

222161

SERIA

A

NUMAR

63

# CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE

„ȘTIINȚA PENTRU TOȚI”

DIRECT. REDACȚIONALĂ PROF. UNIV. I. SIMIONESCU

BCU Cluj / Central University Library Cluj



## CIRCULAȚIA MATERIEI

DE

I. SIMIONESCU

Profesor la Universitatea din București

EDITURA „CARTEA ROMÂNEASCĂ” BUCUREȘTI

Preț: Lei 8.—



# „CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE“

\* = 8 lei numărul; celelalte 5 lei

## Seria A. „ȘTIINȚA PENTRU TOȚI“.

- | Nr.   | Nr.  |
|---|--|
| 1. Cum era omul primitiv de I. SIMIONESCU.*           | 35. Din viața oamenilor întreprinzători de APOSTOL D. CULEA. |
| 2. Viața omului primitiv de I. SIMIONESCU.*           | 36. Societatea națiunilor de ARTUR GOROVICI.                 |
| 4. Albinale de I. A. AIDĂRIU.                         | 37. Ficatul și boalele lui de DR. M. CĂLĂNEȘCU.              |
| 8. Furnicile de T. A. BĂDĂRIU                         | 38. Electrochimia și electroliza de N. N. BOTEZ.             |
| 9. Viața Plantelor de I. SIMIONESCU*                  | 39. Notii de electricitate de I. M. CASETTI.                 |
| 10—11. Pasteur de C. MOTAȘ                            | 40. M. Berthelot de CIPRI M. ZAFAR.                          |
| 18. Telefonii fără fir de TR. LALESCU.                | 41. Izvoare actuale de energie de E. SEVERIN.                |
| 14. Porumbii mesageri de V. SA-DOVEANU.               | 42. Goethe ca naturalist de PROF. I. SIMIONESCU.             |
| 16. Planeta Marte de ION PASA.                        | 43. Viața în munți de I. SIMIONESCU.*                        |
| 16. Dala Omer la Einstein de GHEORGHE ȘC. PANAITESCU. | 44. Principii de biologie de I. SIMIONESCU.                  |
| 17. Cum vedem de DR. I. OLIVAN.                       | 45—46. Fauna Mării Negre de BICEȘCU M. și CĂRUȘU S.*         |
| 18. Razele X. de AL. CIȘMAN.                          | 47. Vitaminele de DR. N. GAVRILESCU*                         |
| 19. Omul dala Cucuteni de I. SIMIONESCU.              | 48. Patruzele de I. SIMIONESCU*                              |
| 20. Protozoarele de I. LEPTI.                         | 50. Șobolani și șoareci de PROF. RADU VLĂDESCU.*             |
| 21. Fulgerul și trăsnetul de C. U. BĂIDUȚEANU.        | 51. Viața la Ecuator de I. SIMIONESCU*                       |
| 22. Nebuloarele gazease de M. K. HEROVANU.            | 52. Viața la tropice de I. SIMIONESCU*                       |
| 23. Bacteriile folositoare de I. POPU-CĂMPEANU.       | 53. E. Roux de PROF. DR. G. MARINESCU*                       |
| 24. Scrisori cerești (Meteoriți) de I. SIMIONESCU.    | 54. Cutremurele de I. SIMIONESCU*                            |
| 25. Din istoricul electricității de STEL. C. IOBESCU  | 55. Cum biruie viața de DR. VASILA ZAHARCESCU.*              |
| 26. Mercur și Venus de C. NEGOTIĂ.                    | 56. Plante carnivore de I. POPU CĂMPEANU.*                   |
| 27. Reumatism și arterioscleroza de DR. M. CĂLĂNEȘCU. | 58. Newton de O. OSIENESCU.*                                 |
| 28. Dama de inițiativă de APOSTOL D. CULEA            | 59. Fluturii de zi de I. SIMIONESCU.*                        |
| 29. Henri Ford de ING. N. GANEA                       | 60. Fluturii de noapte de I. SIMIONESCU.*                    |
| 30. Musca de I. MUREȘANU.                             | 61. Glande cu secreție internă de PROF. DR. C. PANHON.       |
| 31. Ciupercile de I. POPU CĂMPEANU.                   | 62. Sarea de PROF. I. SIMIONESCU.                            |
| 32. Citrale de G. M. LĂILESCU.                        | 63. Circulația materiei de PROF. I. SIMIONESCU*.             |
| 33. Animale de demult de I. SIMIONESCU.               |  |
| 34. Lămurirea popoului de I. SIMIONESCU               |  |

## Seria B. „SFATURI PENTRU GOSPODARI“.

- | Nr.  | Nr.                                       |
|--|---|
| 1. Îngrijirea păsărilor de PROF. C. MOTAȘ. | 7. Morcovii și alte legume de P. ROZIADK. |
| 2. Despre țovărășii de PROF. C. DRON.      | 8. Sifilisul de DR. E. GHEORGHIU.         |
| 3. Despre scarlatină de DR. I. GHEORGHIU   | 10. Volul obțeso de A. GOMOVICI.          |
| 4. Livada din sâmburi de G. GHEORGHEȘCU.   | 11. Creșterea porcilor de C. OZGO.        |
|  | 14. Palagra de PROF. V. HANȘU.            |
|  | 18. Alăgarea semințelor de O. LACUȚIANU.  |

SERIA A.

No. 63

**CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE**  
**ȘTIINȚĂ PENTRU TOȚI**

---

---

**CIRCULAȚIA MATERIEI**

DE

BCU Cluj Library Cluj  
**I. SIMIONESCU**

**Profesor la Universitatea din București**



**EDITURA „CARTEA ROMÂNEASCĂ” BUCUREȘTI**

11985-937

222161

**ULTIMELE NUMERE**  
DIN  
**PAGINI ALESE**  
(SERIE NOUĂ)

**Cărțuții de 48 pagini, lei 10**

Ediție îngrijită de **ION PILLAT**

BCU Cluj / Central University Library Cluj

- No. 18 *Poeți basarabent.*  
No. 19-20 *Poeți din Ardeal și Banat (Lei 20)*  
No. 21 **ALECU RUSSO**, *Cântarea României.*  
No. 22 **D. BOLINTINEANU**, *Legende istorice*

**NELIPSITE**  
**din Biblioteca satului**



## INTRODUCERE

Chestiunea circulației materiei în natură a căpătat în ultima vreme la noi, oarecare actualitate.

La examenul de înaintare al învățătorilor, drept teză s'a dat un subiect ce face parte din această chestiune generală. S'a pus și s'a discutat întrețbarea, dacă ea putea intra în cultura științifică a învățătorilor și dacă nu a fost cumva de vină în procentul mare al celor căzuți la înscris.

Răspunsul e simplu. Problema circulației materiei în natură are un atât de larg cuprins în cât nu poate lipsi dintre cunoștințele ori cărui om cult, cu atât mai mult ale unui învățător care are îndatorirea de a împrăștia și altora chestiuni de natura celei pomenite.

Nu e o problemă teoretică. Aplicarea ei de fie care clipă se prinde în toate domeniile. Agricultură rațională nu poate fi practică fără temeinică înțelegere a principiului de neconțință circulație a materiei. Ingrășămintele agricole nu sunt decât o aplicare a unei părți din acest adevăr elementar. Chestiunea împăduririlor iarăși, capătă înțelesul ei numai în cadrul problemei ge-

nerale a circulației materiei și a forței în natură.

„Nimic nu se perde; totul numai se transformă“, este un principiu enunțat de vechii filosofi greci, stabilit științificește încă de la sfârșitul veacului al 18-lea, de către chimistul *Lavoisier*, căzut în plină putere de muncă, victimă orbirii patimelor revoluționare.

De atunci mereu să adună dovezi în amănunt de veșnica mișcare ce există în natură.

Cu toată aparența de rigidă înfățișare a corpurilor neînsuflețite, soarta lor este aceeași ca și a celor însuflețite. Un munte, cât de înalt ș'ar ridică vârful, cu vremea, e indiferent dacă sunt milioane de ani la mijloc, își perde semeția, devine deal, șes, iar din materialul vârfului îmbrobodit de nori, se nasc în fundul apelor temelia altor munți.

Cum se învârte roata morei neconținut, așa circulă materia în natură. Și om și munte sunt forme trecătoare, în veșnică prefacere prin neconținută mișcare a materiei.

Pentru înțelegerea acestei chestiuni atât de interesantă în sine, voi lua numai trei exemple dintre cele mai bătătoare la ochi, convingătoare pentru ori cine.

## CIRCULAȚIA APEI

Nu e vorba numai de râuri în care apa curge. Circulația ei pe o porțiune restrânsă de pe pământ e datorită înclinării terenului. Apa e un lichid; pe un plan înclinat se rostogolește. E numai o parte din marele drum pe care-l face.

Povestea apei curgătoare la urmă e povestea unei picături de apă; și poporul știe că picătură cu picătură umple lacul mare.

O picătură de apă poate fi născută departe, departe tare de locul unde cu semenele ei, s'a adunat în albia Siretului ori a Dunării.

Ea e un dar al soarelui, după cum poate fi și al focului din vatră care face să fiarbă apa din ceaunul de mămligă. Prin căldura soarelui ori a focului, picătura se descătusează din solidaritatea ce o ținea în cuprinsul oceanelor sau al ceaunului.

Se înalță în văzduh ca aburi, ușori Nu se înalță prea sus. Nu trece în stratosfera în care a pătruns Piccard cu balonul sau alții după el. Cu cât se ucă în atmosferă cu atât dau de aer mai

rece. Aburii se prefac în picăturile de apă, așa cum orice gospodină știe din experiență când pune pe oala cu apă ce clocotește un pocriș rece, capacul de lut cu care o acopere. Dând

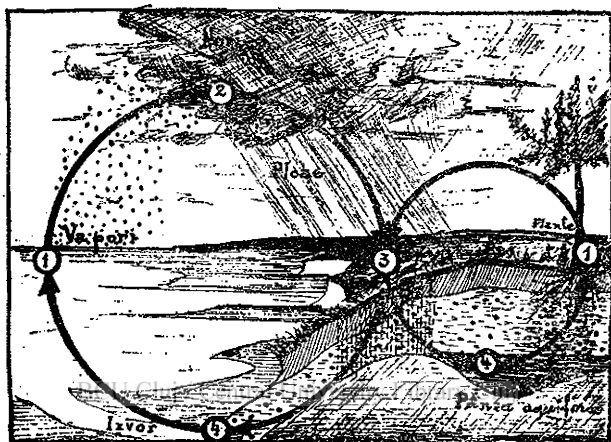


Fig. 1. — *Circulația apei.* Ridicați de deasupra mărilor (1), aburii se adună ca nori (2), din care cade ploaia (3). O parte din ea se adună în pământ, formează pânza acviferă (4), din care se scoate apa prin fântâni sau se ridică prin capilaritate către rădăcinile plantelor (5) de le dă viața. Din plante apa se strecoară din nou în atmosferă de unde cade la pământ. Altă parte din apa ce străbate în pământ, iese sub formă de izvoare (6), curge în râuri de ajunge iarăși la mare.

de răceala capacului, aburii se condensează și curg îndărăt. Acelaș lucru să întâmplă cu aburii din casă, nevăzuți; de îndată ce dau de geamul rece, îl aburesc, iar mai apoi se preling pe sticlă.



Aburii nu stau locului. Tot din pricina soarelui se nasc curenți de aer, vânturile, care suflă la fața pământului dar și în înălțimi.

Picăturile de apă născute din vaporii ridicați de pe luciul Oceanului Pacific, pot cădea îndărăt de unde s'au ridicat. In ținuturile ecuatoriale zilnic plouă. Drumul făcut de picătură e un cerc, fie cât de restrâns.

Poate fi însă dusă de vânturi, departe. Norii ce se abat asupra țării noastre au și origine depărtată. Drumul picăturii e mai lung; soarta ei este însă aceeași. Trebuie să cadă pe pământ, fie că se lasă încet ca negură, că broboană cu broboană face podoaba pajiștelor înrouate, fie că, picătură mașcată, cade pe pământ de face bulbuci, țesând cu semenele ei pânza deasă a ploii rezezi de vară, o cortină din cerul înourat până pe pământ.

Apa mării e sărată; picătura de ploaie e fără gust. Când s'a ridicat din Ocean a lăsat sarea; s'a ridicat numai apa curată, ca și dintr'un aparat de destilat. Cât a stat în atmosferă, într'un mediu adesea încărcat de electricitate, a absorbit ceva bioxid de carbon cu ajutorul căruia înfăptuește minunile din drumul ei subpământean.

Când se revarsă o ploaie de vară, iute, plină, apa se împarte în trei părți: una mai mică, se întoarce îndărăt spre cer, căci primele picături căzute pe piatra înfierbântată se evaporază; a doua se scurge dând puhoaiete pustii-

toare. Altă parte se vără 'n pământ. Soarta acesteia e variată. Care are noroc să fie suptă de rădăcinile plantelor iese din nou în aer la soare. După ce dă viață plantelor, ducând prin țevi mineralele din pământ, dând înțepenie plantelor veștejite cu capul plecat, apa iese prin frunze îndărăt în aer. E dreptul că e numai o parte din cea suptă, căci o altă parte rămâne 'n plantă, intră în alcătuirea trupului ei sau se adună, ca rezerve, cum e în cactuși.

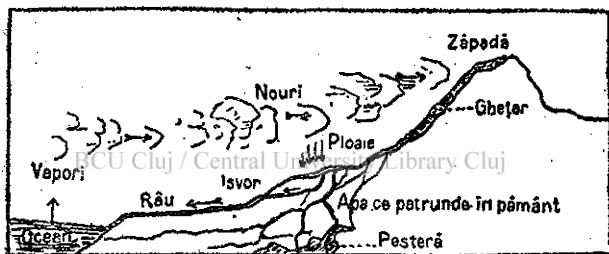


Fig. 2. — Din oceane apa se'mprăștie peste munți spre a reveni la oceane.

(Din Simionescu I. și Bădărău T. Elemente de Geologie)

Apa străbătută în pământ și care n'a fost folosită de plante, nu are o soartă mai bună. Parte se combină cu unele minerale, dând alte minerale. Cea care circulă mai departe poate produce prefaceri mari. Apa din pământ e cea care dă naștere frumoaselor palate subpământene, numite țești, cu toată podoaba strălucitoare a stalactitelor. Se adună din toate părțile; curge prin încăperile țeștilor, producând tainicele

glasuri ce te impresionează în întunecul hru-  
belor subpământene. La urma urmei și ea iese  
prin izbucuri la lumină, după cum apa care s'a  
strecurat printre păтури scapă din închisoare în iz-  
voarele răcoritoare. Pe urmă curge la început  
sglobie în pârâiașul din munți, jucându-se prin-  
tre bolovani și flori, apoi așezată și liniștită în  
albia râului matur, până ce ajunge din nou la  
marea de unde a pornit. Cercul s'a închis. Cir-  
culația apei s'a încheiat.

Urmărind cele spuse se vede că circulația apei  
nu e ca o șină, continuă, într'una. Ea e formată  
din alte cercuri mărunte, opriri în drum, ade-  
vărate vârtejuri, neconținut în mișcare.

Aceasta e tocmai caracteristica prefacerilor  
pe care le aduce apa în drumul ei circular,  
mare. Se oprește în cuprinsul muntelui, nă-  
ruindu-l la față încet-încet; se oprește în  
corpul plantei dându-i puterea vieții; se oprește  
în corpul animalului fără să se imobilizeze pen-  
tru veșnicie în el. Drumul mare însă care-l  
face, cu toate vârtejurile mărunte, împlinește un  
cerc. Se întoarce de unde a venit, într'un timp  
mai scurt, mai lung, n'are importanță. Princi-  
palul e că circulă, mereu e în mișcare, aducând  
prefacere chiar în piatra ce pare rigidă.

---

## II.

### CIRCULAȚIA CARBONULUI

E tot atât de generală ca și a apei, dar cu întreruperi uneori de mii și milioane de ani, de și zilnic în jurul nostru să întâmplă circulația lui în cerc mai restrâns. Ca și la apă, e o circulație largă, dar formată din cercuri mărunte dese.

Pentru înțelegere, s'ar putea aminti o comparație.

O jucărie plăcută de primăvară a copiilor e să facă lanțuri din lujere de pădăie. Din fiecare lujer fac un inel, iar din inele leagă lanțul ce-l pune în jurul gâtului, drept podoabă.

Dar mai întâi ce importanță are carbonul, elementul învățat în școală ca fiind represintat, pentru prescurtare, prin litera C?

E corpul chimic fără de care viață nu există. Este nelipsit din orice substanță organică, adevărat scoasă fie dintr'un animal ori din plantă. El e în zahărul dătător de putere, în fructul sau zarzavatul necesar vieții. Fără el frunza nu există, nici carne, nimic din corpul ființelor.

Pânea cea de toate zilele, aproape pe jumătate e formată din substanțe care n'au în ele de cât Carbon, pe lângă hidrogen și oxigen. Pe jumătate din greutatea lemnului dintr'un arbore este Carbon.

De unde-l iau?

E una din cele mai minunate operațiuni din ingenioasa gospodărie a naturii.

În atmosferă se găsește o combinație a carbonului cu oxigenul, numit bioxid de carbon, impropriu zis și acid carbonic, însemnat ca prescurtare:  $\text{CO}_2$ . El stânge lumânarea în pivnița cu murături; el face să fiarbă mustul.

Este un gaz care nu întreține viața. E otrăvitor. Oamenii care dorm în crama cu must, pot muri dacă închid ușa și fereastra. El provine din ori ce ardere. De arde lemnul în sobă, pe coș iese  $\text{CO}_2$ ; din înaltele coșuri de fabrici iese  $\text{CO}_2$ . Mare cantitate se răspândește în atmosferă din respirația tuturor ființelor, fie animal fie plantă. În 100 părți din aerul ce-l dăm din plămâni 4 îl formează  $\text{CO}_2$ .

Dacă s'ar grămădi într'una în atmosferă s'ar înăduși vietățile; ar pieri toate.

Cazuri de acestea s'au întâmplat nu odată. Într'o încăpere neaerisită dintr'o temniță au fost închiși peste noapte prea mulți deținuți. Prin respirație s'a absorbit tot oxigenul din încăpere, care nu avea cum să se primenească. În schimb s'a umplut spațiul cu  $\text{CO}_2$ . A doua zi toți deținuții închiși au fost găsiți morți.

Așa s'ar întâmpla și cu vietățile de pe pământ care s'ar înăduși prin acidul carbonic îngrămădit în atmosferă. Misiunea curățirii o îndeplinesc plantele prin frunzele lor verzi. Una din operațiile neimitate încă de om, are loc în liniștea zilei de vară, când razele soarelui scaldă câmpuri și păduri. În grăunciorul de clorofil, ce dă verdele frunzelor, sub influența luminei soarelui ca forță, bioxidul de carbon absorbit se desface în elementele din care e compus. Oxigenul e dat îndărăt în aer, împropătându-l într'una cu gazul atât de trebuitor vietăților pentru respirat. La „aer curat“, în-samnă la larg, în mijlocul câmpului, lângă pădurile de șes sau de la munte, căci acolo mereu se revarsă în atmosferă prin ferestruicele microscopice ale frunzelor, oxigenul proaspăt din fabrica mărunță a frunzelor de tot soiul.

Carbonul izolat prin forța soarelui, unindu-se cu apa ce vine în frunze din pământ, produce un corp simplu numit aldehyda formică ( $\text{CO}_2\text{H}$ ), care e începutul lanțului de prefaceri, la capătul căruia e firișorul de amidon, dus prin țevi anumite în tot cuprinsul plantei, înmagazinându-se ca rezerve în bobul de grâu, ori dând celuloza, învălișul milioanei de celule care formează corpul plantei.

Drumul carbonului astfel înmagazinat de plantă sub diferite forme, se despică în cărării variate, care însă toate iau forma unui cerc.

Ceia ce planta fabrică pentru ea, fructe, re-

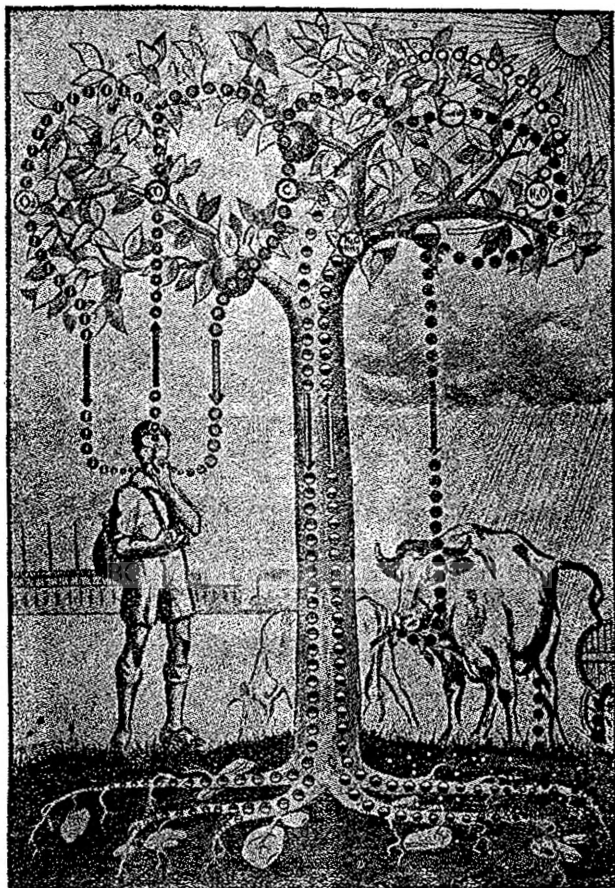


Fig. 3. — *Circulația carbonului.*  $\text{CO}_2$  din atmosferă este dispărțit în O care servește la respirație și C care intră în alcătuirea plantei; din pământ planta ia apă ( $\text{H}_2\text{O}$ ) și materii azotoase ( $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$ ), din care cu C și  $\text{H}_2\text{O}$  se fabrică albumina. Apa (cerulețele albe) în parte iese din frunze; frunzele care au în ele și materii azotoase servesc drept hrană vitelor, a căror ud și baligă, dau îndărăt pământului o parte din materiile azotoase (din Small)

zerve, e folosit de om, ca și de celelalte animale. Mărul din copac este plin cu zahărul fabricat din carbonul supt de frunze. Carbonul ajunge astfel în stomacul omului, apoi în sânge, în mușchi, hrănește țesuturile, e ars de căldură și forță trupului. Prin arderea hranei introdusă în corp, deci a fabricatelor plantei, rezultă din nou  $\text{CO}_2$  dat afară prin respirație, spre a fi din nou prins de frunze, prefăcut și așa mai departe.

Roata morei se învârtește mereu cât vor fi animale și plante, soare și acid carbonic în aer.

Carbonul mai poate apuca și o altă cale mai lungă decât cea pomenită. El formează, cum s'a spus, lemnul plantelor. Trăsnet, trunchiul stejarului cade la pământ. Prin arderea lui de către oxigenul din aer, prin puzderia microbilor ce pun stăpânire pe el ca și pe cadavrul oricărui animal, elementele chimice ce s'au combinat spre a forma trunchiul arborelui, acum se despart din nou. Și astfel prin arderea (oxigenarea) cărbunelui din celuloza lemnului se naște iarăși  $\text{CO}_2$ , care se împrăstie în aer, întocmai cum din arderea aceluiași lemn prin oxigenul tras cu putere în sobă (trage sau nu trage bine soba), nu rămâne de cât o mână de cenușă, substanțele minerale supte de arbori din pământ. Prin arderea cărbunelui se naște căldura sobei, dar și bioxidul de Carbon ce iese prin ogeag înapoi în atmosferă.

Dacă însă trunchiul copacului nu rămâne ex-



pus putrezirii, ci e acoperit cu un strat izolator, cum e mълul fin de pe fundul apelor, are loc o prefacere ınceată a lemnului ın cърbune de pămъnt. Carbonul din celuloza trunchiului rърmъne prizonier și cu el energia corespunzърtoare solarър folositър pentru ınmagazinarea carbonului din aer. Se adunър astfel ın interiorul pămъntului rezerve de energie, ce rърmъn nefolosite cър o-mul n'ajunge la ele. De ındatър ce se deschide o minър de cърbuni de pămъnt, energia este descърtușatър. Industria mare din ultimele douър veacuri din urmър se datorește folosirii cърbunilor de pămъnt formați din plante care au trърit cu milioane de ani ın urmър pe fața pămъntului. Electricitatea ce pune ın funcțiunare uzinele de la Reșita e nърscutър ın parte prin arderea huilei scoasър de la Secul sau Anina, iar bioxidul de carbon ce rezultър din ardere hrърnește pърdurile actuale din Banat.

Nu e numai o circulație a carbonului la mijloc, dar și o veșnicър legърturър ıntre ce a fost și ce este. Din atmosfera de pe vremea perioadei carbonice, ın care au trърit plantele transformate ın huila de la Secul, se hrърnește vegetatiya actualър, pentru ca la rърndul ei sър formeze eventual noi depozite de turbър ori cърbune, rezervър de energie pentru alte vremuri depърrtate.

---

### III.

## CIRCULAȚIA AZOTULUI

Chiar în mintea celor care au căpătat o cultură generală științifică din liceu, rămân unele noțiuni false păstrate, ca și unele tradițiuni în popor, măcar că realitatea le elimină.

Bunăoară de să întreabă la bacalaureat vreun absolvent de liceu, ce reprezintă cartoful, tuberculul ce-l mâncăm zilnic, fără ezitare, pe nerăsuflăte, va răspunde: Tuberculul este un fruct. De geaba i s'a repetat în cursul liceului că nu poate fi fruct de oare ce nu iese din floare, că nu poate fi rădăcină măcar că se dezvoltă în pământ, că nu e de cât o cren-guță din tulpină, umflată prin îngrămădire de rezervă alimentară, că are pe el muguri — ochii cartofului — din cari ies lujere când e pus în cuib. Degeaba argumentarea. Elevul rămâne cu ideia falsă că tuberculul e fruct, după cum tot pe nerăsuflăte îți spune că delfinul e pește.

Tot așa majoritatea rămâne cu gândul că azotul, gazul care formează patru cincimi din

atmosfera, nu folosește de cât doar ca să mai astâmpere puterea arzătoare a oxigenului. Aceasta era noțiunea despre azot când a fost descoperit și a rămas puternic înrădăcinat până azi.

Pe de altă parte azotul, sub formă de combinațiuni diferite, intră în constituția substanței organice.

Lumea întreagă a vietăților, de la om la protozoare, de la fagul rămuos la microbul microscopic, nu e în realitate de cât strânsa asociație a patru elemente chimice principale, în porții deosebite, dar indispensabile. Aceste corpuri sunt: Cărbunele, oxigenul, hidrogenul și azotul zis și nitrogen. Cu aceste patru elemente natura a știut să clădească formele înfinit de numeroase ce acopere fața pământului. Proto-plasma, conținutul celulei, cuprinde Azot. Fără acesta nu există substanțe albuminoase. Animalele pot trăi fără grăsimi ori zahăr, care sunt combinațiuni numai din C.H. și O; pier însă dacă nu se hrănesc și cu corpuri ce conțin N. (Az.), adică nitrogen ori azot.

Așa dar azotul este un element chimic indispensabil vieții.

Și acum se constată un fapt cu totul fără înțeles dintr'odată.

Vietățile fără azot nu pot trăi. Azot se află în atmosferă în mare cantitate, căci cum s'a spus, formează 4/5 din ea. Vietățile stau împlântate în atmosfera bogată în azot și totuși

nici o picătură din acest azot nu hrănește direct vietățile.

Să cunoaște din mitologie soarta lui Tantal, pedepsit de zei. Legat de un pom încărcat cu fructe și în mijlocul unui lac cu apă limpede, de câte ori întindea mâna să apuce un fruct

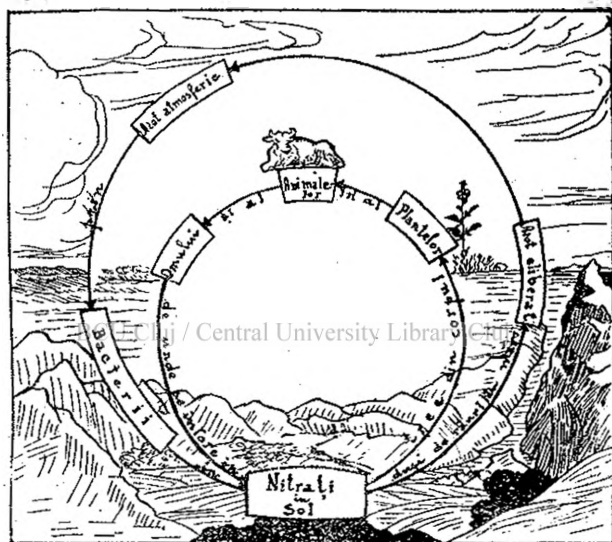


Fig. 4. — *Circulația azotului.* (După Kahn)

de deasupra capului ca să-și astâmpere foamea, ramurile se înălțau de nu -l putea ajunge; cum se pleca spre a sorbi din apa lacului, fața apei să scobora de nu putea să-și moaie nici buzele, ca să-și liniștească arsura setei chinuitoare.

Așa stau și ființele împlântate în atmosfera

încărcată cu azot, fără să fie în stare să absoarbă pentru corpul lor cât de puțin din el deși intră în constituția trupului lor. La fiecare răsufolare tragem în noi de 4 ori mai mult azot decât oxigen, peste 1000 litruri într'o zi, dar nici un gram din el nu se lipește de noi. Il dăm înapoi, cum l'am inspirat. Dacă ar fi altfel își închipuie ori cine cât de înlesnită ar fi viața. Pe când așa întreaga goană a omenirii după hrană, împlinirea rugăciunii zilnice „Dă-ne Doamne, pâinea cea de toate zilele“, în realitate nu este de cât goana după azotul necesar corpului; fără de el omenirea ar muri în chinurile foamei. Intreaga strădanie a plugarului de a îngrășa ogorul, de a-l lucra cum trebuie, de fapt nu înseamnă decât năzuința de a căpăta cât mai mult grâu și porumb la hectar, adică de a câștiga mai mult azot înmagazinat în hambarele bobului de grâu sub formă de gluten hrănitor, deosebit de amidon prin aceea că pe lângă C.H.O., are în constituția sa și N. De altfel nu e necesară cine știe ce cantitate de Azot. Toată truda noastră zilnică, războaie și sângeroase revolte, se fac pentru 8 grame de azot pe zi, cât trebuie de înlocuit, din ceia ce pierde trupul și dă afară ca urină ori sudoare.

Din aer nu poate fi luat azotul. Experiențe simple dovedesc acest fapt. Să pun două boabe de fasole să încolțească. Una își întinde rădăcinele în apa care conține săruri azotoase; alta în apa curată. Celei dintâi îi merge bine,

crește, dă frunze. Cea dea doua rămâne piper-nicită. Ambele au frunzele împlântate în atmosferă însă hrană azotoasă nu poate lua decât prin rădăcini. Cea care a avut azotul sub formă de săruri în apa de la rădăcină, a crescut. Cea laltă care a avut la îndemână numai aerul din atmosferă, a pierit.

Din această simplă experiență se deduce hotărît că planta nu iea azot din aer, după cum nici omul, cu toate că-l trage în el prin respirație.

Azotul este luat de către plante din pământ, iar prin plante ajunge în animale. Fără plante n'ar fi putință să crească animalele. Iată deci primul cerc din circulația azotului: pământ, plantă, animal. De la animal, prin urină, prin necurătenii, prin putrezirea cadavrului, azotul vine îndărăt la pământ. Circulația este complectă.

Rămâne încă nedeslegată fața problemei: de unde vine azotul supt de plante din pământ? Este vre-o legătură între aerul atmosferic și azotul din pământ?; acesta vine din cel dintâi? Pentru a răspunde la aceste firești întrebări trebuie să se știe mai întâi că azotul este un element chimic care cu foarte mare greutate se combină cu altele, apoi că planta iea azotul din pământ sub formă de azotați sau nitrați, săruri care se topesc în apă, deci pot fi supte de rădăcinele plantelor. Prin urmare azotul din aer, curat cum e, trebuie să se combine sub

puterea unui factor, spre a da nitrați, singurii ce pot fi folosiți de plantă.

Din două una; ori fabrica acestor nitrați este în pământ cu azotul ca materie primă tot din pământ, ori fabricantul folosește azotul din aer și-l preface în azotați. În cel dintâi caz ar fi deci pe pământ două rezervoare de azot, unul în atmosferă, inactiv, indiferent și altul în pământ, vital, căci singurul întreține viața. În cazul de al doilea când azotul din aer este mereu folosit pentru hrana plantelor și a animalelor, nu se împuținează? Cine-l primenește? De unde e înlocuit?

A fost grea problemă pentru oamenii de știință, dar n'a rămas nerezolvită. Marele chimist francez *Berthelot*<sup>1)</sup> cel dintâi a tras firul ghemului încâlcit. El a analizat cu răbdare, geniul nu este de cât răbdare a zis un cunoscut naturalist *Buffon*, în fiecare lună pământul nisipos din jurul Parisului. Dacă plantele iau substanțele azotoase din pământ, acest pământ trebuie cu vremea să sărăcească în azot. El a găsit dimpotrivă, că azotul devine tot mai bogat din lună 'n lună. Deci îl fabrică cineva. S'a apucat și a încălzit nisipul la temperatura de peste 100°. Azotul nu mai creștea; prin căldură s'a înlăturat pare-se fabricantul nitraților. Astfel a încolțit gândul că fabricantul de azotați nu poate să fie de cât niște microbi, uciși prin temperatura prea ridicată.

<sup>1)</sup> M. Zapan. *M. Berthelot*. Cunoștințe folositoare. Lei 5.



În acest chip s'a ridicat cortina de peste o vastă uzină, care folosește azotul din aer.

Microbii sunt dătătorii de viață de pe pământ, căci ei fabrică nitrații ce pot fi supti de rădăcina plantelor.

Pe urmă lucrurile s'au limpezit din ce în ce. Când mor plantele și animalele care cuprind în ele azotul ce le înlesnește viața, cadavrele lor cad îndată în stăpânirea unor microbi, care produc amoniac, o combinație a Azotului cu hidrogenul, drept urmare al acțiunii lor. De aceea nu poți trece pe lângă o latrină nesistematică, fără să nu-ți astupi nasul. Amoniacul te înțapă, îți înădușă respirația. Amoniacul însă e un gaz ce se evaporează lesne, deci ușor ar dispărea și azotul din el, dacă după formarea amoniacului, nu s'ar năpusti asupra substanțelor descompuse un ferment, asemenea cu acel al berii, care schimbă sărurile amoniacale în alte săruri zise nitrite. Acestea la rândul lor, prin ajutorul unor alte bacterii, se schimbă în nitrați. Prefacerea e completă. Nitrații sunt solubili în apă. O parte îi iea planta; altă parte îi spală ploaia și-i duce în râuri, de acolo în mare. Cu vremea deci s'ar îngrămădi în oceane tot azotul prefăcut în nitrați. Minunea se înfăptuește însă tot prin ajutorul unor microbi, care se hrănesc cu nitrații din oceane, descompunându-i. Azotul devenit liber scapă din încătușarea apei și trece din nou în atmosferă.

Iată așa dar un alt cerc al azotului: din pă-



mânt în apa curgătoare, de aici în mări, apoi iarăși în aer, spre a reveni în pământ prin ajutorul microbilor.

O nouă descoperire dovedește că microbii pot mânca aer din atmosferă, după cum a bănuț *Berthelot*. Și de cătră plugarii noștri, prin simpla observație din moși strămoși se cunoaște



Fig. 5. — Nodâlcele de pe diferite rădăcini de plante cu păstăi. Fiecare nodâlcă e un cuib de bacterii.

un fapt. Grâul dă mai mult rod când se samănă după mazăre ori fasole. E un adevăr folosit îndelungă vreme, așa, cu ochii închiși, nelămurit, cum se întâmplă adesea și cu alte drepte observări ale poporului.

Acest fapt a deșteptat curiozitatea învățaților. Cercetându-l ei au constatat că pe rădăcinele

de mazăre și alte leguminoase mai ales de lupin, stau ca mărgelile niște umflături mărunte, în care roiesc mulțime de microbi. Experiențele au dovedit că dacă sămânța de mazăre este sterilizată, adică să omoară microbii de pe ea și dacă și pământul e sterilizat, nu numai că nu mai apar nodâlcele pe rădăcinile mazării dar nici ei nu-i merge bine. Nu dă rod.

În acest chip s'a ajuns la încheierea că între microbi și plantă este o conviețuire, o simbioză cum se spune în știință. Două ființi trăesc în tovarășie, ajutându-se una pe alta. Planta dă microbului hrana ce o fabrică în frunză, iar microbul aduce în casa comună azotul din aer prefăcut în azotați. Când se culege mazărea ori fasolea de pe câmp, rădăcinile pline cu substanțe azotoase, rămân în pământ. Dacă se sămână în anul viitor grâu, rădăcinile acestuia găsesc îngrășăminte bogate azotoase de-a gata, moștenirea culturii de mazăre. Atât de exactă este această constatare, în cât cei care au descoperit-o s'au apucat să fabrice și să vândă pământ cu nodosități pline de substanțe azotoase.

Dar învățații nu s'au oprit la aceste constatări. Ei au căutat să imiteze pe alte căi acțiunea microbilor, pe sama cărora să pune și formarea îngrășămintelor naturale din Chile, exploatate ca niște mine de aur. Vapoare din Europa, unde pământul e secătuit, veneau să încarce *guano* din Chile, îngrășământul natural format din escrementele îngrămădite de paseri,

amestecate cu rămășițele cadavrelor lor. Asemenea depozite de fosfatare și nitate se găsesc și la noi, în unele peșteri din Ardeal, cum e Cioclovina din Hunedoara, datorite escrementelor și oaselor de lilieci, de urși de peșteri.

Invățații au căutat să folosească azotul liber din aer pentru căpătarea îngrășămintelor azotoase. Prea e mult azot în atmosferă nefolosit și prea e mare foamea omenirii după azotații dățători de pâne.

Azi o încercare, mâne alta, în sfârșit s'a putut ajunge să se capete nitrați din azotul aerului. Este una din marile dovezi ale stăpânirii ce poate avea omul asupra naturii. Industria nitraților din aer a început să înflorească întâi în Scandinavia, pentru că acolo s'a putut căpăta ieftină dar puternică forța electrică prin căderea apei din locurile înalte. Făcând să treacă un puternic curent electric, în cuptoare anumite, asupra aerului introdus în ele, azotul se combină cu oxigenul, dând un oxid de azot, care în contact cu aerul umed de afară se schimbă în acid azotic. În atingere cu calcarul acesta dă un azotat de calciu, îngrășământ destul de căutat. Chiar dela primele instalațiuni s'a căpătat într'un an 25.000 tone de azotat. Industria azotaților din aer a luat repede o mare desvoltare, putându-se instala fabrici în apropierea marilor căderi de apă spre a căpăta forță îndeajunsă, materia primă găsindu-se ori unde. S'a născut astfel o concurență de temut a salpetrului de Chili,

din care se încărca anual peste 3 milioane tone.

Acum se pot căpăta îngrășăminte azotoase și pe altă cale, întrebuințată și la noi în fabrica de la Diciosânmartin una din cele mai mari construite în vremea războiului. În loc de forță electrică la Diciosânmartin se folosește puterea mare calorică a gazului metan, atât de bogat în Ardeal.

Carbura de calciu încălzită, are puterea de a absorbi o cantitate de aer atmosferic, schimbându-se în cyanamidă calcică. E un produs important căci din el se poate prepara amoniacul, dar și un îngrășământ, căci prin umiditatea pământului se descompune dând săruri amoniacale.

Încetul cu încetul puterea de muncă și înțelegere a omului de știință a putut folosi azotul atmosferic, socotit drept indiferent, pentru agricultură prin îngrășarea pământului. Cât de trebuitor este asemenea operație se deduce numai dacă să știe că grâul scoate dintr'un hectar de pământ nu mai puțin de 30 kgr. substanțe azotoase pe an.

Astfel s'a încheiat circulația azotului, la fel cu a celorlalte elemente, care formează la un loc temelia viețuitoarelor.

---

## ÎNCHEIERE

Din cele trei exemple luate să poate vedea cât de mare nestabilitate domnește în jurul nostru, sub aparența liniștei și a neschimbării.

Totul în natură este mișcare. O clipă aproape nu rămâne aceeași stare de lucruri, nicăeri, fie în corpurile zise neînsuflețite, fie în animale ori plante. Dacă ne restrângem la trupul nostru, viața însămnă un *perpetuum mobile*.

Există o circulație a sângelui, atâta vreme cât inima nu conținește să bată, după cum există o circulație pulmonară.

Corpul omului nu este izolat în natură, viața lui atârnă de factorii în care se găsește împlântat. Un neconținut schimb de materii se întâmplă între el și mediu.

Are nevoie de apă, căci dacă s'ar stoarce trupul ca un burete, dintr'un om cu greutatea de 75 kgr., s'ar căpăta nu mai puțin de 50 litruri de apă. Chiar oasele cuprind apă 30% din greutatea lor, creierul și 70%.

Apa spală înainte de toate țesuturile de tot ceia ce ar strica organismului. Prin sudoare, prin urină se aruncă multă apă împreună cu

substanțe ieșite din hrănirea corpului. Urina cuprinde substanțe azotoase. Ea îngrașă deci pă-

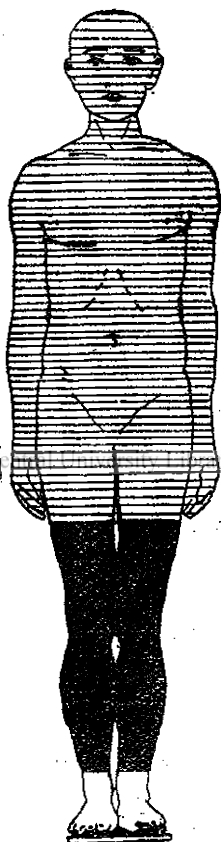


Fig. 6. — Partea liniată corespunde apei, cea neagră carbonului cât se găsesc în trup.

mântul cu ceia ce trebuie plantelor. Respirând, omul dă  $\text{CO}_2$  în aer, care e luat iarăși de plante.

Planta în schimb e fabrica în care să pregătește hrana necesară omului fie că i-o dă direct sau prin intermediul erbivorelor, sub formă de lapte ori carne.

Deci viața omului este un simplu inel în circulația materiei din jurul său. Ori cât s'ar sbate nu se poate descătușa din înălțuirea mai tare de cât ori ce, în care e cuprins. Intreaga economie generală a unei țări, să bizuie tocmai prin ușurarea acestor relațiuni strânse între om și mediul ce-l înconjură. Pe înțelegerea amănunțită a schimbului dintre corp și factorii fizici în care este împlântat, se bizuie în special și buna stare a fiecăruia. De aice nevoia de a poseda cunoștințele folositoare, generale, care stau la temelia vieții fiziologice a omului ca și a economiei întregi.

Cultura științifică e necesară oricui. Boala și moartea timpurie sunt adesea urmarea nesocotirii celor mai elementare cunoștințe a veșniciei circulațiuni ce există între elementele chimice, forțele fizice din trup cu cele din afara lui.

„Cunoaște-te pe tine însuți“, nu se referă numai la partea sufletească ci și la cea trupească.

Fie care om poate fi medicul său, dacă își dă osteneala să se studieze pe sine, cât și raporturile ce există între trupul său și mediul în care se mișcă.

## CUPRINSUL

	Pag.
Introducere . . . . .	3
Circulația apei . . . . .	5
Circulația carbonului . . . . .	10
Circulația azotului . . . . .	16
Incheere . . . . .	27

BIBL. UNIV. CLUJ

3082 - V. VI. 1937

BCU Cluj / Central University Library Cluj

EXEMPLAR LEGAL

**L I S T A**

## TUTUROR CĂRȚULIILOR DIN CUNOȘȚINȚE FOLOSITOARE



SE GĂSEȘTE ÎNȘIRATĂ PE  
COPERTE. ARĂTÂND SE-  
RIA ȘI NUMĂRUL PE DO-  
SUL MANDATULUI POȘ-  
TAL, DE LA 5 CĂRȚULII  
ÎN SUS, SE PRIMESC  
FRANCO, PRIN POȘTĂ.





# **CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE**

**FORMEAZĂ CEA MAI PO-  
TRIVITĂ COLECȚIE IEFTINĂ  
ȘI VARIATĂ, PENTRU**

BCU Cluj / Central University Library Cluj

## **BIBLIOTECA ÎNVĂȚĂTORILOR**

ȘI

## **A CĂMINELOR CULTURALE**

**EA POATE FI IZVORUL DE  
CUNOȘTINȚE FIE PENTRU  
EXAMENELE DE CAPACI-  
TATE, DEFINITIVAT ORI ÎNA-  
INTARE, FIE PENTRU SU-  
BIECTELE DE TRATAT ÎN  
CONFERINȚELE DE LA  
CĂMINURILE CULTURALE**

# ULTIMELE APARIȚII DIN CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE

**GLANDE CU SECREȚIA INTERNĂ** de *Dr. C. Parhon*, profesor la Universitatea din București.

È problema cea mai vitală pentru traiul omului, scrisă de profesorul specialist.

**MIEREA ȘI CEARA** de *C. Ionescu-Cristești*, învățător.

Cine n'are un stup pe lângă casă, nu e gospodar bun. Câte se poate face din miere și ceară, arată cărțuța.

**OH. COȘBUC** de *V. M. Sassu*.

Viața „Poetului Jăronimii” și numeroase exemple din opera lui, sunt date cu toată însuflețirea, în această cărțuțe foarte folositoare.

**SAREA** de *I. Stănișescu*, profesor la Universitatea din București.

De multe ori ce e mai obișnuit e mai necunoscut. De unde vine sarea, câte întrebări are, se vede din cuprinsul broșurei pomenite.

**BATE CULTURALE ȘI ISTORICE DIN ROMÂNIA** de *Cronțcar*.

E o foarte interesantă cărțuțe, bună mai ales pentru examene, căci arată principalele date din evoluția noastră în legătură cu evoluția altor popoare.

Pentru 40 lei trimiți prin mandat poștal pe adresa „Cartea Românească”, Bulev. Carol I No. 3, se pot căpăta toate cele 5 cărțuți cu cuprins ce înlocuiește volume întregi, costisitoare.

# „CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE“

Nr.

16. Creșterea păsărilor de PROF. C. MOTAȘ
17. Răstăcirii bolșeviste de MAJOR I. MIHAI.
18. Răsadnița și plantele din răsad de V. SADOVKANU.
19. Meșteșugul vâpsitului cu burueni de ART. GOROVKI.\*
20. Cum orbim de DR. G. GLIVAN.
21. Păstrarea cōrnei de porc de G. GHEORGHIU.
22. Calul de prof. E. UDRIACHI.
23. Cum trebuie să ne hrănim de K. SEVERIN.
24. Beția de DR. EMIL GHEORGHIU.
25. Lămurirea Constituției de ARTUR GOROVKI.
26. Mama și copilul de PROF. M. MAMICATIDE.\*
27. Omul și societatea de AL. GIUOLKA.
28. Bucătăria sănții de MARIA GEN. DOBRESCU.\*
29. Stăcia de zahăr de C. LACRIȚEANU.
30. Ingrășarea pământului de I. M. DOBRESCU.
31. Friguri de bălă de DR. T. DUMITRESCU.
32. Banul de A. GIUOLKA.
33. Sfaturi practice de IRO. A. SCHUBER

Nr.

48. Lămurirea Calendarului de A. GIUOLKA.
49. Concluziile granuloasă de DR. I. GLIVAN.
50. Burueni de leac de A. VOLANCIU.
51. Sfaturi casnice de MAICA RALUCA.
52. Cultura tomatelor de I. ISVORAN.
53. Rețete pentru gospodine de MAICA RALUCA.
54. Lingoarea de DR. I. DUMITRESCU.
55. Bienoragia sau sculamentul de DR. N. IOAN.
56. Practica agricolă de A. BEJENARIU.
57. Apa de băut de DR. I. BILTEANU.
58. Tifosul exantematic de TUDOR DUMITRESCU.
59. Boalele animalelor de I. POPU-CĂMPEANU.
60. Lucrări din pănușile de porumb de TITUS G. MINEA.
61. Cartoful de I. POPU-CĂMPEANU.
62. Cum să trăim de DR. F. GRUNZELD.
63. Lucrări din pae și sorg de TITUS G. MINEA.
64. Insectele stricătoare pentru pomi de GH. FIȚEȘCU.\*
65. Vaca de lapte de M. GĂTAN.\*
66. Mierea și Coara de COMET. I. YESCU CRISTEFȚI.\*

BCU Cluj / Central University Library

## Seria C. „DIN LUMEA LARGĂ“.

Nr.

3. Munții Apuseni de M. DAVID.
4. Bucovina de I. SIMIONESCU.\*
5. Basarabia de G. NISTARE.
6. Dobrogea de C. BRĂTESCU.
7. Viața în adâncul mărilor de G. MOTAȘ.
8. A. Șaguna de I. LUPAȘ.
9. Către Everest de PROF. I. SIMIONESCU.
10. Românii de peste Nistru de V. HAREA.\*
11. Lituania de G. NISTARE.
12. Cămpia Transilvaniei de I. POPU-CĂMPEANU.
13. Moldova de I. SIMIONESCU.
14. Românii din Ungaria de I. GHEORGHESCU.
15. Jud. Turda Arleş de I. MURGEȘANU.
16. Țara Hațegului de GAVRIL TODICA.
17. Spiru C. Haret de I. SIMIONESCU.
18. Danemarca de MAGDA D. NICOLAESCU.
19. M. Miloscu în China de I. SIMIONESCU.
20. Cetățile moldovenesci de pe Nistru de APOSTOL D. COLZA.

Nr.

21. Românii din Bulgaria de EM. BUCUTA.
22. Valea Jiului din Ardeal de P. HOȘBU-LONDIN.
23. Țara Bărsel de N. OROVIDAN.
24. Vechiul ținut al Sucevei de V. CIUREA.
25. Macedo-Românii de PACHE PAPA-HAOI.
26. Românii din Banatul Jugoslav de PR. BIZEREA.
27. Coasta de AZUR de I. SIMIONESCU.
28. Elveția de TRAIAN G. ZAHARIA.
29. Maramureșul de GH. VORNICU.
30. Austria de I. SIMIONESCU.
31. Belgia de TRAIAN G. ZAHARIA.
32. Afganistanul de I. SIMIONESCU.
33. Anastasia Șaguna de DR. I. LUPAȘ.
34. Blajul de ALEX. LUPEANU-MELIN.
35. Marea Neagră de DR. I. LEPȘI.
36. Pe urmele lui Robinson Crusoe de I. SIMIONESCU.
37. Din Norvegia de I. COREA.
38. Din vremea lui Ștefan cel Mare de GEN. R. ROBERTI.\*
39. Japonia de I. SIMIONESCU.

# „CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE“

- | Nr.  | Nr.  |
|--|--|
| 45. Oiarul Savant de I. SIMIONESCU.                        | 63. A. Odobescu de AL. TRIGANA-SAMURCAȘ                  |
| 46. Intr'o mănăstire din Himalaya de MIRCEA ELIADE.*       | 64. Banatul de PROF. D. IZVORNICEANU*                    |
| 47. Dănilă Apostol de N. P. SMOCHINĂ.                      | 65. Țara Zarandului de G. E. CAMBER.*                    |
| 48. Govora și Călimănești (de I. SIMIONESCU)*              | 66. Iordache Golestu de N. BĂNESCU*                      |
| 49. Sgările norii New-Yorkului de PETRU COMARNEȘTI*        | 67. Bucureștii de V. MINĂILESCU.*                        |
| 50. Nicolae Bălcescu de V. SASSU*                          | 68. Turismul de ATRARI PIȚO*                             |
| 51. Țara visurilor împlinite (Egiptul) de MIRCEA HEROVANU* | 69. Abisinia de I. SIMIONESCU.*                          |
| 52. Gh. I. Donici de GRN. R. R. ROBERTI                    | 70. Polonia de I. SIMIONESCU.*                           |
|  | 61. Date istorice și culturale din România de CRONICAR.* |
|  | 62. Carmen-Sylva (Tekirghiol) de DR. COCA ODESCANU*      |
|  | 63. Gh. Coșbuc de V. M. SASSU                            |

## Seria D. „ȘTIINȚA APLICATĂ“.

- | Nr.   | Nr.   |
|---|---|
| 1. Fabricarea săpunului de A SCHORK.                | 19. Fotografia de CIP. DR. M. ZAPAN                 |
| 2. Motorul Diesel de ING. CAȘTEU.                   | 20. Industria zahărului de G. I. BABOIANU.          |
| 3. Industria Parfumului de E. SEPERIN.              | 21. Șase montaje de radio de CĂP. DR. M. ZAPAN.     |
| 4-5. Aerul lichid de I. IAN. MATZI.                 | 22. Cinematografia de CĂP. M. ZAPAN                 |
| 6. Industria Azotului de CĂP. DR. M. ZAPAN.         | 23. Automobilul de CĂP. DR. AVIATIX M. PASTAZI.     |
| 7-9. Locomotiva de ING. CAȘTEU.                     | 24. Fabricarea sticlei de G. A. FLOREA              |
| 10. Aeroplanul de DR. V. ANASTASIU                  | 25. Gazele otrăvitoare de CIP. DR. M. ZAPAN.*       |
| 11. Baloane și dirijabile de C. MIHĂILESCU.         | 26. Împăierea păsărilor de N. C. PINESCU.           |
| 12. Betonul armat de ING. N. GANEA.                 | 27. Legalul cărților de I. CARAMALIU*               |
| 13. Cări și trenuri de G. ȘIADRE.                   | 28. Înnotul de P. EPCREANU*                         |
| 15. Aparat de Radiofonie de CĂP. DR. M. ZAPAN.      | 29. Scoaterea petelor de VICTORIA A. VEICOLĂNEȘTI.* |
| 14. Tiparul de VASILE ROMANESCU.                    | 30. Cum navigă corăbiiile de ȘPAN-DECR.*            |
| 17. Ce se scoate din cărbuni (de C. V. GURDOBID     |   |
| 18. Industria materiilor colorante de G. A. FLOREA. |   |

# CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE

Unică bibliotecă prin varietatea cuprinsului; prin estinătate, este la îndemâna oricui. S'a dovedit o adevărată enciclopedie. Aduce foloase specialistului; procură cunoștințe folositoare celui care nu se restrânge numai la cartea de școală. Biblioteca se adresează tuturor, căci e instructivă, educativă și practică.