

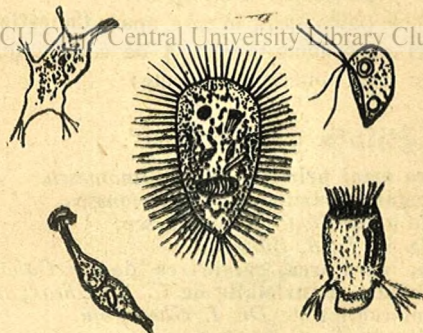
CUNOSTINTE FOLOSITOARE

Seria A.

„ȘTIINȚA PENTRU TOȚI”

SUB DIRECTIVA REDACȚIONALĂ A D-LUI PROF. UNIVERSITAR
I. SIMIONESCU

BCU Central University Library Cluj



PROTOZOARELE

DE

I. LEPȘI

Profesor la liceul din Orăștie

ABONAȚI-VĂ

LA

„CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE”

Singura publicație de popularizare a științei este biblioteca „Cunoștințe Folositoare”, ce apare săptămânal, sub conducerea *D-lui I. Simionescu*, profesor universitar și membru al Academiei Române.

„Cartea Românească”, dând la lumină această bibliotecă scrisă pe înțelesul tuturor, a umplut un mare gol în publicistica noastră atât de lipsită, până la apariția bibliotecii „Cunoștințe Folositoare” de orice lucrări de popularizare a științei.

Fiecare din cele patru serii, în care apar „Cunoștințe Folositoare” cuprinde lucrări cu o anumită natură de cunoștințe, după cum se poate vedea din lista numerelor apărute:

Seria A. „Știința pentru toți”.

- | | | |
|-----|--------|--|
| No. | 1. | Cum era omul primitiv de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 2. | Viața omului primitiv de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 3. | Gazurile naturale de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 4. | Albinele de <i>T. A. Bădărău</i> |
| „ | 5. | Diabetu, îngrășarea, gălbănirea de <i>Dr. Căhănescu.</i> |
| „ | 6. | Raze vizibile și invizibile de <i>C. V. Gheorghiu.</i> |
| „ | 7. | Viața microbilor de <i>Dr. I. Gheorghiu.</i> |
| „ | 8. | Furucile de <i>T. A. Bădărău.</i> |
| „ | 9. | Viața plantelor de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 10 11. | Pasteur de <i>C. Moțaș.</i> |
| „ | 12. | Soarele și luna de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 13. | Telefonia fără fir de <i>Tr. Lalescu.</i> |
| „ | 14. | Porumbelii Mesagerii de <i>V. Sadoveanu.</i> |
| „ | 15. | Planeta Marte de <i>Ion Pașa.</i> |
| „ | 16. | Dela Omer la Einstein de <i>General Sc. Panaitescu.</i> |
| „ | 17. | Cum vedem de <i>Dr. I. Glăvan.</i> |
| „ | 18. | Razele X. de <i>Al. Cișman.</i> |
| „ | 19. | Omul dela Cucuteni de <i>I. Simionescu.</i> |
| „ | 20. | Protozoarele de <i>I. Lepsi.</i> |
| „ | 21. | Fulgeul și trăsnetul de <i>C. G. Brădețeanu.</i> |

Seria A.

No. 20

**CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE
ȘTIINȚA PENTRU TOȚI**

PROTOZOARELE

DE

I. LEPȘI

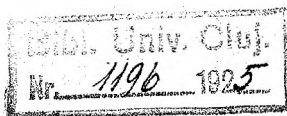
Profesor la liceul din Orăștie

BCU Cluj / Central University Library Cluj



EDITURA
„CARTEA ROMANEASCA”, S. A.
BUCUREȘTI

4248



BCU Cluj / Central University Library Cluj

222161

1. Cum s'au format protozoarele.

Multe veacuri, milioane și milioane de ani au trecut de când pământul, pe care trăim, era un pui de soare, născut din soarele de azi. Mare era căldura uriașului glob de gaz care avea menirea să devină pământul nostru actual. El trimitea raze de lumină în spațiul infinit iar temperatura lui era de mii de grade. Pe atunci nu exista nici piatră nici apă, nici plantă nici animal.

În globul de foc era o mișcare uriașă: atomii, cele mai mici părțițele ale materiei, se ciocneau turbați, neîncetat, așa că fiecare lovitură era dată mai departe, dela individ la individ.

Atomii erau de mai multe feluri, cari se numeau *elemente*. Unele aveau dragoste pentru toți vecinii, dispuseseră a se însoți cu ei; altele erau mai alegătoare și se apropiau numai de vecinii cei mai favorizați; și mai altele, cele *nobile*, peste tot nu făceau cunoștințe.

Dar la ce le folosea dragostea, așa numită *afinitatea*, dacă erau mulți vecini răutăcioși încât abia încercau doi dintre ei să intre în legătură și deja e aici un al treilea care-i desparte. Dar și în lipsa acestor vecini este împiedicată împreunarea prin iuțeala proprie, răsturnând din drumul drept chiar și pe cel mai bun prieten. Astfel mai bine de 100

soiuri de atomi s'au tot învârtit neobosiți, timp de milioane de ani, fără ca haosul să le permită vre-o unire.

* * *

Ceasornicul veșniciei înaintase bine. Atomii noștri începură a se liniști, împrăștiindu-li-se răsfățarea în spațiul universului. Iuțele mai slăbi, iar ciocnirile cu vecinii deveniră mai domoale. Apoi unul alunecă pe lângă celălalt, îl ochește și-l află mai mult sau mai puțin atrăgător; graba însă era și acum prea mare pentru a apuca dimpreună cu vreun vecin pe acelaș drum. Nobilimea atomilor însă nici acum nu și-a găsit prieteni, străbătând calea fără vre-o privire în dreapta sau stânga și fără de a da vre-o atențiune atomilor plebei ba nici chiar elementului propriu, rămânând astfel de tot conservativă.

Conservatismul elementelor nobile însă nu prea avea consimțământul celorlalte. Plebeii atomilor simțeau prea multă afinitate pentru unii vecini, prea multă dragoste după o despărțire atât de lungă și prea mult dor de liniște. Elementele cele mai grele, precum fierul și nichelul urmat de siliciu și magneziu s'au retras spre mijlocul sferei pământești. Inșă nu toți atomii acestor elemente le-au urmat ci au rămas rătăciți în parte la suprafață, nevoiți a-și căuta tovarăși străini.

* * *

Pământul-soare de odinioară își pierdu lumina strălucitoare, suprafața lui devenind întunecată, piatră goală, acoperită mai întâiu de gaze, apoi și de apă. Elementele au început a forma societăți, așa numitele *molecule*, de diferite mărimi, câteodată numai din doi a-

tomi. Moleculele erau bine organizate și-și aveau statutele proprii precum le au azi societățile omenești. Dar și între membrii asociațiilor de atomi simpatiile erau foarte diferite: unele elemente erau bine văzute, altele reținute numai pentru complectare și eliminate îndată când se apropia un individ mai bine venit. Astfel societățile atomilor, adică moleculele, erau întemeiate pe simpatie, numită afinitate.

Dintre diferitele soiuri de atomi, unele iubeau atât de mult viața de societate, încât nu puteau afla liniște fără tovarăși; altele se însoțiau numai atunci când li se oferea o ocazie deosebit de atrăgătoare; cele nobile însă numai forțate și rar de tot.

Cu cât mai mult se răci pământul cu atât mai intensivă deveni viața socială. Acum atomii aveau liniște destulă ca să formeze molecule, și mici și mari, unele durabile, altele — și mai ales cele mari — adeseori schimbate atât la număr cât și la felul membrelor. Mai ales în moleculele mari era multă activitate, multă *viață*, atomi noi au fost primiți; alții s'au retras; societățile erau foarte felurite și împetrișate.

Dintre diferitele elemente ce se aflau în ambundență la suprafața globului pământesc, cele mai active erau cinci: carbonul, nitrogenul sau azotul, hidrogenul, oxigenul și sulfurul. Atomii acestor elemente, prieteni buni într'olaltă, au format societăți mari, cari — în cursul a milioane și milioane de ani — au câștigat un număr din ce în ce mai mare de membri — atomi. Aceste societăți de atomi, moleculele — grație numărului însemnat de membri — având o putere mare, au atras din jurul lor alți și iar alți atomi, ce nu făceau încă parte din societatea lor moleculară. Și

care a fost rezultatul? Atomii ce intrau din nou în moleculă scoteau pe alții așezându-se ei în locul lor. Schimbul acesta de atomi neconținut a fost cu atât mai intensiv cu cât creștea mărimea moleculelor adică numărul atomilor din care erau compuse. Cu timpul s'au format molecule din sute de atomi, devenind schimbul perpetuu, moleculele chiar atrăgeau noi atomi pentru clădire, eliminând totodată dintre atomii cari până la primirea celor nou veniți făcuseră parte în construcția lor. Mișcările aceste lăuntrice ale moleculelor sunt ceea ce înțelegem sub „viață“. (Primirea atomilor noi este *asimilațiunea*, alungarea altora din clădirea moleculei se numește *desasimilațiune*; distrugerea societății de atomi este *moartea*. — Care este atunci deosebirea dintr'o moleculă vie și una moartă? Cea vie își caută singură, fără vreun ajutor, atomi din jur pentru hrană; cea moartă nu poate; felul și numărul atomilor se schimbă la cea vie mereu, la cea moartă numai ocazional. Este acelaș lucru pe care îl vedem și aci sub ochii noștri: o ființă vie, — plantă sau animal, — își caută singură hrana, fie prin rădăcini, fie cu tentaculele sau picioarele; primește substanță nouă în corpul ei, dă alta afară și crește; din potrivă, o ființă moartă sau brută precum este piatra nu-și caută hrană prin urmare nici nu poate să crească. Dacă ne întrebăm din ce sunt formate ființele vii, vedem că din aceleaș substanțe ca și cele moarte. Nu există nici un element care s'ar găsi numai în substanța vie, toate se găsesc în corpurile brute deosebindu-se numai prin numărul și felul de aranjare al atomilor; însă amândouă sunt făcute din aceeaș materie și au în ultima analiză aceeaș origine. Nu există o limită distinctă între viață și moarte, cu încetul numai trece una în cealaltă;

origina vieții este moartea, izvorul morții viața.

Precum am zis, moleculele substanțelor vii spre deosebire de cele brute de regulă sunt compuse dintr'un număr foarte mare de atomi: o moleculă de calcar are numai 5 atomi; o moleculă de hemoglobină, adică de substanța care dă sângelui culoare roșie, are vre-o 2300 atomi. O moleculă atât de mare este o clădire foarte gingașă și deaceia putem pricepe lesne de ce se distruge atât de ușor bunăoară prin căldură sau prin diferite otrăvuri.

Vedem dară că începutul vieții are o vechime foarte mare; hotarul dintre substanța fără viață și cea vie nu este distinct, nu putem zice unde se termină una și începe cealaltă. Știm numai că cele mai importante funcțiuni ale vieții sunt asimilațiunea și desasimilațiunea.

* * *

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Primele viețuitoare *monerele*, nu erau decât niște grăuncioare de tot mici, formate dintr'un număr de molecule vii. Substanța cea mai de seamă din care se compunea corpul acestor vietăți, era așa numita *albumina*, o societate de fel și fel de molecule mari, fiecare compusă din sute ba chiar din mii de atomi. Prin urmare, dacă întrebuițăm cuvântul „albumina“, nu trebuie să ne gândim la o substanță ce sub toate împrejurările rămâne aceeași atât la numărul cât și la felul atomilor, ci la un amestec de molecule vii foarte diferite și complicate. Albuminele sunt acele materii principale și indispensabile din care totdeauna se compune ființa vie.

Dar să ne întoarcem la monere. Precum am zis, monerele nu erau decât niște grămoare de albumină. Aceste vietăți aveau o mărime de tot neînsemnată și dacă ai avea

din ele grămadă și o sută pe mână, nu le-ai vedea cu ochiul liber.

Cu timpul monerele au crescut și corpul lor a început să simtă lipsa de organizare, de cineva care să conducă munca vieții. În acest scop, o parte dintre albumine, cari erau mai apte pentru conducere, s'au adunat la un loc înlăuntrul corpului și au format un sâmbure așa numitul *nucleu*. Astfel nucleul a ajuns stăpânul vieții, care a condus statul său de molecule. Acuma corpul acestor vietăți, așa numiții *protiști*, a fost compus din două părți diferite: una era nucleul, conducătorul tuturor funcțiunilor vitale, cealaltă restul albuminelor, primind numele de *protoplasma*; nucleul și protoplasma au format o unire nedespartibilă, o celulă.

Au trecut vre-o 2 miliarde de ani de când pe pământ era numai împărăția protiștilor, cari din cauza gingășiei corpului trăiau numai în apă. Aceste vietăți erau foarte mici, cel mult 1 mm., în genere însă abia câțiva *microni*¹⁾. Se hrăneau cu fel și fel de molecule ce le ofereau elementele necesare, n'aveau nici un fel de organ; erau numai grămezi mici de protoplasmă. Precum protoplasma era compusă din diferite feluri de albumine, protiștii încă au fost diferite soiuri. Unii dintre ei, așa zisele *protofite* și-au păstrat puterea de a se hrăni cu molecule moarte. Adevărat că era greu să-și formeze clădirile complicate de albumină din care era compus corpul, numai din molecule brute ce erau simple și abia de câțiva atomi; dar precum odinioară o parte din corp se specializase pentru conducerea traiului formând nucleul, în mod asemănător s'a ivit o nouă specializare: o parte a corpului celular

¹⁾ 1000 microni fac 1 milimetru.

a alcătuit o substanță ce n'avea altă menire decât de a preface moleculele așa zise moarte în moleculele mari și vii ale protoplasmiei proprii, sau, cu alte cuvinte, de a asimila. Substanța aceasta ce avea o putere deosebită pentru asimilațiune s'a numit *clorofilă* și avea o culoare verde. Protofitele au fost *primele plante* din cari s'au dezvoltat toate celelalte până și plantele din zilele noastre; acestora din urmă le-a rămas moștenirea strămoșilor, adică clorofila verde ce dă culoare frunzelor.

Dar nu toți protistiții au format clorofilă. Unii au început a-și mânca frații, consumând astfel albumine gata formate. Cine găsește lucrul gata, nu mai are nevoie de unelte. Așa au făcut protistiții aceștia: n'au mai produs unelta clorofilă 'ci au mâncat albumine preformate. Și de unde au luat albuminele pentru hrană? Dela protofite, căci pe aceste, chiar pe frații lor au început să le mănânce. — Și cum se numesc răpitoarele acestea de protofite? Sunt *protozoarele* cu cari vrem să ne ocupăm.

2. Impărțirea protozoarelor.

Ce însemnează cuvântul „protozoar“? — „Protos“ pe grecește este „cel dintâiu“ iar „zoar“ — tot în această limbă „animal“. Protozoarele sunt deci cele dintâiu ce s'au ivit pe pământ.

Corpul lor este o celulă, compusă din protoplasmă și unul sau mai mulți nuclei. De protofite se deosebesc mai ales prin aceea că n'au clorofilă și de aceea sunt avizate la hrana organică, adică albuminele pregătite, pe când plantele și le prepară din materii anorganice luate din pământ și aer. Vedem dară că protozoarele sunt niște răpitoare cari se mănâncă unele pe altele sau răpesc protofite; din țărână,

aer și apă nu-și pot prepara hrana. Rudele cele mai apropiate ale protozoarelor sunt protofitele căci amândouă s'au dezvoltat din monere cari n'au fost nici plante nici animale. Abia urmașii monerelor s'au diferențiat în cele două ramuri mari ale vieții: una vegetală (plantele), cealaltă cea animală. Dar și azi mai există încă niște protisti despre cari nu se poate zice dacă sunt plante sau animale fiindcă se hrănesc după împrejurări când ca plante, când ca animale.

Din monere s'au dezvoltat protozoare foarte diferite. La unele, corpul a rămas semilichid;

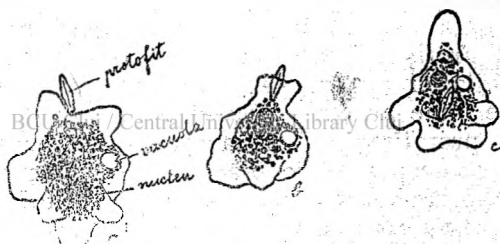


Fig. 1.

animalele acestea curg și de aceea n'au nevoie de organe speciale pentru mișcare, produc numai niște prelungiri ale corpului, așa numitele *pseudopode*. Acest cuvânt încă este luat din limba Grecilor vechi: „pseudein“ însemnează „a fi fals“ iar „pus“ — „picior“; deci „pseudopode“ — „picioare false“. De ce? Nu sunt picioare adevărate cu mușchi și încheeturi precum le are bunăoară cărăbușul, ci sunt numai niște prelungiri trecătoare ale protoplasmei în forma unor degete sau colțuri. Când protoplasma se retrage, pseudopodele dispar iarăș (vezi fig. 1). Locomoțiunea cu pseudopodele este atât de caracteristică încât

toate protozoarele ce se mișcă cu ajutorul acestora, formează *clasa rizopodelor*¹⁾).

O altă parte a protozoarelor n'a mai rămas atât de moale la corp cum sunt rizopodele ci s'a înconjurat cu o pelliță foarte subțire ce se numește cuticula sau *pelicula*. Protoplasma, când a primit acest înveliș, n'a mai putut desvolta pseudopode și animalul ar fi rămas fără mișcare dacă la suprafața corpului nu s'ar fi format niște bice, așa numiți *flageli*, cari prin bătaia lor regulată trag după ei protozoarul. Acest grup formează *clasa flagelatelor*.

Cea mai mare parte a protozoarelor trăește în apă. Unele însă au invadat în corpul insectelor, peștilor, al omului și ale altor animale, unde au găsit hrană în belșug, devenind astfel paraziți lăuntrici. Așa era bun traiul dar mai grea pătrunderea în alți găzduitori. Ca nu cumva să dispară neamul acestor paraziți, ei au început a se înmulți din cale afară, ca totuș unul sau altul dintre urmași să-și ajungă ținta: fiecare protozoar s'a divizat în o mulțime de părțițele sau spori, dela cari, clasa a primit numele de *sporozoare*. Sporii cari au putut să pătrundă, în corpul altei victime, s'au hrănit bine, au crescut până la o anumită mărime și iar s'au despiciat în spori.

A patra și ultima clasă a protozoarelor sunt *infuzoriile*. Infuziunea este o vărsare de apă peste o substanță solidă oarecare. Dacă punem într'un vas fân, turnăm peste el apă și lăsăm să stee această infuziune vre-o 2 săptămâni, apar o mulțime de protozoare dintre cari cele mai mari se pot vedea și cu ochiul liber ca niște puncte albe în mișcare: sunt infuzorii cari de aici își au numele, producându-se în număr

¹⁾ Rizos = rădăcină,

mare mai ales în infuziuni. Spre deosebire de flagelate, corpul infuzoriilor este acoperit cu o mulțime de perișori mici de tot, ce se numesc *cili* și cu ajutorul cărora animalele înoată. Ca la flagelate și sporozoaare, corpul infuzoriilor este acoperit de o peliculă sau cuticulă prin care particulele de hrană nu pot intra în corp; de aceea la infuzorii s'a dezvoltat o gură, adică un loc unde protoplasma este liberă de peliculă. Vedem dar că dintre toate protozoarele, infuzoriile sunt cele mai dezvoltate.

De ce n'au nici flagelatele nici sporozoaarele gură deși corpul lor e acoperit de peliculă? Cum se pot hrăni? Iată cum: toate sporozoaarele sunt paraziți lăuntrici și ca atari trăesc chiar în hrană lichidă și gata preparată, deci n'au nevoie decât s'o sugă prin peliculă, care pentru aceste substanțe este permeabilă ca bunăoară o pânză pentru apă. — Dintre flagelate, o parte trăește și se hrănește în mod asemănător cu sporozoaarele iar restul, dacă n'are gură, posedând clorofilă, se nutrește ca protofilele, luându-și hrana din substanțele disolvate în apă. Cum vedem, flagelatele din urmă au însușiri atât de animale cât și vegetale. De aceea atât botaniștii cât și zoologii zic că aparțin domeniului lor de studiu. Noi vom descrie în paginile acestea și câteva flagelate cari cu aceeaș dreptate pot fi considerate atât ca plante cât și ca animale.

După ce — în mod general — am făcut cunoștința cu cele patru clase de protozoare, să descriem câteva soiuri mai importante.

3. Descrierea unor protozoare.

Am văzut că protozoarele se împart în patru clase: rizopodele cari formează pseudopode,

flagelatele ce au flageli, sporozoarele cari se înmulțesc prin spori și infuzoriile cari sunt înzestrate cu cili și cu o gură; în ordinea aceasta vom putea face cunoștință cu câțiva reprezentanți.

a) Rizopode.

Am pus niște flori în apă, cari după câteva zile însă s'au veștejit. Capul lor era aplecat, către pământ de unde au răsărit; floricelele s'au supus sortii și au murit, — fără gemete, fără jale. — Le-am scos din apă; cotorul era muiat și apa în care stătuseră avea miros neplăcut. Un moment mă gândeam să arunc buchetul, odinioară atât de frumos dară m'am hotărât altfel. Am scos dintr'un dulăpior o mașină înaltă de două palme, compusă în partea de sus dintr'un tub ce are la ambele capete niște bentite, pe la mijloc o măsută găurită și mai jos o oglindă nică rotundă; toate prinse de un stâlp înfipt într'un picior în forma unei potcoave; era *microscopul*. — Chiar cuvântul „microscop“ ne spune scopul. „Micros“ înseamnă „mic“, iar „scopein“ — „a vedea“, deci „microscop“ — „vezi ce-e mic“.

Așez microscopul pe masă și storc din cotorul florilor pe o sticlă o picătură de apă tulbure. În fine așez și sticla cu stropul pe măsuta microscopului și mă uit din sus în tub. În picătura de apă erau fel și fel de corpuri, toate mărite prin puterea lentilelor. S'au putut distinge niște grămci mici și neregulate de culoarea albușului de ou. Interiorul lor era grăunțos, marginea ca de sticlă. După câteva minute grămajoarele încep a se mișca, prelungirile ce se vedeau, se retrag, altele curg înainte, ființa se mișcă, este o *amibă* (fig. 1). — În calea animalului se află

un protofit, o algă silicioasă (a). Amiba curge înainte se varsă peste algă (b), protoplasma înconjoară prada jur împrejur ca o picătură de untdelemn un bob de muștar și o transportă spre interiorul corpului (c) unde protoplasma este mai închisă la culoare și foarte gărunțoasă. Acolo albuminele protofitului sunt mistuite, iar resturile, insolubile pentru sucurile digestive produse de amibă, sunt date afară printr'un loc oarecare al corpului. Precum vedem, amiba n'are gură și totuș mănâncă, n'are nici stomac nici intestine și totuși mistue, e lipsită de anus și totuș alungă excrementele. Să vedem acum ce face cu acele materii cari în stare lichidă au circulat prin protoplasmă și nu mai sunt de folos. Intr'un loc al corpului, ele se adună în forma unor picuri sferice de lichid, care din când în când sunt date afară. Aceste goluri de protoplasmă se strâng foarte regulat, cresc cu încetul un timp de câteva secunde sau minute, se deșartă însă într'o clipă; se numesc *vacuole* sau *vesicole* (beșici) *contractile* (vezi fig. 1). și au cam aceeaș funcțiune ca beșica udului la om.

Paginile anterioare ne-au arătat că la protoști s'a dezvoltat un nucleu, stăpânul celulei. Acesta l-au moștenit toate protozoarele, deci și amiba la care li se arată ca un globuleț mic.

Amibele sunt de multe soiuri. Unele au pseudopode scurte și rotunjite ca cea arătată în figura 1. altele colțuroase sau lungi ca niște ghimpi de pildă: *Biomyxa*, ilustrată pe copertă sus la stânga. Amiba cea mai mare, numită *Pelomixa*, are un diametru până la 3 mm. și se poate vedea și cu ochiul liber. Are o mulțime de nuclei și trăește în mâl putred.

Luăm o amibă mare ce are numai un singur nucleu și o tăiem în două bucăți așa încât

una rămâne cu nucleul, cealaltă fără de dânsul. Amibeii par că nici nu-i pasă de mutilare: fiecare bucată alunecă încotrova. — Partea căreia i-s'a lăsat nucleul mănâncă iar vacuola se formează din nou. Partea amibeii lipsită de nucleu, după un timp încetează cu mișcările, se adună grămadă, nu mănâncă, pulsațiunile vacuolei dispar, protoplasma se împrășteie, viețuitoarea moare.

Cum se explică această minune microscopică? Am tăiat substanța vie, adică protoplasma, în două jumătăți egale, una trăește mai departe, cealaltă moare. O fi întâmplare? Repet experiența înc'odată, de zece, de o sută de ori, tot acelaș rezultat. Ca să aflăm motivul, fac comparația următoare: amiba este o oaste mare condusă de regele ei, de nucleu; inamicul, (mâna naturalistului) a despărțit armata în două părți. Una, căreia i-a rămas regele este condusă mai departe, în ordine; cealaltă lipsită de conducător, se desorganizează și pier. Vedem dară că protoplasma singură la protozoare fără cârmuirea nucleului nu poate trăi, acesta e indispensabil. Ca să ne convingem, facem altă experiență.

Sunt specii (= soiuri) de animale cu doi nuclei. Tăiem una în două părți, fiecare cu câte un nucleu. Ambele jumătăți trăesc mai departe fără nici o daună având câte un conducător adică nucleu.

Aceste experiențe ne dovedesc că protoplasma deși substanță vie, fără nucleu nu poate trăi.

Prin alte experiențe — contrare — s'a dovedit că nici nucleul nu poate trăi fără protoplasmă.

Cele mai multe animale își au domiciliul în apă. Unele însă sunt paraziți, precum este

*Entamoeba histolytica*¹⁾ care trăește în intestinele omului și provoacă disenteria.

Amibeles despre cari am vorbit pân'acum sunt toate golașe, adică nu au nici un fel de înveliș pentru protejarea corpului. Există însă multe feluri care și-au format niște căsuli destul de rezistente unde la caz de primejdie se pot retrage. Așa este de pildă *Arcella* (fig. 2-a), a cărei locuință are forma și culoarea unei pâini și este compusă dintr'o mulțime de pătrățele mici, așezate în linii drepte. Partea de dedesubt a căsuliei este puțin adâncită și are la mijloc o gaură prin care animalul își poate scoate pseudopodele în forma unor de-

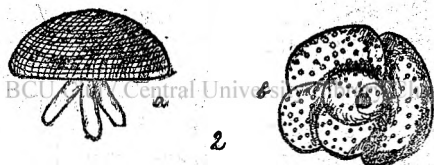


Fig. 2.

gete precum arată figura. *Arcella* trăește în nămolul mocirlelor. Când vrea să se ridice, produce în interiorul căsuliei beșicuțe de gaz; corpul devenit astfel mai ușor, se ridică până la nivelul apei. — Dimpotrivă, când animalul vrea să se lase la fund, dă drumul la beșicuțe, iar corpul, devenind astfel mai greu, se scufundă ca un submarin microscopic.

„Foramen“ însemnează în limba latină „por“, iar „ferre“ — „a purta“. Adunând aceste cuvinte, obținem numele „foraminifere“, cu care au fost botezate unele rizopode marine

¹⁾ În zoologie și botanică, fiecare soi de animale sau plante are două numiri: numele genului (d. e. *Entamoeba*) și numele speciei (*histolytica*). Speciile asemănătoare între ele aparțin la acelaș gen.

cu căsuli perforate precum este bunăoară *Globigerina* (fig. 2). Acest protozoar își clădește căsuța din mai multe globule de calcar, lipite bine la o laltă și înzestrate cu o mulțime de pori prin care animalul își întinde pseudopodele după hrană. Foraminiferele trăesc în cantități enorme în toate mările până la adâncimi de mii de metri. Căsuțiile animalelor moarte formează straturi puternice de mâl care acoperă fundul oceanelor pe întinderi de milioane kilometri pătrați. Chiar și în timpurile trecute, foraminiferele au avut un rol mare: creta cu care scrim nu este altceva decât o mulțime de căsuli din foraminifere cimentate laolaltă. Unde găsim cretă, cu siguranță putem deduce că în timpul formării ei, acolo a fost o mare.

Alt rizopod foarte frumuseț este *Clathru-
lina* (fig. 3), mare de $\frac{1}{10}$ mm. care preferă apele curate însă pline de frunziș cum sunt bunăoară mocirlele din păduri. Corpul animalului este așezat pe un picioruș și arată ca un soare mic. Prin porii căsulei globoase se întind în toate direcțiile niște pseudopode fine dar lungi încât arată ca razele soarelui.

În mările calde, în Marea Mediterană, trăesc radiolariile, ale căror schelete sunt de o deosebită frumusețe. Nu există artist în lume care prin motivele sale ar putea întrece acelea modelate de natură prin corpul radiolariilor. Sunt

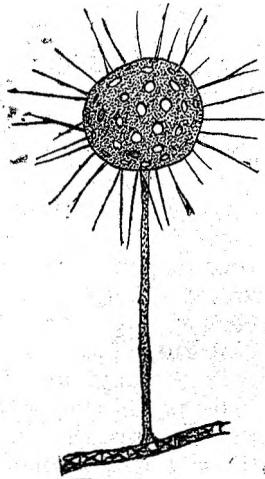


Fig. 3.

peste 4000 de specii, cuvintele însă sunt prea slabe pentru a le descrie.

Înainte de a părăsi clasa rizopodelor trebuie să ne ocupăm încă cu o ființă ce merită deosebită atențiune. *Mastigella* (fig. 4) un protozoar cu diametru de vre-o $1/20$ mm. are atât pseudopode cât și un flagel mare. Am văzut că rizopodele se caracterizează prin pseudopode, flagelatele prin flageli; *Mastigella* are și una și alta. Unde să așezăm pe acest protozoar dubios, la rizopode sau la flagelate? Răspunsul este: oriunde, căci *mastigella* este atât rizopod cât și flagelat având caracterele ambelor clase. Ființa această ne dă dovadă că amibeles sunt înrudite aproape cu flagelatele, ea stă între amândouă și cu acelaș drept poate fi considerată rizopod sau flagelat.

Astfel, *Mastigella* ne arată drumul spre

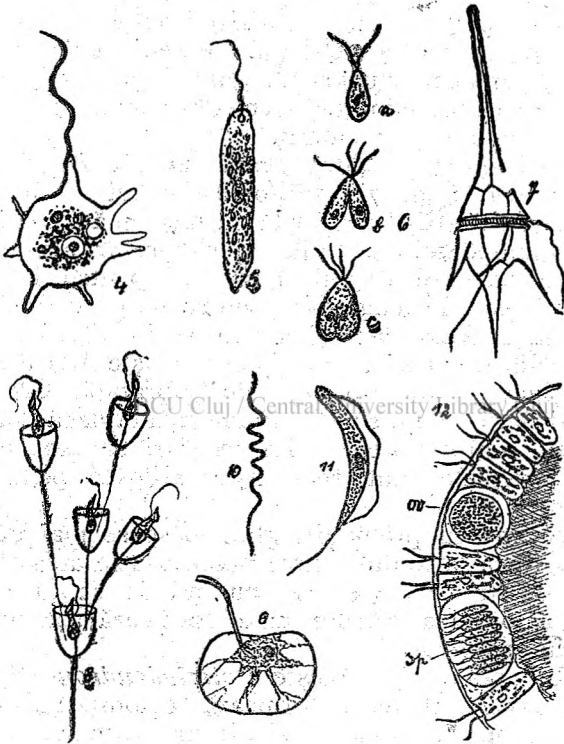
b) Flagelate.

Clasa aceasta este foarte pestriță. O parte dintre reprezentanții ei posedă clorofilă și se pot hrăni ca plantele, alții ca animalele, iar alții sunt paraziti.

Prin șanțurile străzilor, unde murdăria uneori este cât se poate mai mare, trăește *Euglena* (fig. 5). Acest flagelat, lung de vre-o 100 micromi e verde ca o frunză, se poate aduna, lungi și încovoia mai bine decât un vierme. La capătul anterior are un flagel cu ajutorul căruia alunecă încetisor prin apă. Iată o plantă ce se mișcă!

O parte dintre flagelate cari nu sunt parazitice produc din când în când prin împărțirea corpului niște flagelate-pui de o formă cum o arată figura 6-a. Câte doi de aceștia — naturaliștii le zic gameți — se lipesc mai întâiu cu capetele (b), după aceea chiar cresc

la o altă (c), am putea zice că sunt altoiți. Fiecare gamet are câte un nucleu și doi flageli, iar după împreunarea lor, numită *copulațiune*, individul nou format (c) firește că are 4 flageli și 2 nuclee — Ce rost au aceste creșteri



la un loc? Este un act sexual, la care gameții se fecundază reciproc. Într'un stadiu mai înaintat, se împreună și cei 2 nuclee, animalul leapădă flagelii, se adună glob și se înconjură cu o peliță tare, numită *chist*; se zice că s'a *inchistat*. — După un timp oarecare de

repaos, nucleul se împarte într'un număr mai mare de fragmente, fiecare ia o parte din protoplasma celulei, dezvoltă un flagel, iese din chist și se transformă iarăși în acel flagelat din care s'a născut gameții.

Vedem dară că la aceste ființe atât de mici și în aparență simple, există actul de împreunare, adică fecundația. Deosebirea de sexe însă pân'acum nu există, gameții sunt toți la fel, nici masculini nici femenini; suntem abia la începutul sexualității.

Foarte amenințător arată un alt flagelat, *Peridium* (fig. 7). Protoplasma lui e bine adăpostită, fiind acoperită cu niște plăci solide și ghimpoase. La mijloc jurîmprejur are un brâu, iar doi flageli îi servesc pentru înot. Dar coarnele lungi oare pentru ce le are? Ca să nu-l poată înghiți vreun vecin flămânzit. Nu din alt motiv. *Peridiumul* trăește mai ales în lacuri mari aproape de suprafață. Când nu-i bat flagelii, s'ar scufunda îndată dacă n'ar avea coarnele cele lungi cu cari se reazimă în apă; ele sunt deci niște mijloace pentru plutire.

Asemenea prelungiri ghimpoase se mai găsesc încă la multe dintre numeroasele animale și plante cari viețuiesc plutind la suprafața lacurilor și a mărilor unde formează așa numitul *plancton*.

În apele dulci trăește *Potriodendron* (fig. 8). Acest flagelat formează colonii uneori foarte mari. Fiecare individ are câte un domiciliu în forma unui păhărel, care prin mijlocirea unui picioruș contractil este prins sau de vreun corp solid sau de păhărelul unui coleg. Așa stă copăcelul gingaș și drăguț în apă și fiecare flagelat își adună hrana cu flagelul său.

Scânteia mărilor este *Noctiluca* (fig. 9).

Protozoarul arată ca o bășicuță cu coadă care se tot mișcă. Corpul e format dintr'un înveliș moale ca la meduze, protoplasma fiind îngrămadită mai ales în partea superioară a celulei unde este prins și flagelul. Noctiluca se poate vedea și cu ochiul liber. În nopți întunecoase dar calde, luntrea pe mare pare că merge prin flăcări și scânteii, atât de mare poate să fie numărul acestui protozoar care produce lumină intensivă.

Pe când flagelatele cu care ne-am ocupat până acum trăesc în apă, *Treponema* și *Trypanosoma* sunt paraziți ai omului.

La *Treponema pallidum* (fig. 10), corpul formează mai multe șerpuiți, este lung și gros numai de $\frac{1}{4}$ micron încât nu poate fi văzut decât cu cele mai puternice microscopae. Acest flagelat cauzează sifilisul și a fost descoperit abia în anul 1905. Trăește prin tot corpul bolnavului și mai ales în vasele cele mai fine de sânge, numite capilare, unde poate să provoace ulcere.

Trypanosoma gambiense (fig. 11) provoacă boala somnului care este nevindecabilă și răspândită mai ales în Africa ecuatorială. Corpul trypanosomei este lungăreț, poartă o membrană onduloare și un flagel. Omul se infectează prin înțepăturile unei muște. În Africa, unde bântue mai mult această boală, mor anual zeci de mii de oameni din cauza ei.

Să părăsim aceste două flagelate din urmă cari sunt niște flageli adevărați ai omenirii, și să ne îndepărtăm spre un flagelat ce și-a format un stat de o mulțime de cetățeni.

Volvoxul (fig. 12) este o colonie globoasă, cu diametrul de $\frac{1}{2}$ mm. și este formată din peste 20.000 indivizi. Colonia are la mijloc o substanță gelatinoasă, indivizii formează un strat la periferie și sunt legați la o laltă cu

firicele de protoplasmă prin cari se transmit senzațiile dela unul la altul, regulând mai ales bătaia flagelilor din care fiecare celulă are câte doi.

În paginile premergătoare, am vorbit despre fecundație la flagelate, având loc între doi gameți egali. — La volvox, fecundația este foarte progresată: unii indivizi ai coloniei se transformă în ovule (ov. în figură). Fecundația are loc prin împreunarea unui ou cu un spermatozoid; vedem dară că la volvox sexele sunt deja dezvoltate, *ovulul* este celula feminină, *spermatozoidul* cea masculină. Nu toți indivizii volvoxului se pot reproduce ci numai cei sexuali. Celulele sexuale se îngrijesc de înmulțirea animalului, celelalte de hrană și mișcare; iată o *diviziune a muncii*.

La volvoxul desemnat în figură (*V. globator*), fiecare colonie are atât celule feminine cât și masculine. La o altă specie de volvox (*V. aureus*), diferențierea sexelor e și mai progresată: o colonie produce numai ovule, alta numai spermatozoizi; prin urmare, putem vorbi de unele colonii feminine și de altele masculine. La acest protozoar colonial, diferențierea sexelor ajunge deja acel grad de dezvoltare care s'a menținut prin toate clasele de animale până la om.

c) Sporozoarele.

Aceste sunt toate parazitice, se hrănesc prin întreaga suprafața corpului și de aceea n'au gură.

Pentru om, cel mai important sporozoar este *Plasmodium* care provoacă frigurile de baltă (malaria). Tântarul *Anopheles*, când înțapă pe om îi varsă în sânge dimpreună cu salivă și sporii protozoarului, ce au formă de fus.

Sporii intră în globulele sângelui, se înmulțesc acolo prin diviziune și devin liberi prin distrugerea globulelor. În timpul când sporii roiesc prin sângele bolnavului, el are accesul de friguri. Acest mod de înmulțire al parazitului se repetă de mai multe ori tot după acelaș interval de timp, de regulă după 48—72 ore. Dacă un Anopheles sugă sângele unui bolnav de malarie, țânțarul se infectează, în intestinul lui protozoarul formează ovule și spermatozoizi cari se fecundază. Individul format prin fecundație (oocinetul) străbate perețele intestinului, se divide în câteva mii de spori cari pătrund în glandele salivare ale țânțarului și de aici cea dintâi înțepătură în sângele omului; ciclul vital se repetă din nou. — Vedem dară că sporozoarul malariei se înmulțește în două moduri: în om prin simplă diviziune și în țânțar prin fecundație. Fiecare modalitate este legată de un anumit găzduitor și nu se poate înlăptui în celalalt.

Existând diferite specii de plasmodium, simptomele malariei diferă. În India mor de această boală anual 5 milioane oameni, în Italia dintre cele două milioane ce se îmbolnăvesc anual, 15.000 mor.

Carceagul oilor este cauzat prin alt sporozoar, numit *Babesia*, descoperit de învățatul Babeș.

Gândacii de mătase suferă de *Nosema*, tot un sporozoar, care în anii 1851—56 a nimicind industria mătasei din Franța aproape complet. Omizele se îmbolnăvesc prin consumarea frunzelor infecte.

Alt sporozoar similar provoacă disenteria albinelor

Mai amintim pe *Sarcocystis* din pricina căruia suferă uneori oile și râmătorii.

Iar acum dărim sporozoarele și ne în-

dreptăm spre a patra și ultima clasă de protozoare, spre

d) Infuzorii.

În paginile anterioare am vorbit despre infuziuni, făcute din fân și apă. În asemenea infuziuni se ivesc după un timp o mulțime de infuzorii. — De unde mulțimea protozoarelor? Au fost oare în apa aceea ce am turnat peste fân? — Modificăm experiența: fierbem apa cu care vrem să facem infuziunea încât trebuie să moară toate protozoarele din ea — dacă sunt prezente. — După ce s'a răcit apa, o turnăm peste fân. După câteva zile însă infuziunea iar e plină de protozoare; de unde? Din apă sigur nu provin căci am fiert-o; poate din fân.

Mai facem o infuziune, fierbem atât fânul cât și apa ca să piară tot ce-e viu. De data aceasta, infuziunea se populează foarte încet, trec săptămâni până la apariția protozoarelor.

Precum se vede, fierberea apei n'a micșorat dezvoltarea protozoarelor, fierberea fânului însă da; de aici rezultă că sămânța lor era în fân, distrusă însă prin căldură. Dar cum pot viețui protozoarele, cari sunt animale de apă, în fânul uscat? Iată explicația: Când seacă mocirlele în cari au trăit, protozoarele se adună glob, se înconjoară cu un înveliș care împiedică uscarea protoplasmei, adică se închistează, își formează un chist. Mălul din mocirlele de odinioară s'a uscat, acum e praf, iar vântul îl duce departe și-l aruncă între altele și pe iarbă. Dimpreună cu praful acesta, vântul a ridicat și chiștii protozoarelor aruncându-i pe iarbă care mai târziu e fân. Fânul întrebuintat la infuziuni conține deci și chiști, cari — odată ajunși în apă — se desfac și dau drumul pro-

tozoarelor. Aceste se înmulțesc și populează infuziunea.

Dacă fierbem fânul și apa, mor toate protozoarele din chiști, iar infuziunea se populează foarte încet și numai atunci când cu praful din afară cad și chiști în ea.

Vedem dară că infuzoriile — însă nu toate — pot duce o viață activă sau pasivă; activă când sunt în apă, și pasivă în starea închistată.

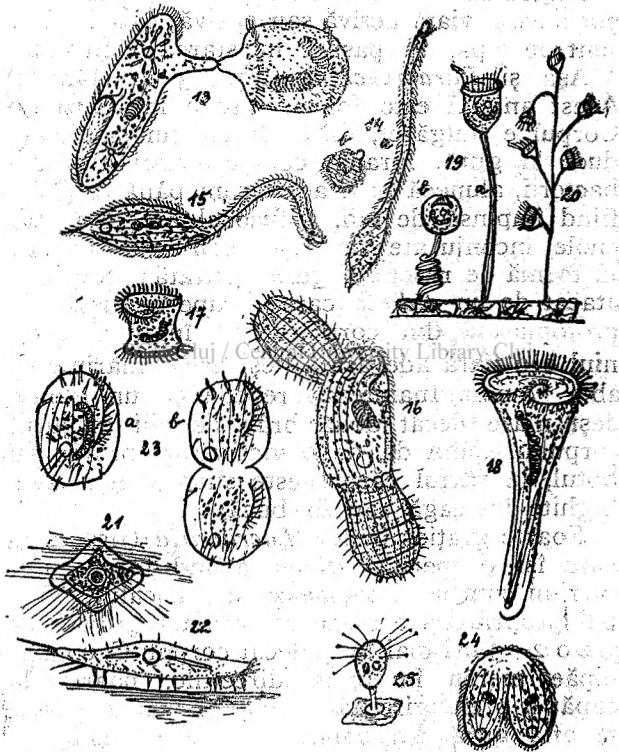
Așa și *Paramaecium* (fig. 13 la stânga). Acest animal este foarte comun în infuziuni. Corpul e lungăreț, dinainte are un șanț care duce la gură. Hrana, compusă mai ales din bacterii, alunecă prin acest șanț până în gură, fiind împinsă de cili. Infuzorul are două vacuole înconjurate de niște canale aranjate în formă de rosete. Figura 13 arată parameciul atacat de un *didiniu* care îi rupe o bucată de protoplasmă din corp ca s'o înghită. Didiniul e o fiară adevărată deși are o mărime de abia $\frac{1}{4}$ mm. Înaintează repede ca un glonte deși n'are decât două brăe de cili în jurul corpului. Când dă de o victimă, o prinde cu botul, la vârful căruia este situată gura și o înghite întreagă sau în bucăți.

Foarte grațios înoată *Lacrimaria* (fig. 14 a) care își și merită numele având forma unei lacrimi cum se desemnează în caricaturi. Corpul propriu zis e mic, are însă un grumaz de vre-o 2—3 ori mai lung decât corpul. Grumazul pipăe mereu în toate direcțiile, poartă la capăt o prelungire ca un dop, la vârful căruia se află gura. *Lacrimaria* e foarte pașnică și nu mănâncă decât bacterii; e foarte fricoasă, așa încât dacă o sperii, la un moment se adună ghem cum arată figura 14 b.

Cu *lacrimaria* se aseamănă *Dileptus-ul* (fig. 15). Și el are un grumaz lung și flexibil ce i

servește pentru orientare, gura însă e la baza lui.

Un alt răpitor e *Coleps*. In fig. 16 vedem cum atacă doi dintr'acești, vagabonzi un *Colpidiu* nevinovat. Unul apucă victima pe dinainte, celalalt începe s'o înghită pe dinapoi.



Colepsul poate căsca gura mai mare chiar decât e grosimea corpului propriu. Dacă omul ar avea o gură de asemenea proporții, ar fi în stare să înghită o oaie întreagă deodată.

Păduchele polipilor, mormolocilor și al peștilor este *Trichodina* (fig. 17). Are la bază un cerc de cili cu care se plimbă pe pielea găzduitorului ca și când ar avea picioare. Pe partea anterioară pentru apucarea hranei îi servește o spirală de cili.

Ca o trâmbiță arată *Stentor*-ul (fig. 18). Fața lui este lată și înconjurată de o spirală de cili tari ce mereu împing particulele către gură. Și acest infuzoriu, al cărui lungime poate să treacă de 1 mm., se poate aduna grămadă cum am văzut pe lacrimaria. Culoarea stentorilor e diferită, sunt specii verzi, vinete, cenușii, roșii și negre, în culoarea sticlei sau verzi ca frunza.

Pecând infuzoriile descrise pân'acum înoată libere, clopoțelul (*Vorticella*, fig. 19 a) are un picioruș lung cu care se prinde de câte un obiect solid, bunăoară de un fir de algă cum arată figura. — Când speriem clopoțelul, el își retrage ciliu cari duc la gură, se adună ghem, iar pedunculul cu care este prins de algă, se strânge într'o spirală, animalul se retrage (fig. 19 b). Când a trecut primejdia, se lungește, clopoțelul se deschide și ciliu iar încep a-i aduna hrană. — Dacă *Vorticella* vrea să-și schimbe reședința, pedunculul se desface de algă și animalul înoată liber târând după sine piciorul ca o coadă.

Alte soiuri de clopoței cum e bunăoară *Epistylis* (fig. 20), formează colonii până la câțiva milimetri înălțime, compuse din zeci sau sute de indivizi. O astfel de colonie arată ca un copăcel microscopic.

În țările calde trăesc termitelile, niște insecte cari fac furnicari de câțiva metri înălțime. În intestinul acestor insecte trăește *Trichonympha* (fig. 21), un infuzoriu care poartă cili foarte lungi și fini.

Infuzoriile descrise pân'acum, toate au corpul mai mult sau mai puțin rotunjit, cu cili cam de aceeaș mărime. Altfel este la *Oxytricha*, la care fața ventrală e plană, cea dorsală puțin boltită. Acest protozoar are ventral niște perișori tari numiți *cili*, cu cari, privind din lature (fig. 22), vedem că poate umbla pe un corp solid tot atât de bine și sprinten ca de pildă o muscă.

Euplotes (fig. 23 a) se aseamănă cu *oxytricha* are cili pentru umblat iar gura se află la fundul unui triunghi ce poartă un semicerc de cili mai mici. Cili aceștia bat mereu ca să prindă câte un microb pentru hrană.—*Euplotesul*, când îi vine timpul să se înmulțească, se subțiază la mijloc (fig. 23 b) din ce în ce mai mult până se rupe în două. Jumătatea dinapoi își formează gură și vacuolă; nucleul însă se împarte între cei doi descendenți. Înmulțirea aceasta prin simplă diviziune se înfăptuește în 1—2 ore.

În figura 24 vedem doi infuzorii, crescuți cu capetele la un loc. Este *conjugarea*, adică actul sexual la care indivizii se fecundează reciproc; cam acelaș fenomen pe care l-am văzut și la unele flagelate. Deosebirea e că la infuzorii întreg animalul intră în conjugăție, la alte protozoare însă mai ales anumite produse ale celulei; aceasta este copulațiunea.—Mai este o deosebire; după fecundație, infuzoriile se despart iarăș, gameții însă sau ovulul cu spermatozoidul dimpotrivă devin un singur corp.

Amintim și pe *Podophrya* (fig. 25), un protozoar înrudit de aproape atât cu infuzoriile cât și cu rizopodele. Stă pe un peduncul prins de vreun corp solid și întinde în toate direcțiile niște tentacole, umflate la capăt. Aceste tentacole se aseamănă cu pseudopodele

dela Clathrulina, pe cari atingându-le un infuzoriu, se lipește de ele și îi sug protoplasma din corp. — În anumite stadii de dezvoltare, podofria dezvoltă cili prin care se aseamnă cu infuzoriile.

4. Generalități

Protozoare găsim aproape peste tot locul: în pământ, în apă, închistate în aer pe unde sunt duse de vânt, parazite o mulțime. O parte însemnată dintre acele protozoare ce și pot forma chist sunt răspândite peste tot pământul. Altele sunt rare precum de exemplu acel infuzoriu pe care îl vedem în mijlocul copertei; n'a fost găsit decât într'un lac al mândrilor noștri Carpați.

Cine a băut apă poate să fie sigur că a înghițit și o sumedenie de protozoare căci ele trăiesc și prin fântâni.

* * *

În capitolul precedent, am trecut în revistă câteva dintre miile de protozoare ce există. Am văzut cum se mișcă și se reproduc. Ne întrebăm acum: aceste ființe, arareori vizibile ochiului liber, au și ele un suflet, simt și cugetă și ele? Pentru a răspunde la aceste întrebări, naturaliștii au făcut multe și minunate experiențe cari au arătat că protozoarele n'au acele calități sufletești (psihice) ce se găsesc la mamifere; ele nu cunosc frica, n'au memorie, sunt ființele momentului ce n'au grijă nici de trecut nici de viitor. Conștiința eului lor, a individualității proprii, o putem compara poate cu o stare de somn sau vis.

Activitatea protozoarelor constă din încercări și erori: animalul face încercări inconștiente, de exemplu la hrană, la mișcare etc.;

cele ce-l alterează sunt abandonate, fiind erori. Dăm un exemplu: un didiniu înoată prin apă. Animalul urmează automatic direcția în care apa are cea mai potrivită compoziție chimică și temperatură. Didiniul atacă cu botul său tot felul de particule ce-i vin în cale ca petricele, particule de nămol, alge, etc. Încercările protozoarului de a mânca aceste corpuri sunt erori căci nu le poate folosi ca hrană. Când însă în șirul nesfârșit de încercări didiniul dă de un parameciu bunăoară, rezultatul nu mai este o eroare, animalul și-a găsit hrana necesară.

Precum am văzut majoritatea protozoarelor se înmulțește prin dividerea corpului în două jumătăți. Dar dacă animalul s'a reproduș prin împărțirea în două, care e atunci mama, care copilul? Iată răspunsul: întreg animalul a fost mama, jumătățile sunt copiii; în momentul nașterii, mama dispare, moare fără să rămână un cadavru. — La protozoare, copiii totdeauna sunt orfani, au frați n'au însă părinți. Dacă protozoarele ar putea să vorbească, ce ciudat ar fi să auzi: „eu sunt jumătatea de înainte a mamei mele“. Și dacă l'ai întreba: „unde-ți e mama?“ — ar răspunde „eu și cu fratele meu am fost mama mea“.

Iată cum se explică acest lucru: viețuitoarea cea mai simplă este o singură celulă, deci și partea aceea a corpului care are menirea de a reproduce animalul. La protozoare, tot corpul nu e decât o singură celulă și fiindcă urmașul nu poate să fie mai mic decât o celulă, întreg animalul trebuie să se împartă în două celule.

La toate celelalte animale, ba chiar la protozoarul volvox, corpul e format din mai multe celule. Un strat de celule atât de mare trebuie să se organizeze ca să nu se producă desordine.

Unele celule s'au specializat pentru digestiune, formând intestinul, altele pentru apărare, formând pielea, iar altele pentru reproducere; aceste din urmă sunt ovulul și spermatozoidul. În felul acesta, corpul și-a ales niște delegați pentru înmulțire: celulele sexuale. Așa dară organismul multicelular nu mai e avizat să se îngrijească în întregimea lui pentru reproducere ci numai celula sexuală. Un om adult este o societate de vre-o 200 bilioane celule. Ce greu ar fi să se dividă el în două! Dară organismul a găsit soluția, însărcinând mica și neînsemnata celulă sexuală să formeze ea din nou un stat de 200 bilioane cetățeni.

Se ivește altă întrebare: dacă un protozoar se tot divide în două, ele este nemuritor pentru că nu rămâne nici un cadavru iar numărul urmașilor ar trebui să crească în infinit. Un zoolog curios a calculat, că urmașii unui parameciu, înmulțindu-se regulat, în timp de $5\frac{1}{2}$ ani ar forma un volum atât de imens cât am obține prin înmulțirea pământului cu o cifră de 1 și 1000 zero. — Viețuitoarele duc însă o luptă uriașă, aceea pentru existență, în care — luând protozoarele ca exemplu — pentru fiecare mamă de parameciu nu supraviețuește decât un singur urmaș; ceilalți mor.

Numai firul vieții este nemuritor, individul ca atare însă trebuie să moară.

CUPRINSUL

	<u>Pagina.</u>
Cum s'au format protozoarele	3
Impărțirea protozoarelor	9
Descrierea unor protozoare	12
Rizopode	13
Flagelate	18
Sporozoare	22
Infuzorii	24
Generalități	29

Seria B. „Sfaturi pentru gospodari“.

- No. 1. **Ingrijirea păsărilor** de *C. S. Motaș*, Dacă s'ar socoti câtă pagubă se aduc gospodinelor prin moartea păsărilor de curte, această cărțuție n'ar lipsi din nici o casă de gospodar.
- ” 2. **Despre tovărășii** de *Preot C. Dron*, ca leac împotriva speculei și a scumpetei.
- ” 3. **Despre scarlatină** de *Dr. I. Gheorghiu*, și alte boli care omoară pe copii, se dau sfaturi folositoare în această cărțuție.
- ” 4. **Livada din sâmburi** de *G. Gheorghiu*, cum poate să-și o faă fiecare gospodar.
- ” 5. **În jurul casei** de *M. Lupescu*.
- ” 6. **Casa** de *I. Simionescu*.
- ” 7. **Morcovul și alte legume** de *P. Roziade*, sau cum să le cultivi ca să culegi mult pe pământ puțin.
- ” 8. **Sifilisul** de *Dr. E. Gheorghiu*, este o boală care roade sănătatea celor în vârstă ca și a copiilor.
- ” 9. **Temelul îmbunătățirii vitelor** de *Th. Chițoi*, stă în cunoașterea și îngrijirea lor.
- ” 10. **Votul obștesc** de *A. Gorovei*, e acum dreptul tuturor. Cum să-l îndeplinești te învață această cărțuție.
- ” 11. **Creșterea porcilor** de *A. Oescu*, e și ușoară, dar și grea. Boli sunt multe. Cărțuția îți arată leacurile și îngrijirile de dat.
- ” 12. **Viermil de mătasă** de *T. A. Bădărău*, sunt o bogăție de care nu ținem seamă.
- ” 13. **Ofița sau tuberculoza** de *Dr. E. Gheorghiu*, este boala cea mai grozavă care ne amenință pe toți.
- ” 14. **Pelagra** de *Prof. V. Babeș*.
- ” 15. **Alegerea semințelor** de *C. Lacrișianu*, este operația cea mai nelipsită pentru a căpăta rod bun.
- ” 16. **Creșterea păsărilor** de *Prof. C. Motaș*, interesează pe orice gospodină.
- ” 17. **Rătăcirile bolșeviste** de *Maior I. M hai*.
- ” 18. **O stupină dintr'un roi** de *N. Nicolaescu*; cine n'ar dori-o? Cum se poate ajunge, stă scris în cărțuție.
- ” 19. **Cum se întemeiază o vie** de *D. M. Cădere*; nu mai merge cu obiceiul vechiu; cum trebuie să se facă trebuie de știut.
- ” 20. **Răsadnița și Plantele din răsad** de *V. Sadoveanu*, ne arată cum se reușește să se cultive legume primăvăratice.
- ” 21. **Lehuzia** de *dr. E. Gheorghiu* ne arată cum trebuie să fie îngrijită femeia înainte de naștere și la naștere.
- ” 22. **Mesteșugul vopsitului cu buruienii** de *Art. Gorovei*.
- ” 23. **Cum orbim** de *I. Glăvan*.
- ” 24. **Păstrarea cărnei de porc** de *G. Gheorghiu*
- ” 25. **Calul** de *Prof. E. Udrischi*.
- ” 26. **Doctorul în casă** de *Dr. O. Apostol*.
- ” 27. **Cum trebuie să ne hrănim** de *E. Severin*.
- ” 28. **Lămurirea legii dărilor** de *Iuliu Pascu*.
- ” 29. **Beția** de *Dr. Emil Gheorghiu*.

- No. 37. **Lămurirea Constituției de Artur Gorovei.**
 „ 31. **Boale parazitare la animale, cari trec la om de C. Motas**
 „ 32. **Folosințe nesocotite in gospodărie de I. Simionescu.**
 „ 33. **Mama și copilul, de Dr. Manicatlade.**
 „ 34. **Indrumări spre sănătate, de Dr. Bordea.**
 „ 35. **Despre hrană, de Dr. Bordea.**
 „ 36. **Omul și societatea de Al. Giuglea.**
 „ 37. **Bucătăria sâtenței de Maria Col. Dobrescu.**

Seria C. „Din lumea largă“.

- No. 1. **Ucraina de G. Năstase.**
 „ 2. **Cehoslovacia de I. Simionescu.**
 „ 3. **Munții apuseni de M. David.**
 „ 4. **Finlanda de I. Simionescu.**
 „ 5. **Bucovina de I. Simionescu.**
 „ 6. **Basarabia de G. Năstase, ne era puțin cunoscută deși dragă.**
 E datoria fiecăruia să cetească această cărțuție.
 „ 7. **Dobrogea de C. Brătescu, Bulgarii zic că e a lor; cât neadevăr**
 ține această spusă, se poate vedea din cărțuția pomenită.
 „ 8. **In spre polul sud de I. Simionescu, Muncă și jertfă omenească**
 s'a cheltuit pentru a cunoaște această parte de pământ.
 „ 9. **Olanda de Ap. D. Culea.**
 „ 10. **Vlăța în adâncul mărilor de C. Motas.**
 „ 11-12. **A. Șaguna de I. Lupaș.**
 „ 13. **Către Everest de I. Simionescu.**
 „ 14. **Românii de peste Nistru de V. Harea.**
 „ 15. **Ardealul de I. Simionescu.**
 „ 16. **Lituania, de G. Năstase.**
 „ 17. **Câmpia Transilvaniei, de Ion Popu-Câmpianu.**
 „ 18. **Moldova de I. Simionescu.**

Seria D. „Știință aplicată“.

- No. 1. **Fabricarea săpunului de A. Schorr.**
 „ 2. **Motorul Diesel de Ing. Casseti,**
 „ 3. **Industria parfumului de E. Severin.**
 „ 4-5. **Aerul lichid de Ilie Matei.**
 „ 6. **Industria azotului de L. Caton.**
 „ 7-8. **Locomotiva de Ing. Casseti.**

Toate aceste cărțuții se pot strânge și in volumașe, fiind paginate in acest scop.)

In fiecare săptămână apare câte un număr ce cuprinde 32 pa-
 gini cu figuri; se vinde cu 3 lei.

Se pot face abonamente pentru 20 numere, trimitind 50 lei prin
 mandat poștal la Societatea „CARTEA ROMĂNEASCĂ” — Bucu-
 rești, Bulevardul Academiei, 3.

De vânzare la toate librăriile și depozitari de gazetei din țară.