. t. 1, *Liliaceae*, Benth. et Hook. f. III. 800); le nom de *Hookeria* est donc resté valable uniquement pour les espèces de *Bryophytes*. En 1819, la majorité de celles-ci passe dans le nouveau genre *Pterygophyllum* Brid. [Mant. musc. p. 149, (1819) et Bryol. univ. II, p. 341 (1827) ex p. *Hookeriae* sp. Hock. Musc. exot. tab. 119 (1820)] et le genre *Hookeria* Smith ne conserve plus que 4 espèces [*Hookeria lucens* (L.) Smith, *H. acutifolia* Hook. (= *H. Sullivantii* C. M.), *H. nipponensis* (Besch.) Broth. et *H. megablata* C. M. (voir Broth. et Grout 1925, Grout 1934)]. Ce remaniement a été basé sur des considérations morphologiques, anatomiques et géographiques.

5. Cet élément océanique très important dans la végétation bryologique de notre pays y est connu depuis près de 100 ans (1852—1948) uniquement dans les stations suivantes, appartenant à la zone des schistes cristallins des Carpathes méridionales:

a) „Vallée de Arpaş“ dans les montagnes du Făgăraş (Schur 1852, Heufler 1853).

b) „Poiana Ruscă“ des montagnes du Banat (Pančič 1861).

c) Mont „Cristianul“ du district de Sibiu (Schur 1866).

d) Marais de „Zănoaga Roşie“ de monts Semenic dans le Banat (leg. E. Pop et I. Ciobanu, det. Tr. I. Ştefureac) (voir ces stations p. 218—219 et la carte géographique p. 239).

Fuss (17 bis) mentionne une station découverte par Sigerus mais sans en indiquer la localité.

6. La persistance de cet élément crétacé (océanique) dans les stations

des Carpathes méridionales, peut être attribuée aux facteurs climatiques suivants:

a) En ce qui concerne les stations a et b de la partie centrale des Carpathes méridionales, c'est l'action du vent chaud, connu sous le nom local de Grand-Vent (le Föhn des Carpathes), ainsi que les précipitations annuelles abondantes (700—900 mm).

b) Quant aux stations c et d, situées à la limite Sud-Ouest des Carpathes, ce sont, d'une part, l'influence du climat méditerranéen adriatique, et d'autre part, les précipitations, les plus abondantes du pays (900—1200 mm), (voir la carte des précipitations annuelles p. 230). Celles-ci correspondent, selon T r. S ä v u l e s c u (65, p. 25—26, 29—30) aux zones qui ont un indice d'aridité de 45 à 50.

L'action de ces facteurs permet de réaliser, dans nos stations, la température et l'humidité nécessaires et rapproche, jusqu'à un certain point, leur indice océanique de celui déterminé par G a m s pour *Hookeria lucens* (L.) Smith dans les Alpes (18, p. 74).

7. Au point de vue climatique, cet élément tertiaire ou arctotertiaire se trouve dans la sous-zone de nos Carpathes à température moyenne annuelle de + 8 et + 11° C. Notre espèce y est répartie dans la bande caractérisée par un degré de continentalité thermique entre 33 et 35‰; elle est située à la même latitude que l'Italie continentale (45—46°).

8. Les stations de *Hookeria lucens* (L.) Smith découvertes dans les Carpathes méridionales complètent son aire géographique. Celles-ci dépassent de beaucoup vers le Sud-Est la limite connue jusqu'à présent dans l'Europe centrale (monts Beskizi). Elles établissent en même temps une liaison avec la station indiquée depuis peu par S a v i c z - L j u b i t z k a j a (63, 1947) dans le Sud-Ouest de la Transcaucasie (U.R.S.S.).

Fontinalis antipyretica L. var. gracilis (Lindb.) Schimper:

9. Cet élément boréal représente, dans notre végétation muscinale, une unité systématique importante dans les associations hydrophiles. Connu dans les Carpathes de la Roumanie depuis 1882, il n'a été indiqué jusqu'en 1948 que dans les 7 stations suivantes, situées à des altitudes variant entre 500 et 1700 m: 2 dans les Carpathes méridionales, 3 à la limite Sud-Ouest de ceux-ci et 2 dans les monts „Apuseni“ (voir ces stations p. 232—233 ainsi que la carte géographique p. 239).

10. La variabilité de la morphologie foliaire et du type de croissance de cette espèce se retrouve dans le matériel de notre pays. Ainsi P é t e r f i (52) note une forme écologique à développement réduit, avec des feuilles très petites. A cause de cette forme de transition, nous considérons avec S c h i m p e r (66) la *Fontinalis gracilis* Lindb. comme une variété de *Fontinalis antipyretica* L.

Meesea longiseta Hedw. et Meesea triquetra (L.) Aongstr.

11. La famille des *Meeseacées* est représentée par tous ses 3 genres

européens (*Paludella* Ehrh., *Amblyodon* P. Beauv., *Meesea* Hedw.) dans les tourbières et les marécages des Carpathes. Parmi les plus rares, on peut signaler *Paludella squarrosa* (L.) Ehrh. dans 2 stations des Carpathes orientales: les monts Harghita (5, Boros 1941) et les monts Călimani (73, Zólyomi 1942). Le genre *Amblyodon* (*A. dealbatus* P. Beauv.), se trouve dans les monts Făgăraș (32, Heufler 1853), et les monts Bucegi (Tr. I. Ștefureac, 1940—1948).

12. Le genre *Meesea* Hedw. est représenté par toutes les 4 espèces européennes. C'est *Meesea trichodes* (L.) Spruce, forme typique et variétés [v. *alpina* (Funk.) Br. eur. et v. *minor* (Brid.) Schimper], qui offre la dispersion la plus étendue, quoique en petites touffes.

Meesea longiseta Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. croissent en touffes larges dans les tourbières et les marécages acides. Ces espèces, ainsi que leurs formes écologiques hydro-hygrophiles sont tout spécialement étudiées dans le présent travail, au point de vue écologique, sociologique, géographique et paléontologique.

Meesea hexasticha (Funk.) Moenkem. est l'espèce la plus rare de ce genre, tant chez nous qu'ailleurs. En Roumanie elle n'est connue que dans une seule station du district de Ciuc (6, Boros 1925, leg. E. Nyárády).

13. Comme chez nous, on trouve généralement *Meesea longiseta* Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. sans sporogones, et leur clé de détermination est basée sur les caractères du gamétophyte.

Nous insistons sur la constance des caractères de *Meesea longiseta* Hedw. et les variations de *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. var. *gigantea* Sanio, var. *timmioides* Sanio (50, 43, 38, 62) ainsi que sur leur hybride décrit par Arnell (in Lindb. et Arnell, Musci Asiae bor. II, p. 30, 1890) dans la Sibérie du Nord (38, 42, 72).

14. Pendant les périodes interglaciaires et postglaciaires, ces deux espèces ont contribué, avec d'autres mousses, à la formation des dépôts plus ou moins épais de tourbe, dont l'importance économique est considérable. C'est pourquoi nous signalons les stations et la dispersion actuelle de ces 2 espèces dans les Carpathes de Roumanie. Dans un prochain travail nous nous proposons d'analyser leur fréquence dans nos dépôts de tourbe.

15. Entre les années 1846—1948, on a signalé dans nos Carpathes 14 stations de *Meesea longiseta* Hedw. dont 7 sont trouvées par nous. Par contre, *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. plus rare, n'est connue que dans 7 stations (voir les stations p. 236—238 et la carte géographique p. 239).

16. Ceci nous fait croire que dans notre végétation actuelle, *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. est beaucoup plus rare que dans L'Europe centrale, l'Ukraine et la Sibérie (Schimper, Lazarenko, Arnell).

Meesea longiseta Hedw., de même que *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. sont des éléments boréaux et ont de nos jours un centre puissant de végéta-

tion dans les régions à climat froid. Pendant les périodes interglaciaires et postglaciaires elles ont émigré dans l'Europe centrale (3, 20, 30) inclusivement dans nos Carpathes, mais surtout dans l'Europe boréale, devenant de plus en plus rares dans l'Ouest de l'Europe.

17. Nous sommes portés à croire que la dispersion de *Meesea triquetra* (L.) Aongstr., pendant le quaternaire ancien, était plus étendue: il ne subsiste, dans la végétation actuelle, qu'une aire fragmentaire. Au contraire *Meesea longiseta* Hedw. a conservé une plus grande amplitude écologique de réadaptation et présente, de nos jours, une dispersion plus étendue.

18. Au point de vue écologique, aussi bien que bryo-sociologique, nous trouvons des différences entre *Meesea longiseta* Hedw. et *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. Selon nos observations, la majorité de nos stations à *Meesea longiseta* Hedw. sont situées dans la zone des schistes cristallins, dans des sources froides à cours lent, à des altitudes de 1500—2000 m s. m. et en association avec *Scapania*, *Drepanocladus*, *Philonotis*, *Cratoneurum*. Par contre, *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. est localisée spécialement dans les tourbes acides à *Sphaignes*, à des altitudes inférieures (700—1500 m s. m.) en association avec *Sphagnum*, *Aulacomnium*, *Camptothecium (nitens)*, *Mnium*, *Polytrichum*, (voir les stations p. 236—238).

19. Les études paléontologiques prouvent qu'entre ces 2 espèces, seule *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. a été signalée dans l'ancien diluvien; dans le diluvien récent, *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. présente 9 stations et *Meesea longiseta* Hedw. 4 (Gams 1932). Le Professeur E. Pop (Cluj) a signalé, dans nos tourbières, des fossiles de *Bryophytes*, ainsi que des spores de *Sphagnum*, *Polytrichum* (60, 61).

20. En signalant les stations de *Meesea longiseta* Hedw. et de *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. dans les Carpathes et en déterminant les *Bryophytes* fossiles ou sousfossiles formant la tourbe, on pourra préciser la nature de celle-ci et son utilisation en thérapeutique ou comme combustible.

EXPLICAREA FIGURILOR DIN PLANȘA I.
EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. *Hookeria lucens* (L.) Smith, din stațiunea dela Semenice—Zănoaga Roșie din Munții Banatului.

Hookeria lucens (L.) Smith à Semenice—Zănoaga Roșie (Banat).

Leg. E. Pop et I. Ciobanu, det. Tr. I. Ștefureac.

Fig. 2. *Fontinalis antipyretica* L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper, din stațiunea dela Baicu-Ciungi din Munții Banatului.

Fontinalis antipyretica L. var. *gracilis* (Lindb.) Schimper de la montaga „Baicu-Ciungi“ (Banat).

Leg. N. Boșcaiu, det. Tr. I. Ștefureac.

Fig. 3. *Meesea longiseta* Hedw. din stațiunea Căldarea Bălea din Munții Făgăraș. Se observă zonificarea în raport cu vârsta a primelor procese de carbonificare a porțiunilor bazale.

Meesea longiseta Hedw. à Căldarea Bălea (Făgăraş). Observez à la base les zones successives de carbonification.

Leg. et det. Tr. I. Ştefureac.

Fig. 4. *Meesea triquetra* (L.) Aongstr. cu sporogoaane din staţiunea descoperită de E. Pop în Tinovul dela Lăptici din Valea Ialomicioarei, Munţii Bucegi.

Meesea triquetra (L.) Aongstr. fructificat au „Tinovul dela Lăptici“, station découvert par E. Pop dans la vallée „Ialomicioara“ (Bucegi).

Leg. et det. Tr. I. Ştefureac.

Fig. 1—4 fotogr. Tr. I. Ştefureac 1948.

DREI NEUE KULTURPFLANZENFLÜCHTLINGE, CYCLAMEN EUROPAEUM, HELIANTHUS DECAPETALUS UND HOSTA LANCIFOLIA, IN RUMÄNIEN

von

E. ŢOPA

Die Zahl der Kulturpflanzenflüchtlinge ist unerschöpft, die Menge derselben wird von Tag zu Tag immer grösser und beträgt bis nun an, für Rumänien, 240 Arten (1,10).

Cyclamen europaeum L.

Abgesehen von den irrtümlichen Literaturangaben (8), Borza (1948), Hayek (1916), Hegi (1924), Madaus (1938), Pax (1898) und Rudolph (1911) geben an dass *Cyclamen europaeum* L., in Rumänien, wild nicht vorkommt.

Wie ihre 56 Geschwisterarten so, auch das Alpenveilchen, meidet starker Besonnung ausgesetzte, trockene Oertlichkeiten und sucht vielmehr den Halbschatten der Laubwälder mit lockeren, humusreichen Kalkboden.

Auf unseren wiederholten Ausflügen haben wir das *Cyclamen europaeum*, als Kulturrelikt, in dem Buchenwald von Călineşti-Cuparencu (Bez. Suceava) entdeckt. Diese Stelle ist in den Militärkarten (1:100.000) als Schloss (Castel) bezeichnet und gehört derzeit zu der Blindenanstalt von Vicov seitens dessen es auch verwaltet wird.

Daselbst wächst das Alpenveilchen auf einem Nordhang, knapp oberhalb von dem Schloss gelegenen Teich, in unzähligen, verwilderten Exemplaren. Wie im Alpengebiet so auch hier kommt das Alpenveilchen zur vollsten Entwicklung, ja noch mehr ihre Keimpflanzen und Mutterpflanzen, aller grössen, gesellen sich mit *Asarum europaeum*, *Actaea spicata*, *Hepatica nobilis*, *Sanicula europaea*, *Vinca minor*, *Asperula odorata*, um, mit denen von hier unweit, auf der Holubna, Varniţa und Lesă Hora, wachsenden Überbleibsel wie *Sphagnum squarrosum*, *Leucobryum glaucum*, *Lycopodium annotinum*, *L. complanatum*, *Pteridium aquilinum*, *Loranthus europaeus*, *Chi-*

maphila umbellata, *Pirola chlorantha*, *P. minor*, *P. secunda*, *Sarothamnus scoparius* (durch Forstleute angepflanzt), *Cypripedium Calceolus*, *Corallo-rhiza innata* u. a., unsere Aufmerksamkeit auf eine verflossene Klimaepoche zu lenken.

Die vom anfangs Iulie bis Ende August anhaltenden, karminroten und nickenden Blüten, zeichnen sich durch den angenehmen Duft, der in geschlossenen Räumen auf die Bienen tödlich wirkt. Die Knollen der Pflanze enthalten ein scharf schmeckendes Glykosid, das Cyclamin ($C_{25}H_{42}O_{12}$), welches in Portugal und Spanien, ausser zum betäuben der Fische, auch zur Bereitung der homöopathischen Urtinktur verwendet wird.

Helianthus decapetalus L.

Als wir Ende September 1948, in der Umgebung von Schässburg (Sighişoara), die im untersten Teil der Stadt befiedliche Eisenbahnbrücke über den Grossen Kockel (Târnavă Mare) Fluss durchquerten, bemerkten wir, im Weidenbruch des rechten Ufer's, einen neuen Pflanzenbürger, aus der reichen Familie der Korbblütler.

Es handelt sich hier um eine von den 150 amerikanischen Arten, der Gattung *Helianthus*, die sich uns durch ihren kräftigen Wuchs und ihre langgestielten, deutlich gesägten Laubblätter, sowie durch ihre 8—15 Strahlblüten, als *H. decapetalus* L. zeigte (4, 5, 11).

Diese Staude ist in Kanada heimisch und wird wegen ihrer gelben und bis zum Spätherbst anhaltenden Blüten seit langer Zeit in den Gärten zu Schässburg gezogen, woher sie entflohen und längst des Grossen Kockel Flusses, sowie seinen Nebenflüsse, sich ausgebreitet hat.

Hosta lancifolia (Thunb.) Engl.

Von den vielbeliebten Liliengewächsen werden in den Gärten von Rumänien, hie und da, auch *Hosta coerulea* (Andrews) Tratt und *H. Sieboldiana* (Hook.) Engl. kultiviert.

Ausser diesen beiden Arten fanden wir, am 20 Oktober 1948, unter anderen Ziergewächsen der Bergwerkleute von Baia Mare (Bez. Satmare), noch *Hosta lancifolia* (Thunb.) Engl., woselbst diese in äusserts grosser Menge zur Einfassung von Blumenbetten verwendet wird.

Diese winterharte Staude ist japanischen Ursprunges und verdankt ihren Namen dem Arzt und Botaniker Host zu Wien (1834), weshalb man sie auch Japanische Hostie nennt.

Hosta lancifolia zeichnet sich aus durch die grünen, lanzettlichen, 7—9 nerwigen Blätter, dann durch den Blütenstiel ohne Vorblätter und durch die 6—10, blass lila farbene Blüten, die zu einer Traube vereinigt sind (2, 4, 11).

Wie die anderen Hostien, so auch *Hosta lancifolia*, ist sehr raschwüchsig und vermehrt sich meist durch Teilung, wodurch sie leichter Weise handhabt und verschleppt wird.

So trafen wir *Hosta lancifolia* gruppweise im Bach-Bette, entlang der Valea Roşie von Baia Mare, verwildert vor.

* * *

Durch die obgenannten Funde ist Rumänien um drei neue Kulturpflanzenflüchtlinge bereichert worden, welche mit der Lokalfloora für den Lebenshaushalt kämpfen.

Klausenburg (Cluj), 21 November 1948.

LITERATURVERZEICHNIS:

1. Borza A. I.: *Conspectus florae Romaniae regionumque affinium*. p. 211. Cluj, 1947/48.
2. Engler A.: *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. XV/a. p. 296. Leipzig, 1930.
3. Hayek A.: *Pflanzendecke Österreich-Ungarns*. p. 145, 323, 358. Leipzig-Wien, 1916.
4. Hegi G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. II. p. 277. 1909; V/3. p. 1845. 1924; VI/1. p. 509. 1928.
5. Linné C.: *Species plantarum*. II. p. 905. 1753.
6. Madaus G.: *Lehrbuch der biologischen Heilmittel*. Abt. I. Heilpflanzen, II. p. 1158. Leipzig, 1938.
7. Pax F.: *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*. I. p. 136, 187, 228, 248. Leipzig, 1898.
8. Prodan I.: *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*. p. 713. Cluj, 1939.
9. Rudolph K.: *Vegetationsskizze der Umgebung von Czernowitz*. Z. B. G. p. 61. 1911.
10. Ţopa E.: *Contribuțiuni la cunoașterea ergasiofigofitelor din Cluj*. *Bul. Grăd. Bot.* XXVII. p. 181—188. Cluj, 1947.
11. Vilmorin's *Blumengärtnerei*, I. p. 483; 638; 1076, Berlin. 1896.

SUR LA PHYLOGÉNIE DES CORMOPHYTES

I: LEURS RAPPORTS AVEC LES BRYOPHYTES

(*A la veille du centenaire de l'oeuvre classique de Hofmeister*)

par

Prof. M. GUȘULEAC (București)

(Avec 3 figures)

En 1951 va s'écouler un siècle depuis l'apparition de l'oeuvre classique de W. Hofmeister: *Investigations comparées sur la germination, l'évolution et la fructification des Cryptogames supérieurs (Mousses, Fougères, Equisetacées, Rhizocarpeés et Lycopodiacées) et sur les graines des Conifères*.

En 179 pages et sur 34 planches admirablement exécutées, l'auteur fut le premier à nous montrer „l'identité“ de la Mousse foliée avec le prothalle

des Fougères et l'albumen¹⁾ des Conifères, ainsi que „l'identité“ du fruit²⁾ de la Mousse avec l'embryon des „Cryptogames vasculaires“³⁾, des Conifères et des Phanérogames⁴⁾ (sic!).

„On peut affirmer sans crainte, qu'il n'existe peut-être pas un autre livre du domaine des sciences naturelles qui contienne une généralisation aussi parfaite que les quelques pages des conclusions des „Investigations comparées“. En lisant ces pages écrites dans un style lourd et incolore, on se demande d'abord, si l'on a bien compris leur vrai sens. On ne croirait pas, que dans des termes aussi simples on puisse apporter au monde scientifique une découverte d'une aussi grande importance. L'idée fondamentale de Hofmeister, que depuis un demi-siècle — on pourrait dire jusqu'à hier — deux générations de botanistes continuent à développer sans l'épuiser, se réduit à ce que suit: la liaison entre les plantes sporifères et les plantes à fleurs consiste en cette ressemblance de la cellule du pollen à celle de la spore, ressemblance que même l'oeil, d'un observateur superficiel peut apercevoir“ (K. A. Timiriazev).

En étudiant la morphologie génétique (ontogénie) des Muscinées, l'auteur observe, que la spore germe et donne alors naissance à un protonéma à pousses feuillées qui produisent des anthéridies et des archégonas.

Les anthéridies s'ouvrent et libèrent les anthérozoïdes, qui nagent dans les gouttes d'eau de pluie ou de rosée, jusqu'à la cellule centrale⁵⁾ de l'archégonas en effectuant la fécondation.

La cellule centrale⁵⁾ fécondée se divise et se développe en un embryon. L'archégonas dégénère aussitôt s'il ne s'ouvre pas pour la fécondation. Le lieu de la fécondation et la nécessité de cette dernière pour la formation du „fruit“²⁾ n'étaient pas encore connus, tout-au plus, supposés et controversés. La „fruit“ des Muscinées est une capsule à spores, située à l'extrémité d'une soie (seta).

Il découle de ces faits, que les Muscinées constituent une des plus évidentes alternances régulières des générations, très différentes dans leur organisation. L'une d'elles, issue d'une spore, produit des archégonas et des anthéridies.

Après la fécondation de la cellule centrale⁵⁾ par les anthérozoïdes, se développe la seconde génération qui produit les spores. Ce sont les résultats de ses investigations que Hofmeister nous donne en résumé à la fin de son oeuvre.

Voici donc les deux grandes découvertes de Hofmeister:

1. La constatation du lieu de la fécondation.

1) endosperme.

2) sporogone.

3) Ptéridophytes.

4) C'est à dire: Angiospermes.

5) oosphère.

2. L'immobilisation de la cellule fécondée et sa transformation en capsule remplie de cellules asexuées, nommées spores.

La grande similitude entre les gamétanges des *Muscineae* et des *Hepatiticae*, la ressemblance de leurs thalles avec le prothalle des Ptéridophytes qui produisent les mêmes gamétanges, ont conduit l'auteur à leur homologie et fatalement à l'homologie de deux corps si dissemblables entre eux, comme un sac à spores et une plante entière avec racine, tige et feuilles, qui à leur tour développent des sacs sporifères.

En étudiant les Ptéridophytes hétérospores, les „Rhizocarpées“⁶⁾ et les Selaginelles, et puis la morphogénie des Conifères, Hofmeister nous montre, deux faits nouveaux importants qui marquent le cycle évolutif des Ptéridophytes:

1. La différenciation des spores en microspores ou spores mâles et macrospores ou spores femelles.

2. La réduction de la génération gamétophyte qui est toutefois encore nettement visible, particulièrement dans la génération femelle.

Ces deux caractères sont remarquables, parce qu'ils nous conduisent évidemment, l'un et l'autre, au type d'alternance caractéristique pour les Conifères et autres Gymnospermes les grains de pollen de ceux-ci sont homologues aux microspores, tandis que leur sac embryonnaire est homologue à une macrospore des Ptéridophytes hétérospores. Le sac est rempli avec l'albume¹⁾ que constitue le prothalle femelle, massif, formé de cellules très nombreuses, contenant des éléments nourriciers; dont la partie supérieure porte les „corpuscules“⁷⁾ ayant un col très court et une oosphère volumineuse, riche en réserves. La grande ressemblance des ovules de Conifères avec les ovules de Phanérogames⁴⁾ (sic), la ressemblance du pollen et de sa germination chez les deux groupes, renforce leur parenté. Les Gymnospermes et Angiospermes se distinguent seulement par le cycle évolutif du sac embryonnaire et de leurs noyaux. Ainsi Hofmeister a découvert l'alternance des générations chez les Conifères et les Angiospermes.

L'oosphère fécondée, en germinant sur place, dans le sac embryonnaire, se développe en un embryon, une plante minuscule, normalement entourée d'un tissu nourricier. L'ovule, à la suite des transformations du tégument et du nucelle, accompagné par une déshydratation de l'ensemble des cellules, devient une graine qui se détache de la plante.

Par ces multiples découvertes, Hofmeister a éclairci d'un coup, la systématique des grands groupes des végétaux supérieurs. Les Mousses et les Fougères qui jusqu'alors étaient classifiées comme Acotyledonées, parmi les Spermathophytes, figurent maintenant comme groupes différents, équivalents aux Spermathophytes.

Désormais ces groupes ont pu être alignés, sans difficulté, par l'homolo-

6) *Hydroptéridales*.

7) Archégones.

gie de leurs générations, dans un schéma linéaire. A l'une des extrémités de la série, nous trouvons les Bryophytes à gamétophyte dominant et à sporophyte réduit à une capsule; ensuite les Ptéridophytes isosporés avec le gamétophyte réduit et le sporophyte de grandes dimensions; au milieu de la série nous trouvons les Fougères à micro- et macrospores libres, avec le gamétophyte plus réduit; vers l'autre extrémité les Gymnospermes avec les microspores à gamétophyte réduit, enfermés dans les sporanges; les macrospores, à leur tour sont enfermées dans les ovules. Enfin nous trouvons, à la fin de la série les Angiospermes avec le gamétophyte mâle réduit à trois cellules, tandis que le gamétophyte femelle est réduit à huit, rarement à quatre cellules.

Au point de vue morphologique, le cycle évolutif de chaque groupe de la série fait ressortir la grande importance des cellules génératrices sexuées et asexuées. Elle fait ressortir de plus leur développement séparé dans les différents tissus ou organes, dénommés suggestivement gamétophyte comme porteur de gamètes, et sporophyte, comme porteur de spores. Finalement elle nous montre l'alternance régulière dans le cycle évolutif de chacun des représentants de la série. En conséquence, il était normal que les investigations morphogéniques fussent désormais dirigées vers les Algues et autres Thallophytes. Hofmeister (1852) lui-même écrivait: „Il n'y a, qu'un seul pas de la Mousse aux Algues vertes“.

Ces recherches ont avancé très lentement et malgré toutes les découvertes faites jusqu'à ce jour, on n'a pas pu continuer d'une façon précise et sans conteste la série des Cormophytes vers les Thallophytes.

Pendant ce temps, le problème de l'alternance des générations a été confirmé par des études cytologiques, qui complètent la découverte de Hofmeister par le rapport numérique des chromosomes des noyaux, lequel est simple (haploïde) chez le gamétophyte et double (diploïde) chez le sporophyte.

Nous voyons que dans la représentation de sa série, Hofmeister a réuni des phénomènes aussi hétérogènes, que les ontogénies de Mousses et Conifères, sous le mot magique de „l'alternance de générations“. D'après lui, ces ontogénies — en réalité des phénomènes très divers —, apparaissent comme des phénomènes „complètement identiques“. Hofmeister voyait certainement dans le premier groupe un „type“, une „idée“, mais non une forme promordiale à valeur phylogénétique qui par la suite s'est transformée dans les formes différentes de l'alternance des générations d'aujourd'hui. En principe il a choisi intuitivement les Mousses et les Fougères comme étalon de mesure pour les autres plantes de la série.

Ce n'est que sous l'influence de la doctrine de Darwin (1859), que la série des alternances des générations de Hofmeister reçut une base phylogénétique. „Lorsque la théorie de la descendance de Darwin parut, huit ans après le livre de Hofmeister, les rapports de parenté qui unissent entre eux les différents groupes du règne végétal étaient si exactement déterminés, si clairement établis, les observations qu'on avait faites à

leur sujet étaient fondées sur des bases si solides, que la théorie de la descendance n'eut qu'à admettre des faits dont la morphologie génétique avait établi l'existence de manière irréfutable". (Sachs).

Mais tant Sachs, que Hofmeister et après eux de nombreux auteurs n'ont pas tenu compte du fait, que les Mousses resp. leur alternance des générations, propres au commencement d'une série „idéalisée", ne se prêtent pas comme point de départ pour une série phylogénétique. Cette difficulté grandit de plus en plus, quand on essaya d'étendre les études comparatives sur les Thallophytes, ainsi que sur les processus cytologiques. Malgré cela, nous rencontrons presque partout, la série entière de Hofmeister avec les Bryophytes en tête, comme un groupe systématique des Cormophytes. Avant de soutenir notre point de vue, nous passerons en revue les opinions des différents auteurs, en ce qui concerne ce problème.

Un des bryologues autrichiens des plus connus, Schiffner (1917) trouve, que la question la plus importante et la plus difficile est celle de la dérivation du „corme" des Ptéridophytes du sporogone des Bryophytes. Ceci a eu comme résultat, de convaincre un grand nombre de phylogénétistes, qu'une dérivation des Ptéridophytes du groupe de Bryophytes n'a pas eu lieu et que les Bryophytes finissent sans continuer la série.

Parmi les auteurs, qui n'admettent pas la liaison phylogénétique entre deux groupes, nous citons Delpino (1888): „Il n'existe aucune homologie entre la génération asexuée des Bryophytes et des Ptéridophytes. Nous ne pouvons pas nous imaginer, comment une Fougère naîtra d'un sporogone de Mousses. Il est donc faux, d'unir les deux groupes. Les Ptéridophytes, doivent être interprétés comme isolés et indépendants dès le début".

Haberlandt (1886) écrit: „La dérivation du sporophyte des Ptéridophytes du sporogone des Mousses se heurte à des difficultés invincibles. Je m'associe à l'interprétation de Goebel, qui cherche l'origine des Ptéridophytes ailleurs, que chez les Muscinées".

Bonnier (1907) croit que, malgré toutes les homologies entre Bryophytes et Ptéridophytes, il ne peut y avoir aucune espèce de liaison phylogénétique. Les Mousses constituent un groupe très spécial du règne végétal.

Dans le „Textbook of Botany" de Coulter, Barnes et Cowles (1910) nous lisons: „L'abîme entre les Bryophytes et Ptéridophytes est probablement le plus grand du règne végétal. C'est un changement très soudain et complet, que de passer du sporophyte des Bryophytes sans feuilles et dépendant, au sporophyte des Ptéridophytes feuillés, indépendant, vasculaire et porteur de racines. Un des grands problèmes de l'évolution des plantes est d'expliquer, comment le sporophyte sans feuilles est devenu feuillé; et une autre partie du problème est de découvrir le sporophyte le plus primitif parmi les Ptéridophytes; en ce qui concerne celui-ci, il y a une grande diversité d'opinions".

Klebs (1899) écrit, que nous nous trouvons, en ce qui concerne les Ptéridophytes, devant le point le plus obscur de la phylogénie des plantes, car le lieu d'apparition du premier sporophyte, semblable à une Fougère, était en même temps le berceau du développement extraordinaire du groupe des Phanérogames.

Zimmermann écrivait (1932), que „l'hiatus entre le sporogone des Mousses et le sporophyte des Fougères est immense“. Si les gamétophytes des deux groupes d'Archégoniates n'étaient aussi semblables, personne n'aurait eu l'idée de dériver la génération asexuée des Fougères d'un sporogone de Mousses, en se basant uniquement sur la morphologie du sporophyte. Il se rallie à l'avis des auteurs, qui font dériver, comme l'a préconisé Sachs (1866), autant les Fougères que les Mousses, d'une forme ancestrale commune, donc l'une à côté de l'autre et non pas les unes des autres.

Tous les auteurs, qui essaient de faire dériver le sporophyte des Ptéridophytes du sporogone des Mousses, sont obligés de recourir à des théories aussi originales, qu'invraisemblables.

Ainsi Naegeli (1884) et Pax (1890) déclarent, que le sporophyte des Fougères dérive directement du sporogone des Mousses, par la ramification de celui-ci.

Prantl (1875), Kienitz-Gerloff (1876) essayent de résoudre le problème à l'aide de la cellule primordiale initiale des sporanges des deux groupes.

Velenovsky' (1905) trouve, que le tissu du sporogone des Bryophytes est identique au tissu des feuilles des plantes des Phanérogames.

Bower (1908)¹⁾, le monographiste des Ptéridophytes, arrive à la conclusion, que les sporophylles des Fougères ont pris naissance par des phénomènes de convergence relative au sporogone.

Toutes ces théories ne peuvent pas être soutenues. Quelques unes d'entre elles sont abandonnées et n'ont plus qu'une valeur historique.

Nous allons essayer d'énumérer des faits qui s'opposent à une dérivation du sporophyte des Ptéridophytes du sporogone des Bryophytes.

Premièrement, même les archégonies et les gamètes, malgré leur ressemblance morphologique, sont différents si nous nous rapportons aux corps qu'ils produisent. Le sporogone à son tour est un simple sporange, donc un simple organe avec une fonction bien définie, celle de disséminer les spores. Nous ne connaissons aucun cas parmi plus de vingt mille espèces de Bryophytes, dans lequel cet organe eût dépassé un certain plan d'organisation. Chez les Bryophytes, toutes les variations se meuvent donc autour de la formation et de la dissémination des spores. Nous n'y rencontrons nulle part des vestiges de branches (excepté les monstruosité²⁾), ni feuilles, ni racines. Même si nous considérons les excroissances d'*Anthoceros* comme racines, toute l'anatomie du sporogone se réduit à de simples cellules, quelques

1) Plus tard Bauer change d'opinion.

2) Cf. aussi Gayot, Ann. Sc. Natur. (1897).

unes ayant des épaisissements dans un but mécanique, en relation avec la dissémination des spores.

Les faisceaux vasculaires et leur réunion en stèles compliquées, manquent, de même que les feuilles et surtout les sporophylles dont la variation a fait naître par l'intermédiaire des sporophylles des Ptéridophytes la diversité immense des fleurs des Angiospermes. Le sporogone des Bryophytes ne peut donc pas être pris comme le point de départ de l'évolution vers les Ptéridophytes, mais comme le point final d'une autre évolution, dans une autre direction.

Les données paléobotaniques s'opposent elles aussi à une dérivation des Ptéridophytes aux dépens des Bryophytes. Les fossiles des Mousses d'après nos connaissances d'aujourd'hui, n'ont pas été mises en évidence avant ceux des Ptéridophytes.

Un deuxième groupe d'auteurs est d'avis, que l'alternance des générations des Mousses dérive de celle des Ptéridophytes.

Ainsi Campbell (1918, 1925) tient pour probable la dérivation des Mousses à partir des plus anciens Ptéridophytes, les Psilophytes. D'après son opinion, le sporophyte des Mousses est réduit. Autrefois plus grand que le gamétophyte, il aurait possédé des trachéides etc. La présence des stomates serait une preuve de la grande réduction du sporophyte au cours de sa vie terrestre.

Un autre auteur, Chadeaud (1942) essaie de nous prouver l'évolution régressive et non progressive du sporogone des Bryophytes, en se basant sur le mécanisme des cellules initiales des gamétanges et sporanges, et en nous démontrant, que le sporogone est un organe dérivé d'un groupe de sporanges des Fougères.

On peut facilement prouver, que les opinions du deuxième groupe sont invraisemblables au point de vue morphologique, de même que les opinions du premier groupe et nous nous demandons comment celles-ci ont pu persister quand même?

Ceci est dû en grande partie à l'influence de botanistes, comme Naegeli (1884), Bower (1890, 1908) et surtout Wettstein (1901). La façon dont cet auteur traite les questions phylogénétiques, qui se rapportent à la partie générale sur les Cormophytes, est certainement captivante; le matériel du gamétophyte est tellement riche, qu'il est impossible de ne pas convenir de son exposé. Pour ne pas gâcher l'impression qu'il a produite, il néglige tout simplement la partie la plus difficile, c'est à dire l'homologie du sporophyte des Bryophytes et des Ptéridophytes. „L'exposition suivante, dit-il, doit se rapporter aux sporanges des Ptéridophytes et aux organes des Gymnospermes, qui leur sont homologues. Parmi les organes des Bryophytes qui donnent naissance aux spores et le sporophyte des Ptéridophytes, existent sans aucun doute des rapports, mais dont le description demande une étude détaillée qui pourrait préjudicier à la clarté du texte, c'est pourquoi elle suivra plus tard“.

Mais l'explication promise par l'auteur n'a jamais été donnée.

Ce qui a surtout contribué à la compréhension de l'idée de Wettstein sur l'évolution des Cormophytes en raison de leur adaptation à la vie terrestre, a été le schéma bien connu de son excellent manuel de Botanique (fig. 1).

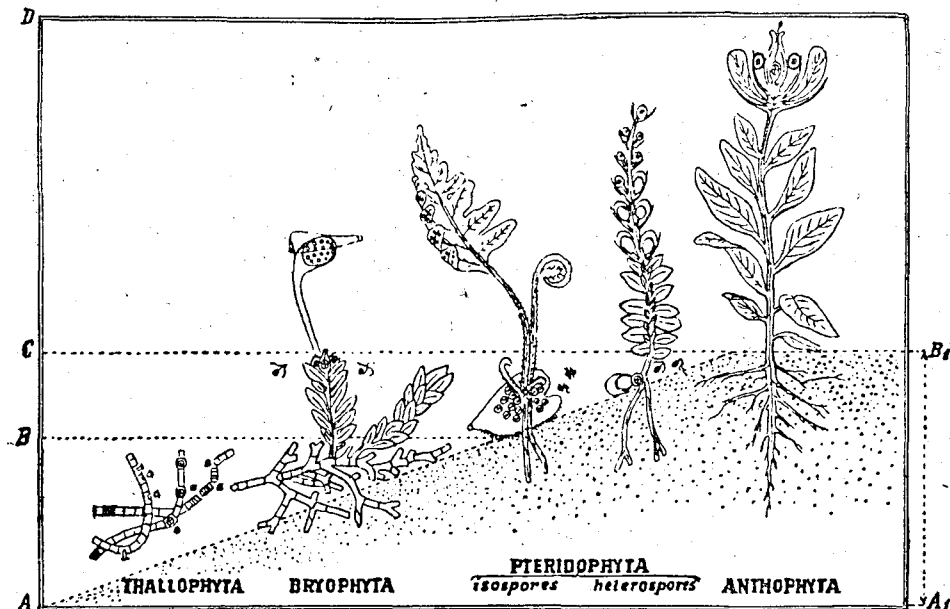


Fig. 1. — Schéma représentant l'évolution des Cormophytes en liaison avec leur adaptation progressive à la vie terrestre. AB zone de présence continue de l'eau liquide; BC de l'eau liquide périodique (rosée, eau de pluie); DC air; A' C' sol; sp isospores; sp_1 microspores (pollen); sp_2 macrospores (sac embr); \odot (σ) gamète mâle; \oplus (φ) gamète femelle (d'après WETTSTEIN).

Dans ce schéma l'auteur nous montre les représentants des principaux végétaux en relations avec la vie aquatique et leur adaptation à la vie terrestre.

A gauche du schéma nous voyons comme représentant des Thallophytes, une Algue qui dépend complètement de la vie constamment aquatique, A côté d'elle se trouve une Mousse qui, par ses deux générations est capable de mener une vie amphibie, car le gamétophyte dispose, au moins de temps à autre, d'eau liquide. Ceci prouve la dépendance du gamétophyte du milieu aquatique, qui permet la fécondation de l'oosphère à l'aide des gamètes mâles, ciliés, mobiles seulement dans l'eau.

Le sporophyte a besoin d'air sec chez les formes typiques pour pouvoir disséminer ses spores anémophiles.

La succession de ces deux générations, différentes au point de vue morphologique et écologique, donnent aux Mousses la possibilité de faire le "premier pas" sur terre. Bien entendu en considérant, que les Bryophytes

ont leur origine dans les types des Algues vertes et que l'origine de la vie doit être cherchée dans l'eau.

Chez les Ptéridophytes, plus que chez les Bryophytes, la plante est plutôt terrestre. Elle est fixée par ses racines, et développe des tiges et feuilles qui portent les spores anémophiles. Le gamétophyte adapté à la vie en milieu humide est réduit; par comparaison aux Bryophytes, le sporophyte est plus développé; chez les Ptéridophytes hétérosporés, le gamétophyte est très réduit et enfermé dans la spore.

Chez les Gymnospermes la plante devient terrestre non seulement comme sporophyte, mais même comme gamétophyte qui est réduit et enfermé dans les macrospores; les anthérozoïdes sans cils sont portés passivement par le tube pollinique aux oosphères du sac embryonnaire, enfermé dans le nucelle.

Chez les Angiospermes le sac embryonnaire (macrospore) est encore plus protégé, et l'enveloppe carpellaire est équipée pour recevoir le pollen par le vent et les insectes.

Du schéma de Wettstein il résulte, que la première plante terrestre était une Mousse, donc un Bryophyte, possédant un gamétophyte et un sporophyte à structure développée.

On se serait attendu à ce que cela soit plutôt une Hépatique, dont le gamétophyte plus simple est semblable au prothalle d'un Ptéridophyte. Mais dans ce cas, l'auteur aurait été obligé de placer, après une Hépatique une Muscinée à gamétophyte plus évolué et puis seulement à la suite de celle-ci un Ptéridophyte à gamétophyte réduit. Or, ceci n'aurait pas été compatible avec la règle générale de la réduction graduelle du gamétophyte chez les Cormophytes.

En réalité, comme nous allons le voir, nous sommes en présence de deux types de Bryophytes dérivés d'une même souche ancestrale: le premier possédant une structure radiaire symétrique (ou tout au plus secondairement dorsiventrale); le second ayant une structure primaire nettement dorsiventrale.

Mais aucune d'entre elles ne saurait être considérée comme un l'ancêtre direct des Ptéridophytes.

Un troisième groupe d'auteurs, en reconnaissant les difficultés qui s'opposent à la comparaison des Ptéridophytes avec les Bryophytes, essayent d'expliquer l'évolution de celles-ci en formes divergentes, à partir d'un type ancestral commun.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, c'est Sachs (1866) qui a énoncé le premier l'opinion que „les Fougères et les Mousses sont nées d'une forme ancestrale commune, donc l'une à côté de l'autre et non pas les unes des autres“.

Beaucoup d'auteurs s'associent à cette opinion: Massart (1904), Schenk (1909), Benecke et d'autres, presque tous s'adressant aux Algues à générations indépendantes parmi les Algues brunes.

Récemment Z i m m e r m a n n, dans ses travaux phylogénétiques, indique parmi les Algues, le type de *Dictyota* aux thalles égaux duquel dérive parallèlement le type du Bryophyte avec un sporophyte moins évolué, dépendant du gamétophyte, et le type du Ptéridophyte avec un sporophyte ramifié et indépendant: (cf. et H a l l i e r, 1901).

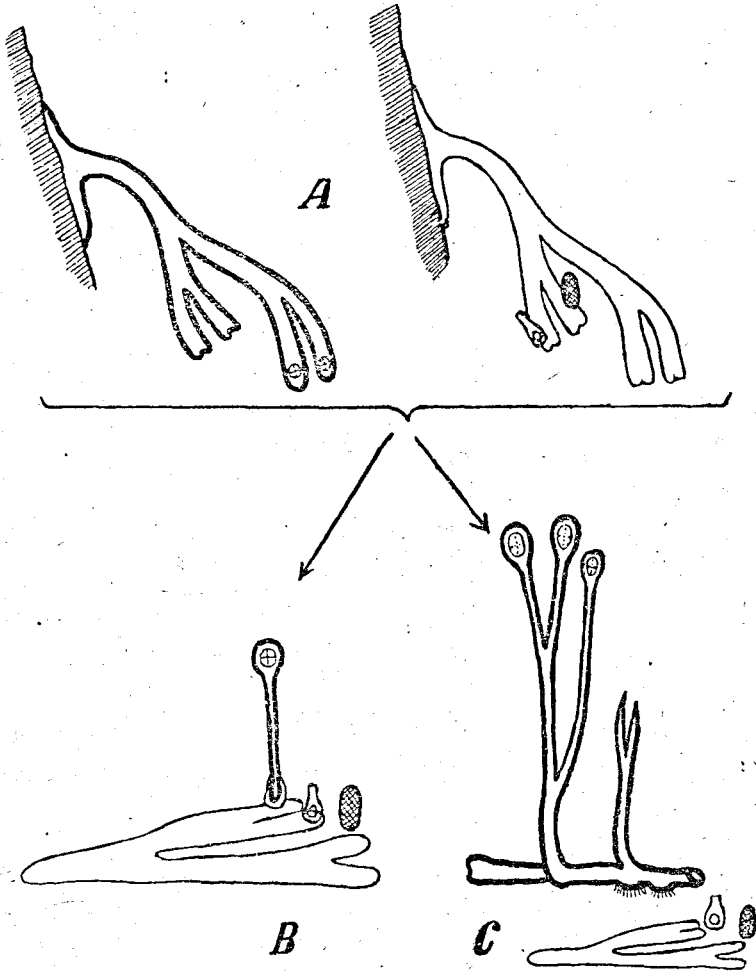


Fig. 2. — Schéma de l'alternance des générations des „Archégoniates“ d'après ZIMMERMANN (simplifié). A la forme hypothétique ancêtre à sporophyte et gamétophyte égaux; B le type des Bryophytes; C le type des Ptéridophytes; ⊕ spore; ♂ gamète mâle; ⊙ gamète femelle.

Le sporophyte des Ptéridophytes est ramifié et dépourvu de feuilles, ayant les poranges à l'extrémité de ses ramifications. C'est le type des *Psilophytinae*, découvert il y a vingt ans, et que Z i m m e r m a n n considère comme le premier Ptéridophyte issu d'une Algue à partir de laquelle a pris naissance, en même temps, le premier Bryophyte (fig. 2).

Nous voyons donc, que cette hypothèse n'est qu'une insignifiante modification des opinions des auteurs du premier groupe qui indiquent, que la ramification de Ptéridophytes a pris naissance à partir du type simple des Bryophytes, en lui succédant, tandis que d'après la nouvelle hypothèse, cette apparition à eu lieu simultanément.

Et voici un nouveau problème qui apparaît: le sporophyte ramifié, sans feuilles et sans racines n'est il plus apparenté au sporophyte des Mousses, qu'à celui des Ptéridophytes? Ou bien ne serait-il une branche parallèle des Mousses qui s'est éteinte? Car nous sommes tout aussi loin de ce type, que des Bryophytes.

Mais avant d'approfondir ce nouveau problème, nous allons insister sur la théorie de Svedelius (1916, 1921, 1931), qui en dehors de son importance pour l'explication de la diversité et de l'adaptation des formes dans le règne végétal, apporte certains éclaircissements concernant l'évolution des Bryophytes et des Ptéridophytes.

Cet auteur, en partant des résultats de ses études sur les Algues rouges, arrive à la théorie, que l'apparition de l'alternance des générations, y compris celle du sporophyte diploïde, peut être déclarée une organisation utile à la plante, pour produire autant que possible des divisions réductionnaires de noyaux.

Nous savons, que l'alternance des générations est conditionnée chez les plantes par deux espèces de cellules germinatives: les gamètes et les spores. Par la réunion des gamètes, le nombre des chromosomes devient double. Ensuite, chez les plantes supérieures et chez quelques unes des Thallophytes, il se réduit lors de la formation des spores.

On a donné trop peu d'attention à la réduction chromatique, en la déclarant un simple moyen de reconstruire le nombre des chromosomes doublés par la fécondation. L'importance capitale de la réduction numérique des chromosomes doit être cherchée dans la possibilité d'arriver, par son aide, à une nouvelle combinaison des chromosomes dans les cellules-filles. Donc nous arrivons à la conclusion, que lorsqu'une fécondation est immédiatement suivie d'une réduction, nous ne pouvons réaliser tout au plus, que deux possibilités de combinaisons de chromosomes.

Au contraire la formation d'un sporophyte diploïde développé, sans produire de nombreuses cellules-mères sporifères, permet de réaliser par réduction plusieurs possibilités de combinaisons.

Ceci ne peut pas être sans importance, comme Svedelius nous le prouve, si nous voulons expliquer la naissance de la diversité et la richesse des formes du règne végétal. Il en résulte, qu'il n'est pas indifférent en quel endroit se produit la réduction divisionnaire du cycle évolutif d'une plante.

À la lumière des considérations de Svedelius, on peut distinguer, en principe, d'après le lieu où se produit la réduction chromatique, deux types de plantes:

1. Le noyau diploïde se réduit aussitôt après la fécondation, comme chez les *Conjugatae*, *Ulothrix*, *Coleochaete*, *Nemalion*, *Batrachospermum*. Chez ces plantes, la fécondation est suivie par une seule réduction, même si le sporophyte, comme chez les deux derniers types, se compose de plusieurs cellules haploïdes („alternance homologue des générations“).

2. La réduction retarde et fait naître un sporophyte diploïde. Dans ce cas plusieurs réductions correspondent à une seule fécondation. Le type est représenté, parmi les Algues vertes, par *Cladophora*, *Ulva*, etc., chez les Algues brunes par *Ectocarpus*, *Dictyota*, *Laminaria*, chez les Algues rouges par plusieurs genres, enfin par tous les Bryophytes, Ptéridophytes et Spermatophytes. („alternation antithétique des générations“).

Nous ne connaissons aucun type chez lequel la réduction soit retardée et qui fasse naître un sporophyte diploïde, pouvant compenser la fécondation par une seule réduction.

Tous les représentants du premier type sont d'après Svedelius des „haplobiontes“, c'est à dire, que le gamétophyte et le sporophyte forment un seul individu, le gamétophyte-étant dominant.

Tous les représentants du deuxième type avec la réduction retardée, sont, exceptés les Bryophytes et Spermatophytes, „diplobiontes“: un sporophyte qui se sépare du gamétophyte immédiatement après la fécondation ou un peu plus tard, devenant indépendant.

Nous proposons les termes de „monobionte“ et „dibionte“ pour remplacer ceux de „haplobionte“ et „diplobionte“ de Svedelius qui prêtent beaucoup à la confusion.

En effet les notions de „haplos“ et „diplos“ sont employées par Svedelius et Wettstein tantôt pour indiquer les rapports morphologiques des deux générations (haplobionte, diplobionte) et tantôt pour exprimer le nombre des chromosomes (haplonte, diplonte).

Parmi les „monobionets“ nous trouvons deux groupes, un au gamétophyte dominant, les Bryophytes, l'autre au sporophyte dominant, les Spermatophytes.

C'est dans les Algues vertes que nous trouvons un type: *Coleochaete*, qui ressemble beaucoup, quant à son cycle évolutif, au cycle des Mousses (fig. 3) (Pringsheim 1860, 1878; Čelakovsky 1877; Goebel 1882, mais non après; Campbell 1891, 1925; Sachs 1896; Klebs 1898; Oltmanns 1922) — (fig. 3).

A partir du zygote naissent 16—32 cellules, enveloppées par les cellules filamenteuses voisines. Chacune de ces cellules donne naissance à une zoospore. Ces cellules pourraient être interprétées comme le commencement d'un sporophyte, même si celui-ci se trouve dans la haplophase. Le sporophyte haploïde de l'Algue pourrait très facilement devenir par le retardement de la division réductrice, un sporophyte diploïde, restant attaché au gamétophyte; d'une Algue monobiontique prend ainsi naissance une Mousse également monobiontique. C'est donc à partir de ce type, qu'on peut aisément ar-

river au type monobiontique des Bryophytes, en commençant avec les Hépatiques euthalliques, *Anthoceros* par exemple et en finissant avec *Polytrichum*, Mousses dont le gamétophyte est le plus différencié. Parallèlement on peut arriver au type des Hépatiques les plus évoluées, les Marchantiacées d'une part et les Acrogynes d'autre part.

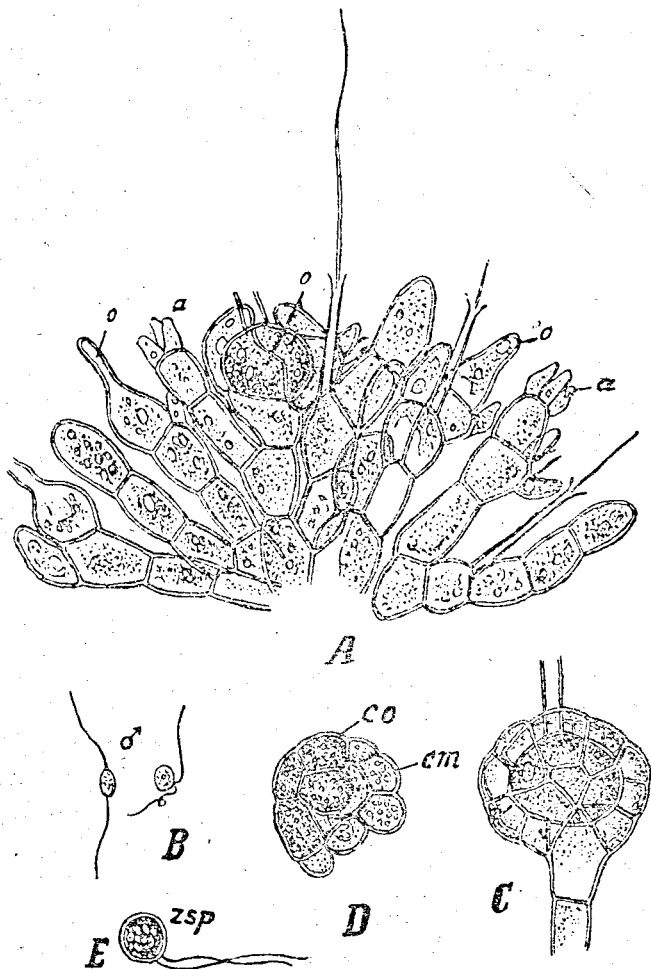


Fig. 3. — *Coleochaete pulvinata*. A coupe dans un thalle; o oogone; a anthéridies 350/1; B anthérozoïdes 250/1; C oogone mûr 3:0/1; D germination de l'oospore: co cellules corticales, cm cellules mères des zoospores 250/1; E zoospore 350/1 (d'après PRINGSHEIM).

La situation est toute autre pour les Ptéridophytes. Il est impossible de les faire dériver du type de *Coleochaete* ou d'une autre Algue verte.

Les uns cherchent la liaison parmi les Algues rouges supérieures tel *Ceramium centratum*, dont le petit gamétophyte estival est suivi par un plus fort sporophyte. Mais il est très difficile d'imaginer, comme provenant de la même souche, une Algue rouge et une Fougère, et cela à cause

de la différence de milieu, du pigment synthétiseur et de la dissemblance des gamétanges.

La dérivation des Ptéridophytes à partir des Algues brunes nous paraît moins forcée. Celles-ci possèdent de nombreux types dibiontiques à générations alternantes variées, ainsi que des gamétanges ayant un type morphologique duquel pourraient dériver les archégonies et les anthéridies des Ptéridophytes. Les caractères qui s'opposent à cette filiation sont le pigment des plastes et la mise en liberté immédiate des zygotes.

Toutes les dérivations des Ptéridophytes à partir des Algues brunes à thalles égaux (Hallier, Zimmermann) ou à thalles inégaux, n'ont qu'une valeur problématique.

Autant la liaison des Ptéridophytes vers le bas de l'échelle phylogénétique (avec les Algues) est difficile, autant elle est facile en sens contraire, vers les Spermatoxytes.

En résumant ce que nous avons exposé concernant les Bryophytes et les Ptéridophytes, nous arrivons aux conclusions suivantes:

1. En rompant leur liaison naturelle et en étudiant les gamétophytes sans les sporophytes correspondants, les gamétophytes des Bryophytes et des Ptéridophytes présentent des ressemblances évidentes en ce qui concerne les gamétanges (archégonies et anthéridies) et le tissu de soutien. Par ces ressemblances, on peut déduire des rapports phylogénétiques très étroits entre les deux groupes.

Mais si en employant la méthode dialectique, nous considérons la plante dans son entier (gamétophyte + sporophyte), la parenté des deux groupes, fondée seulement sur la ressemblance des gamétophytes, devient problématique.

2. Le sporophyte des Ptéridophytes diffère complètement de celui des Bryophytes par sa structure morphologique et par la direction de son évolution: très simple (=sporogone) et sans possibilité d'évolution supérieure chez les Bryophytes, en opposition avec celui des Ptéridophytes, qui présente une grande différenciation morphologique et auquel est ouverte la voie de l'évolution vers les Spermatoxytes.

C'est pourquoi, les Bryophytes ne peuvent pas être considérés comme le commencement, mais comme la fin d'une série évolutive.

3. La série des grands groupes du règne végétal, établis par Hofmeister d'après les principes „idéalistes“, ne peut pas être traduite en une série phylogénétique unique. Elle maintient sa valeur phylogénétique seulement à partir des Ptéridophytes vers les Spermatoxytes.

4. L'ascendance des Bryophytes doit être cherchée parmi les Algues vertes; Entre autres considérations, celles de Svedelius nous conduisent au type voisin de *Coleochaete*.

5. La descendance des Ptéridophytes à partir des Algues vertes reste problématique, parce que celles-ci sont pauvres en formes dibiontiques correspondantes. Parmi les autres Algues on pourrait prendre en considération

les Algues brunes, vu leur richesse en types d'alternance des générations et à un certain degré, la ressemblance de leurs gamétanges.

6. Ces considérations se reflètent sur le système des grands groupes du règne végétal. Les Bryophytes devraient avoir leur place à la fin des Thallophytes pourvus d'archégonies, tandis que les Ptéridophytes doivent former avec les Spermatophytes le groupe des Cormophytes.

7. La notion „d'*Archégoniatae*“ ne peut donc rester qu'un simple terme morphologique et non pas un terme désignant une catégorie systématique.

Bucarest, le 15 Décembre 1948.

*Institut de Botanique de la Faculté
des Sciences Naturelles.*

BIBLIOGRAPHIE:

- Bertrand, P.: Les végétaux vasculaires. Paris (1947).
- Bonnier, G.: Sur la comparaison des Muscinées et des Cryptogames vasculaires. Rev. Gén. de Botan. (1907).
- Bonnier, G. & Leclerc du Sablon, Cours de Botanique, éd. p. Cerighelli, Paris (1932).
- Borza, Al.: Nos connaissances actuelles sur la phylogénie de plantes. Cluj (1925).
- Bower, F. O.: On Antithetic as Distinct form. homologous Altern of Generation of Plants Annals of Botany, IV (1890).
- The origine of a Land Flora (1908).
- Benecke, W.: Morphol. u. Entwicklung d. Pflanzen. Kultur d. Gegenw. III Abt. IV (1913).
- Brotherus, V. F.: Musci in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 2. Aufl. Leipzig (1924/25).
- Campbell, D. H.: The Structure and Dqvelopment of Mosses & Ferns. 2 ed. N. York (1918).
- The Relationships of the Anthocerotaceae. Flora (1925).
- Čelakovsky, L.: Üb. d. dreifachen Generationswechsel im Pflanzenr.; Sitzber. Kgl. böhm. Ges. Wiss. Prag. (1877).
- Chamberlain, C.: Altern. of Generation in Animals from a botan. Standpoint. Bot. Gaz. XXXIX (1905).
- Church, A.: Thalassiophyta and the Subaerial Transmigration. Oxford Bot. Memoirs III (1919).
- Coulter, I. M.: The Evolut. of Sex in Plants. The Univ. of Chicago Science Serie (1916).
- Coulter, I. M. - Barnes, C. R. - Cowles, H. C.: A Textbook of Botany. N. York (1911).
- Covers: The interrelationships of the *Bryophyta* (1911).
- Dangeard, P.: Traité d'Algologie. Paris (1933).
- Davis, B. M.: The origin of the Sporophyte. Amer. Naturalist, XXXVII (1903).
- The origin of the Archegonium, Ann. of Botany (1903).
- Delpino, F.: Applic. di nuovi crit. par la classific. delle piante. Mem. Ac. Bologna (1888).
- Eames, A.: Morphology of vasculer plantes. N.-York & London (1936).
- Engler, A. & Diels, L.: Syllabus d. Pflanzenfam. XI. Aufl., Berlin (1936).
- Fitting, H., Harder, R., Sierp, H., Firbas Fr.: Lehrb. d. Botanik f. Hochschulen. 2. Aufl. Jena (1932).
- Franz, V.: Geschichte der Organismen, Jena (1925).

- Fritsch, F. E.: The Algal Ancestry of the Higher Plants. New Phytol, XV (1916).
 — Thalassiophyta and the Algal Ancestry of the higher Plants. New Phytolog. XX (1921).
- Giesenhagen, K., Üb. hygrophile Farne. Flora LXXVI. Ergzsb. (1892).
- Goebel, K.: Moose in Schenk, Handb. d. Botanik II (1882).
 — Archegoniatenstudien XIII, XVII, Flora CI (1910).
 — Organographie d. Pflanzen, 1 Aufl. (1918); 3 Aufl. vol. II (1928).
- Guşuleac, M.: Cours de Botanică, I *Thallophyta*. Bucureşti (1948).
- Haberlandt, G.: Beitr. z. Anatomie u. Physiolog. d. Laubmoose. Jahrb. f. wiss. Botanik XVII (1886).
- Hallier, Hans: Beitr. z. Morphologie des Sporophylls u. d. Trophophylls in Bez. auf die Phylogenie d. Kormophyten. 3 Beih. 3. Jahresber. d. Hamburg. Wiss. Anat. XIX (1901).
- Hartmann, M.: Der Generationsw. d. Protisten u. s. Zushg. m. d. Redukt. Verh. d. Dtsch. Zool. Gesel. (1914).
- Hofmeister, W.: Vergl. Untersuchungen d. Keimung, Entfaltung u. Fruchtb. d. höher. Kryptogamen. Leipzig (1851).
 — Üb. d. Stellung d. Moose im System. Flora XXXV (1852).
- Kienitz-Gerloff, Fr.: Üb. d. genet. Zusammenhang d. Moose mit d. Gefässkryptog. u. Phanerogamen. Bot. Ztg. XXXIV (1876).
- Klebs, G.: Alternation of generations in the Thallophytes. Ann. of Botany (1898), conf. et Biol. Centralb. (1899).
- Kulbrod, H.: Üb. d. phylogenet. Entwickl. d. Spaltöffnungsappar. am Sporophyten d. Moose. Beitr. z. allg. Botanik II (1922).
- Kurssanow, L. I.: Eine Notiz z. Frage üb. d. Phylogenie d. Archegoniums. Bul. Soc. Nat. Mosc. (1909).
- Kylin, H.: Generationswechsel u. Kernphasenw. Natur. Wochsch. Berlin (1917).
- Lignier, O.: *Equisetales* et *Sphenophyllales*, leur origine filicin. commune. Bull. Soc. Linn. Norm. Sér. 17 Caen (1905).
- Leitgeb, H.: Untersuch. üb. d. Lebermoose. VI, Graz (1881).
- Lotsy, I. P.: Botanische Stammesgesch. vol. II., Jena (1909).
- Lyon, F.: The Evolution of the Sex Organs of Plants. Botan-Gazette, I (1904).
- Massart, I.: Recherches sur les Organismes inférieurs. Refer. Bot. Centralblatt LXXXIX (1902).
- Meyer, K.: Zur Frage d. Geschlechtsorg. u. d. Phylogenie d. Archegoniums, Biol. Ztschr. II Moskau (1912).
- Mielinski, K.: Üb. die Phylogenie d. Bryophyten u. bes. Berücksicht. d. *Hepaticae* Bot. Arch. XVI (1926).
- Molisch, H.: Anatomie d. Pflanze 3. Aufl. (1927); 4. Aufl. (1936).
- Müller, K.: Die Lebermoose Deutschl., in Rabenhorst Kryptog.-Flora I. Aufl. (1909).
- Naegeli, K.: Mechan.-physiolog. Theorie d. Abstammungslehre. München (1884).
- Németh, Fr.: Zur Klärung einiger Begriffe d. Fortpflanzung. Biol. Zentralb. LII (1932).
- Oltmanns, F.: Morphol. u. Biologie d. Algen, vol. I. Jena (1922).
- Pax, F.: Morphologie d. Pflanzen. Stuttgart (1890).
- Potonié, H.: Zur Stammesgeschichte d. Farnprothallien. Natw. Wochenschrift. (1907).
- Prantl, K.: Unters. z. Morpholog. d. Gefässkrypt. I (1875).
 — Bemerkg. üb. Verwandtschaftsverh. d. Gefässkrypt. u. d. Urspr. d. Phanerog.; Verh. phys.-mediz. Gesellsch. zu Würzburg, X (1875).
- Pringsheim, N.: Die Coleochaeten. Jahrb. f. wiss. Botanik, II (1860).
 — Üb. Sprossung d. Moosfrüchte u. d. Generationswechs. d. Thallophyten. Jahrb. f. wiss. Bot. (1878).
- Reinke, L.: Einleitung in die theoret. Biologie. Berlin (1901).

- Renner, O.: Zur Terminologie d. Pflanzengenerationsw.: Biol. C. B. XXXVI (1916).
- Ruhland, W.: Musci (Allgem. Teil) in Engler & Prantl. Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl. (1924).
- Sachs, I.: Histoire de la Botanique du XVI siècle à 1860. Trad. par H. de Varigny. Paris (1892).
- Phylogenet. Aphorismen u. üb. Automorphosen. Flora LXXXII (1896).
- Sauvageau, C.: Sur les Gamétophytes de *Laminaria*. C. Rend. Paris (1916).
- Schenck, H.: Üb. die Phylogenie d. Archegoniaten u. d. Characeen. Engl. Bot. Jahrb. (1909).
- Schiffner, V.: Die syst. u. phylogenet. Forschung in d. Hepaticologie seit d. Synopsis Hepaticorum u. üb. d. Abstammung d. Bryophyten u. Pteridophyten. Progr. Rei Botan. V (1917).
- Stepputat, W., u. Ziegenspeck, H.: Morphol. Untersuch. üb. die Phylogenie d. Laubmoose: Bot. Arch. XXIV (1929).
- Svedelius, N.: Die Probl. d. Generwechs. b. d. Florid.: Natw. Wochensch. N. A. (1916).
- Einige Bemerk. üb. Generationsw. u. Reduktionsteilg. Ber. D. Bot. Ges. XXXIX (1921).
- Nuclear Phases and Alternation in the *Rhodophyceae*. Beih. Z. Bot. Centralb. XLVIII (1931).
- Tansley, A. G. & Chick, E.: Notes on the Conducting System in *Bryophyta*. Ann. of Botany XV (1901).
- Timiriazeff, K. A.: La méthode historique en biologie: Inst. bibl. russe, Moscou (1922).
- Tischler, G.: Neuere Arb. üb. d. Generationswechsel im Pflreich.: Zeitschr. f. Botanik IX (1917).
- Troll, W.: *Bryophyta* in Hirmer, Handb. d. Palaeobotanik I (1927).
- Vergl. Morphologie d. höher. Pflanzen I. Berlin (1937).
- Underwood, L. M.: The Evolution of *Hepaticae*. Botan. Gazette XIX (1894).
- Velenovsky, J.: Vergl. Morphol. d. Pflanzen I—IV. Prag (1905—1913).
- Verdoorn, Fr.: Manual of Bryology. The Hague (1932).
- Manual of Pteridology The Hague (1938).
- Waenker v. Dankenschweil, H.: Beitr. z. Anat. d. Laubmoose. Dissert. Freibg. (1915).
- Walton, J.: Carboniferous Bryophyta I, II. Annals of Bot. XXXIX (1925); XLII (1928).
- Wettstein, R. v.: Handb. system. Botanik I. Aufl. (1903—1908); IV. Aufl. (1935).
- Weyland, H.: Beitr. zur Kenntn. fossiler Moose. Senckenbergiana VII (1925).
- Zimmermann, W.: Die Phylogenie d. Pflanzen, Jena (1930).
- Die Methoden in d. Phylogenetik in G. Heberer Evolution d. Organismen Jena (1943).

BIBLIOGRAPHIA BOTANICA ROMANIAE XL

COMPOSUERUNT

E. POP et L. MERUȚIU

- Alexa, V. et Șandru-Costache, C., 1948. Recunoașterea și determinarea saponinei în făina de cereale. — Die Erkennung und Dosierung der Saponine in den Getreidemehl (Résumé). (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 285—286).
- Buia, A. et Todor, I., 1948. Nouvelles contributions à la connaissance de la Flore des monts Râiosul et Capra Budei (Massif Făgăraș). (Buletinul Societății de Științe din Cluj. Bulletin de la Société des Sciences de Cluj [Roumanie], t. X, p. 263—269).
- — 1949. Materiale pentru flora munților Râiosul și Capra Budei (Masivul Făgăraș). 2 fig. — Matériaux pour la flore des monts Râiosul et Capra Budei (Massif Făgăraș—Roumanie) (Résumé) Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 101—129).
- Ciobanu, C., 1948. Conduce forțate din lemn. (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 320—321).
- Ciobanu, I., 1948. Curs de Botanică Farmaceutică. . . . (v. Pop, E.).
- Dobrescu, C., 1948. Une nouvelle station de Paeonia triternata Pall. en Roumanie. 1 tab. (Annales Scientifiques de l'Université de Jassy, t. XXXI, p. 7—9).
- Drobocov, A. A., 1948. Rolul substanțelor radioactive în viața plantelor. 2 diagr. (Analele Româno-Sovietice, t. 9, Ianuarie—Febr., p. 397—403).
- Gürtler, C., Pop, E., Trif, A. et Ploață, P., 1948. Catalogul de semințe. . . . (v. Pop, E.).
- Givulesco, R., 1948. Deux formes nouvelles pour la flore fossile de Roumanie. Diospyros rugosa Sap. et Libocedrus salicornioides Heer. (Buletinul Societății de Științe din Cluj, t. X, p. 219—221).
- Gușuleac, M. 1947—1948. Curs de Botanică. Thallophyta. Ed. III. 18 pl. 758 fig. București.
- Hilt, V., 1947. Kok-sagâzul (Analele Româno-Sovietice, t. 3, Ianuarie—Februarie, p. 484—485).
- Ioniță, M., 1949. Rezistența și elasticitatea fibrelor unicelulare la în, față de grosimea tulpinelor. 1 fig., 4 tabl. — La résistance et l'élasticité des fibres unicellulaires de l'in à fillase par rapport à la grosseur des tiges. (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—47, p. 179—184).
- et Slușanschi, H., 1949. Influența distanței de semănat asupra conținutului în proteină și grăsime al porumbului. 4. tab. — L'influence de la distance d'ensemencement sur la teneur en ma-

tières protéiques et grasses du maïs (Résumé). (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 221—226).

Macrinov, I. A., 1947. Un procedeu de fermentație aerobă și aplicările lui practice. 1 fig. (Analele Româno-Sovietice, t. 5, Mai—Iunie, p. 751—758).

Meruțiu, L. et Pop, E., 1948. Bibliographia (v. Pop, E.).

Mihăilescu, I. G., 1948. Evoluția ideilor despre cambium. (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, no. 3 p. 171—177).

— Recherches sur le ralentissement de la germination des graines dans les extraits de feuilles de plantes succulentes et sur quelques conditions qui suppriment ce phénomène. Sep. ex: Annales Scientifiques de l'Université de Jassy, II Sect., t. XXXI. 20 p.

Milenuskin, I. I., 1947. Evoluția microbilor patogeni și a bolilor contagioase umane: (Analele Româno-Sovietice, t. II, nr. 8 Nov.—Dec., p. 220—226).

Obrejanu, G., Evoluția structurii biologice a pajiștilor naturale din Transilvania. — Die Entwicklung der biologischen Struktur des siebenbürgischen natürlichen Grünlandes. Zusammenfassung. (Analele Fac. de Agronomie, Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 45—68).

Onea, T., 1949. Contribuțiuni la studiul solului din câmpul de experiență agrologic dela Facultatea de Agronomie Cluj. 1 fig. — Contributions à l'étude du sol au champ d'expérience de l'agrologie d'après de la Faculté Agronomique de Cluj. (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 227—246).

Opreanu, M., 1949. Dovezi în sprijinul unei teorii simpodial-dicotomice. 8 fig. — Preuves a l'appui d'une théorie sympodial-dichotomique chez les vignes. (Résumé). (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 69—94).

— et Popovici-Lupa, T., Sur la..... (v. Popovici-Lupa, T).

Papp, C., 1948. Despre o Graminee toxică: *Lolium temulentum* L. 2 fig. (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 312—314).

Petrovanu, M. 1948. Antibiotice noi. (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 327—328).

Ploață, P., Pop, E. Görtler, C. et Trif, A., 1948. Catalogul de semințe (v. Pop, E.).

Pop, E., 1948. Profesorul Racoviță și Botanica. — Le professeur Émile Racovitza et la Botanique. 1 fig. (Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. dela Univ. din Cluj, t. XXVIII, nr. 1—2, p. 3—19).

— et Ciobănu, I. Curs de Botanică farmaceutică. Partea III. Sistematica. Edit. U. N. Stud. din România. Centrul Cluj, 115 p.

— Görtler, C., Trif, A. et Ploață, P., 1948. Catalogul de semințe oferite pentru schimb de Grădina Botanică a Universității din Cluj, XXX. Series Quarta. Nr. IV, 1949. — Delectus semi-

- num que Hortus Botanicus Universitatis Clusiensis, pro mutua commutatione offert. (Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. dela Univ. din Cluj, t. XXVIII, app. I, p. 1—42).
- et Meșuțiu, L. Bibliographia Botanica Romaniae XXXIX. (Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. dela Univ. din Cluj, t. XXVIII, nr. 1—2, p. 174—180).
- Pop, I., 1948. Différents cas de floraison chez les Graminées. 2 fig. (Buletinul Societății de Științe din Cluj. — Bulletin de la Société des Sciences de Cluj, Roumanie, t. X, p. 226—235).
- Popovici-Lupa, T. et Opreanu, M., 1949. Sur la formation du Callus (tissu cicatriciel) dans les greffes forcées de la vigne. 2 tabl., 2 graf. (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, t. XII, 1946—1947, p. 156—178).
- Priszter, Sz., 1947. A Szamospart hordalék növényzete Gyalu és Apahida között (Adatok Kolozsvár flórájához). — La flore alluviale de la rivière Szamos. 1 fig. (Sep. ex: Acta Geobotanica Hungarica, t. VI, p. 83—92).
- Prodan, I., 1948. Fânețe și pășuni din Nordul Transilvaniei. Studiu floristic-ecologic și agricol. — Prairies et pâturages de la Transylvanie de Nord. Étude floristique-écologique et agricole (Résumé). (Analele Fac. de Agronomie—Cluj, supl. la vol. XII, p. 1—161).
- Răvărut, M., 1948. Contribution à la flore de Moldavie (II). (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 288—290).
- Idem (Ibidem, p. 290—292).
- Sălăgeanu, N., 1948. Sur la répartition de l'auxine dans les tiges des plantes volubiles. 19 fig. (Académie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique, t. XXX, no. 10, p. 674—694).
- Slușanschi, H. et Ioniță, M., 1949. Influența..... (v. Ioniță, M.).
- Soó, R., 1946. Az Erdélyi Mezőség növényfajainak elterjedése. — Distribution des espèces sylvestres de la Mezőség Transylvaine. 1 fig. (Sep. ex: „Erdészeti Kisérletek“, t. XLVI, p. 1—38).
- 1945. Eurotia ceratoides Erdélyben. (Scripta Botanica Musei Transilvanici, t. III [1944], p. 139—140).
- 1947. Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. — Conspectus associationum plantarum regionis vicinae Kolozsvár. (Sep. ex: Acta Geobotanica Hungarica, t. VI, p. 3—50).
- Șandru-Costache, C. et Alexa, V., 1948. Recunoașterea (v. Alexa).
- Todor, I., 1948. Flora și vegetația dela Băile-Sărata Turda. 15 fig., 39 tab., 1 hartă, 12 pl. — La flore et la végétation des bains salés (Băile Sărata) de Turda (Transylvanie, Roumanie). (Résumé). (Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. dela Univ. din Cluj, t. XXVIII, nr. 1—2, p. 21—174).

- et Bui a, A., 1948. Nouvelles contributions..... (v. Bui a A.).
- — 1949. Materiale..... (v. Bui a, A1).
- Trif, A., Pop, E., Ploașă, P. et G ürtler, C., 1948. Catalogul de semințe..... (v. Pop, E.).
- Țopa, E., 1948. Notice sur deux espèces nouvelles pour la Bucovina: *Cyclamen europaeum* L. et *Septaria Cyclaminis*. (Revista Științifică „V. Adamachi“, t. XXXIV, nr. 4, p. 287).
- O nouă plantă adventivă, *Aspidium falcatum* Schwartz, în Cluj. — (Eine neue Adventivpflanze, *Aspidium falcatum*, in Klausenburg) (Buletinul Grădinii Bot. și al Muzeului Bot. dela Univ. din Cluj, t. XXVIII, nr. 1—2, p. 20).
- Plante tanante indigene. (Résumé: Les matières tannantes végétales de Roumanie). 7 p. Sep. ex: Revistele Tehnice A. G. I. R. — Revista Pădurilor, t. LXIII, nr. 6).

SOCIETĂȚI ȘTIINȚIFICE — SOCIÉTÉS SCIENTIFIQUES

Cercul Botanic al Societății de Științe din Cluj
Section botanique de la Société des Sciences de Cluj

142. Ședința din (Séance du) 15 Nov. 1948.

Prezidează: Prof. E. Pop.

1. E. Pop: Știri botanice. — Informations botaniques (Membrii botaniști ai Academiei R. P. R.; Publicațiile Inst. de Fiziologie vegetală Cluj; apariția Bul. Grăd. Botanice, Cluj, vol. XXVIII, Nr. 1—2; Congresul Botanic care va avea loc în 1950 la Stockholm; Constituirea Comitetului pentru organizarea celei de a IX „I. P. E.“ în anul 1949 în Irlanda, la care este invitat și prof. E. Pop).
2. E. Țopa: Câteva ergasiofite noi pentru flora noastră. — Quelques ergasiophytes nouvelles pour la flore de notre pays. Cer lămuriri E. I. Ny á r á dy și E. Pop).
3. M. Ghiușă: Plante noi din Cheia Turzii. — Plantes nouvelles de Cheia Turzii: *Larix decidua*, *Myricaria germ.*, *Orchis purpurea* etc. Cer cuvântul: E. Ny á r á dy, E. Țopa și E. Ghișa.
4. E. Ghișa: Pădurea de zadă (La forêt de *Larix decidua*) dela Vidolm—j. Turda. La discuții iau parte: Prof. I. Prodan, E. Pora, E. Țopa și E. Pop, care cer lămuriri și aduc unele completări.

143. Ședința din (Séance du) 17 Dec. 1948.

Prezidează: Prof. I. Prodan.

1. E. Țopa: Fitoareologia genului *Leonurus* și importanța ei. — Phytoaréologie du genre *Leonurus* et sa importance. Aduc completări și mulțumiri: Prof. I. Prodan și P. Bănărescu.

2. E. Ghișa: Două plante sudice noi pentru flora Munților Apuseni: *Potentilla Tommasiniana* fo. *longifolia* sf. *quinata* — Deux plantes nouvelles pour la flore de Monts Apuseni (Transsilvanie). — La discuțiunii ia cuvântul Prof. I. Prodan.
3. A. Buia și I. Todor: Noui contribuții la cunoașterea florei Mt. Râiosul și Buda. — Contributions nouvelles à la connaissance de la flore du Mt. Râiosul et Buda (Făgăraș).

144. Ședința din (Séance du) 11 Ianuarie 1949.

Prezidează: E. Ghișa.

1. E. Pop et I. Ciobanu: Analize de polen în ghița dela Scărișoara. — Analyses poliniques dans le Glacière de Scărișoara (Mts. Apuseni). La discuțiunile foarte animate iau parte: Prof. D. Iacob, I. Maxim, G. Pop, M. Șerban, A. Buia, E. Ghișa ș. a., cărora le răspunde Prof. E. Pop.
2. E. Țopa: Dare de seamă despre excursiunile efectuate în cadrul Soc. Rom. de Botanică în 1948. — Compte rendu sur les excursions effectuées en 1948 sous le patronage de la „Soc. Roumaine de Botanique“. Iau cuvântul: Prof. D. Iacob, V. Radu, E. Pop și I. Maxim.

145. Ședința din (Séance du) 17 Martie 1949.

Prezidează: E. Ghișa

1. E. I. Nyárády: „Colectivul pentru cercetarea florei R. P. R.“ (dare de seamă despre compunerea, organizarea și metoda de lucru). — Le collectif pour l'étude de la „Flore de R. P. R.“. — Cer lămuriri C. Velea și E. Pop, care-și exprimă încrederea în reușita acestei acțiuni întreprinsă de colectivul botanic al Academiei R. P. R.
2. E. Pop: Bacterii nitrificante din peștera dela Scărișoara. — Quelques nitrosobactériacées et nitrobactéries du grôte de Scărișoara, distr. Turda. — Ia cuvântul D. Coman.
3. E. Țopa: Importanța taxonomică și economică a Ulmului de Turkestan. — L'importance systématique et économique de l'*Ulmus pumila*.

Secretar: E. Ghișa

**BULETINUL GRĂDINII BOTANICE
ȘI AL MUZEULUI BOTANIC
DE LA UNIVERSITATEA DIN CLUJ**

*BULLETIN
DU JARDIN ET DU MUSÉE BOTANIKES
DE L'UNIVERSITÉ DE CLUJ, ROUMANIE*

Prețul unui volum . . . 400 lei.
Administrația GRĂDINII BOTANICE Cluj, Str. Republicii Nr. 42.