

**Societatea de Științe Biologice din România**

**NATURA**

**Biologie**

**Seria III**

**Vol. 57 Nr. 1 (ianuarie-iunie) 2015**

**Arad – 2015**



## CUPRINS

<b><i>I. Referate științifice.....</i></b>	<b>5</b>
<b>AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN – Evoluția teoriilor și ipotezelor privind originea vieții .....</b>	<b>5</b>
<b>IONEL MIRON, CONSTANTIN TOMA, ANCA N. NEAGU – Salvați Oceanul Planetar! .....</b>	<b>32</b>
<b><i>II. Cercetare și documentare științifică.....</i></b>	<b>40</b>
<b>MARIUS-NICUȘOR GRIGORE – Primul tratat de anatomie a plantelor .....</b>	<b>40</b>
<b><i>III. Biologia în școală.....</i></b>	<b>54</b>
<b>ION STOICA - Evoluția biociclurilor la plante .....</b>	<b>54</b>
<b>PETRE NEACȘU – Deteriorarea și epuizarea resurselor Terrei ....</b>	<b>66</b>
<b>RODICA MOHAN – Supraviețuirea în lumea animală .....</b>	<b>74</b>
<b><i>IV. Plantele și sănătatea.....</i></b>	<b>81</b>
<b>SONIA A. CARUNTU – Plante utilizate în tratamentul afecțiunilor aparatului digestiv .....</b>	<b>81</b>
<b><i>V. Omagii.....</i></b>	<b>94</b>
<b>AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN – Academicianul prof. univ. dr. Constantin Toma la vârsta de 80 de ani.....</b>	<b>94</b>
<b>IONEL MIRON – Academicianul Constantin Toma – 80 de ani ...</b>	<b>99</b>

## CONTENTS

<b><i>I. Scientific papers</i></b> .....	<b>5</b>
<b>AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN</b> – Evolution of theories and assumptions regarding the origin of life .....	<b>5</b>
<b>IONEL MIRON, CONSTANTIN TOMA, ANCA N. NEAGU</b> – Save the world's oceans! .....	<b>32</b>
<b><i>II. Scientific Research</i></b> .....	<b>40</b>
<b>MARIUS-NICUȘOR GRIGORE</b> – First plant anatomy treaty	<b>40</b>
<b><i>III. Biology in school</i></b> .....	<b>54</b>
<b>ION STOICA</b> – Evolution of biological cycles in plants.....	<b>54</b>
<b>PETRE NEACȘU</b> – Damage and depletion of Earth's resources ...	<b>66</b>
<b>RODICA MOHAN</b> – Survival in the animal world.....	<b>74</b>
<b><i>IV. Plants and health</i></b> .....	<b>81</b>
<b>SONIA A. CĂRUNTU</b> – Plants used in the treatment of various injuries of the digestive system .....	<b>81</b>
<b><i>V. Homage</i></b> .....	<b>94</b>
<b>AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN</b> – Prof.Constantin Toma .....	<b>94</b>
<b>IONEL MIRON</b> – Constantin Toma.....	<b>99</b>

# I. REFERATE ȘTIINȚIFICE

## EVOLUȚIA TEORIILOR ȘI IPOTEZELOR PRIVIND ORIGINEA VIETII

### EVOLUTION OF THEORIES AND ASSUMPTIONS REGARDING THE ORIGIN OF LIFE

Aurel ARDELEAN\* Gheorghe MOHAN\*

#### **Abstract**

At present, biologists from all continents armed with increasingly refined technical means and stimulated by the practical needs of human society penetrate deeper into the mysteries of nature, discovering more detailed structures of the major intimate processes that underlie biochemistry, physiology and development of living things. A continuous joint effort of all scientists worldwide led to the accumulation of a huge stock of knowledge. This does not mean that biologists have solved all the central issues of biology, many of these predicaments are still waiting for their solution.

General Biology today is troubled by many dilemmas and controversies such as the origin of life issue, heredity and variability issues, ontogeny and phylogeny problem of relations etc.

Further on we will discuss the main theories regarding the origin of life and their strengths and weaknesses.

**Key words:** origin of life, dilemmas, human society, theories

---

\* Prof. univ. dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

\* Prof. univ. dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

În etapa actuală, biologii de pe toate continentele, înarmați cu mijloace tehnice din ce în ce mai perfecționate, stimulați de nevoile practice ale societății omenești, pătrund tot mai adânc în tainele naturii, stabilesc tot mai multe fapte precise, cunosc tot mai amănunțit structurile cele mai fine ale materiei vii, procesele cele mai intime ce stau la baza biochimiei, fiziologiei și a dezvoltării viețuitoarelor, cunosc tot mai bine relațiile complicate dintre viețuitoare, dintre ele și mediul abiotic, cunosc tot mai multe fapte legate de procesul transformării speciilor din trecut și din prezent. Efortul comun și continuu al tuturor oamenilor de știință din întreaga lume, a dus în zilele noastre, la acumularea unui uriaș bagaj de cunoștințe, de fapte precise, controlate și controlabile.

Aceasta nu înseamnă că biologii au rezolvat toate problemele centrale ale biologiei. Multe dintre ele își așteaptă soluționarea, iar cercetarea lor este în plină desfășurare.

Biologia generală actuală este frământată de multe probleme dificile și controversate cum ar fi: problema originii vieții, relațiile organismelor cu mediul, problemele eredității și variabilității, problema relațiilor dintre ontogenie și filogenie etc.

Privind explicarea originii vieții *J.D. Bernal* (1967) scria: „În acest domeniu al științei, mai mult decât în oricare altul, este greu de găsit timp pentru publicarea unei sinteze largi; astăzi nu trece nici o săptămână ca să nu iasă la lumină vreo lucrare despre originea vieții pe Pământ, incluzând aici și proveniența unor forme prebiologice, similare de exemplu, a celor care au fost observate în meteoriți”.

Pornind de la această descurajantă constatare, vom încerca să facem o scurtă prezentare a evoluției concepțiilor despre originea vieții pe Pământ, expunând opiniile susținute de unii cercetători într-o problemă atât de dezbătută pe plan mondial.

Cea mai veche concepție despre apariția vieții pe Pământ este **teoria generației spontane**. Aceasta este susținută și exprimată în doctrina lui Democrit: viața este rezultatul acțiunii forțelor mecanice ale naturii. Apariția inițială a ființelor vii sau nașterea lor spontană din apă și nămol s-ar datora

unei combinații întâmplătoare, mai precis este rezultatul întâlnirii și unirii celor mai mici particule de pământ umed cu atomii focului.

Chiar Aristotel, cel mai mare naturalist al antichității, consideră că viermii obișnuiți, larvele albinelor și viespile, căpușele, licuricii și alte insecte se formează din rouă, din lemn uscat, din păr, din sudoare și din carne.

O serie de personalități ale biologiei și filozofiei ca: *W. Harvey*, descoperitorul circulației sanguine, *Francis Bacon*, întemeietorul empirismului materialist sau *R. Descartes*, părintele raționalismului, erau de asemenea adepți convinși ai acestei teorii.

În anul 1859, *F. Pouchet*, publică lucrarea „Hétérogenie ou traité de la génération spontanée, basé sur de nouvelles expériences” – un vast studiu de 700 de pagini unde încearcă să reînvie teoria autogenezei, dar el primește o replică nimicitoare din partea marelui savant francez *Louis Pasteur*, care în urma experienței incontestabile a dovedit că microorganismele nu pot lua naștere din infuzii și soluții organice, cum pretindea Pouchet. Astfel, treptat, această teorie a fost combătută și prin rezultatele experimentale obținute de diverși savanți precum: *Th. Schwann*, *F. Schulze*, *H. Scröder* și *Th. Duch* (s-a infirmat posibilitatea genezei spontane a vieții).

**Teoria panspermiei.** Panspermia părea singura concepție care într-un fel răspundea rolului pe care *L. Pasteur* îl atribuie lumii omniprezente a microorganismelor, în geneza proceselor cu care se justifică dezvoltarea aparent spontană a vieții în anumite medii.

Termenul de „panspermie” a fost utilizat pentru prima dată de filozoful antic *Anaxagoras*, care vorbea de germenii („spermata”) existenți pretutindeni („pan”) ce fecundază mărul neînsuflețit.

Despre circulația „embrionilor de viață” capabili să supraviețuiască unei lungi călătorii prin spațiu se pronunța naturalistul francez *L. Buffon*, în urmă cu două sute de ani. Această teorie s-a impus în lumea științifică prin două ipoteze:

- a) ipoteza cosmozoizilor sau a litopanspermiei;**
- b) ipoteza radiopanspermiei.**

1. *Ipoteza cosmozoizilor* sau a *litopanspermiei* – susține că germenii au fost transportați cu ajutorul meteoriților. Principalul argument al acestei ipoteze l-a constituit faptul că într-o serie de meteoriți pietroși au fost descoperiți compuși ai carbonului și chiar „particule organizate”, asemănătoare algelor și microorganismelor terestre pe care *Clause* și *Hagy* le-au denumit *Clausiphera fissa* sau *Coelestites sexangulatus*.

În ultima sută de ani s-au strâns nenumărate probe de meteoriți carbonici (printre cei mai celebrii amintim: *Orgueil*, *Ivuna*, *Kaba*, *Alence*, *Murchinson*) care, în urma unor amănunțite analize de laborator, au dezvăluit prezența tuturor grupelor principale de compuși care intră în alcătuirea materiei vii de pe Pământ, cum ar fi: hidrocarburi cu lanțuri lungi de carbon, antraceni, acizi aromatici, acizi grași, 17 aminoacizi (valina, glicina, prolina, alanina, etc.), hidrați de carbon (manoză, glucoza, arabinoza), compuși azotați ciclici (melamina, amelina, adenina, guanina).

În acest caz, se ridică problema originii compușilor organici. Existau două răspunsuri posibile: ori sunt de origine *biogenă* - sunt produși ai activității unor organisme ce au trăit pe corpul ceresc din care provin meteoriții (idee susținută de *S. Kloeze*, *Ch. Lipman*, *M. Calvin*, *J. Hennessey*) sau au o origine *abiogenă* - sunt rezultatul evoluției materiei anorganice, fără prezența vieții (idee susținută de *J. Smith*, *V. Vernadski*, *J. Haldane*, *A. I. Oparin* ș.a.).

2. *Ipoteza radiopanspermiei*. Creatorul acestei ipoteze a fost savantul suedez *Svante Arrhenius*, laureat al Premiului Nobel în anul 1904, care era adeptul concepției că viața este răspândită pretutindeni în spațiul cosmic, el susținând că presiunea razelor de lumină care străbat spațiul cosmic ar putea transporta germenii vieții din corpurile cerești dotate cu viață spre altele, încă lipsite de viață „fecundându-le” în acest fel. El arată că s-ar putea ca pe alt corp ceresc, din cauza erupțiilor vulcanice, spori vii să fi fost azvârliți în straturile superioare ale atmosferei sau descărcările electrice să îi fi împins în spațiul cosmic, iar presiunea radiațiilor i-a transportat mai departe.



Se pune problema dacă într-o astfel de călătorie intersiderală, sporii pot rămâne viabili, ținând seama că ei sunt supuși la mari variații de temperatură, umiditate și la acțiunea nocivă a radiațiilor.

Cercetările efectuate de *R. Pichet*, *P. Becquerel* și ulterior de *B. Luyet* au confirmat că sporii pot rezista la temperaturi de până la zero absolut, iar prin răcirea rapidă și profundă a protoplasmei cu aer sau hidrogen se evită fenomenul cristalizării și, prin urmare, se evită distrugerea structurii. Protoplasma se vitrifică (trece într-o stare sticloasă) și la temperaturi joase, aproape de zero absolut, își poate menține mii de ani viabilitatea.

Cercetări mai recente efectuate de astrofizicianul *Fred Hoyle* în colaborare cu matematicianul *Caandra Wickramasinghe* (1962) – sintetizate sub numele de *teoria „spațiului viu”*, arată că moleculele organice din cosmos (circa 60) sunt susceptibile, în condiții favorabile, să se alipească prafului de granit, o formă de carbon, pentru a forma aminoacizi, care transportați de comete le oferă un mediu corespunzător pentru a forma molecule mai complexe și chiar microorganisme, gata să însămânțeze orice planetă. Se poate afirma, că în afara Terrei există o chimie „prebiotică” – o chimie a moleculelor de la care a luat naștere viața.

**Ipoteza panspermiei dirijate.** *Crick* și *Orgel* (1973) precum și *Crick* (1983) – consideră că viața ar fi apărut pe o altă planetă „mai veche”, care a beneficiat de condiții asemănătoare sau chiar mai bune pentru apariția ei. Pământul și probabil alte planete sterile au fost „însămânțate” cu forme vii elementare, de tipul microorganismelor actuale, în mod deliberat de către unele ființe inteligente, aparținând unor civilizații avansate, trăind în sisteme solare a căror perioadă de evoluție a fost cu câteva miliarde de ani anterioară celei a planetei noastre.

În sprijinul acestei ipoteze *Crick* aduce două argumente: 1. dacă viața ar avea originea pe Pământ, ar fi apărut în mod cert în mai multe locuri simultan; în acest caz ar fi greu de explicat caracterul uniform, cvasigeneral al codului genetic și absența unor mecanisme precursorare lui și 2. ținând seama de ritmul general al evoluției, timpul scurs între formarea Pământului

și apariția cianobacteriilor este mult prea scurt pentru a putea explica apariția lor.

**Teoria cuantelor** interpretează idealist identificarea întâmplării cu indeterminismul. Reprezentantul principal al unor asemenea răstălmăciri cuantice în biologie este *Pascual Jordan*. După părerile sale „viața organică se desprinde de fondul naturii anorganice, nu ca ceva ce a apărut în virtutea necesității cauzale supuse previziunii, ci ca ceva apărut din ceea ce am putea numi întâmplare sau capriciu al creatorului”.

În 1955, *Jordan* repeta afirmația: „că nici procesul creației inițiale nu a fost nimic altceva decât un salt cuantic, individual și izolat, care a făcut să apară pentru prima oară o moleculă capabilă de reproducere; deci și acest produs se află în afara domeniului cauzalității mecanice”. Ulterior, în anul 1956, *Jordan* declara într-o conferință faptul că am putea considera originea vieții un proces „în care și-a găsit expresie libertatea creatoare”.

Concepția despre viață a lui *Jordan* constituie „dezvoltarea” speculativă a unor afirmații nefericite ale lui *Niels Bohr*. Acesta își exprima părerea că o cunoaștere deplină a proceselor vitale ar putea să stânjenească procesele vitale într-un mod necontrolabil. După părerea lui *Bohr*, prin studierea vieții, organismul însuși ar fi împins la „denaturare”, „la pieire”. El a ajuns la această presupunere uimitoare, pornind de la faptul că în anumite procese fiziologice, de exemplu, în ochiul omenesc, în procesul vederii chiar și puține cuante de lumină pot produce efecte care se manifestă macroscopic. În acest sens pare să aibă loc un considerabil „efect de amplificare”. Extinderea unor asemenea concepții asupra problemelor fundamentale ale vieții a fost combătută de *Moritz Schlick*. De altfel, raționamentul lui *Bohr* nu dezvăluie ceva specific proceselor vitale, ci duce prin consecvența logicii sale la negarea lor. El vede esența fenomenelor vitale în legitățile fizicii cuantice. Afirmația că, în domeniul biologiei efectele cuantice declanșatoare ar duce prin amplificare la o comportare indeterminată, reprezentând o mistificare a biologiei pusă în circulație de *Jordan*, nu este fondată pe fapte reale.

**Teoria amplificării** – emisă tot de *Pascual Jordan*, arată că „procesele primare” de natură microfizică ar provoca în organisme efecte

finale macrofizice de însemnătate biologică hotărâtoare. Această teorie concepe organismele ca niște sisteme determinate sub aspect microfizic, sisteme care transformă reacțiile unor particule elementare izolate în procese macroscopice, întocmai ca aparatele de amplificare din fizică. Extravaganta „teorie a amplificării” consideră biologicul drept o arenă a unor întâmplări indeterminate, apreciind întregul material al evoluției ca furnizat doar întâmplător. Lichidarea totală a biologiei de către Jordan, l-a silit pe cunoscutul biolog *Max Hartmann*, încă din 1936, să respingă categoric teoria amplificării, arătând că: „Această afirmație a lui Jordan, nu este dovedită nici prin cel mai mic fapt biologic experimental, iar toate motivele pe care Jordan le prezintă în acest sens, nu rezistă criticii”.

**Teoria țintei.** Numele ei derivă din faptul că procesele biologice sunt efecte ale radiațiilor penetrante. Acestea sunt comparate de unii oameni de știință cu niște „împușcături” care nu au direcție statistic determinată și ar fi dominate de relațiile de indeterminare ale lui *Heisenberg*.

Pare un lucru stabilit că anumite efecte izolate ținând de fizica cuantică au un rol hotărâtor în desfășurarea unor procese ce au loc în ființa vie. Nu există însă suficiente motive pentru a declara aceste procese drept domeniu principal al biofizicii, după cum nu există motive pentru a trece cu vederea faptul că tot ceea ce se întâmplă într-un organism se încadrează în relațiile sale de interacțiune cu mediul. Afirmația: „Biofizica constă în ... analizarea fizico-matematică și teoretică a structurilor și proceselor biologice elementare” reprezintă fără îndoială o îndepărtare de specificul biologiei.

Definiția dată biofizicii de *P. O. Makarov*, corespunde mai bine obiectului, deși este poate prea largă: „Biofizica de astăzi cuprinde studiul cantitativ al constantelor fiziologice și al proceselor care se desfășoară în organism, precum și studiul reacțiilor de răspuns ale organismului la diferite influențe fizice”.

Oricum s-ar defini obiectul biofizicii, rezultatul cercetărilor nu indică în niciun caz că procesele cuantice elementare și izolate ar juca un rol decisiv în sistemele de viață cu înaltă complexitate.

Majoritatea oamenilor de știință susțin că o teorie adevărat științifică privind originea vieții trebuie să se fundamenteze pe admiterea *legității universale a biogenezei*.

O teorie care să corespundă acestei premise a fost elaborată de renumitul biochimist sovietic *A. I. Oparin*, la Congresul Societății botanice ruse din 1922. Părerile împărtășite de Oparin au pătruns cu întârziere în lumea științifică și numai după ce, independent de el, un alt biochimist de renume mondial, englezul *J. B. S. Haldane*, a formulat în anul 1928 o ipoteză similară.

Astăzi opiniile celor doi savanți constituie nucleul **Teoriei Oparin-Haldane** cu privire la originea vieții. Autorii acestei teorii au împărțit drumul de dezvoltare până la materia vie în trei etape (Fig. 1):

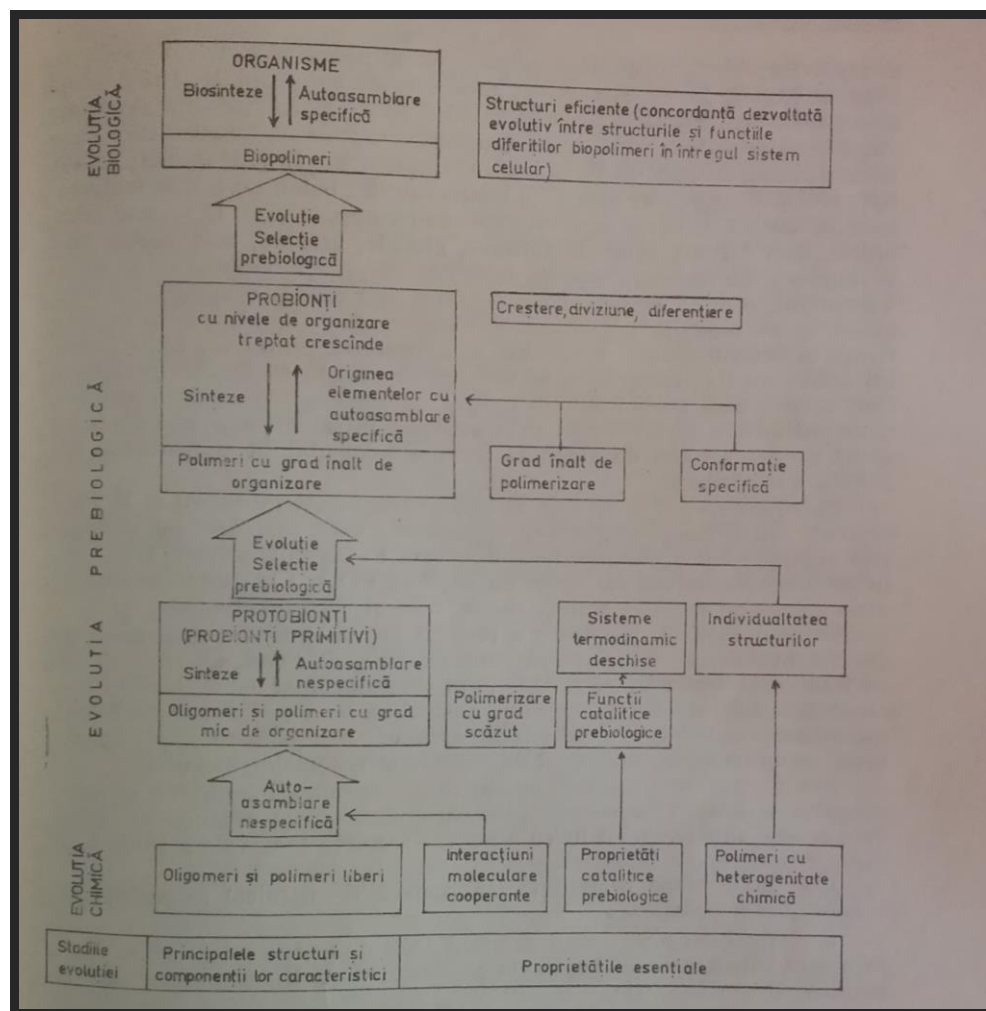
1. *Etapa neorganică* – este cea a apariției hidrocarburilor primare. Ea trebuie considerată ca ținând de treapta cosmică a dezvoltării. Metanul, cea mai simplă hidrocarbură, este prezent atât în materia difuză, compusă din gaze și pulbere, cât și în atmosfera unor stele, planete (Jupiter, Saturn) sau chiar și în meteoriți.

Este foarte probabil ca și această combinație, carbon-hidrogen, apărută fără participarea vieții (pe cale abiogenă), să fi existat pe Pământ, fiind un material inițial pentru formarea vieții.

Astăzi mulți cercetători recunosc că atmosfera terestră primară nu conținea aproape deloc oxigen liber, fiind compusă din metan, vapori de apă, hidrogen și amoniac. Acest fapt este de așteptat dacă presupunem că evoluția terestră a început cu un surplus de hidrogen. Pe lângă aceasta carbonul nu a fost redus la bioxid de carbon.

2. *Etapa organică* – a preistoriei vieții, este reprezentată de apariția aminoacizilor, care s-a realizat în condiții specifice. Lipsa de oxigen liber a dat posibilitatea razelor ultraviolete solare să atingă suprafața Pământului. Compoziția actuală a atmosferei nu mai permite așa ceva – de pe urma absorbției cuantelor de lumină ultravioletă, bogate în energie, de către stratul atmosferic. Astfel, viața terestră este astăzi apărată de efectul letal al radiației ultraviolete.

Însemnătatea radiațiilor ultraviolete pentru formarea de combinații organice complexe, în legătură cu apariția vieții, a fost stabilită mai întâi de *J. B. S. Haldane* (1926). Aceste concepții susținute și de *Oparin* și mai târziu de *Bernal*, într-o formă modificată au fost confirmate experimental pentru prima dată în anul 1913 de *W. Löb* care a obținut aminoacizi prin descărcări electrice, efectele asupra unui amestec de CO, NH<sub>3</sub> și H<sub>2</sub>O. Experiențele au fost reluate cu mijloace moderne în 1953 de *Stanley Miller*, fostul student al profesorului american *H. Urey*, adept al acestei teorii. Pornind de la ipoteza lui *A. I. Oparin*, privind alcătuirea atmosferei primitive, el a supus timp de o săptămână descărcărilor electrice generatoare de ultraviolete un amestec de H (13%), CH<sub>4</sub> (26%), NH<sub>3</sub> (26%) și vapori de apă 35% închis într-un balon de 5 l, la temperatura de 60°C. *Miller* a obținut numeroși compuși (CO, CO<sub>2</sub>, acid cianhidric, acid formic, aldehydă formică, glucide, grăsimi, acid acetic, uree și numeroși aminoacizi), trăgând concluzia că primii compuși ce se sintetizează în prezența descărcărilor electrice sunt acidul cianhidric și aldehydele și că reacțiile nu se petrec în prezența oxigenului, ceea ce confirmă caracterul chimic reducător al atmosferei primitive. Experimentele lui *Miller* au fost continuate de savanții americani *C. Ponnampertuma* și *Carl Sagan*, care au obținut, în condițiile aceleiași atmosfere primare, baze purinice și pirimidinice. Prin acțiunea ultravioletelor sau a razelor gama asupra soluției de aldehydă formică s-au obținut și pentozele (riboza și dezoxiriboza).



**Fig. 1** – Schema apariției primelor organisme vii  
(după Oparin și Gladilin, 1980 din G. Zarnea, 1984)

Experimentele efectuate de savanții sovietici A. Pașînchi și T. Pavlovskiaia, au urmărit să reproducă procesele care se petrec cu substanțele organice din protoatmosferă, dizolvate în oceanul primar. Din soluții de aldehidă acetică și azotat de amoniu, CO și CH<sub>4</sub>, iradiate cu raze ultraviolete, au rezultat amine, amide, uree și acizi organici.

În anu 1958, *A. Kornberg* a realizat prima sinteză a unei molecule de acid nucleic, iar ulterior *Schramm* (1962) și *C. Ponnampertuma* (1965) cu iradierii la temperatura de 150°C în prezența unor esteri polifosfatici, au obținut acizi nucleici, lanțuri de nucleotide și în cele din urmă A.M.P. (adenozinmonofosfat) din grupul de compuși macroorganici care reprezintă „acumulatorul” universal de energie al sistemelor biologice.

Aceste experimente au demonstrat că pe suprafața Pământului se putea acumula o cantitate apreciabilă de variate substanțe organice cu molecule relativ simple. Acest lucru a permis trecerea la cea de-a treia etapă a procesului – cea biologică.

Cele două etape prezentate (anorganică și organică) reprezintă *perioada prebiologică*.

3. *Etapa biologică*, a realizat pasul decisiv în procesul apariției vieții, prin care substanțe proteice gata alcătuite, au dat naștere unor sisteme capabile de metabolism.

În anul 1962, *Bungenberg de Jong*, în cunoscuta sa lucrare „*Protoplasma*”, cercetând soluțiile coloidale, a remarcat și descris fenomenul de coacervare, care constă în separarea și concentrarea stratului bogat în coloizi sub forma unor picături microscopice, pe care le-a denumit coacervate.

*A. I. Oparin* a relevat însemnătatea pe care o are, în această fază procesul de coacervare. Formarea coacervatelor reprezintă o formă de structurare în picături a moleculelor de proteină, posibilă în general în oceanul primar, întrucât înainte aceste molecule pluteau dispersate în apa lui. În această formă, ele se delimitează precis de mediul înconjurător, dar în același timp se află într-o permanentă interacțiune cu el, ca „sisteme deschise”.

Picăturile de coacervat pot să absoarbă și să concentreze din mediul înconjurător anumite substanțe dizolvate, pe altele însă să le respingă. Ele posedă o anumită „facultate de selecție”, o „capacitate selectivă de absorbție”. Sub această formă, în domeniul organic, s-a putut distinge pentru prima oară interiorul de exterior în interacțiune unul față de celălalt. În afară

de aceasta, picăturile de coacervat prezintă și facultatea de a se diviza. Imediat ce au atins o anumită mărime, ele se divid în picături fiice, având deci proprietăți prin care se deosebesc calitativ de sistemele fizico-chimice. Coacervatele proteice complexe și sistemele de coacervate au putut să se formeze abia mai târziu. Reacțiile lor izolate trebuiau să se organizeze întâi într-un anumit mod în timp, să se orânduiască în cicluri și să se coordoneze astfel într-un sistem organic. La aceasta s-a putut ajunge numai prin „selecția naturală” a celor mai apte picături de coacervat, în decursul unor îndelungate perioade de timp.

Asemenea perioade de timp au existat destule în istoria Pământului. Poate însă că nici nu a fost nevoie de ele, procesul de selecție desfășurându-se repede. În orice caz s-au format sisteme de coacervate, diferite după mediu și după istoria premergătoare formării lor. Ele variau prin compoziția, structura și viteza relativă a desfășurării reacțiilor individuale. Anumite picături de coacervat s-au dovedit a fi mai mult sau mai puțin stabile, potrivit cu jocul dintre reacțiile de sinteză și descompunere care se desfășurau între ele.

În cazul când interacțiunea cu mediul a avut ca urmare o predominare a vitezei de sinteză, picătura a căpătat caracterul unui sistem dinamic-stabil; în caz contrar ea a încetat să existe ca formație individuală.

Picăturile „cele mai apte” s-au păstrat un timp mai îndelungat și „au supraviețuit”. Ele încorporau substanțe ale mediului, precum și coacervate mai puțin apte, creșteau, se divizau în picături fiice, iar părțile lor își modificau treptat organizarea și calitatea.

Dacă picăturile încorporau, din mediul loc acvatic și anumite substanțe anorganice (fier, magneziu sau cupru) atunci activitatea lor putea deveni mai intensă, prin alcătuirea unor combinații speciale cu aceste substanțe. Totodată, s-au menținut, de asemenea prin selecție, numai acele combinații ale catalizatorilor (fermenților) care s-au dovedit cele mai avantajoase.

Ca rezultat final, aceasta a dus la apariția unor substanțe proteice cu un metabolism ordonat, adică la apariția vieții.



**Ipoteza proteinoidelor.** În perioada anilor 1965-1969 *S.W. Fox* și colaboratorii săi de la Institutul de evoluție moleculară a Universității din Miami (Florida – S.U.A.), experimentând cu diferiți aminoacizi, au obținut numeroase polimerizări, utilizând ca sursă de energie, căldura. Rezultatul cel mai interesant a fost obținerea, pornind de la acizii aspartic și glutamic, a unor polimeri cu greutatea moleculară cuprinsă între 5000 și 25000, pe care i-a numit *proteinoide* sau *proteinoizi* – din cauza numeroaselor însușiri ce le apropie de proteine.

În prezența apei sărate, la temperaturi de 25°- 45°C, proteinoizii tind să treacă la forme structurale, formând unele microsferice cu diametrul de doi microni. Microsferele au însușirea de a-și spori volumul prin adăugare de alți proteinoizi sau prin absorbția substanțelor din mediu și de a se înmulți prin diviziune.

Dacă pH-ul mediului este destul de ridicat, se diferențiază în microsferă o membrană proteică asemănătoare cu membrana celulară. În timpul proceselor de absorbție a unor substanțe sub acțiunea unor catalizatori (de exemplu zincul) sau a razelor ultraviolete, s-a constatat o eliberare de energie. Supuse unor ușoare presiuni, microsfericele tind să se aranjeze în lanțuri asemănătoare cu algele coloniale microscopice, așa cum a constatat *Duane L. Rohling* de la Universitatea din Carolina de Sud (S.U.A.).

Aceste sfere de proteinoizi pot fi socotite cel mai simplu model al „protecelulei”.

Modelul „protecelulei” de natură proteinoică este extrem de important pentru teoria originii vieții, deoarece el răspunde în principiu mult mai bine decât ipoteza coacervatelor, la problema foarte complicată a provenienței primei sau primelor celule în absența altor celule parentale. Există o deosebire esențială între coacervate și microsfericele de proteinoide (proteinoizi). Deși foarte asemănătoare ca formă, cele două tipuri de corpuscule coloidale au o geneză și origine diferită. Coacervatele iau naștere prin separarea unor formațiuni sferice dintr-un amestec de apă și substanțe macromoleculare introduse dinainte în soluție, iar sferele inițiale de

proteinoide se formează prin condensarea acestor substanțe de îndată ce ele s-au sintetizat în aminoacizi.

Caracteristicile cele mai importante ale sferelor de proteinoizi sau protozoide ar fi următoarele: sferile de proteinoizi au dimensiuni microscopice; variabilitatea lor deși remarcabilă este împletită cu o viguroasă stabilitate; asemenea bacteriilor, se pot colora gram-pozitiv sau gram-negativ; analog celulelor, sunt înconjurate cu o membrană ce manifestă proprietăți osmotice; aceste membrane posedă o ultrastructură similară membranelor plasmaticice celulare care au fost puse în evidență cu ajutorul microscopului electronic; moleculele din mediul exterior pot traversa această membrană numai selectiv.

În concepția lui Fox (1980, 1981), proprietatea esențială a protozoidelor este capacitatea lor de a se organiza rapid într-un număr imens de protocele, capabile de „metabolism”, creștere și reproducere într-un mod foarte diferit de cel actual. Rolul lor în evoluția formelor de viață actuale ar fi fost corelat cu producerea protozelulelor care, prin dobândirea sistemelor producătoare de energie și a codului genetic, ar fi devenit celule actuale (Fig. 2).

**Teoria biostructurii.** Conform acestei teorii elaborată de *Acad. E. Macovschi* în anul 1958 și perfecționată progresiv în anii 1965 și 1969, o parte din substanțele protoplasmei vii, prezintă o structură specială, caracteristică numai materiei vii, alcătuind *biostructura*, iar cealaltă parte a substanțelor din protoplasmă se prezintă ca o soluție intraplasmatică. Biostructura este proprie numai protoplasmei vii și odată cu moartea acesteia se destramă. Deși se compune din substanțe pe care le găsim și în materia nevie, biostructura se deosebește fundamental și calitativ de orice structură moleculară, polimoleculară sau supramoleculară, întâlnită în materia nevie, deoarece moleculele odată integrate în biostructură încetează a se mai comporta ca molecule, își pierd ceea ce aveau caracteristic.

După distrugerea biostructurii, componentele ei devin din nou molecule, cu însușirile pe care le prezentau înainte de a fi incluse în biostructură.

Părțile care leagă componentele biostructurii „bivalente” se deosebesc de categoriile de valențe dintre moleculele materiei nevie. Când protoplasma moare, bivalențele nu mai acționează, iar biolegăturile se desfac și componentele sunt puse în libertate redevenind molecule, biostructura transformându-se în materie obișnuită, nevie. Cealaltă componentă a protoplasmei, soluția intraplasmatică se compune din apă și substanțe dizolvate în ea (compuși organici și anorganici), reprezentând materia nevie din afara celulei doar prin substanțele ce le conține. Soluția intraplasmatică prin enzimele sale și prin alte substanțe este sediul reacțiilor biochimice obișnuite ce se produc între moleculele diferitelor substanțe din această soluție, după legile chimice ce pot fi reproduse *in vitro*.

Cele două formațiuni ale protoplasmei se întrepătrund, materia biostructurală prezentându-se ca o masă cu aspect spongios străbătută de spații infracapilare anastomozate.

Biostructura nu poate exista decât în prezența soluției intraplasmatică, deoarece cea din urmă furnizează moleculele care prin integrare, prin asimilație devin componentele bio-structurii și totodată procură energia necesară menținerii integrității acesteia.

Pe de altă parte, soluția intraplasmatică există în natură numai alături de biostructura care contribuie la asigurarea componentei sale specifice; prin dezasimilație o parte din componetele biostructurii se desprind și devin molecule, trecând în soluție intraplasmatică.

Procesul de asimilație, dezasimilație și transformările de ordin chimic din materia biostructurală alcătuiesc metabolismul celular, care se deosebește de biochimism – ce cuprinde reacțiile biochimice care au loc în soluția intracelulară.

În anul 1981, *K. Forter* de la Universitatea Boulder din California, împreună cu *J.J. Wolesewich* și *J. J. Toker* au efectuat în perioada anilor 1976 - 1980 ample investigații ultramicroscopice, evidențiind în substanța citoplasmatică, pe baza fotografiilor obținute, o structură microreticulară izbitor de asemănătoare cu desenele intuite de Acad. *E. Macovschi*. Totodată ei au arătat că ipoteza savantului român a stabilit rolul apei în

apariția vieții și a scos în evidență că una din funcțiile apei, cea biologică (așa zisa „apă vie”) este materia fundamentală a viului, ea constituind liantul moleculelor organice ce favorizează procesele biologice.

### **Teoria „la rece” a lui Simionescu și Dénes**

Încă din anul 1973, *S. Miller* și *L. E. Orgel* au emis ideea că mai degrabă temperatura scăzută constituie o condiție necesară fazelor inițiale ale biogenezei: „Nu știm care a fost temperatura oceanului primitiv, dar putem spune că instabilitatea diferitelor combinații organice și a polimerilor sunt argumente convingătoare că viața nu ar fi putut apărea în ocean dacă temperatura sa nu ar fi fost mai scăzută de 25°C. Temperatura de 0°C ar fi fost foarte potrivită acestui proces, iar cea de -21°C ar fi fost optimă. La asemenea temperaturi scăzute, majoritatea apelor ar fi fost înghețate, în stare lichidă aflându-se doar apele continentale. Toate reacțiile bazate pe matrice, care, se pare, au dus la apariția organizării biologice se desfășoară numai la temperaturi inferioare temperaturilor de topire ale structurilor polinucleotidice”.

Șapte ani mai târziu (1980), cercetătorii români *I.C. Simionescu* și *F. Dénes* din Iași, au adus dovezi experimentale „teoriei la rece”, determinând că primii protobiopolimeri au găsit condiții termodinamice favorabile formării lor nu în mediul apos, ci pe suprafețele reci ale ghețarilor, pe suprafețele înghețate ale oceanelor și pe cristalele de gheață din atmosferă (Fig.3). La adăpostul temperaturilor scăzute, producții primari se concentrează și permit sinteza protobiopolimerilor. Mai întâi se sintetizează polimerii și apoi apar monomerii, ca produși de degradare ai polimerilor.

### **Teoria absorbției**

Această teorie a fost formulată de cercetătorul israelian *M. Katschalski*, care susține rolul unor minerale ce se găsesc și astăzi în locuri care ar putea fi considerate modele ale biogenezei în absorbția compușilor

organici în apele primitive. Este vorba de *montmorilomit*, un fel de argilă neagră, care manifestă surprinzătoare proprietăți catalitice, contribuind nu numai la orientarea, dar și la imprimarea unei anumite ordini, secvențe sintezelor.

Prin urmare, funcția catalitică a unor astfel de minerale nu este importantă doar pentru că favorizează desfășurarea unei reacții, dar pentru că devine și un factor de selecție în procesul de evoluție, deoarece o reacție catalizată este protejată față de altele care se desfășoară cu viteze și intensități mult mai reduse, fiind supuse în mai mare măsură factorilor defavorabili.

### **Teorii ale genotipului**

Reunite de *Barbieri* (1981), sub denumirea de teorii ale genotipului, aceste concepții au la bază caracterul primordial al ADN-ului. În forma sa inițială, ipoteza a fost formulată de *Müller* (1929), conform căreia viața a apărut odată cu formarea abiotică a uneia sau mai multor gene. După el, proprietățile minimale ale unui sistem biologic și în primul rând activitatea metabolică și capacitatea de replicare sunt potențial înscrise în structura genelor, care, plasate într-un mediu molecular propice, ca de exemplu într-o celulă, pot codifica procesul de creștere și multiplicare.

Versiunile moderne ale acestor *teorii ale genotipului* care sunt bazate pe capacitatea moleculelor de ADN de a codifica formarea proteinelor, de a se replica și de a suferi mutații, pornesc de la premisa că viața a apărut de la câteva gene „nude”, respectiv de la molecule de ADN apărute spontan în oceanul primitiv, care la un moment dat au început să se duplezeze, producând copii ale lor. Mecanismul de duplicare a fost inițial lipsit de acuratețe și ocazional predispus la erori, fapt care a determinat un grad foarte important de eterogenitate în populația de molecule duplicative, pe cale de creștere. Este posibil ca în fazele inițiale să fi acționat și unele enzime apărute spontan sau alți catalizatori mai simpli. Dat fiind faptul că rezervele de nucleotide nu erau nelimitate, este de presupus că la un moment

dat între moleculele duplicative a început o competiție pentru puținele nucleotide disponibile.

În cadrul acestei competiții, unele molecule ar fi dobândit capacitatea de a rupe molecule „rivale” și de a utiliza blocurile de construcție eliberate pentru formarea unor copii proprii, iar altele ar fi „descoperit” mecanisme de a se proteja ele înșile, fie pe cale chimică, fie pe cale fizică, prin construcția unui înveliș protector de natură proteică.

În felul acesta, ca urmare a acestui proces de „luptă pentru existență” la nivel molecular, ar fi apărut prima celulă (d Dawkins, 1976 – din G. Zarnea, 1984).

Pe baza unor date experimentale, autorii acestei teorii susțin existența în trecut a unei forme primitive de viață, bazată pe nucleotide, în absența proteinelor. În această perioadă – polinucleotidele – respectiv ADN-ul primitiv ar fi fost capabil să servească drept matrice și să se duplicateze în absența enzimelor, formând polinucleotide complementare cu ajutorul polifosfaților formați abiotic, al altor catalizatori abiotici sau al unor agenți de condensare.

Deși se admite că fără proteine nu s-ar fi putut realiza un mare progres evolutiv, capacitatea polinucleotidelor de a suferi mutații sub acțiunea unor agenți fizici (raze ultraviolete) ar fi permis ca o „viață” bazată exclusiv pe acizi nucleici să poată asigura un grad oarecare de evoluție, în absența totală a proteinelor.

### **Ipoteza lui Monod**

În concordanță cu teoriile genotipului, *J. Monod* (1971), în teoria sa formulată în termenii biologiei moleculare arată că evoluția precelulară a avut trei faze:

1. Formarea de nucleotide și aminoacizi din constituenți chimici esențiali ai organismelor vii;
2. Formarea de la aceste materiale de construcție a unor macromolecule capabile de duplicare, asemănătoare cu ADN-ul actual.

Acest proces are la bază demonstrația experimentală a lui *Orgel* (1971), că unele secvențe polinucleotidice pot ghida împerecherea spontană a bazelor și formarea de secvențe complementare, la început printr-un mecanism foarte ineficace și predispus la erori. În momentul când au intrat în acțiune cele trei procese fundamentale ale evoluției (duplicarea, mutația și selecția), ele au conferit un avantaj considerabil macromoleculilor cele mai apte, prin structura lor secvențională, să se dubliceze spontan.

3. Etapa ultimă corespunde emergenței treptate a sistemelor telenomice în jurul structurii duplicative și apariția celulelor primitive. Pe măsură ce „supă” primitivă a devenit mai săracă în substanțe organice, dezvoltarea sistemelor metabolice a obligat celulele primitive „să învețe” să mobilizeze potențialul chimic și să sintetizeze noi constituenți celulari. Problema majoră rămâne, după *Monod* (1971), originea codului genetic și a mecanismelor de traducere a informației genetice.

### **Teoria ribotipului**

Această teorie a fost formulată de *Barbieri* (1981), care consideră că viața a apărut pe Pământ odată cu strămoșii ribotipurilor actuale și propune o ipoteză privind originea și evoluția vieții, în special prin natura etapelor de evoluție *precelulară* și *protoceulară*. Denumirea generică de *ribotip*, trebuie atribuită, după *Barbieri*, sistemului ribonucleoproteic al fiecărei celule și are ca principal reprezentant *ribosomii*.

Conform teoriei sale, evoluția formelor de viață a urmat trei etape succesive: *evoluția precelulară*, *evoluția protoceulară* și *evoluția celulară* (Fig. 4).

1. *Evoluția precelulară* – a fost inițiată de apariția unor structuri chimice, denumite *ribozoizi*, alcătuite din ARN sau ribonucleoproteine, formate în perioada premergătoare evoluției chimice într-o gamă mare de varietăți, datorită numărului mare de posibilități în care se pot asocia monomerii din structura polipeptidelor și polinucleotidelor.

Activitatea ribozozilor a avut un rol important în faza evoluției precelulare, în primul rând pentru transformarea „supei” primitive dintr-un sistem diluat de substanțe organice într-unul bogat, conținând o gamă largă de polipeptide diferite. Ei au furnizat un mecanism de duplicare macromoleculară înainte de apariția primelor celule care se divid sau mai concret spus o formă de cvasiduplicare, deoarece, în funcție de polimorfismul lor structural, ribozozii produceau la întâmplare o gamă largă de produși. Dintre aceștia, unii se autoasamblau pentru a forma noi priribosomi, cu aceeași funcție ca și precursorii lor, chiar dacă aveau altă compoziție chimică și altă structură.

Odată ce mediul primitiv s-a îmbogățit în polipeptide și ribonucleotide, o parte din acestea s-au asamblat pentru a forma o serie de agregate supramoleculare, denumite *nucleozozii* – care prezintă coavervate de ribozozii sau de ribozozii și alți compuși foarte eterogene ca dimensiuni, formă și proprietate. Unii erau inerti, comportându-se ca structuri nonsens, alții aveau anumite funcții biologice, comportându-se ca un sistem microscopic de ribosomi și ARN capabil să asigure sinteza a diferiți compuși.

Evoluția nucleozozilor a dus spre formarea unui sistem membranar.

Prezența membranelor a devenit un avantaj selectiv important, fapt care a asigurat creșterea proporției nucleozozilor protejați de membrane în cursul evoluției. Ulterior, nucleozozii au devenit și mai complecși prin „contaminarea” lor cu molecule de ADN – prezente în supra primitivă. Nucleozozii având în structura lor ADN, care s-a substituit ARN-ului, ca depozitar de informații, au devenit nucleozozii *heterogeni* sau *heterozozii*.

2. *Etapa protocelulară.* Din agregatele ribonucleoproteice supramoleculare – capabile să dea naștere la descendenți prin cvasiduplicare – au luat naștere primele forme precelulare de viață. Ele aveau forma unor mici saci, cu dimensiunea unor nucleii mici, ce conțineau o zonă centrală ribonucleoproteică, similară nucleolilor.



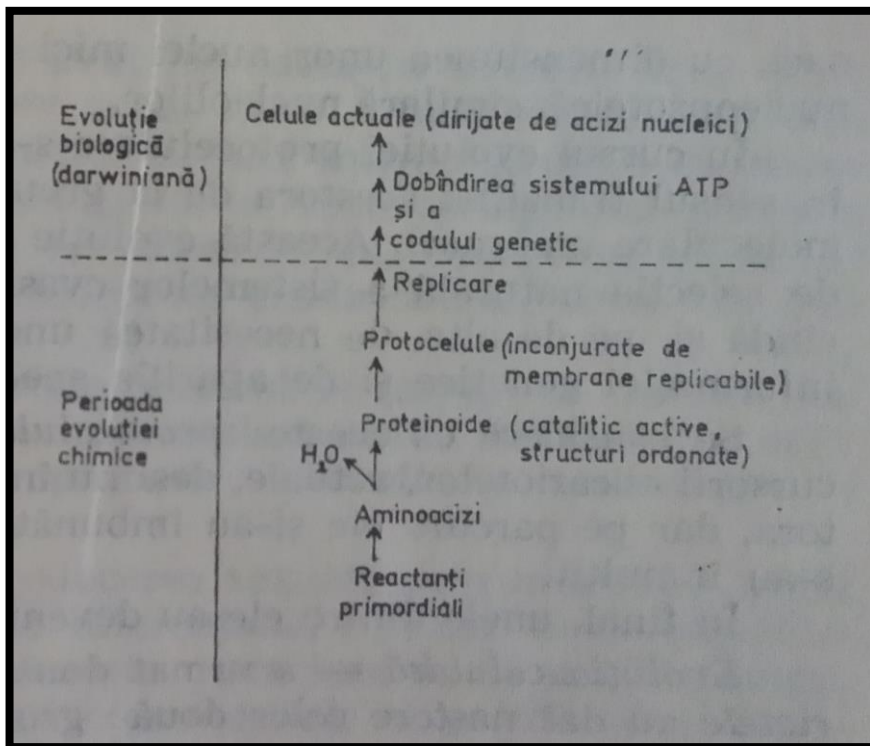
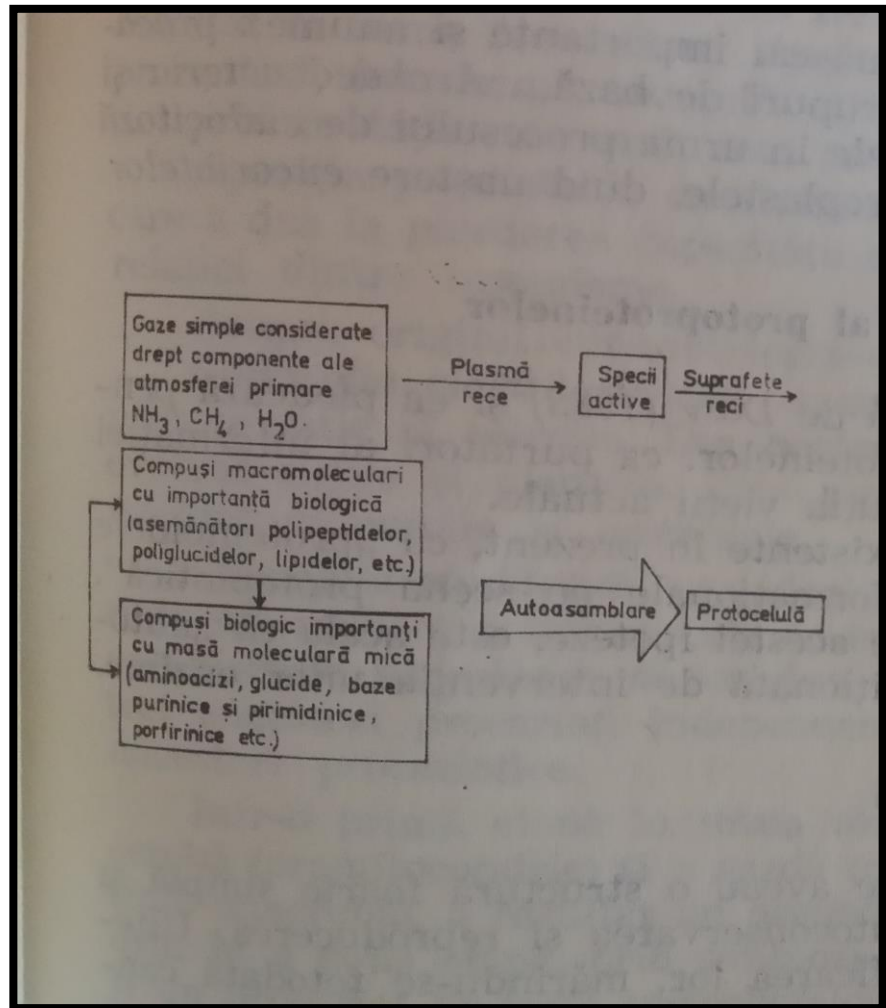


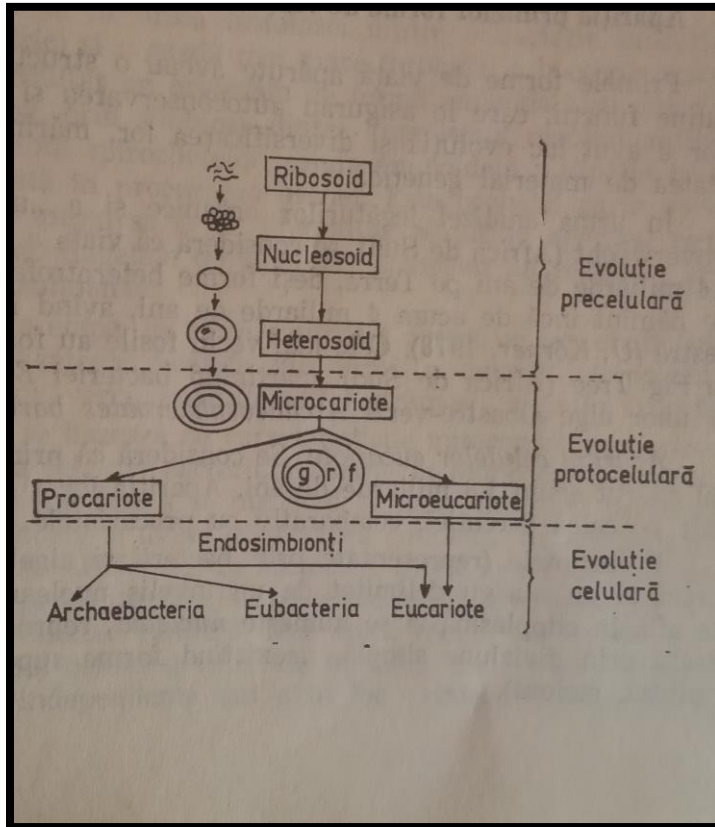
Fig. 2 – Schema ipotezei lui Fox (după G. Zarnea, 1984)

În cursul evoluției protocelulare s-a produs o evoluție a ribosomilor, în sensul tranziției acestora de la greutatea moleculară mică spre greutatea moleculară mai mare. Această evoluție a fost determinată, pe de o parte, de selecția naturală a sistemelor cvasiduplicative cu complexitate crescândă și, pe de altă parte, de necesitatea unei mai mari acurateți a traducerii informației genetice și de apariția specificității biologice.

Se consideră că aceste *protocelule* sau *microcariote* au fost precursorii eucariotelor actuale, deși nu întruneau toate caracteristicile acestora, dar pe parcurs ele și-au îmbunătățit prin mutații performanțele și s-au înmulțit.



**Fig. 3** – Modelul evoluției vieții „teoria la rece”  
 (după Simionescu și Dénes, din G. Zarnea, 1984)



**Fig. 4** – Reprezentarea schematică a teoriei ribotipului  
(după Barbieri, 1981, din G. Zarnea, 1984)

În final, unele dintre ele au devenit *procariote* și altele *microcariote*.

*Evoluția celulară* – a urmat două căi importante și anume: *procariotele* au dat naștere celor două grupuri de bază, *Archaeobacteria* și *Eubacteria*, în timp ce *microeucariotele* în urma procesului de *endocitoză* și-au diferențiat mitocondriile și cloroplastele, dând naștere *eucariotelor*.

## **Ipoteza caracterului primordial al protoproteinelor**

Această ipoteză a fost formulată de Dose (1983) și ea pledează pentru caracterul primordial al protoproteinelor, ca purtători ai informației protogenetice, necesară pentru evoluția vieții actuale.

El consideră, pe baza datelor existente în prezent, că „proteinoidele au fost primele macromoleculi informaționale pe scena protobiotică”. Unul dintre argumentele majore ale acestei ipoteze este acela că „autoduplicarea nucleotidelor” este condiționată de intervenția unor enzime.

## **Apariția primelor forme de viață**

Primele forme de viață apărute aveau o structură foarte simplă și puține funcții care le asigurau autoconservarea și reproducerea. Ulterior a avut loc evoluția și diversificarea, mărindu-se totodată și cantitatea de material genetic.

În urma analizei legăturilor organice și a „microfosilelor” de la Onverwacht (Africa de Sud), se consideră că viața a apărut încă de acum 3,4 miliarde de ani pe Terra, deși forme heterotrofe de viață au existat pe Pământ încă de acum 4 miliarde de ani, având însă origine extraterestră (*U. Körner*, 1978). Cele mai vechi fosile au fost găsite în rocile de la Fig Tree (Africa de Sud) aparținând bacteriei *Eobacterium isolatum* și unor alge albastre-verzi *Archaeosphaeroides barbertonensis*.

*Apariția celulelor eucariote.* Se consideră că primele celule eucariote au apărut acum 1,8 miliarde de ani. Apariția lor a reprezentat un uriaș salt pe calea evoluției, comparativ cu procariotele.

Procariotele (reprezentate prin bacterii și algele albastre-verzi) nu prezintă un nucleu delimitat de un înveliș nuclear, materialul genetic se află în citoplasmă și se numește *nucleoid*, reproducerea lor se realizează prin diviziune simplă, neexistând forme superioare de înmulțire (mitoză, meioză).

Apariția celulelor eucariote a avut loc odată cu trecerea de la viața anaerobă la viața aerobă, respectiv acum 1,8 - 2 miliarde de ani, fiind găsite

în dolomiții din Nordul Australiei. Alte microorganisme eucariote (alge unicelulare și ciuperci) au fost găsite la Alice Springs din Australia Centrală, în formațiuni vechi de un miliard de ani. Organisme eucariote multicelulare s-au găsit abia la începutul cambrianului, acum cca. 600 de milioane de ani.

Între apariția primelor eucariote unicelulare (acum 1,8 miliarde de ani) și apariția primelor eucariote multicelulare (acum 600 milioane de ani) s-au produs două evenimente importante: *dezvoltarea sexualității și apariția protistelor consumatoare*.

Dezvoltarea sexualității (reproducerea sexuată prin meioză) a oferit posibilitatea ca organismele să fie diferențiate, întrucât noul organism rezultat în urma fecundării moștenește caractere de la ambii părinți, prezentând fenomenul recombinării cromosomiale și posibilitatea evoluției prin mutații este mult mai mare.

Apariția protistelor consumatoare (probabil în urma unei mutații care a dus la pierderea capacității de fotosinteză) a dus la diversificarea relației dintre organisme.

Asupra originii eucariotelor s-au emis mai multe ipoteze.

*Concepția clasică* susține că eucariotele au evoluat din procariote prin mutație și selecție. Din bacteriile fotosintetizatoare primitive au evoluat algele și plantele. Prin pierderea capacității de fotosinteză au evoluat ciupercile și animalele.

*Concepția simbiotică*, consideră că trecerea de la procariote la eucariote s-a realizat printr-o serie de endosimbioze. După această concepție, organismele superioare au origine polifiletică, celulele animale având trei strămoși procarioți independenți, iar celulele vegetale au patru strămoși procarioți.

Într-o primă etapă în urma simbiozei dintre o bacterie procariotă aerobă (promitocondrie) și o gazdă mai mare (probabil o bacterie heterotrofă aerobă), a rezultat un organism de formă amboidală cu mitocondrii. În a doua etapă, prin simbioza dintre organismul rezultat anterior și un procariot de tipul spirochetelor, celula ameboidală a căpătat mobilitate, fiind avantajată în procurarea hranei. Este probabil ca în cursul evoluției

simbiontul inițial să se fi diferențiat, rezultând aparatul mitotic. Din aceste amoeboflagelate de tipul protozoarelor au rezultat prin evoluție funगी și animalele.

În cea de-a treia etapă, în urma simbiozei dintre un amoeboflagelat și o algă fotosintetizatoare, aceasta din urmă a devenit cloroplastul, caracteristic plantelor verzi, apărând astfel strămoșii regnului vegetal.

Această ipoteză se bazează pe caracteristicile mitocondriilor și cloroplastelor similare cu cele ale bacteriilor. Astfel în mitocondrii și în cloroplaste există ADN sub formă de nucleoid, similar ADN-ului bacterian, în cantitate asemănătoare și având o structură circulară. În ambele organite există cromosomi și ARN-r de tip bacterian, în ele având loc o sinteză proteică relativ independentă de sinteza celulară, iar diviziunea lor este independentă de diviziunea celulară. Mai mult, recent s-a reușit să fie extrase cloroplaste din celule și cultivate *in vitro*, unde s-au comportat ca niște organisme independente (au avut loc sinteze celulare, s-au înmulțit prin diviziune ș.a.). În afară de aceasta, există virusuri care parazitează anumite organite celulare. De exemplu virusul mozaicului galben al napului infectează numai cloroplastele napului, nu și restul celulei. În plus prin intermediul ADN-ului propriu cloroplastele și mitocondriile transmit ereditar anumite caractere de descendență.

*Ipoteza invaginării membranei.* Pornind de la constatarea că la procariote cromosomul este atașat de membrana celulară, această ipoteză consideră că în urma invaginării membranei s-au format nucleul, mitocondriile și cloroplastele.

## BIBLIOGRAFIE

1. BARBIERI, M. (1981) *The ribotype theory and the origin of life*. J. Theoret. Biol., 91, 545-601. London.
2. BERNAL, J. (1967) *The origin of life*. London.
3. BOTNARIUC, N. (1964) *Nivele de integrare și organizare a materiei vii*. Revista de filozofie, nr.4.
4. DOSE, K. (1983) *Prebiotic – polypeptides and the origin of biological information*. Naturwissenschaften, 70, 378-382.
5. FOX, S. W. (1974) *Origin of biological information and the genetic code*. Molecular and Cellular Biochemistry, 3, 129-142.
6. MACOVSCI, E. (1969) *Biostructura*. București: Ed. Academiei R. S. R.
7. MARGULIUS, L. (1971) *Symbiosis and evolution*. Sci. Amer.
8. MONOD, J. (1971) *Le hasard et la nécessité, Essai sur la philosophie de la biologie moléculaire*. Paris: Senil.
9. OPRIȘ, T. (1986) *Bios*. București: Ed. Albastros.
10. SORAN, V. (1973) *Ce știm despre originea vieții*. București: Ed. Științifică.
11. ZARNEA, G. (1984) *Tratat de microbiologie generală*. II.

# SALVAȚI OCEANUL PLANETAR!

## SAVE THE WORLD'S OCEANS!

Ionel MIRON\*, Constantin TOMA\*\*, Anca-Narcisa NEAGU\*\*\*

### Abstract

This article presents the oceans role in the emergence and evolution of life on Earth, as well as mineral and organic resources useful in the development of human society. Various threats to ocean resources were highlighted, particularly pollution, protection and conservation being a necessity in the context of the sustainable development.

**Key words:** ocean, life origin, food chain, mineral and organic resources, preservation.

Viața a apărut acum 3,5–4 miliarde de ani, la începutul Precambrianului, în apele călduțe și ușor sărate din acea vreme, condiții în care puteau să se sintetizeze proteinele, deci în oceanul planetar. Atunci atmosfera era lipsită de un ecran protector de ozon, deci biogeneza nu era posibilă din cauza radiațiilor ultraviolete. Când, în urma fotosintezei realizate de cianobacterii (procariote asimilatoare), oxigenul a atins 1% din totalul actual, a rezultat ozonul–ecran protector împotriva radiațiilor ultraviolete; deci, viața s-a dezvoltat în oceanul planetar, atât sub formă de alge (micro- și macroscopice), cât și sub formă de animale (protozoare, nevertebrate și apoi vertebrate).

Așadar, primele organisme au fost procariotele (arhebacterii, urmate de eubacterii); ele sunt singurele care domină Planeta, oceanul planetar, timp de miliarde de ani; este vorba de bacterii anaerobe. În urmă cu 1,5–2

---

\* Profesor universitar dr., membru al Academiei Oamenilor de Știință din România

\*\* Profesor universitar dr., membru al Academiei Române

\*\*\* Șef de lucrări dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași



miliarde de ani se dezvoltă mult și se răspândesc cianobacteriile (fotosintetizante), crește cantitatea de oxigen (letal pentru bacteriile anaerobe), are loc o criză în evoluția vieții și, în același timp, un salt uriaș în evoluția vieții. Unde? În oceanul planetar. Se stabilesc relații mutualiste de simbioză, între bacterii anaerobe și cianobacterii fotosintetizante, ceea ce conform teoriei simbiogenetice (endosimbioza), duce la apariția eucariotelor. Treptat, unele bacterii anaerobe dispar, altele se retrag în locuri lipsite de oxigen, ori se adaptează devenind aerobe. Se stabilesc astfel noi relații de mutualism. A trebuit să treacă încă un miliard de ani de la primele eucariote până la apariția primelor plante vasculare terestre, în urmă cu 420 milioane de ani (în Devonian), când în atmosferă oxigenul a atins 10% din totalul actual (în urma fotosintezei realizate de alge). De altfel, se consideră că și astăzi 50% din totalul oxigenului provine de la algele oceanului planetar.

Așadar, vorbim de o adevărată aventură a vieții. Ce condiții au favorizat apariția vieții și evoluția ei în oceanul planetar?

- Soarele, ca sursă de energie inepuizabilă;
- Apa, ca factor esențial al vieții;
- Carbonul, component de bază al celulei;
- Sărurile minerale, ca fertilizator al mării (oceanului).

Fitoplanctonul se dezvoltă în straturile superficiale ale mării, străbătute de lumină; acesta este consumat de zooplancton (organisme ce plutesc pasiv în masa apei). Lanțul trofic continuă cu alți consumatori, de ordinul II și III, ultimii fiind a mia parte din baza piramidei trofice, care se prefigurează astfel:

**1000 kg fitoplancton → 100 kg zooplancton erbivor → 10 kg zooplanctonofagi → 1 kg răpitori**

Așadar, toate speciile (acvatice) depind de dezvoltarea planctonului care, la rândul său, depinde de prezența sărurilor minerale.

**Oceanul—un mediu unic.** Oceanul (peste 2/3 din suprafața Planetei) cuprinde 97,5 % din totalul volumului de apă al Globului pământesc. Apa, ca solvent mineral, conține toate elementele chimice cunoscute, precum și gazele existente în atmosferă. Fiecare kg (l) de apă marină conține aproximativ 35 g săruri dizolvate, dintre care 99 % sunt reprezentate de:

- Cloruri 55,39 %;

- Sodiu 30,60 %;
- Sulfati 7,68 %;
- Magneziu 3,34 %;
- Calciu 1,16 %;
- Potasiu 1,10 %;
- Aur și uraniu 0,01%.

Măsurătorile de temperatură, salinitate și densitate sunt esențiale pentru înțelegerea modului de formare și propagare a valurilor, explicarea fenomenelor mareelor, acestea determinând condițiile de mediu ale vieții marine subacvatice.

Reziduurile industriale și deșeurile rezultate din activitatea umană modifică echilibrul proceselor fizico-chimice din ocean.

**Oceanul–un imens rezervor de sare și apă proaspătă.** Clorura de sodiu este, de departe, cel mai important component mineral extras din mare: 35 milioane de tone/an. Apa dulce este obținută în unele părți ale lumii prin desalinizare – Caraibe, Polinezia și Orientul Mijlociu, în pofida costului ridicat al procesării în cele peste 2500 de uzine de desalinizare construite în ultimii 30 de ani. De exemplu, la Al-Khobar, în Arabia Saudită, o instalație gigantică (de construcție franceză) produce 223.000 m<sup>3</sup> de apă potabilă pe zi, suficientă pentru a acoperi necesarul pentru un milion de locuitori.

Condiția necesară pentru obținerea sării este un climat cald și uscat, cu vânturi uscate. O zonă producătoare de sare marină trebuie să îndeplinească, pe lângă climatul corespunzător și localizarea lângă mare, următoarele condiții: sol impermeabil, arii întinse de teren plan (la sau sub nivelul mării), precipitații reduse în timpul lunilor de evaporare, inexistența pericolului de diluare cu apele dulci ale unor râuri, transport ieftin și piață de desfacere în vecinătate (din cauza prețului scăzut al sării).

## **Resursele oceanului planetar**

### **1. Resurse minerale**

În proporție de 71% suprafața Pământului este acoperită de apă. Apa oceanică, în proporție de 3,5%, conține diferite elemente solvite. Este măsurată și cunoscută concentrația a aproximativ 60 elemente chimice; două dintre ele, sodiul și clorul, constituie 82,2% din totalul elementelor dizolvate în apa de mare.

Dintre acestea numai 4 sunt extrase pe scară largă: sodiul, clorul (sub formă de sare), magneziul (și compușii săi) și bromul. Câțiva compuși ai calciului și magneziului sunt produși auxiliari în procesele de extragere a sării și magneziului.

Oceanul constituie cea mai mare rezervă de materii prime a lumii, de la sare până la petrol. Depozitele platformei continentale–nisip, pietriș, prundiș – sunt dragate în Anglia (11% din necesarul național) și în Franța (2%). Fosfații din depozitele submarine sunt utilizați ca fertilizatori; cele mai mari depozite sunt amplasate pe coastele Marocului, Mauritaniei, S.U.A. și Africii de Sud. În oceanul planetar au fost identificate 500.000 specii diferite, unele dintre ele putând constitui surse de componente minerale.

## **2. Nodulii minerali**

În 1873, expediția navei Challenger a descoperit pe fundul oceanului noduli constituiți din Ni, Mn, Cu, Cb. Astăzi, nodulii se constituie într-un imens rezervor de metale, problema fiind modul dificil de exploatare. Mii de milioane de tone din aceste minereuri sunt depozitate pe fundul Pacificului, dar numai 500 milioane de tone sunt accesibile exploatării; restul sunt la 4500 m adâncime și la 200 km de cel mai apropiat port.

## **3. Petrolul mării**

Peste 21% din producția mondială de petrol provine din exploatările marine. Rezervele sunt vaste, extinse în bazine sedimentare neatinse. Tehnologiile de exploatare devin din ce în ce mai avansate. Cerințele economice determină extinderea exploatărilor la adâncimi din ce în ce mai mari. În 1947, s-a pus în funcțiune prima platformă petrolieră cu o suprafață de 265 m<sup>2</sup> în Mexic, la 5 m adâncime. În 1983, în Marea Nordului, o structură enormă, de 4330 m<sup>2</sup>, cu o greutate de 600.000 tone, extrage petrol de la 136 m adâncime. Ulterior au crescut suprafețele și adâncimile la care se exploatează petrol.

## **4. Maricultura. Resurse piscicole**

Maricultura, sau cultura produselor mării, este o altă direcție de interes economic și ca ramuri menționăm: conchilicultura (creșterea scoicilor), algocultura (cultura algelor), piscicultura (creșterea peștilor) etc., toate domenii de activitate cu un real viitor.

Omul pescuiește din preistorie. Tehnicile de pescuit artizanal s-au modificat foarte puțin, în timp ce pescuitul în apele adânci ale mărilor și oceanelor a devenit extraordinar de sofisticat. Ghidate prin sateliți și

echipate cu ecosonare și traulere gigantice, navele de pescuit industrial furnizează peste jumătate din capturile mondiale de pește: 1950–20 milioane tone, 1972–76 milioane tone, 1982–75 milioane tone; se estimează o producție maximă de 100 milioane tone/an.

Managementul pescuitului presupune: asigurarea reînnoirii stocurilor, pescuitul prioritar pentru consum uman (azi, peste 1/3 din capturi sunt utilizate pentru obținerea făinii de pește), reducerea costurilor de producție, exploatarea altor resurse piscicole: peștii din apele adânci. S-au fixat noi reglementări de control al pescuitului: stabilirea unei talii minime de pescuit pentru fiecare specie și limitarea volumului capturilor pentru fiecare campanie de pescuit.

#### **Ferme oceanice. Acvacultură**

Astăzi, 360 milioane km<sup>2</sup> de ocean sunt încă neatinși. Există astfel o amplă deschidere pentru extinderea acvaculturii, respectiv creșterea dirijată de organisme acvatice care să asigure hrana de mâine, deoarece, în prezent, am ajuns la limita resurselor terestre.

Prin aceasta, acvacultura reprezintă o revoluție ecologică la scară planetară.

**De ce Acvacultura?** Deoarece suprafața ocupată de apă reprezintă 2/3 din suprafața Pământului, asigurând o serie de noi și importante resurse de hrană.

**De ce revoluție?** Deoarece, la un moment dat în istoria omenirii, capturii animalelor i s-a adăugat creșterea dirijată a acestora, ca nouă sursă de hrană.

**De ce la nivel mondial?** Deoarece asigurarea securității alimentare este necesară la nivel global.

**De ce revoluție ecologică?** Deoarece acvacultura este eficientă doar în contextul conservării calității mediului și biodiversității (Natura, 2000).

Aceste motivații decurg din următoarele considerente (FAO, 2012):

- populația a atins șapte miliarde de locuitori, necesitând noi resurse de hrană;
- captura piscicolă la nivel global, în ultimele două decade, a stagnat la 90 milioane tone pe an;
- producția în acvacultură (pești, crustacee și moluște) este în continuă creștere, ajungând la 60 milioane tone în 2010, cu o valoare economică de 119 miliarde dolari;

- numărul de specii crescute în mod dirijat a ajuns la 600, în 190 de țări;
- consumul uman global este de 128,3 milioane tone, cu o valoare de 18,4 kg/an pe cap de locuitor;
- mai mult de 16 milioane de oameni lucrează în domeniul acvaculturii.

Pești, scoici și melci au fost crescuți pentru consum în Asia cu mii de ani în urmă. De la această formă artizanală s-a ajuns astăzi la acvacultura industrială. Numai Norvegia produce prin acvacultură circa un milion tone de pește pe an, fiind prima țară din lume care a aplicat sistemul vivierelor de creștere dirijată a peștilor în 1971.

În Franța, creșterea scoicilor produce peste 200.000 tone de stridii și midii pe an. La nivelul anului 2010, producția de bioproduse prin acvacultură depășea 50 de milioane de tone pe an. Aceasta s-a realizat prin extinderea numărului de specii de alge, crustacee, moluște și pești introduse în cultură dirijată.

Atât maricultura, cât și pescuitul, reprezintă, dacă nu o alternativă în alimentația omului, cel puțin o sursă complementară de hrană pentru acesta și pentru animale domestice. Dar practicarea unora dintre aceste activități se lovește, pe lângă indiferența omului, de un real obstacol: poluarea apelor mărilor, oceanelor și a multor fluvii, râuri și lacuri.

#### **5. Oceanul, mare generator de căldură**

Schimbările permanente dintre ocean, atmosferă și uscat sunt responsabile de controlul climei pe glob. Oceanul acumulează energie solară, o transportă și o cedează atmosferei. Diferențele de presiune dau naștere la vânturi, care transferă din nou energia prin producerea valurilor și curenților marini.

#### **Tehnici de explorare și descoperire**

Adâncimi cândva impenetrabile au fost cucerite cu ajutorul submersibilelor. Echipamente sofisticate au identificat și colectat probe, au efectuat măsurători, fiind telecomandate de la suprafață. Alte submersibile, cu echipaj la bord, sunt capabile de incursiuni până la 3000 metri adâncime. Submersibilul francez SU 97, dat în folosință în 1997, este capabil de explorări marine la 6000 metri adâncime. Aceste plonjări în abisuri conduc și la cunoașterea trecutului geologic al Pământului, formarea continentelor și descoperirea unei altfel de viață, descoperindu-se foarte multe specii

necunoscute pentru știință, cu o morfologie particulară și, de multe ori, bizară – adaptate la condiții de mare presiune.

#### **6. Protejați oceanul/salvați oceanul planetar**

Toate țările au datoria să păstreze și să protejeze mediul marin, se arată în art. 192 din Convenția asupra Legii mării, semnată de 159 națiuni, în Jamaica, la 10 decembrie 1982.

Datorită creșterii numărului de catastrofe petroliere, guvernele își unesc eforturile financiare și acțiunile de depoluare. Iată doar două din marile catastrofe ecologice: 18 martie 1967–nava petrolieră „Torry Canyon” pierde în mare 117.000 tone petrol; 16 martie 1978–nava „Amoco Cadiz” pierde 230.000 tone petrol.

Se experimentează continuu noi tehnologii de îndepărtare a petrolului răspândit în porturi și estuare sau cel provenit din accidente navelor petroliere.

Ținând seama de cât de puțin știm despre imensitatea oceanului planetar, despre vietățile care-l populează și resursele sale (minerale sau de altă natură). Nu ne putem permite o proastă administrare care ar duce la pierderea și distrugerea acestei surse de materii prime și de cunoștințe.

## BIBLIOGRAFIE

1. LATTEUR, B. (1996) *Des premiers Vertébrés à l'Homme d'aujourd'hui*. Paris: Editura ARTEL.
2. MIRON, I. (2015) Aquaculture – a world-wide ecological revolution, Academy of Romanian Scientists, *Annals Series on Biological Sciences*. 4 (1): 18-30.
3. TARBA, C. (2014) *Pulbere de stele. Ipoteze și teorii privind originea vieții pe Pământ*. București: Editura Academiei Române.

## II. CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ȘTIINȚIFICĂ

### ANATOME PLANTARUM (1675) DE MARCELLO MALPIGHI – PRIMUL TRATAT DE ANATOMIE A PLANTELOR

### ANATOME PLANTARUM (1675) BY MARCELLO MALPIGHI - FIRST PLANT ANATOMY TREATY

Marius-Nicușor GRIGORE\*

#### **Abstract**

Book *Anatome Plantarum*, published by Marcello Malpighi in 1675 represents the first monograph in plant anatomy and morphology field. Written in a troubled period, still dominated by mystical connection with surrounding universe, this book arises as an innovative and even revolutionary step within the history of botanical works. It illustrates a new physical reality, facilitated by the use of microscope and systemic approach of plant organism.

**Key words:** anatomy, microscope, drawings, organs, plant system.

#### **INTRODUCERE**

Secolul al XVII-lea, atât de intens dezbătut și comentat, este secolul care te pune în imposibilitatea de a-l nominaliza cu o singură sintagmă, așa cum istoricii obișnuiesc să o facă, referindu-se la o anumită perioadă istorică. Secolul al XVII-lea, considerat atât de bogat în evenimente, care oferă tot ceea ce poate acoperi practic distanța dintre senzorial și spiritual, se configurează ca o panoramă țesută tocmai prin contradicțiile sale (Adriani, 1982). Adesea, periodizarea strict istorică nu se suprapune perfect peste cea

---

\* Profesor asociat Dr., Facultatea de Biologie, Universitatea "Al. I. Cuza" Iași



culturală, legată de apariția și înflorirea sau decăderea unor curente sau mișcări artistice. Atunci când se fac totuși, aceste periodizări au mai mult un scop operațional, derivat din necesitatea de a integra evoluții cumulative din diverse domenii, pe scara timpului. Martin (1982), în excepționala sa lucrare despre Baroc, era de părere că secolul al XVII-lea amintește de fețele lui Ianus: o perioadă de extraordinare progrese în filozofie și știință și de transformări radicale în domeniul economic și în dezvoltarea statului modern. Cu toate acestea, este un secol caracterizat și de continuarea controverselor teologice, de o intensă preocupare pentru experiența religioasă personală și de un spirit providențial, moștenit de creștinismul timpuriu (Martin, 1982, p. 9). Alteori, secolul este suprapus în întregime peste epoca barocă (Oprescu, 1985), însă Chaunu (1982) se referă la perioada dintre 1680-1770 (1780) ca la o realitate densă, greu delimitabilă, și totuși incontestabilă: Europa Secolului Luminilor, numită și Epoca Rațiunii, declanșată și întreținută de filosofia lui Bacon, Descartes, Locke, Spinoza. Uimitoarea graniță dintre ultimele decenii ale secolului XVII și primele ale secolului XVIII acoperă dimensiuni temporale pe cât de dilatate, pe atât de dense; Descartes lasă în mod deliberat în afara noii sale metodologii domeniul religiei și relația cu Dumnezeu. Din acest moment, metodele explorării mecaniciste a naturii pătrund în toate domeniile, inclusiv în domeniul științelor naturii, care încă purtau, până atunci, amprenta scrierilor lui Teofrast și Aristotel.

În decurs de 20-30 de ani, efervescenta spiritului baroc experimentând realitatea suprasensibilă, zugrăvită de pictorii vremii sub forma extazului mistic lasă loc, unei lumi reale, concrete, palpabile – cea a ilustrațiilor realizate la microscopul optic. În acest sens, ochiul omului modern ar putea asocia cu greu imaginea Sfintei Tereza, surprinsă de Bernini în extaz mistic (*Extazul Sf. Tereza*, 1645-1652) cu desenele realizate în urma observațiilor microscopice de către Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) la microorganisme, și de către Marcello Malpighi (1628-1694) și Nehemiah Grew (1641-1712), la plante.

Descoperirea principiului microscopiei, deși încă dezbătută din punct de vedere istoric, este atribuită fraților Hans și Zacharias Jansen, în jurul anilor 1590 (Toma și Ivănescu, 2006). Ulterior, mulți „amatori” fac eforturi

pentru a îmbunătăți și perfecționa microscopul, așa încât în anii 60 și 70 ai secolului XVII, microscopul optic a ajuns să fie folosit foarte mult pentru cercetarea științifică (firește, înțeleasă la nivelul acelei vremi), mai ales în Italia, Olanda și Anglia. Ca urmare, Hooke descoperă celula vegetală în anul 1665, iar van Leeuwenhoek, unele grupe de microorganisme.

Iată cum în decurs de doar câteva decenii, se produce, din punct de vedere mental, o dichotomie perceptivă abisală: de la sfinți în extaz mistic, torturați oribil și care își dau sufletul în mâinile îngerilor triști, zugrăviți de pictorii vremii, se face tranziția către un univers real complet necunoscut până atunci. Este universul lumii nevăzute cu ochiul liber; invizibil, dar care totuși există. Animalicule misterioase, curioase, înspăimântătoare poate, mișună pretutindeni, se mișcă, trăiesc; cu toate acestea, curiozitatea ochiului scrutător depășește barierele prejudecăților, a temerilor și a incapacității de a înțelege.

Subliniem faptul că termenii folosiți de Malpighi în cartea sa sunt menționați pe parcursul lucrării noastre, fie în formă originală (în latină), fie traduși în limba română. În ambele situații, noi i-am trecut folosind caractere aplecate (italice), atât în masa textului, cât mai ales, în explicațiile figurilor. Totodată, am încercat, pe cât posibil, să evităm echivalarea termenilor malpighieni cu termeni aparținând sferei moderne a morfo-anatomiei plantelor, situație aplicabilă mai ales ilustrațiilor oferite de autorul italian. Am dorit, astfel, să păstrăm originalitatea și chiar farmecul limbajului folosit într-o lucrare de anatomie din secolul XVII.

Referitor la dicționarele latine pe care le-am consultat, în lista bibliografică nu se regăsesc decât cele citate explicit în lucrarea de față.

### ***Anatome Plantarum a lui Marcello Malpighi (1675)***

În 1675, apare prima parte din anatomia plantelor a lui Malpighi (Fig. 1), purtând titlul complet: *Anatome Plantarum. Cui subjungitur appendix, Iteratas & auctas ejusdem Authoris de Ovo incubato. Observationes continens*. Cartea este publicată sub egida Societății Regale din Londra, pe cheltuiala lui Johannis Martyn, tipograful Societății Regale londoneze. Lucrarea propriu-zisă, exceptând anexa referitoare la observațiile privind fenomenul de incubare a oului de găină, are 82 de pagini, este redactată în limba latină, și include, la sfârșitul lucrării, 54 de planșe alb-negru însumând 336 de figuri. Trebuie menționat de la bun început că, din

aceste planșe, doar un număr redus (circa 14, fie integral, fie cu imagini izolate în cadrul unei planșe) conțin figuri rezultate ca urmare a unor observații microscopice, în sensul de bază al cuvântului; majoritatea sunt, de fapt, reprezentări *morfologice* ale unor organe/părți de organe ale plantelor.



**Fig. 1** – Frontispiciul și pagina-titlu a cărții lui Malpighi, *Anatomie Plantarum* (1675)

Observația este în legătură cu titlul cărții și cu semnificația actuală a termenului de „anatomie”; firește, la început, acesta avea o arie de acoperire mult mai largă și viza, așa cum vedem, nu numai observații microscopice propriu-zise. Etimologia cuvântului „anatomie” este din limba greacă veche (ἀνατομή/anatomē – disecție, a tăia - în special corpul unuia animal); oricum, se pare că termenul nu apare ca atare în nici unul dintre vechile texte grecești cunoscute astăzi. Foarte probabil, acesta a fost preluat și latinizat, devenind în evul mediu *anatome*, un cuvânt pe care noi nu l-am găsit totuși menționat decât în unul (*Diccionario Ilustrado Latino-Español, Español-Latino, 1997*) din cele peste 12 dicționare de limbă latină consultate. În mod

surprinzător, *anatome*, *-mia*, *mica*, *-ae* din dicționarul spaniol este considerat un termen ecleziastic (sic!), deși sensul lui este totuși cel de *anatomie*, *disecție*. Nici în masivul *Oxford Latin Dictionary* (1968, 2126 de pagini) nu se regăsesc termenii ”anatomia” sau ”anatome”, cel din urmă așa cum apare în lucrarea lui Malpighi. În condițiile în care pentru ”a tăia/tăiere” și ”a diseca/disecție”, latinii foloseau alte cuvinte, probabil că termenul de *anatome* va fi fost folosit cu sensul de a diseca/tăia corpul unui organism (vegetal), în sensul identificării și vizualizării structurii interne; cum însă în cazul organelor animaliere (la care se referă grecescul *anatome*), acestea pot fi observate *cu ochiul liber*, probabil că Malpighi a folosit termenul de *anatome*, în sens de *morfo-anatomie*, adică nu numai ceea ce poate fi observat la microscop, ci și detalii decelate cu ochiul liber.

Revenind la cartea lui Malpighi, aceasta este structurată astfel: ***Anatomes Plantarum Idea*** (o Introducere, în sensul actual), în care autorul explică motivele care l-au determinat să întreprindă acest demers. În mod întâmplător, cuprins de o fierbințeală (exaltare) a vârstei, pătruns (ispitit) de domeniul anatomiei, și conștientizând importanța plantelor, ca organisme *însuflețite*, își asumă responsabilitatea *primului* studiu de acest gen (*prima studia iter mihi aperirem*). Totodată, introduce și o serie de termeni de specialitate (aceștia apar în text cu litere aplecate); mai întâi, se observă *trunchiul* arborilor, apoi *scoarța* (*cortex*). De o mare însemnătate este faptul că se recunoaște și se tratează planta ca un întreg, ca un sistem, care poate fi descompus în părți componente bine individualizate. La exterior se găsește *cuticula*, cu utricule, sau sacule orizontale dispuse regulat (aranjat – observație importantă, n.n.), care se formează anual (...), care conferă rigiditate și care la maturitate se degradează și cad. Uneori, după căderea acestora, se poate observa epiderma (curios, termenul nu apare scris cu litere aplecate). Se mai amintește de o rețea de fibre lemnoase (sau lemn fibros) și, în fine, se mai vorbește de liber (? *libro*), cel mai probabil cu o semnificație pur anatomică, așa cum îl cunoaștem noi astăzi ca termen de specialitate, deși nu neapărat având același sens. Dovadă stă faptul că în dicționarele latine, termenul de *libro* are cu totul altă semnificație. O observație de nuanță este făcută în legătură cu un tip particular de structuri (*lactiferum*), care ocupă porțiunea mediană a scoarței la o specie de *Ficus*; probabil că este vorba de laticifere, ceea ce poate explica și etimologia termenului modern. Sub scoarță, se află porțiunea lemnoasă (*lignea portio*), care este relativ detaliat descrisă; este folosit și termenul de alburn (*alburna*),

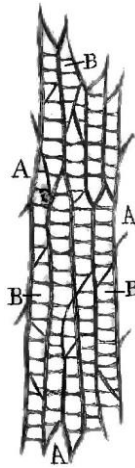
localizat între scoarță și lemn. În interiorul tulpinii, se află măduva (*medulla*).

Ulterior, sunt introduși o serie de termeni mai curând de morfologie: *caudex*, muguri (*gemmae*). Față de ultimul termen, Malpighi a înțeles clar corelația între deschiderea acestora și producerea de frunze; recunoaște și faptul că unele specii pot prezenta muguri subterani. Cu toate acestea, se referă la muguri într-o manieră metaforică, dar care poate genera și o ușoară confuzie: ”*prin urmare, (mugurii) sunt ca niște copii gingași apărați (protejați), care cresc pe ramuri, până când, ca și la deschiderea uterului, produc ouă (quasi, ab aperto utero, ovo producuntur)*”. Folosește apoi termenii de *frunze, ramuri, flori, semințe*.

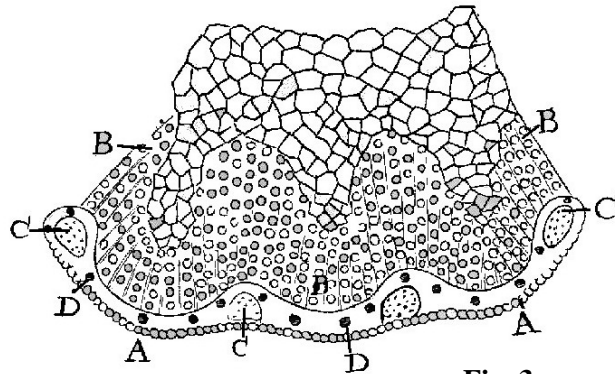
Cartea este urmată apoi de o *Praefatio*, din care subliniem doar faptul că autorul își motivează limbajul folosit pe parcursul lucrării: un limbaj moderat (accesibil), situat între constrângerea de a fi totuși progresist, fără meditații sterile sau mânat de tentația unui limbaj savant.

Lucrarea este apoi structurată în câteva capitole principale: (*Despre..*):

**I. Scoarță.** Poate părea surprinzător, la prima vedere, faptul că scoarței îi este dedicat un capitol special. Cu toate acestea, coincidență sau nu, este singurul titlu dintre capitole, care apare grafiat cu majuscule; din explicațiile autorului, deducem că vorbește despre scoarță ca despre un element structural universal, întâlnit la toate plantele. Astfel, Natura le-a acoperit la periferie (*peripheriam*, observație foarte importantă) cu ”(...) *Cortex (dicitur), inderdum Viscus appellatur*”. Deci, Malpighi plasează scoarța la periferia plantei, dar nu neapărat la exteriorul acesteia, adică în contact cu mediul extern; în plus, termenul de *viscus* înseamnă măruntaie, organe, sau tot ce se află sub piele (Nădejde și Nădejde-Gesticone, 1930). Termenul *epidermis* apare, de altfel, pe parcursul lucrării lui Malpighi; în această parte a cărții, am regăsit și sintagma de secțiune transversală. Trimiterea la figurile de la sfârșitul cărții se face în text, un element modern, am spune, iar numărul planșei corespunzătoare este trecut în afara textului, pe marginea paginii, ca în lucrările mai vechi, specifice Evului Mediu. Iată două reprezentări grafice, la o specie de *Portulaca* (Fig. 2) și la cicoare (Fig. 3); explicațiile le păstrăm în forma oferită de Malpighi (traducerea oferită cu termeni redactați în formă italică).



**Fig. 2**



**Fig. 3**

**Fig. 2** – Secțiune longitudinală (?) prin tulpina de *Portulaca* (scoarță succulentă; A – rețea epidermică fibroasă; B - spații utriculare, pline cu suc transparent); **Fig. 3** – Secțiune transversală prin tulpina de cicoare (A – utricule, aflate sub o cuticulă subțire; B – toată scoarța ocupată de substanță lemnoasă; C - fistule lemnoase, sau fibre, grupate în fascicule; D – vase lactifere)

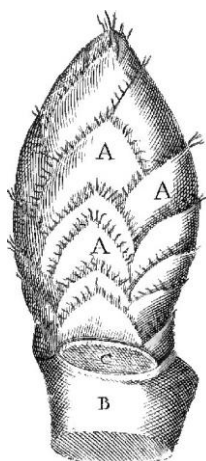
La prima vedere, limbajul folosit de Malpighi pare destul de precis; nu trebuie să scăpăm nici o clipă din vedere că este vorba totuși de prima carte de anatomia plantelor din istoria botanicii. Referitor la *Portulaca*, gen cu multe specii succulente, Malpighi a sesizat foarte bine că celulele sunt turgescențe (*turgor* înseamnă *a fi umflat, plin de..*; atenție și la etimologia unor termeni de specialitate românești). În plus, probabil că termenul de *utricule* se referă, de fapt, la celule sau la orice altă formă regulată, bine conturată; *ligneam*, în formă adjectivată, s-ar putea să fie, în realitate, corespondentul pentru *lignificat*, așa cum îl înțelegem noi astăzi. Este posibil ca anatomia modernă să fi preluat de la latinescul *ligno* (care apare la Malpighi), atât termenii de lemn (xilem), cât și un derivat al acestuia, cel de lignificat.

**2. Părțile tulpinii.** Interesant, dar Malpighi folosește în acest caz doi termeni diferiți, aparent sinonimi, *caudex* și *caulis*, așa cum îi distingem și noi în morfologia modernă; în acest capitol, apare și termenul de *culm*, cu referire la grâu, scris cu litere normale, ceea ce poate sugera că era deja un cuvânt popular (cunoscut). Surprinzător, Nădejde și Nădejde-Gesticone

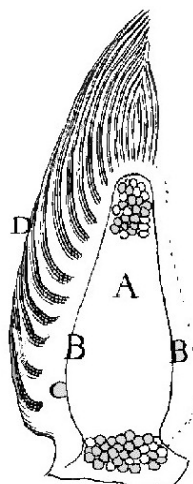
(1930) consideră că termenii de *culmus* și *calamus* sunt două forme ale aceluiași cuvânt, deși noi în limbajul anatomic riguros, modern îi descriem ca doi termeni cu sens diferit. În aceeași direcție, trebuie precizat că Malpighi folosește termenul de *truncus*, când se referă la tulpina arborilor.

**3. Creșterea tulpinii și nodurile.** Malpighi menționează explicit că trunchiurile copacilor prezintă în timp o creștere anuală; a analizat această creștere (în grosime) la ramura de castan, constatând că cea de doi ani prezintă șase structuri (?) *fibroase*, ordonate, în vreme ce cea de trei ani, opt astfel de structuri.

**4. Muguri.** Rolul lor în producerea de frunze sau foliole (la plantele cu frunze compuse) este corect definit. Sunt descriși o serie de muguri, precum cel de la alun și stejar (Fig. 4), însă secțiunile longitudinale prin muguri, lăsând, de altfel, să se întrevadă destul de bine componentele apexului caulinar (Fig. 5, 6), sunt însoțite de explicații prea vagi și imprecise pentru a aminti de terminologia folosită astăzi.



**Fig. 4** – Mugur la alun și stejar (A – frunze multiple, cu aspect de scvame, dispuse la baza unei mlădițe, B; C – cicatrice foliară)



**Fig. 5** – Secțiune longitudinală printr-un mugur de stejar (reținem doar foliolele - D)

**5. Frunze.** Este descrisă în detaliu forma generală a multor frunze (mai precis a limbului foliar), precum și dispoziția lor. Malpighi recunoaște că diversitatea (formelor) frunzelor în lumea vegetală este atât de mare, încât acestea nu pot constitui un criteriu cert, universal pentru recunoașterea

speciilor. Cel mai adesea, el caracterizează tipuri morfologice de frunze (Fig. 7), și mai rar, oferă date anatomice (Fig. 8).

**6. Flori.** Malpighi recunoaște în mod explicit implicarea florii în funcția de reproducere: „(...) *renovatis seminalibus organis, novus progignatur foetus: Haec igitur in Flore Natura conclusit (...).*” Ulterior, descrie și figurează un număr impresionant de flori (sau inflorescențe – în sensul actual), însă limbajul folosit în descrierea elementelor florale este încă stângace și imprecis; reținem termenii de: caliciu, glumă, stil (pe figurile sale, este desemnat însă ovarul), stamine.

Selectăm, spre exemplificare, floarea de la *Primula* (se observă – brevistilă, Fig. 9) și cea de la măceș (Fig. 10).

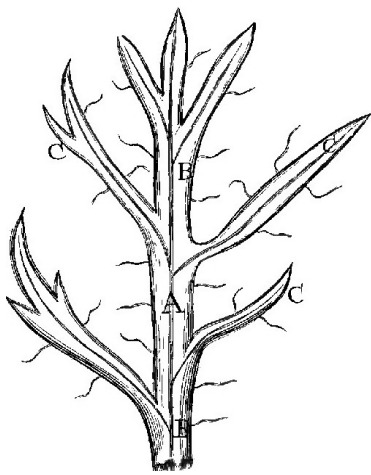
7. **Semințe (formarea semințelor, de *seminum generatione*)** acoperă, de fapt, o tematică mult mai complexă; din textul cărții, precum și din ilustrațiile oferite de Malpighi (e drept, detaliate, dar imprecis explicate), deducem că tratează despre fecundație, despre formarea embrionului și a celorlalte componente ale seminței, precum și despre stadii incipiente ale formării plantulei. De altfel, se vorbește din nou despre *foetus (in utero)*, ceea ce poate întări supoziția că termenul de *foetus*, se referă, chiar și la modul universal, la rezultatul contopirii gameților sexuali, adică, finalmente, la embrion. În plus, apare explicit și termenul de plantulă, căreia i se recunoaște clar originea din sămânță (*seminalis plantula*).



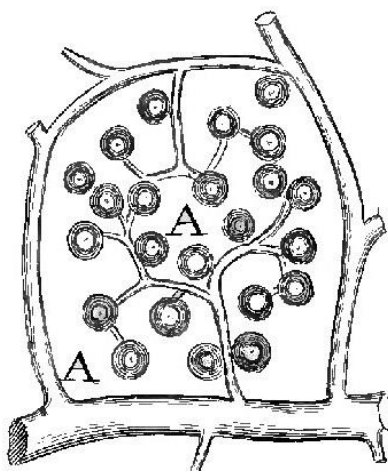
**Fig. 6** – Secțiune longitudinală printr-un mugur de ficus (reținem: E – frunze căzătoare; F – frunză stabilă)



8. (**Formarea**) **Creșterea fructului și a formelor sale** (nu folosește termenul de fruct, ci cel de *uterus*, care este totuși destul de relevant, pentru că probabil Malpighi îl folosește cu sensul de ovar, ceea ce explică implicarea lui în formarea fructului). Oricum, descrie forma și alcătuirea a numeroase tipuri de fructe, la diverse specii (Fig. 11, 12, 13), și o face destul de precis, exceptând, din nou, lacunele limbajului impuse de epocă; apare termenul de pericarp. În cazul drupelor descrise de el, endocarpul este numit *osseum nucleum*, amintind, evident, de structura sa sclerificată. A dedus corect că fructul adăpostește sămânța/semințele; în cazul siliculei de la traista ciobanului, le ilustrează foarte corect (Fig. 11). Descrie amănunțit capsula poricidă de la mac (Fig. 13), cu toate detaliile sale: operculul fenestrat, porii (deschiderile), pe unde vor fi eliberate semințele *mici*.



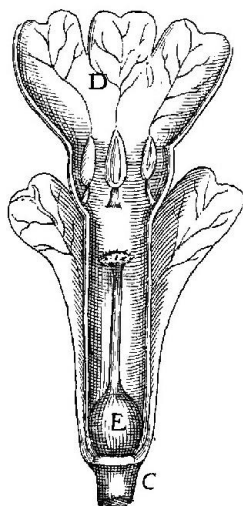
**Fig. 7** – Frunză la mușețel  
(C – apendice ; lacinie?)



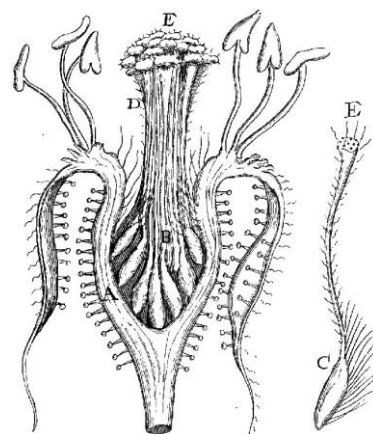
**Fig. 8** – Frunză la ficus (A – corpusculi globuloși, umpluți cu suc transparent)

9. **De secundinis, (et) contento Plantarum foetu**, un titlu mai greu de tradus și care acoperă o problematică mai complexă, deși puțin difuză. Se referă de fapt, la dezvoltarea embrionului și la transformările pe care acesta le suferă în vederea germinării seminței și formării plantulei. La unele specii, cum ar fi la trifoi, sunt figurate chiar ”plantule” (firește, este vorba

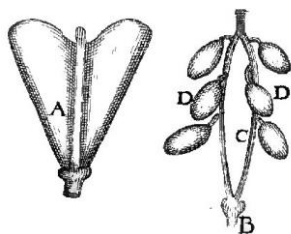
despre un stadiu incipient, imediat după germinarea seminței, și nu de o plantulă, în sensul morfologic actual) (Fig. 14).



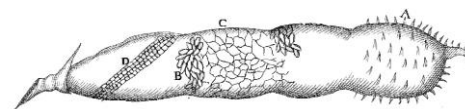
**Fig. 9** – Floare la *Primula*  
(E – stil)



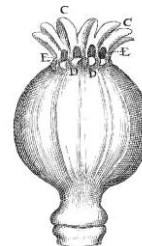
**Fig. 10** – Floare la măceș  
(B – uter; C – stil; D – tuburi;  
E – fistule)



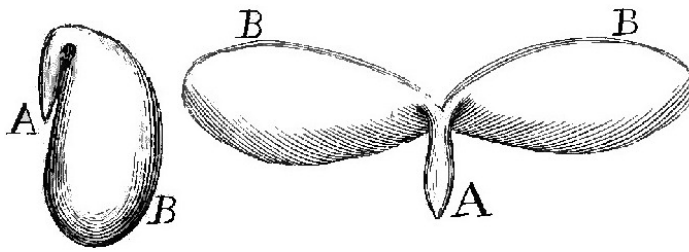
**Fig. 11** – Siliculă la traista  
ciobanului (D – semințe)



**Fig. 12** – Păstaie la lupin



**Fig. 13** – Capsulă poricidă lamac  
(E – pori)



**Fig. 14** – „Plantulă” de trifoi (A –rădăcină scurtă, uneori curbată, deasupra căreia se află cotiledoane [gemma folia] late, groase, care cresc frecvent verzi )

În 1679, Malpighi publică al doilea volum de anatomia plantelor, *Anatomes Plantarum, pars altera*<sup>1</sup>, tot sub egida Societății Regale din Londra. Volumul are 93 de pagini și 39 de planșe, cuprinzând 142 de figuri. Dacă volumul din 1675 poate fi considerat un ”tratată” de anatomie generală a plantelor, acesta, pe lângă capitole generale (despre semințe, rădăcini), poate fi considerat, pe drept cuvânt, un tratat de anatomie *specială*. Conține capitole separate despre galele plantelor, despre tumori și alte excrescențe, peri și spini, despre cărcei și structuri asemănătoare, despre plante heterotrofe (inclusiv parazite).

### Concluzii

Lucrarea lui Malpighi din 1675 reprezintă, fără îndoială, un moment de cotitură în istoria științelor naturii (botanicii); aceasta a deschis o fereastră uriașă în universul cunoștințelor vremii, prin valorizarea observațiilor microscopice, tehnică ce va revoluționa ulterior toate

---

<sup>1</sup> Despre aceasta, despre *The Anatomy of Plants* a lui Grew (1682), precum și despre etimologia unor termeni de morfo-anatomie vegetală, intenționăm să revenim cu o lucrare separată.

domeniile biologiei. Scrisă, desigur, cu multe ezitări, stângăcii și imprecizii pe care nivelul cunoștințelor epocii le scuză din plin, monografia lui Malpighi poate fi considerată un tratat de anatomie cu adevărat modern: informațiile sunt sistematizate logic, explicațiile sunt însoțite de trimiteri la figuri, care sunt descrise pe larg. Materialul abundă de exemple de plante, ceea ce denotă că autorul avea cunoștințe solide de botanică și a înțeles că monografia sa devine cu adevărat importantă dacă îmbină textul cu exemple numeroase, și acestea, cu ilustrații, un aspect fundamental în tratatele de morfo-anatomie din zilele noastre.

## BIBLIOGRAFIE

1. ADRIANI, G. (1982) *Pictura germană în secolul al XVII-lea*. București: Ed. Meridiane.
2. CHAUNU, P. (1986) *Civilizația Europei în secolul luminilor, vol. I*. București: Ed. Meridiane.
3. IVĂNESCU, L. & TOMA, C. (2006) De la descoperirea celulei (1665, 1667) la teoria celulară (1838, 1839). *Stud. Com. Muz. Șt. Nat. "Ion Borcea" Bacău*. 21: 13-19.
4. MARTIN, J. R. (1982) *Barocul*. București: Ed. Meridiane.
5. NĂDEJDE, I. & NĂDEJDE-GESTICONE, A. (1930) *Dicționar Latin-Român complet pentru licee, seminarii și universități*. Iași: Ed. Națională Mecu SA.
6. OPRESCU, G. (1985) *Manual de istoria artei. Barocul*. București: Ed. Meridiane.
7. \*\*\* (1997) *Diccionario Vox Ilustrado Latino-Español, Español-Latino*. Barcelona: Bibliograf, S.A..
8. \*\*\* (1968) *Oxford Latin Dictionary*. Oxford at the Clarendon Press.

# III. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

## EVOLUȚIA BIOICLURILOR LA PLANTE

### EVOLUTION OF BIOLOGICAL CYCLES IN PLANTS

Ion STOICA \*

#### Abstract

Evolutionary cycles were first highlighted in plants by Hofmeister (in 1859) through morphological and anatomical studies based on Briophyta groups and Pteridophyta.

Evolutionary cycles vary from one taxonomic group to another, but within each there is a series of complex processes essential to life.

**Key words:** evolutionary cycles, taxonomic group, processes, life

Biociclurile sau ciclurile evolutive au fost pentru prima dată evidențiate la plante în anul 1859 de către *Hofmeister*, pe baza studiilor morfo-anatomice asupra grupurilor *Briophyta* și *Pteridophyta*. El demonstrează existența acestui fenomen în lumea plantelor, fenomen descoperit pentru prima dată în anul 1819, la animale, de către *Chamisso*.

Rezultatul cercetărilor lui *Hofmeister* sunt ulterior confirmate din punct de vedere cariologic de către *Strasburger*, care a evidențiat că gametofitul este haploid (n), iar sporofitul este diploid (2n). Ciclul evolutiv al unei plante reprezintă dezvoltarea ontogenică (ontogeneza) a unui organism, adică principalele etape prin care trece un organism în evoluția sa, pornind de la un anumit tip de celule reproducătoare și până se ajunge iar la același tip de celule (ex. spor – spor; zigot – zigot; gameți – gameți).

Ciclurile evolutive diferă de la o grupă taxonomică la alta, dar în cadrul fiecăruia au loc o serie de procese citofiziologice complexe și

---

\* Prof.gr. I pens., Colegiul Militar Liceal Breaza

indispensabile vieții, dintre care amintim: **plasmogamia** (P) = contopirea plasmelor; **cariogamia** (K) = fuzionarea nucleilor; **reducerea cromatică** (diviziunea meiotică, R!); **separarea sexelor**. Urmărind ciclul evolutiv al unei plante, vom observa că se succed două generații: una **sexuată**, haploidă (n), numită **gametofit** (Gn), producătoare de germeni sexuați, denumiți **gameți** și una **asexuată**, diploidă (2n), numită **sporofit** (S2n), producătoare de germeni asexuați, denumiți **spori**.

În lumea plantelor se cunosc două tipuri fundamentale de cicluri evolutive:

### **1. alternanța de generații; 2. alternanța de faze nucleare;**

1. **Alternanța de generații** este tipul de ciclu evolutiv în care fazele de dezvoltare haploide alternează cu cele diploide, cunoscute și sub denumirea de **haplodiplobionte** (sau diplohaplobionte, haplodiplonte).

Acest tip de ciclu evolutiv este caracteristic acelor grupe de plante la care se întâlnesc atât celule reproducătoare sexuate, cât și asexuate și la care gametofitul (Gn) și sporofitul (S2n) sunt bine dezvoltate, pluricelulare. Acest tip de ciclu evolutiv este prezent la multe grupe sistematice de talofite – ca algele verzi (*Cladophora sp.*), alge brune (*Dictyota dichotoma*, *Cutleria sp.*, *Laminaria sp.*), briofitele (*Polytrichum sp.*) – precum și la unele cormofite (*Pteridophytae*, *Gymnospermae*, *Angiospermae*).

2. **Alternanța de faze nucleare** este tipul de ciclu evolutiv întâlnit la plantele **haplobionte** și **diplobionte**, la care bine dezvoltată este o generație haploidă sau diploidă, pe când cealaltă este unicelulară.

Așadar, în ciclul de dezvoltare a oricărui organism vegetal cu reproducere sexuată, cele două faze (haploidă și diploidă) se succed în mod obligatoriu.

În ceea ce privește partea pe care o ocupă o fază sau alta în ciclul de dezvoltare, durata ei și gradul de organizare a ansamblului de celule care o constituie, acestea variază foarte mult în cadrul diverselor grupe de plante situate pe anumite trepte evolutive, fiind dependentă în primul rând de momentul în care are loc diviziunea reducțională (R!).

Dacă ținem seama de aceste criterii importante, plantele pot fi grupate în trei mari categorii: **haplobionte (haplonte)**, **diplobionte (diplonte)** și **haplodiplobionte (haplodi-plonte)**.

**a. Plantele haplobionte (haplonte)** sunt acelea la care aparatul vegetativ este haploid ( $n$ ), diploid ( $2n$ ) fiind doar zigotul. Diviziunea reduțională ( $R!$ ) are loc la germinarea zigotului și formează 4 celule haploide, din care vor lua naștere 4 indivizi noi, haploizi. Din grupul haplobiontelor fac parte unele grupe de talofite (*Chrysophyta*, *Conjugales*, *Charophyta*, *Archymycetes*), majoritatea speciilor din clasa *Phycomycetes* ș.a.

**b. Plantele diplobionte (diplonte)** sunt acelea la care corpul vegetativ este diploid. Singurele celule haploide sunt gameții, care imediat după formare se contopesc și formează zigotul ( $2n$ ), care reprezintă punctul de plecare pentru un nou organism diploid. Diviziunea reduțională ( $R!$ ) are loc în gametangi, celulele-mamă ale gameților. Organismele diplobionte sunt rar întâlnite în cadrul regnului vegetal (ex. la **Bacillariophyceae**, **Fucaceae**).

**c. Plantele haplodiplobionte (haplodiplonte)** se caracterizează prin predominarea uneia dintre cele două generații pluricelulare. Reprezintă un tip intermediar și derivat între cele două tipuri mai sus menționate. Diviziunea reduțională ( $R!$ ) are loc în sporange, celulele-mamă ale sporilor, la formarea sporilor.

Ambele faze, atât haplofaza cât și diplofaza, sunt bine reprezentate, pluricelulare și se succed cu regularitate. Plantele în al căror ciclu evolutiv se succed cele două faze, haplofaza și diplofaza, se numesc haplodiplobionte sau haplodiplonte. În cazul acesta, în cadrul ciclului evolutiv se întâlnesc două tipuri de indivizi (haploizi și diploizi), care caracterizează cele două generații – gametofitica ( $n$ ) și sporofitică ( $2n$ ) – ce se succed cu regularitate. Acest tip de ciclu evolutiv îl întâlnim la diferite grupe de talofite (*Clorophyta*, *Phaeophyta*, *Bryophyta*) și la toate cormofitele (*Pteridophytae*, *Gymnospermae*, *Angiospermae*).

În continuare, pe baza caracterelor și criteriilor anatomice, cariologice, fiziologice, ecologice și biologice, descriem principalele cicluri evolutive la diferite grupe sistematice de plante, caracterizate prin alternanța celor două generații (gametofit și sporofit).



Cele două generații comportă un mare grad de variabilitate – aspectul morfologic, mărimea, durata, raportul generațiilor, numărul de cromozomi – care ne permite să tragem unele concluzii privind cele două generații.

- **După aspectul morfologic al generațiilor** (gametofit, n; sporofit, 2n), acestea pot fi identice, adică au același aspect morfologic, aceeași înfățișare, aceeași formă, diferențiate fiind numai din punct de vedere fiziologic și, în special, cariologic. Gametofitul este identic cu sporofitul, astfel că cele două generații se numesc **izomorfe**. Tipul acesta primitiv îl întâlnim la numeroase grupe de talofite, precum: *Clorophyta* (*Cladophora*, *Ulva*), *Phaeophyta* (*Ectocarpus*, *Dictyota*), *Phycomycetes* (*Allomyces arbuscula*).

La unele plante cele două generații pot fi și diferite, sporofitul având o formă cu totul deosebită de cea a gametofitului, fapt pentru care ele se numesc **heteromorfe**. Acest tip de ciclu evolutiv îl întâlnim la unele grupe de talofite și, în general, la cormofite (ex. *Cutleria* și *Laminaria* din *Phaeophyta*, toate briofitele, pteridofitele și spermatofitele).

De menționat este faptul că din cauza aspectului cu totul diferit al sporofitului față de gametofit, sporofitul de la **Cutleria** a fost mult timp ca o specie de sine stătătoare, numită

#### **Aglauzonia.**

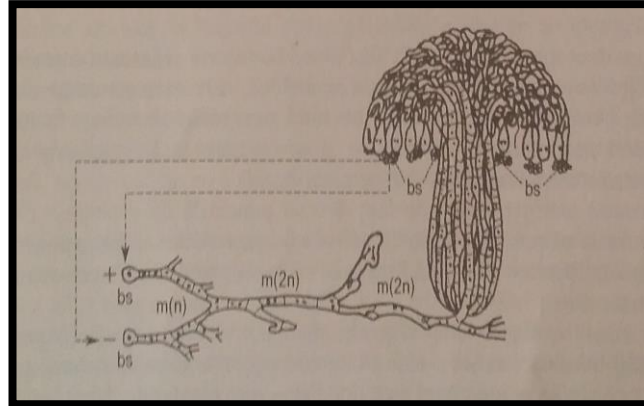
În urma culturilor experimentale de laborator, s-a reușit să se stabilească faptul că specia numită **Aglauzonia** nu este altceva decât sporofitul din ciclul evolutiv de la **Cutleria**.

- **Dacă luăm în considerație mărimea generațiilor**, ele pot fi **egale** (*Cladophora*, *Ulva*, *Dictyota* ș. a.) sau **inegale** (ex. *Laminaria* – gametofitul microscopic, sporofitul gigantic; *Polytrichum*, briofite) – gametofitul mare, sporofitul redus; *Dryopteris* (pteridofite), *Pinus* (gimnosperme), *Fagus* (angiosperme) – gametofitul redus, sporofitul foarte bine dezvoltat (Fig. 1 – 7).

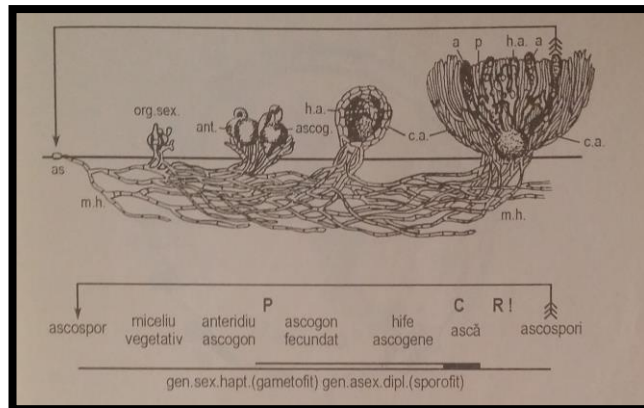
- **Dacă analizăm durata vieții celor două generații** la diverse grupe sistematice de plante, vom constata o mare variabilitate. Astfel, la plantele cu generații izomorfe durata vieții lor este în general aceeași. Nu același lucru îl întâlnim la plantele cu generații heteromorfe, la

care durata vieții variază, una din generații fiind dominantă. În unele cazuri, mai puține la număr, se constată o dominație a generației gametofitice (*Cutleria* – din grupul algelor brune – și toate briofitele).

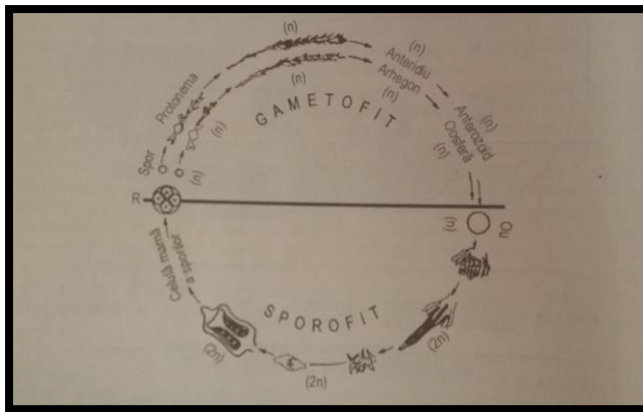
La briofite, gametofitul este reprezentat prin planta-înșăși, bine dezvoltată, de lungă durată, autotrofă, pe când sporofitul este redus, rudimentar, reprezentat doar prin sporogen, de scurtă durată, heterotrof (parazit toată viața sa pe gametofit) – Fig. 3.



**Fig. 1** – Ciclul evolutiv de la **Ascomycetes** – **Pyronema confluens** (după Andrei M., 1978, *Anatomia plantelor*)



**Fig. 2** – Ciclul evolutiv de la **Basidiomycetes** (după Moruzi C., Toma N., 1970, *Privire generală asupra ciclurilor evolutive ale plantelor și importanța lor biologică*)



**Fig. 3** – Ciclul evolutiv de la briofite – *Polytrichum*; plante talomonobionte (după Ardelean A., Mohan Gh., 2006, *Botanică sistematică*)

Spre deosebire de briofite, la alba brună *Laminaria* și la toate cormofitele în ciclul evolutiv predomină generația sporofitică, care este generația de lungă durată, bine dezvoltată, autotrofă, pe când gametofitul se reduce foarte mult, atingând maximum de simplificare și specializare la *Spermatophyta*, unde devine microscopic și parazit pe sporofitul gigantic.

Această linie reprezintă de fapt direcția principală de evoluție a ciclurilor evolutive la plante, care a dus la dominația sporofitului asupra gametofitului, prezentând potențe și adaptări speciale ce le-au permis să cucerească mediul aerian terestru.

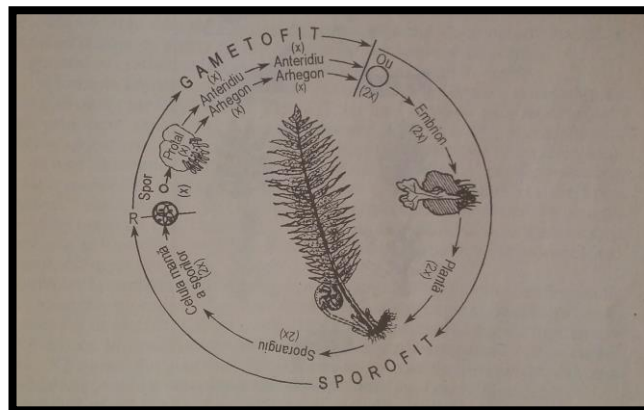
În cursul evoluției lumii vegetale apar cele două generații (gametofit și sporofit) între care există o strânsă interdependență. Între cele două generații mai sus amintite se realizează un raport intim, care este foarte diferit la diversele grupe de plante.

Privite din acest punct de vedere, adică al raportului dintre cele două generații, ele pot fi: **independente** – când cele două generații trăiesc independent una de cealaltă, fără legături morfo-anatomice și fiziologice, ci numai genetice. Aceste plante se numesc **dibionte**. Dibionte sunt toate talofitele, cu excepția briofitelor, iar dintre cormofite, dibionte sunt numai pteri-dofitele, la care gametofitul este legat de sporofit pentru o scurtă

perioadă, fapt pentru care ele sunt considerate **dibionte de tip special**. Conform nomenclaturii propuse de *M. Gușuleac*, talofitele au fost denumite *Thallobionte*, iar pteridofitele au fost denumite *Cormodibionte* de tip special (Fig. 4).

Analizând comparativ raportul dintre generații la Briofite și Spermatofite, constantăm următoarele:

- **la briofite** ciclul evolutiv se caracterizează printr-o tipică alternanță de generații, în care predomină gametofitul haploid, reprezentat de însăși planta, pe când sporofitul diploid este reprezentat de sporogon, care este dependent de gametofit. Aceste talofite cu o singură viață au fost denumite *Thalomonobionte* (Fig. 3);
- **la spermatofite** întâlnim aceeași strânsă dependență morfo-anatomică și fiziologică a celor două generații, dar raportul dintre ele se schimbă, și anume: sporofitul ( $2n$ ) atinge apogeul dezvoltării sale, reprezentând planta cu corm (*Gymnospermae* și *Angiospermae*), iar gametofitul ( $n$ ) se reduce foarte mult, fiind reprezentat numai prin celulele sexuale, care sunt protejate în floare. El devine astfel parte integrantă a sporofitului, care reprezintă generația independentă, bine dezvoltată și durabilă.

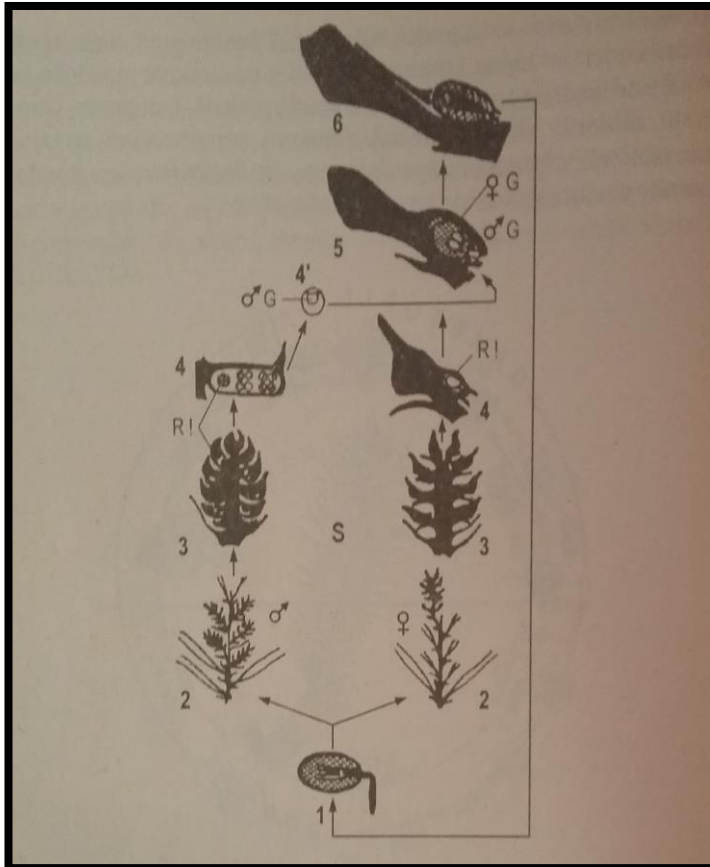


**Fig. 4** – Ciclul evolutiv de la pteridofite – *Dryopteris*; plante cormodibionte de tip special (după Ardelean A., Mohan Gh., 2006, *Botanică sistematică*)

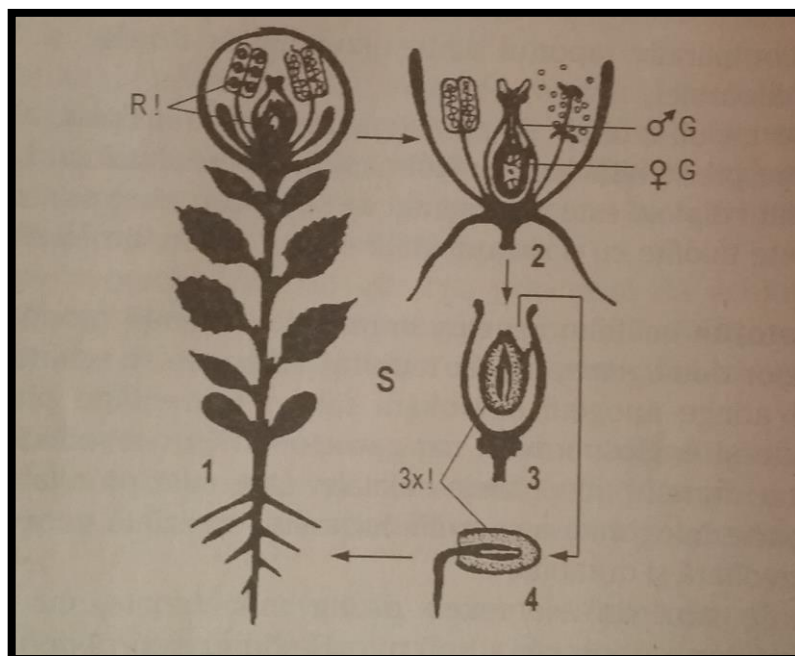
Spermatofitele sunt de asemenea plante monobionte, cu predominarea generației sporofitice, cunoscute și sub numele de *Cormomonobionte* (Fig. 5, 6).

În caracterizarea și delimitarea celor două generații, un criteriu de cea mai mare importanță este cel cariologic.

Cu excepția câtorva cazuri de plante la care în ciclul evolutiv apar unele complicații, abateri de la mersul normal, în general gametofitul este haploid ( $n$ ), iar sporofitul este diploid ( $2n$ ).



**Fig. 5 – Ciclul evolutiv de la Gymnospermae – Pinus;  
plante monobionte**  
(după Andrei M., 1978, *Anatomia plantelor*)



**Fig. 6 – Ciclul evolutiv de la Angiospermae – plante cormomonobionte**  
(după Andrei M., 1978, *Anatomia plantelor*)

În continuare vom prezenta unele cicluri evolutive, cu diverse particularități care apar la diferite genuri sau grupe întregi de plante.

Mai întâi ne vom opri asupra algelor roșii (*Rhodophyta*), grupul florideelor, al căror ciclu evolutiv este caracterizat printr-o alternanță de generații, specifică, prezentând o serie de particularități neîntâlnite la alte grupe de plante.

În general se cunosc două tipuri fundamentale de cicluri evolutive:

1. La formele haplobionte, încadrate în ordinul *Nemalionales*, constatăm că în ciclul evolutiv predomină faza haploidă, iar faza diploidă este reprezentată numai prin zigot ( $2n$ ), care în urma reducerii cromatice

(R!) dă naștere la filamente sporogene, producătoare de carpospori haploizi, care reiau ciclul evolutiv; aceste filamente sporogene sunt interpretate astăzi ca reprezentând generația sporofitică (carposporofitul, care este haploid, constituind o excepție în lumea vegetală);

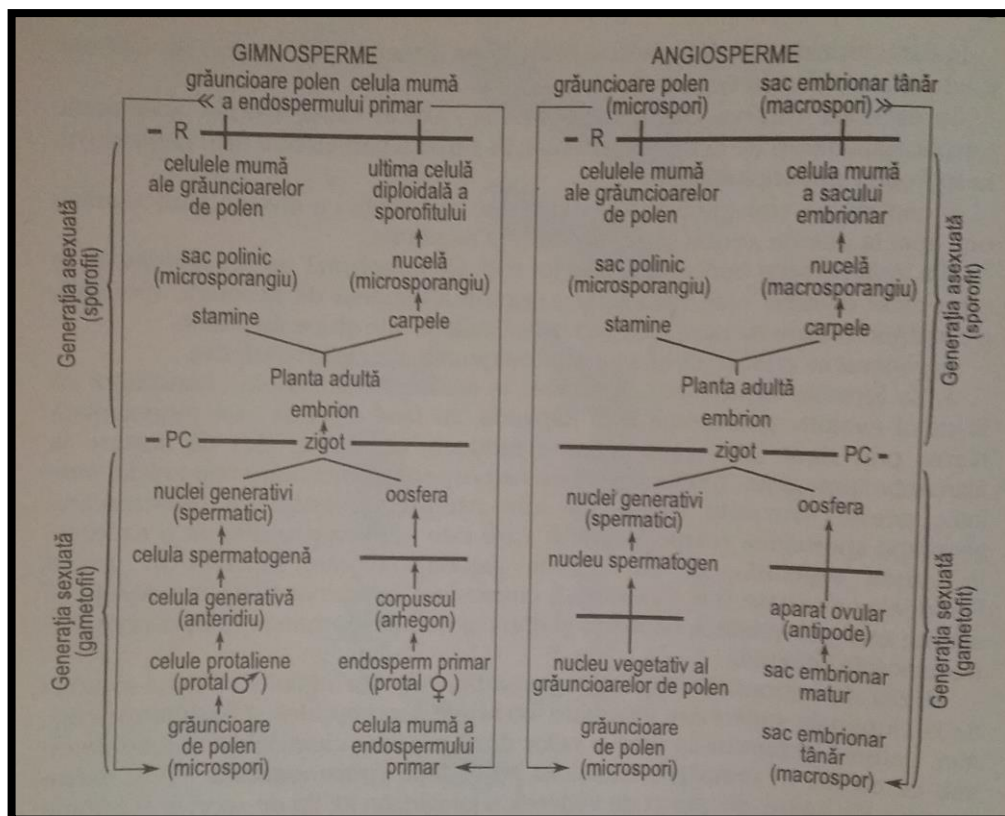
2. La formele haplodiplobionte, întâlnite în grupul Florideelor evolute (ex. *Ceranium*), cunoaștem o alternanță de trei generații și anume una gametofitică haploidă și două generații sporofitice (carposporofit și tetrasporofit) diploide.

Merită de asemenea să menționăm particularitățile întâlnite în ciclul evolutiv de la ciupercile superioare încadrate în clasele Ascomycetes și Basidiomycetes. Aici, datorită depărtării în timp a celor două procese citofiziologice fundamentale ce au loc în urma procesului de fecundație (**plasmogamia** – P și **cariogamia** – K), apare, din punct de vedere cariologic, un alt tip de sporofit și anume tipul dicariotic, reprezentat prin **miceliul dicariotic** (Fig. 1,2).

Urmărind multitudinea și complexitatea ciclurilor evolutive la diverse grupe de plante, putem observa că dezvoltarea progresivă a sporofitului și reducerea succesivă a gametofitului reprezintă direcția principală de evoluție a ciclurilor evolutive, care se conturează la unele grupe de Talofite, se accentuează la Pteridofite și atinge limitele maxime la Spermatofite (Gimnosperme și Angiosperme) (Fig. 5, 6, 7). Analizând ciclul evolutiv de la Spermatofite, reiese clar corelația și dependența organică ce se stabilește nu numai între generațiile unui ciclu evolutiv ci și între acestea și cele ale ciclului următor. Sporofitul de la Spermatofite, din punct de vedere al genezei, nu apare ca un produs al gametofitului. Având în vedere că gametofitul nu mai există ca generație independentă, fiind reprezentat prin câteva celule generate și nutrite de sporofit, sporofitul acestor plante ne apare ca o generație care se naște prin sine însăși, ca o ființă maternă din și sub grija căreia se nasc și se nutresc gametofitul și noul sporofit (după *C. Moruzi, N. Toma* – 1970).

Apariția seminței reprezintă factorul generator principal al acestui grup de plante, deoarece în ea se naște noul sporofit, reprezentat prin embrion, care are rol biologic important în înmulțirea indivizilor și perpetuarea speciilor.

Din cele prezentate rezultă că, și în lumea regnului vegetal, **legea fundamentală a biologiei** enunțată de *Haeckel*, conform căreia **ontogeneza repetă filogeneza**, ne ajută mai profund în cunoașterea ontogenezei diferitelor grupe sistematice de plante, obținând astfel noi dovezi în sprijinul ideii de evoluție.



**Fig. 7** – Schemele ciclurilor evolutive de la **Gymnospermae** și **Angiospermae** (după Andrei M., 1978, *Anatomia plantelor*)



## BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI, M (1978) *Anatomia plantelor*. București: Ed. Didactică și Pedagogică.
2. ARDELEAN, A & MOHAN, GH. (2006) *Botanică sistematică*. Arad: „Vasile Goldiș” University Press.
3. BORZA, AL. (1925) *Cunoștințele noastre asupra filogeniei plantelor*. Bul. Grăd. Bot. Cluj.
4. MORUZI, C. & TOMA, N. (1970) *Privire generală asupra ciclurilor evolutive ale plantelor și importanța lor biologică*. În ajutorul profesorului de biologie, nr. 5, S.S.B., București.

# DETERIORAREA ȘI EPUIZAREA RESURSELOR TERREI

## DAMAGE AND DEPLETION OF EARTH'S RESOURCES

Petre NEACȘU\*

### **Abstract**

Human intervention in nature was first produced by modifying local factors (flora, fauna, soil, water, landscape etc.). The agriculture and irrigation have changed environmental factors for plant populations which have expanded continuously.

During the period that has passed since the beginning of the industrial revolution, human capacity to change and dominate its natural environment grew at an alarming speed. Damage to the environment has increased with deforestation, soil erosion, development of nuclear energy, the extraction of ecosystems of large quantities of energy and minerals etc.

**Key words:** intervention, environmental factors, deforestation, soil erosion

Intervenția omului în natură s-a produs mai întâi prin modificarea factorilor locali (floră, faună, sol, apă, peisaj etc.). Prin agricultură și irigații s-au modificat factorii de mediu în favoarea populațiilor vegetale care s-au extins continuu.

În perioada scursă, care a trecut de la începutul revoluției industriale, capacitatea omului de a schimba și domina mediul său natural a crescut cu o viteză îngrijorătoare. Deteriorarea mediului s-a accentuat odată cu defrișarea pădurilor (pentru sporirea pășunatului), a eroziunii solului, a dezvoltării energiei nucleare, a extragerii din ecosisteme a unor mari cantități de produse energetice și minerale etc.

---

\* Prof.univ.dr. Facultatea de Biologie, Universitatea din București

Defrișarea pădurilor. Din cele mai vechi timpuri pădurile au fost expuse acțiunii distructive a omului, pentru a procura lemn de foc sau lemn necesar construcțiilor, dar și pentru a mări suprafețele agricole destinate plantelor cultivate sau pășunilor. La început, Europa Centrală și Occidentală erau acoperite de păduri virgine. La sfârșitul Evului Mediu, 80% din aceste păduri erau defrișate. În același timp s-au produs defrișări ale pădurilor în toate zonele temperate din lume, rămânând în prezent numai 10% din pădurile primare (cu excepția Comunității Statelor Independente). Cantitativ, aceste păduri ocupă 2 miliarde de hectare și astăzi sunt răspândite în Comunitatea Statelor Independente (41%), în America de Nord (32%), iar restul, în Europa, regiunea australă a Americii de Sud, Africa de Sud și de Nord, Asia septentrională, Australia și Noua Zeelandă.

A doua categorie de păduri o constituie pădurile tropicale, situate de o parte și de alta a celor două tropice, cuprinzând pădurile tropicale umede (păduri pluviale) și pădurile tropicale uscate. Se estimează că 5% din terenurile umede ale globului sunt încă acoperite de păduri umede. Acestea se află în America Latină, Africa și Asia de Sud-Est. Pădurile tropicale, în totalitatea lor, se întind pe 10% din suprafața globului și adăpostesc în jur de 50% din speciile de animale ale planetei. Aceste păduri s-au degradat și în mare parte au dispărut. În fiecare an, 20 de milioane de hectare dispar sau sunt grav afectate.

Pe măsură ce pădurile tropicale dispar, populațiile umane care au trăit mii de ani în perfectă armonie cu natura sunt forțate să plece, iar unele dispar. Astfel, la începutul acestui secol, peste 90 de triburi diferite au dispărut din regiunea Amazonului. Inundațiile devastatoare care au lovit recent India și Bangladesh sunt direct legate de despăduririle din zonele geografice adiacente.

Pădurile joacă un rol esențial în reglarea climatului, pe plan local și la scară planetară, menținând echilibrul termic de pe suprafața globului și contribuind la reglarea precipitațiilor.

Regiunile împădurite joacă un rol vital pentru numeroase specii vegetale sau animale și sunt o sursă de hrană, exprimată în fructe, semințe și ciuperci. Pădurile joacă un rol important în obținerea aerului pe care îl inspirăm și contribuie la limitarea reîncălzirii planetei. Arborii absorb CO<sub>2</sub>

și produc O<sub>2</sub>. Microorganismele din solurile pădurilor captează și înmagazinează, la rândul lor, CO<sub>2</sub>.

Lipsa pădurilor conduce la secetă, boli, la accentuarea poluării atmosferice etc.

Suprapășunatul. Solurile a căror vegetație este păscută de turmele de animale sunt susceptibile de a suferi de o grav dezechilibrare și degradare. Un exemplu clasic de suprapășunat și de distrugere a vegetației îl reprezintă Insula Sf. Elena, pe care portughezii au introdus capre în anul 1513. În 1909, flora dispăruse aproape complet, iar solurile prezentau un grad foarte înaintat de erodare, determinat de acțiunea combinată a mai multor factori: precipitațiile, relieful accidentat al insulei și materialele organice lăsate în urmă de animalele în exces.

Teritorii supuse suprapășunatului se întâlnesc în Spania (platoul Castiliei), în Italia (zona Apeninilor), în U.S.A. (statele Wyoming, Montana), în Africa de nord (Algeria, Libia, Tunisia), în Africa de sud (Kenya, Republica Africa de Sud) etc.

În prezent există o preocupare generală de salvare a vegetației de la suprapășunare. Unele acțiuni întreprinse în acest sens au fost încununate de succes. De exemplu, în zonele suprapășunate din nordul Africii a fost reglementat pășunatul și s-a trecut la plantarea de perdele forestiere care să fixeze solul și să oprească procesul de degradare.

Diminuarea terenurilor cultivate. Terenurile cultivate se reduc continuu mai ales în Asia, Orientul Apropiat, Africa de Nord.

Reducerea lor se datorează în parte degradării, creșterii numărului construcțiilor de locuințe, a dezvoltării căilor ferate etc.

Suprafața exploatată pentru construcții de locuințe se diminuează continuu. Astfel, în Asia, era în anul 1990 de 0,18 ha, în 2010 de 0,15 ha și în 2020 va ajunge la 0,9 ha pe locuință. Viiturologii estimează că deficitul de cereale (orez, grâu, porumb, sorg, orez etc.) pentru țările în curs de dezvoltare, va crește de trei ori până în anul 2020.

O parte din terenurile agricole se vor transforma în pustiuri în urma degradării lor. Din cauza acestei situații, în cursul ultimului deceniu, Africa australă a cunoscut pierderi importante de recolte.

Problema hranei în lume. Conform previziunilor F.A.O., Africa riscă de a nu putea hrăni populația sa care în anul 2025 va atinge 1,5 miliarde de

locuitori. Nici celelalte continente nu vor fi cruțate de lipsa de hrană. Astfel, dacă se ia ca exemplu China, se constată că această țară până în anul 2020 va trebui să importe anual peste 200 de milioane de tone de cereale (de 4 ori producția Franței de cereale), pentru a ca să poată hrăni populația în continuă creștere.

Alte țări: Pakistanul, Indonezia, Iranul, Egiptul, Nigeria, India vor trebui să-și tripleze importurile de cereale. Taiwanul, Japonia, Coreea de Sud au pierdut încă din 1960 o suprafață de teren cerealier de 40%, determinând o creștere a importurilor.

În prezent 1,6 miliarde de persoane suferă de carență de iod și 2 miliarde de carență de fier. Se consideră că în anul 2020 vor fi în lume un miliard de subalimentați.

Biodiversitatea și dispariția speciilor. Distrugerea biodiversității este provocată de despăduriri, dezvoltării industriale, de creșterea urbanizării și schimbării climatice. Pentru ca viața să continue pe Pământ, existența acestei diversități a speciilor vii este primordială. Activitatea umană și efectele sale negative s-au accelerat în ultimul timp și o mulțime de specii au dispărut înainte de a putea să se adapteze la condițiile de mediu, ceea ce constituie o mare pierdere pentru planetă. Se știe că de-a lungul mileniilor speciile s-au diversificat și au intrat în competiție. Au supraviețuit cele mai bine adaptate la mediul lor de viață; apoi au evoluat și s-au diversificat în milioane de specii.

În prezent, se cunosc circa 1,7-1,9 milioane de specii din care plante inferioare 100 000; plante superioare 250 000; animale nevertebrate 1 350 000 și animale vertebrate 50 000.

Pentru ca evoluția să progreseze trebuie să existe o mare diversitate de specii, care să garanteze materialul genetic necesar. Genele sunt purtătoarele condurilor ființelor vii. Există pe glob o mare variabilitate de gene. Fiecare dintre ele condiționează o plantă sau un animal, conferindu-le o morfologie și o capacitate de supraviețuire specifice, în condițiile unui mediu precis.

Dacă condițiile mediului se schimbă și dacă nu există gene capabile să se adapteze la noile condiții, viața riscă să dispară. Este primordial de a dispune de o nouă rezervă de material genetic produs de organe foarte diferite, deci de a avea o mare diversitate. Cu toate că unele specii sunt

protejate în parcuri și rezervații naturale, totuși unele dintre ele sunt în pericol de dispariție.

Pădurea amazoniană este biomiul planetei care prezintă cea mai mare diversitate biologică, cu mii de specii animale și vegetale, unele necunoscute științific ce formează o vastă rezervație genetică.

Speciile vechi sfârșesc prin dispariție. Așa au dispărut dinozaurii sau ferigile arborescente. Este un proces natural care s-a repetat de mii de ori de-a lungul istoriei vieții. Dispariția unei specii implică și dispariția altor specii care depind de ea. Dacă albinele dispar atunci vor pieri și plantele pe care le polenizează.

Omul este singura specie care poate interveni direct în selecția anumitor organisme în raport cu altele, în funcție de interesele sale. Dar mecanismele de funcționare ale evoluției rămân încă puțin cunoscute și toate intervențiile sunt dăunătoare. Omul a făcut să dispară un mare număr de specii. În prezent, se evaluează că în fiecare an dispar 80-100 specii vegetale și animale.

Ca răspuns la aceste distrugeri, unele specii au fost declarate „specii ocrotite” și conservate în parcuri naționale, rezervații naționale, care au ca finalitate perpetuarea acestora. Ele au devenit ultimele refugii ale unor specii și sunt esențiale pentru continuitatea vieții pe Pământ.

Epuizarea resurselor energetice. Principalele resurse primare de energie sunt în ordinea cronologică a utilizării lor: forța animală, forța eoliană, combustibilii (lemnul, cărbunele, petrolul, gazele naturale); forța apelor (liberă sau captată prin amenajări), energia mareelor, energia valurilor, căldura solară directă, căldura stratelor de apă subterană; diferența de temperatură din stratele unor ape adânci, procesele chimice, fisiunea nucleului atomic, plasma, potențialul electric al atmosferei, energia acumulată în biomasă etc.

Din resursele amintite, sunt folosite în prezent mai eficient și pe scară largă petrolul, cărbunele, gazele naturale, energia nucleară. În ritmul consumului actual petrolul se va epuiza în anul 2050, cărbunele în 2158, gazele naturale în 2072, energia nucleară sub formă de uraniu în următorii 30-40 de ani.

Fisiunea nucleară este recunoscută ca fiind dăunătoare. Pierzând resursele energetice primordiale, omul va trebui să se îndrepte spre alte forme de energie: solară, eoliană, mareică etc.

Folosirea energiei nucleare nu a fost lipsită de accidente devastatoare. Astfel, la centrul nuclear Maic, din fost URSS, a avut la data de 25 septembrie 1957 o violentă explozie chimică, echivalentă cu 75 de tone de T.N.T. Au fost o sută de morți și peste 500 000 de persoane expuse radiațiilor.

Pe 28 martie 1979, în Three Miles Island, din Pensilvania (U.S.A.) s-a produs o catastrofă nucleară și centrala a fost părăsită. Nu s-au înregistrat victime omenești.

Alt accident nuclear s-a produs la 27 aprilie 1986, la centrala Lenin de la Cernobâl, unde a explodat reactorul numărul 4, ce a produs un nor radioactiv răspândit pe tot continentul european. Consecințele au fost teribile, accidentul soldându-se cu 50 000 – 100 000 morți. În prezent, reactorul este îngropat sub un sarcofag de beton.

Epuizarea resurselor minerale. Resursele minerale constituie alături de cele energetice o componentă a avuției naționale a țării în care se află. O politică ecologică față de aceste resurse implică renunțarea la practicile abuzive de exploatare nelimitată și generalizarea concepției științifice despre importanța conservării resurselor biosferei pentru generațiile viitoare. Ca resurse epuizabile, resursele minerale ale Terrei vor dispărea în anii următori (Tabel 1).

În concluzie, amintim că devastările produse de specia umană asupra mediului continuă în ritm exponențial, ajungându-se într-o zi la situația în care capacitatea de producție a biosferei va fi anihilată în proporție de 100%. Conform ultimelor estimări acel moment se situează între anii 2045-2050. Planeta Terra nu va mai putea să ne hrănească. Foametea, prezentă în „Lumea a Treia”, va afecta și țările civilizate. Sărăcia și expansiunea demografică vor crește continuu. Este o viziune apocaliptică a viitorului, care obligă conducătorii lumii să schimbe mersul periculos al planetei.

<b>Resursa minerală</b>	<b>Anul preconizat al epuizării</b>
argint	2021
antimoniu	2022
paladiu	2023
aur	2025
zinc	2027
plumb	2030
litium	2035
tantan	2038
cupru	2039
nicel	2048
platină	2064
cobalt	2120
aluminu	2139

**Tabel 1.** Date aproximative de epuizare a principalelor resurse ale Terrei



## BIBLIOGRAFIE

1. MALIOUA, B. & CABUT, S. (2010) *L'Odysée du Futur*. Paris: Pfizer.
2. NEACȘU, P. (1982) *Dicționar de ecologie*. București: Edit. Științifică și Enciclopedică.
3. RAMADE, F. (1974) *Éléments d'écologie appliquée*. Paris: Ediscence.

# SUPRAVIEȚUIREA ÎN LUMEA ANIMALĂ

## SURVIVAL IN THE ANIMAL WORLD

Rodica MOHAN\*

### **Abstract**

The appearance and behavior of animals is tightly correlated with their environment. Fight for survival was learned over time, over generations, that animals were able to adapt to the most hostile habitats, living together with dangerous enemies. Cohabitation was made possible through interspecific relations based on food factor, spreading, defense and reproduction.

**Key words:** animals, environment, hostile habitats, adaptation, cohabitation

Înfățișarea și comportamentul animalelor este în strânsă corelație cu mediul lor de viață. Lupta pentru supraviețuire s-a învățat în timp, de-a lungul generațiilor, încât animalele au putut să se adapteze la cele mai ostile habitate, trăind alături de dușmani periculoși. Conviețuirea a fost posibilă datorită relațiilor interspecifice bazate pe factorul hrana, răspândire, apărare și reproducere. Cele mai cunoscute în lumea animală sunt relațiile de comensalism, mutualism (simbioză) concurență, parazitism, dar mai ales cea de pradă-prădător. Prin modalități de camuflare, mimetism, neutralism, speciile vulnerabile au reușit să se integreze perfect în mediu, supraviețuind situațiilor critice, vitrege, încât astăzi regnul animal se poate bucura de un număr mare de specii, ce constituie o biodiversitate foarte apreciată.

O situație aparte o reprezintă savana africană, unde coviețuiesc în condiții grele, animale erbivore, rozătoare și prădătoare, alcătuind fauna de savană. Deși multe animale se hrănesc cu aceleași specii vegetale (respectiv

---

\* Profesor gr. I Colegiul Național „Dr. Ioan Meșotă” Brașov

erbivorele, rozătoarele) acestea reușesc să nu intre în competiție pentru hrană. Ex. elefanții se hrănesc cu frunzele copacilor de pe ramurile înalte, girafa având gâtul lung ajunge tot la frunzele superioare deasupra capului său (în cazul masculilor) pe când femelele rod vegetalele de la nivelul botului. Rinocerii folosesc numai frunzele arbuștilor la care ajung, iar antilopele pitice Dik-dik, pasc în zonele joase ale arbuștilor.

Cel mai interesant comportament este cel al animalelor erbivore din Parcul Național Serengeti-Tanzania, Africa. Aici există o adevărată înțelegere tacită, care respectă dreptul la supravieșuire al fiecărei specii. Animalele puse în fața factorului natural ostil, respectiv climă ridicată în toată perioada anului peste 50°C la sol, secetă în cel puțin 6 luni pe an (uneori nu plouă un an întreg) o vegetație săracă, au fost nevoite să se descurce altfel. Aici zebrele se hrănesc cu partea superioară a ierburilor, antilopele Gnu cu partea mijlocie a acelorași specii de ierburi, pe când gazele Thomson folosesc partea de jos a vegetalelor. În acest mod cele trei specii erbivore pe toată perioada anotimpului ploios din noiembrie până în iunie, reușesc să evite concurența pentru hrană. În perioada secetoasă, din iulie până în octombrie, aceste erbivore sunt nevoite să migreze pe distanțe de peste 1700 km/an, parcurgând 220 km/zi, în căutarea hranei.

Milioanele de animale pornite în marea migrație sunt urmărite pe întreg traseul de prădătoare ca lei, leopardzi, câinii sălbatici, hiene etc. care reușesc să se hrănească cu animalele bătrâne, bolnave, slăbite sau chiar cu cele tinere care nu se pot ține de turmă. În urma migratoarelor apar și gunoierii, animale care curăță locul de stârvurile și cadavrele rămase de la prădători, precum hienele, vulturul alb, cel codalb, vulturul pleșuv, șacalii, etc. Comportamentul acestora este extrem de diferit și specific fiecărei specii astfel hiena pătată își ascunde rămășițele în cele mai spectaculoase locuri (în bălți noroioase, sau îngropate în pământ) pe când leopardzii ascund resturile în copaci, unde nu se pot urca alte viețuitoare.

Se cunoaște faptul că un rol esențial în supraviețuirea speciilor animale l-a avut camuflarea. Uneori aceasta este atât de reușită, încât induce în eroare chiar și simțurile excelente ale celor mai experimentate prădătoare.

Ex. antilopa Saiga din stepele Asiei, dacă se ghemuiește și rămâne nemișcată, se înscrie în peisajul natural, deoarece arată precum ridicăturile de pământ atât prin formă cât și prin coloristică, scăpând de orice pericol.

Evitarea dușmanilor se realizează diferit în funcție de specie. Animalele mari precum elefanții și rinocerii, se simt în siguranță în fața prădătorilor datorită dimensiunii lor, doar omul ca ultimă verigă a lanțului trofic, le vine de hac fiind mereu în căutarea fildeșului sau a cornului de rinocer (cu aplicații în medicină).

Animalele de talie mică și mijlocie trebuie să se ferească în permanență, să nu fie luate prin surprindere de dușmani. Unele trăiesc sub pământ, precum: bursucul american, dihorul cu labe negre, câinii de prerie, șoarecii de câmp etc. O formă aparte de apărare este asocierea în grupuri mari exemplu: mangustele pitice ce formează familii și stau cățarate pe termitiere spre a observa tot ceea ce se întâmplă în jurul lor. Sconșii își avertizează dușmanii dând din picioare și ridicându-și coada. Dacă nu reușesc să impresioneze își stropesc dușmanii cu un lichid urât mirositor.

Bivolii africani se aseză în linie și resping orice atac al carnivorelor cu coarnele lor mari. Puii sunt ținuți între adulți pentru a fi feriți de atacurile „surpriză”.

Tatuul din America de Nord are corpul acoperit cu plăci tari, osoase, fapt ce îi asigură o protecție sporită.

În cazul câinilor de prerie adulții stau de pază cu rândul, iar în caz de primejdie scot un fluierat șuierător prin care avertizează întreaga familie să se ascundă în vizuinile subterane.

Câinii sălbatici își apără puii schimbându-și mereu ascunzișul. Aceștia, precum hienele, își poartă căței în gură ori de câte ori simt în preajma lor dușmani de temut.

Printre ierburile înalte puii de pronghorni sunt bine camuflați, în timp ce adulții se hrănesc în împrejurimi, păzindu-i.

Ca o adaptare perfectă la mediu, mânzul de zebra la 15 minute după ce s-a născut este gata de fugă și poate urma turma în caz de pericol. Puii de babuin pot umbla la o săptămână după naștere, dar timp de mai multe luni

sunt purtați pe spatele mamei sau se prind de părul lung de pe abdomenul ei, când sunt nevoiți să fugă.

Adaptarea la modul de hrănire, determină unele specii să recurgă la acte mai puțin întâlnite în lumea mamiferelor: astfel, întâi se hrănesc adulții, apoi regurgitează o parte din hrană cu care hrănesc puii. Aceste procedee este utilizat până când urmașii pot să își asigure singuri hrana.

În cazul felinelor, acestea își învață puii să atace folosind puii specilor de ierbivore (gazelă, zebra) pe post de **ținte** prin care își demonstrează iscusința de vânători feroce. Conviețuirea împreună în același habitat a mai multor specii a determinat dezvoltarea unor relații de ajutor reciproc între animale total diferite. Exemplu, între animalele mari (bivoli, rinoceri, hipopotani) și ciocănitoarea africană apar relații de simbioza. Păsările se hrănesc cu insectele care trăiesc sub pielea acestor animale, astfel ambele specii beneficiază de servicii reciproce. Egretele mari se hrănesc cu insectele călcate de animalele mari (elefanți, rinoceri). Când simt pericolul păsările zboară avertizând întreaga turmă.

Păsările indicatoare de miere, se hrănesc cu ceara din scorburile albinelor. Ele nu pot deschide cuibul așa că vor ghida anumite animale care se hrănesc tot cu miere. Prin fâlfâitul aripilor și strigăte ascuțite atrage atenția bursucului african pe care îl ghidează spre stup.

Păsările din regiunile ierboase își găsesc cu greu locuri pentru cuibărit, ca să își poată apăra ouăle și puii. În acest caz, pasărea-olar din America de Sud își construiește cuibul din noroi umed cu două încăperi, dar cu o singură intrare mică prin care doar ea poate pătrunde.

Pasărea țesător, construiește cuiburi complicate din fire de iarbă împletite. Cuibul atârână de o ramură, fiind asociat cu alte 30 de încăperi având un singur acoperiș. Intrarea se face separat în partea de jos a cuibului pe unde doar pasărea din zbor poate pătrunde. Bufnița de vizuină din America de Nord își face cuibul sub pământ, fiind astfel ferită de coioți sau șerpi.

În lumea insectelor este întâlnit fenomenul de mimetism, o modalitate de adaptare și apărare a speciilor care cad ușor pradă în ghearele

dușmanilor. Un exemplu concludent este fluturele ochi de păun care prezintă două pete pe aripi, asemănătoare cu ochii unui animal de pradă. Astfel, păsările insectivore, speriate de înfățișarea acestora, nu îl atacă. Aceeași confuzie se creează între două specii de șerpi, respectiv șarpele de lapte, inofensiv și șarpele coral, foarte otrăvitor. Imitarea colorației de roșu cu benzi negre și glaben este atât de bine realizată încât dușmanii nu-i pot deosebi și nu îi atacă nici pe cei inofensivi. În cazul șerpilor inelați care trăiesc în zonele mlăștinoase din Europa, aceștia se prefac morți când sunt în pericol. Ei zac încolăciți cu capetele întoarse și limba scoasă afară din gură încât niciun prădător nu le acordă atenție.

Maeștrii mimetismului sunt însă recunoscuți a fi cameleonii, șopârle arboricole ce trăiesc atât în pădurile din Asia de sud-est, cât și în Africa. Acesta poate să își modifice ușor pigmentația trecând de la verde, maro spre negru sau chiar portocaliu când sunt iritați. Acest mod de adaptare perfectă la mediu îi scapă atât din situații neprevăzute, cât și le ușurează procurarea hranei.

În mediul acvatic, mimetismul este întâlnit la nevertebrate, în cazul cefalopodelor, ex. sepia, caracatița, dar și în lumea peștilor, precum la calcan, cambulă, limbă de mare. Acestea preiau culoarea de fond a mediului în care trăiesc, trecând ușor neobservate.

Peștele-frunză din fluviul Amazon, înoată la suprafața apei și apare ca o frunză dusă de curent în derivă, dar este o modalitate ingenioasă de a se apropia ușor de pradă. Peștele arici și peștele balon pot înghiți aer, mărindu-și volumul corpului, încât dușmanii nu îi pot înghiți.

Puii de focă se nasc cu blana albă, pufoasă ca să nu se distingă în mediul arctic. După 10 zile, blana devine închisă la culoare, iar ei își pot vedea singuri de grijă.

Supraviețuirea în lumea animală este extem de grea. Fiecare specie are de luptat pentru a-și găsi hrană, pentru a-și asigura un teritoriu și pentru a se feri de posibiii dușmani. Pritr-un comportament specific, învățat în timp, prin înzestrarea naturală, moștenită genetic, animalele au reușit să supraviețuiască pe Terra, mii de ani, în toate mediile de viață.

Omul are datoria de a proteja această „zestre naturală” a lumii vii ,prin acțiuni de protejare și conservare a diverselor arii și zone din întreaga lume, dar totodată și a speciilor rare de animale care sunt în pericol. În ultima perioadă, factorul antropic a determinat fracționarea sau distrugerea habitatelor, a produs poluarea tuturor mediilor de viață, iar prin braconaj care se practică încă în zonele Africii sau Asiei, amenință biodiversitatea atât de fragilă a Planetei Albastre.

## BIBLIOGRAFIE

1. MOLDOVAN, GH. (1993) *Viața sălbatică a lumii*. Oradea: Editura Aquila.
2. NAUDIN, C. et al (1995) *Les Plantes et les Animaux*. Paris: Larousse Bordas



## **IV. PLANTELE ȘI SĂNĂTATEA**

### **PLANTE UTILIZATE ÎN TRATAMENTUL AFECȚIUNILOR APARATULUI DIGESTIV**

### **PLANTS USED IN THE TREATMENT OF VARIOUS INJURIES OF THE DIGESTIVE SYSTEM**

Sonia Arleziana Căruntu \*

#### **Abstract**

Herbs have been used for thousands of years to treat many diseases, from the simplest to even devastating cancers. Their strength and miraculous healing effect has been known since ancient times.

In this article I want to highlight the destiny of those plants that have healing properties regarding any type of digestive diseases. These plants are able of treating gastric and duodenal ulcers, anorexia, loss of appetite, flatulence, diarrhea and enterocolitis.

**Key words:** herbs, digestive diseases, gastric, treat

#### **I. INTRODUCERE**

Plantele medicinale au fost utilizate de peste mii de ani în tratamentul multor boli, de la cele simple până chiar și cancerule devastatoare. Forța lor vindecătoare și miraculoasă este cunoscută încă din timpuri străvechi. Ceea ce ne rămâne nouă este să încercăm să savurăm miracolul de o nesfârșită diversitate care ne este dăruit de Creatorul naturii spre binele nostru, al oamenilor și în aceeași măsură spre delectarea noastră.

---

\* Farmacist, Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad, Facultatea de Farmacie

Doresc ca prin scrierea acestui articol să vă prilejuiesc o incursiune în acest domeniu fără seamăn al plantelor medicinale, sperând ca invitația lansată nu va fi doar o chemare la un parcurs teoretic ci se va concretiza într-o ieșire reală, practică, în natură, acolo unde plantele medicinale mai rezistă încă, în ciuda agresiunii umane și poluării industriale.

Cunoștințele despre plantele medicinale, folosite pe scară largă astăzi, reprezintă împletirea experienței milenare a poporului cu cercetarea științifică mai recentă. Omul, din necesitatea de a-și lecu durerile, a încercat în decursul veacurilor diferitele plante din împrejurimile habitatului său. Pe cele bănuite a-i fi ameliorat suferințele le-a păstrat „din tată în fiu” până în zilele noastre. Multe din aceste plante au făcut obiectul unor cercetări (analize și testări) speciale pentru a identifica substanțele folositoare (principiile active) pe care le conțin, astfel ca utilizarea lor să aibă un fundament științific.[2]

Vreamea când interesul pentru plantele medicinale era considerat o simplă modă este de mult trecută. Potrivit unor sondaje de opinie publică, peste 50% din populație preferă, în caz de îmbolnăvire, un “medicament vegetal” , în timp de mai puțin de 25% s-au pronunțat în favoare medicamentelor de sinteză. Oricum nici măcar sondajele de opinie cu privire la preferințele populației nu redau în toată amploarea lor transformările profunde care au avut loc în ultimele decenii. Știința și cercetarea medicală, ca și companiile farmaceutice dovedesc o preocupare crescândă față de resursele medicinale oferite de regnul vegetal.[1]

Institutul Național al Cancerului din SUA a identificat peste 30 de plante cu proprietăți protectoare față de bolile canceroase. Printre plantele cu acțiune protectoare pronunțată se numără usturoiul, soia, varza, ghimberul, rădăcinile de lemn – dulce și o serie întreagă de plante din familia umbeliferelor, începând chiar cu morcovul, cu care de altfel sunt înrudite. Lista plantelor – scut, care ne apară de cancer, continuă cu ceapa, turmericul, menta, rozmarinul, cimbrisorul, sovârvul, salvia, busuiocul și altele.[1]

Ca urmare a eforturilor făcute de cercetători în cadrul marilor universități din lume, au rezultat imense baze de date care cataloghează cu o acuratețe și detalii năucitoare o imensitate de substanțe chimice de origine vegetală, active din punct de vedere biologic. Pentru ilustrarea acestei explozii informaționale în domeniul compușilor de origine vegetală vom aminti un exemplu luat la întâmplare: numai în dreptul literei A din indexul substanțelor fitochimice, alcătuit în cadrul Institutului de Cercetare a Nutriției Umane Beltsville din SUA, sunt incluși peste 100 de compuși de proveniență vegetală cum ar fi aconitina (din planta numită omag), aescina (din castanul sălbatic), acidul anisic (din anason), atropina (din mărăgună) etc. Indiferent ce resurse am sonda – literatura scrisă de specialitate, mass-media de profil, site-urile cu profil medical de pe internet, rapoartele congreselor medicale, este evident că noțiuni ca *substanțe fitochimice* au câștigat în ultimii ani o circulație tot mai largă. S-a stabilit cu certitudine că bioflavonoizii din fructe, legume, cereale și ierburi au nenumărate proprietăți benefice pentru sănătatea omului. Se știe la ora actuală ca bioflavonoizii acționează ca antioxidanți, neutralizând efectele nocive ale radicalilor liberi. De asemenea, intervin în procesele de formare a cheagurilor sanguine, întârziind fenomenul de ateroscleroză. Se publică tot mai multe studii științifice despre proprietățile biologice ale fenolilor, ale polifenolilor, ale sterolilor vegetali, ale carotenoizilor și ale mai multor clase de substanțe, toate de origine vegetală. Industria farmaceutică se transformă și ea în mod surprinzător o dată cu aceste noi descoperiri. Practic toate companiile producătoare s-au adaptat rapid la noile tendințe diversificând din mod semnificativ oferta de medicamente, inaugurând linii, adeseori complete, de produse noi, pe bază de plante.[1]

Îmi pun întrebări pe care mulți de-a lungul miilor de ani și le-au pus. Și asta este o căutare a sinelui. Cea mai veche căutare. Iar în aceste căutări am descoperit și redescoperit forța extraordinară și miraculoasă a plantelor. Am descoperit că nimic de pe acest Pământ nu este pus la nimereală. Nimic nu este întâmplător și toate au un rost. Fiecare plântuță are un scop anume și un destin special.

În acest articol doresc să evidențiez destinul acelor plante care au la îndemână miracolul tămăduirii bolilor digestive, gastro-intestinale. Plantele care intră în tratarea ulcerului gastric și duodenal, anorexiei, inapetenței, meteorismului, enterocolitelor și diareei, etc.

## II. PUȚINĂ TEORIE

Forța tămăduitoare și miracolul vindecării plantelor ce intră în diferite tratamente ale bolilor gastro-intestinale este excelent redată în transpunerea unor rețete expuse de domnul prof. univ. dr Gheorghe Mohan în cartea dumnealui „*Tratarea bolilor cu leacuri din popor*”.

Așadar în continuare ducem la cunoștința dumneavoastră mici exemple de tratamente pe bază de plante în anumite afecțiuni gastrice.

### 1. INAPETENȚA (anorexia)

Scăderea sau pierderea poftei de mâncare se poate datora unor obiceiuri alimentare greșite (mese la ore neregulate, gustări între mese, consumarea dulciurilor etc.), poate fi semnul unor boli grave (cancer, tuberculoză) sau, foarte frecvent, al unor boli obișnuite ca și gripa sau infecții ale căilor respiratorii.[3]

## TRATAMENT

### UZ INTERN

- *Albăstrele* - infuzie din 2-3g flori la 200ml apă. Se beau două trei căni pe zi, înainte de mesele principale.
- *Anason* - infuzie dintr-o jumătate de linguriță de fructe la o cană cu apă (250ml). Se bea câte o cană cu infuzie caldă, înainte de masă.
- *Anghinare* - infuzie dintr-o lingură de frunze la 500ml apă clocotită. Se lasă în repaus 20-30 de minute și apoi se filtrează. Se bea o parte dimineața, pe stomacul gol, iar restul în cursul zilei, cu o jumătate de oră înainte de mesele principale.

- *Busuioc* - infuzie într-o linguriță de frunze uscate la 200ml apă clocotită. Se beau câte două-trei căni pe zi.
- *Cimbrisor* - infuzie din 2g plantă la 200ml apă. Se beau două-trei căni pe zi.
- *Chimen* - infuzie dintr-o linguriță de fructe la o cană cu apă (200ml). Se beau 500 ml pe zi.
- *Coada-șoricelului* - infuzie dintr-o linguriță de plantă și flori la o cană cu apă (250 ml). Se beau 200-300ml ceai pe zi.
- *Coriandu* - infuzie dintr-o jumătate de linguriță de fructe la o cană cu apă clocotită (250ml). Se bea câte o cană cu infuzie caldă, înainte de masă.
- *Fenicul* - infuzie din 6g fructe la o cană cu apă (250ml). Se beau două căni pe zi.
- *Hamei* - infuzie dintr-o lingură de conuri mărunțite la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 15 minute și apoi se strecoară. Se bea o cană pe zi, înainte de masă.
- *Ienupăr* - decoct din 20 galbule (fructe false) la 1 l apă. Se beau două căni pe zi.
- *Izmă-bună* - infuzie dintr-o linguriță de frunze mărunțite la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 30 de minute și apoi se strecoară. Se beau una-două căni pe zi.
- *Lumânărică* - infuzie sau decoct dintr-o jumătate de linguriță de rădăcini la o cană cu apă și se bea câte un sfert de cană, înainte de mesele principale.
- *Măghiran* - infuzie dintr-o linguriță de plantă la o cană cu apă. Se beau două căni pe zi, înainte de masă.
- *Păpădie* - infuzie din una-două lingurițe de plantă întreagă (frunze, rizom, rădăcină), uscată, mărunțită peste care se toarnă o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 20 de minute și apoi se strecoară. Se beau două-trei căni pe zi.
- *Porumbar* - infuzie dintr-o lingură de flori și fructe la o cană cu apă. Se fierbe 20 de minute și apoi se strecoară. Se

administrează de trei ori pe zi, luându-se, din trei în trei ore, câte o lingură.

- *Roiniță* - infuzie din una-două lingurițe de pulbere de frunze la 1 l vin fiert. Se acoperă până se răcește și apoi se strecoară. Se bea câte o cană dimineața.
- *Șovârv* - infuzie dintr-o linguriță din partea aeriană a plantei la o cană cu apă. Se bea una-două căni de ceai pe zi, dintre care una seara.

#### *Ceai complex*

Se amestecă în părți egale, rădăcini de *ghințură*, rizomi de *obligeană*, părțile aeriene ale plantei de *țintaură*, *schinel*, *pelin-alb*, fructe de *măceș* și *coriandru*. Infuzie dintr-o linguriță de amestec la o cană cu apă. Se bea două căni pe zi, cu o jumătate de oră înainte de mesele principale.

## 2. PIROZA (ARSURILE LA STOMAC)

Este senzația de arsură care urcă din stomac prin esofag asociată cu un gust acru. Este produsă de tulburări în funcția stomacului, în special hiperaciditate, produse în special de alimentele și băuturile iritante ingerate.[3]

### TRATAMENT

#### UZ INTERN

- *Salcâm* - infuzie dintr-o lingură de flori uscate, peste care se toarnă o cană cu apă clocotită (250ml). Se lasă acoperită 15 minute și apoi se strecoară. Se bea două căni, după mesele principale.
- *Zmeur* - infuzie din una-două lingurițe de frunze uscate mărunțite, peste care se toarnă o cană cu apă clocotită (200ml). Se lasă acoperită 15 minute și apoi se strecoară. Se bea două-trei căni pe zi.
- *Pelin* - infuzie dintr-o linguriță de plantă mărunțită la o cană cu apă clocotită. Se lasă 10 minute acoperită și apoi se strecoară. Se bea zilnic o cană.

- *Tărâțe de grâu* - se ia o lingură înainte de fiecare masă.
- *Suc de cartofi* - se ia o jumătate de pahar de patru ori pe zi, timp de o lună. Se pot adăuga suc de morcovi, miere de albine și suc de lămâie.

### 3. METEORISMUL (BALONAREA)

Este umflarea abdomenului, ca urmare a apariției unei cantități mari de gaze în stomac, dar mai ales în intestinul subțire și cel gros.[3]

#### TRATAMENT

##### UZ INTERN

- *Anason* - infuzie dintr-o linguriță cu fructe la 300ml apă clocotită. Se lasă acoperită 20 de minute și apoi se strecoară. Se bea în trei reprize, înainte de masă.
- *Busuioc* - infuzie dintr-o linguriță de pulbere de frunze la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 10-15 minute și apoi se strecoară. Se beau trei căni pe zi.
- *Chimen* - infuzie dintr-o jumătate linguriță de fructe la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 15 minute și apoi se strecoară. Se bea în trei reprize, după mesele principale.
- *Coadă-șoricelului* - infuzie din două linguri de flori mărunțite la 500ml apă clocotită. Se lasă acoperită 20 de minute și apoi se strecoară. Se bea caldă, în cursul unei zile în patru reprize.
- *Coriandru* - infuzie dintr-o linguriță de fructe zdrobite la o cană cu apă clocotită. Se lasă vasul acoperit 20 de minute și apoi se strecoară. Se bea fracționat într-o zi.
- *Fenicul* - infuzie dintr-o jumătate linguriță de fructe la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 20 de minute și apoi se strecoară. Se bea fracționat într-o zi.

##### *Ceaiuri complexe*

- *Valeriană* - rădăcină (20g), *talpa-gâștii*, plantă (30g), *roiniță*-frunze (30g), *chimen*-fructe (10g), *fenicul*-fructe (10g). Infuzie dintr-o

lingură de amestec la o cană cu apă (250ml). Se beau până la trei căni pe zi.

- *Coadă-șoricelului, flori (20g), izmă-frunze (20g), turiță-mare, planta (10g), coada- racului, planta (10g), sunătoare-planta (10g), coriandru-fructe( 30g).* Infuzie dintr-o lingură de amestec la o cană cu apă (250 ml). Se beau două-trei căni pe zi.

#### 4. CIROZA HEPATICĂ

Această boală a ficatului este caracterizată prin degenerarea țesutului gras hepatic și înlocuirea lui cu țesut fibros, ceea ce duce la scăderea în volum, deformarea și atrofierea organului.[3]

#### TRATAMENT

##### UZ INTERN

- *Anghinare* - infuzie din două lingurițe de frunze la 300ml apă clocotită. Se lasă vasul acoperit 30 de minute. Se bea fracționat, de trei ori pe zi, înainte de mesele principale. După 10 zile se mărește doza la patru lingurițe, iar după 10 zile la 5 lingurițe. După o pauză de o lună, cura se reîncepe.
- *Cătina-alba*, infuzie din două linguri de fructe zdrobite la 500ml apă clocotită. Se ia o lingură, din trei în trei ore, în timpul zilei. Se repetă zilnic, până la completa ameliorare.
- *Cicoare* - infuzie dintr-o linguriță de rădăcină mărunțită la 250ml apă.
- *Rostopască* - infuzie dintr-o jumătate de linguriță de plantă la 200ml apă clocotită. Se ia o lingură, din trei în trei ore, în timpul zilei. Se repetă zilnic, până la completa ameliorare.

#### 5. COLECISTITA

Este inflamația acută sau cronică a vezicii biliare, provocată fie prin infecții bacteriene, fie prin prezența calculilor biliari.[3]



## TRATAMENT

### *Ceauri complexe*

- *Sunătoare* - planta (patru linguri), *păpădie-flori* (două linguri), *mușețel-flori* (două linguri), *siminoc-flori* (două linguri), *troscot-frunze* (o lingură). Infuzie din 50g la 500ml de apă. Se beau două-trei căni pe zi.
- *Coadă-șoricelului*, flori (10g), *fenicul- fructe* (5g), *levănțică-flori* (10g), *izvă-țel-frunze* (15g), *mușețel-flori* (10g), *sunătoare-planta* (10g), *talpa-gâștii*, planta (30g), *valeriană- rădăcina* (20g). Infuzie dintr-o lingură de amestec la o cană cu apă (200ml). Se beau două căni de ceai pe zi.

### *Alte tratamente*

- 250ml suc de morcov amestecat cu 50ml suc de ridiche neagră și 50ml suc de castravete.
- 250ml suc de morcovi amestecat cu 30ml suc de sfeclă și 90ml suc de castravete.

## 6. DIAREEA-ENTERITA-ENTEROCOLITA

*DIAREEA* - stare patologică caracterizată prin accelerarea tranzitului intestinal, scaune frecvente și lichide.

*ENTERITA* - inflamația intestinului subțire, provocată de o boală generală (dizenterie, holeră, febra tifoidă), fie, de cele mai multe ori, de alimente alterate.

*ENTEROCOLITA* - inflamația concomitentă a intestinului subțire și a intestinului gros, de natură infecțioasă, alergică sau parazitară, care se caracterizează prin dureri abdominale și scaune frecvente, uneori sangvinolente sau mucopurulente.[3]

## TRATAMENT

### UZ INTERN

- *Afin* - infuzie dintr-o linguriță de frunze uscate și mărunțite, peste care se toarnă o cană cu apă clocotită. Se lasă vasul acoperit 15 minute și apoi se strecoară. Se beau trei căni pe zi.
- *Anason* - infuzie dintr-o jumătate de linguriță de fructe la o cană cu apă. Se beau trei căni pe zi.
- *Anghinare* - infuzie din două lingurițe de plantă uscată și mărunțită, peste care se toarnă o cană cu apă clocotită. Se beau trei căni pe zi.
- *Alte plante utilizate: brusture, busuioc, coada-calului, chimen, cimbrisor, cimbru, fenicul, izmă, mur, mușețel, nalbă-mare, nuc, obligeană, păducel, răchitan etc.*

### *Ceaiuri complexe*

- Mușețel-flori (10g), coada-șoricelului, flori (10g), sunătoare-planta (10g), roiniță-frunze (10g), izmă-frunze (10g), mac-capsule(5g), talpa-gâștii, planta(10g), fenicul-fructe (3g). Infuzie din una-două lingurițe de amestec la o cană cu apă. Se beau două-trei căni pe zi, după mese.

## 7. GASTRITA

Este inflamația mucoasei stomacului, evoluând acut sau cronic.

## TRATAMENT

### UZ INTERN

- *Anason* - infuzie dintr-o linguriță de fructe la 100ml apă clocotită. Se lasă vasul acoperit 15 minute și apoi se strecoară. Se bea fracționat în două- trei prize.

- *Cerențel* - decoct din două lingurițe de pulbere de rizom la o cană cu apă. Se fierbe 30 de minute apoi se strecoară. Se bea dimineața pe stomacul gol, neîndulcit.
- *Coadă-șoricelului*, deocot din 10 g flori și frunze uscate la 1 l apă. Se fierbe până scade la jumătate cantitatea și apoi se strecoară, întreaga cantitate se bea în cursul unei zile.
- *Gălbenele* - infuzie din două lingurițe de flori la o cană cu apă. Cantitatea se bea în cursul unei zile, pe stomacul gol.

#### *Ceaiuri complexe*

- Gălbenele-flori (20g), mușețel-flori (20g), coada-șoricelului, flori (20g), valeriană-rădăcină (20g), izmă-frunze (20g), pădărie-plantă(20g). Infuzie din două lingurițe de amestec la o cană cu apă. Se beau două căni pe zi.

### 8. ULCERUL GASTRODUODENAL

Este inflamația mucoasei stomacului și a duodenului care poate duce la leziuni cu tendința pătrunderii în profunzime. La ulcerul gastric, durerea este localizată în capul pieptului și apare după 30-60 de minute de la sfârșitul mesei, iar la ulcerul duodenal durerea apare la două- patru ore de la sfârșitul mesei. Se manifestă prin vărsături și arsuri retrosternale.[3]

#### TRATAMENT

##### UZ INTERN

- *Busuioc* - infuzie dintr-o linguriță de pulbere de frunze uscate la o cană cu apă clocotită. Se lasă vasul acoperit 15 minute și apoi se strecoară. Se beau trei căni pe zi.
- *Cartof* - sucul obținut prin stoarcerea tuberculilor proaspeți se consumă, 150g pe zi, înainte de masa de dimineață sau de cea de prânz.

- *Coada-calului*, decoct dintr-o linguriță de plantă mărunțită la o cană cu apă rece. Se fierbe 15 minute și se strecoară. Se bea în cursul unei zile.
- *Coada-șoricelului*, decoct din 10g flori și frunze uscate la 1 l apă. Se fierbe până scade la jumătatea din cantitate și apoi se strecoară. Întreaga cantitate rămasă se bea într-o zi, în trei reprize.
- *Dud* - infuzie din două linguri de frunze mărunțite la o cană cu apă clocotită. Se beau două căni pe zi.
- *Frasin* - infuzie din două lingurițe de frunze sau flori la 300ml apă clocotită. Se bea fracționat, în timpul unei zile, după mesele principale.

*Alte plante utilizate: gălbenele, jaleș, lemn dulce, morcov, nalbă, obligeană, pătlagină, plămânărică, răchitan, roiniță, sunătoare, tătăneasă, volbură, zmeur.*

## **BIBLIOGRAFIE**

1. NĂDĂȘAN, V. (2010) *Incursiune in fitoterapie*. Ed. a 8-a. București: Ed. Casa de Editură Viață și Sănătate.
2. DIHORU, GH. (1984) *Ghid pentru recunoșterea și folosirea plantelor medicinale*. București: Editura Ceres.
3. MOHAN GH. (2014) *Tratarea bolilor cu leacuri din popor*, Ed. A-5-a. București: Corint Books.

## V. OMAGII

ACADEMICIANUL PROF. UNIV. DR.

*CONSTANTIN TOMA*

LA VÂRSTA DE 80 DE ANI

Aurel ARDELEAN\* Gheorghe MOHAN\*\*



### **Abstract**

With a great number of international training courses (in France, Belgium, Hungary, UK or Italy), over 300 publications, a myriad of awards including three titles of Doctor Honoris Causa and occupying several management positions in various academic institutions, professor Constantin Toma can easily be regarded as a prominent figure of the Romanian biology.

---

\* Prof.univ.dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

\*\* Prof.univ.dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

In 2012 due his outstanding academic achievements he was accepted as a member of the Romanian Academy.

**Key words:** Doctor Honoris Causa, Romanian Academy, publications, international

Domnul Constantin Toma s-a născut la 19 noiembrie 1935, în satul Gugești, județul Vaslui.

Nu a avut o copilărie ușoară, la vârsta de șase ani a rămas practic fără tată pentru o perioadă lungă de timp, tatăl său fiind mobilizat în război din anul 1941 până în 1944.

Dintr-o mare nenorocire, tatăl său a decedat la 14 octombrie 1947, lăsând o mamă văduvă cu șase copii, dintre care cel mai mare, Constantin, în vârstă de 12 ani.

A urmat școala primară între anii 1943-1947 (primii ani în satul natal Gugești și următorii în orașul Huși). În ceea ce privește studiile liceale, după admiterea la liceul militar, care s-a desființat după o lună, odată cu toate liceele militare din țară, a dat un nou examen de admitere la liceul „Cuza Vodă” din Huși, unde a urmat clasa I (1947-1948). După reforma învățământului din 1948 a fost nevoit să se întoarcă în satul natal, unde a terminat clasele a VI-a și a VII-a ale ciclului elementar. După aceea a dat concurs pentru clasa a VIII-a la liceul „Cuza Vodă” din Huși, pe care l-a absolvit în anul 1953, beneficiind de legea conform căreia a avut dreptul să urmeze ultima clasă (a XI-a) în paralel cu clasa a X-a. Astfel, în anul 1953 și-a susținut bacalaureatul, obținând nota maximă și „Diploma Roșie”, în baza căreia putea să intre fără examen de admitere la orice facultate. S-a înscris la Medicină și Științe Naturale. După o lună de studenție la Medicină a fost nevoit să se transfere la altă facultate, unde condițiile de bursă erau diferite. Astfel, s-a transferat la Facultatea de Științe Naturale, unde a devenit bursier, iar în ultimul an de studii, pe baza pregătirii profesionale, a primit „bursă republicană” care echivala cu un salariu.

La absolvirea anilor de studiu a fost invitat de către profesorul de botanică, C. Burduja, să se înscrie la concursul pentru ocuparea postului de

preparator la disciplina de Morfologia și Anatomia Plantelor, pe care l-a câștigat (1958-1959). Devenind cadru didactic universitar s-a integrat, în scurt timp, în activitatea catedrei, alături de profesorii C. Papp, C. Burduja și ceilalți. După numai un an a fost avansat asistent universitar (1959-1966) și treptat a parcurs toate etapele din ierarhia didactică: șef de lucrări (1966-1972), conferențiar (1972-1978), profesor universitar din anul 1978. În prezent este profesor emerit, profesor consultant, conducător de doctorat din anul 1988, la care 30 de doctoranzi au obținut titlul de doctor în științe biologice.

În anul 1969 își susține teza de doctorat sub îndrumarea profesorului Ion Tarnavski – mare personalitate a botanicii românești.

Pe lângă activitățile didactice și științifice, academicianul Constantin Toma s-a implicat și în multiple activități administrative, organizatorice și de conducere, dintre acestea amintim:

- Director al Grădinii Botanice „Anastase Fătu” din Iași (1986-1990); Decan al Facultății de Biologie-Geografie-Geologie din Iași (1989-1990); șef al Catedrei de Biologie vegetală de la Facultatea de Biologie din Iași (1990-1996); Secretar științific al Senatului Universității „Al. I. Cuza” din Iași (1990-1992); Decan al Facultății de Biologie din Iași (din 1996); Președinte al Societății de Științe Biologice din România, filiala din Iași (din 1986); Vicepreședinte al Societății de Științe Biologice din România (din 1990); Președinte de onoare al Societății de Științe Biologice din România (din 2008); Președinte al Subcomisiei Monumentelor Naturii a filialei din Iași a Academiei Române (din 1992); Membru în Consiliul Național de Evaluare și Acreditare Academică (din 1994); Membru în Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (din 1995); Președintele Fundației „Ștefan Lupașcu” pentru știință și cultură, filiala din Iași (din 1997); membru în Consiliul specializat al Academiei de Științe din Republica Moldova pentru susținerea și aprobarea tezelor de doctorat și doctor abilitat în specialitatea Botanică (din 1996); conducător al unor colective de cercetare de la Facultatea de Biologie, Grădina Botanică, Institutul de Cercetări Biologice din Iași; organizator al laboratorului de



microscopie electronică al Facultății de Biologie din Iași; organizator și președinte al Congresului Național de Biologie – Iași, 1992.

Este membru în comitetul de redacție a diverse reviste de specialitate precum: comitetul de redacție al revistei „Natura”, redactor responsabil al revistei *Analele științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași*, seria Biologie (biologie vegetală); redactor responsabil al revistei „Revue roumaine de biologie” serie Biologie vegetală (Academia Română); membru în Consiliul Editurii Academiei Române.

Profesorul universitar dr. Constantin Toma a efectuat numeroase stagii de specializare și documentare în străinătate: Ungaria (1966), Belgia (1971-1972), Franța (1972, 1995), Anglia (1995), Turcia (1996), Italia (1998) ș.a.

Preocupările sale științifice, toate din domeniul biologiei vegetale, se încadrează în următoarele direcții principale: floristică, corologie și fitocenologie, fitoteratologie, dendrologie și fenologie, blastogenie, fiziologie și radiogenetică, citologie și embriologie, biologia sexualității, xilonomie și fitochimie, morfologie, histologie și anatomie.

Lucrările originale, în număr de peste 300, totalizează peste 3500 de pagini tipărite și sunt ilustrate de peste 3300 de figuri originale (desene și fotografii la microscop), numeroase tabele, grafice și diagrame, unele din ele fiind preluate în renumite tratate de sinteză publicate în țară și în străinătate (Oxford, Stuttgart, Berlin, Bruxelles, Paris).

Peste 100 de lucrări (studii și articole, cărți și tratate) sunt citate și folosite la elaborarea unor studii, monografii, enciclopedii, sinteze românești și străine de mare circulație (de exemplu Feddes Repertorium – Berlin; Adansonii – Paris; Lejeunea – Bruxelles, Encyclopedia of Plant Anatomy – Stuttgart, Anatomy of the Dicotyledons – Oxford ș.a.).

Pentru întreaga sa activitate științifică și instructiv-educativă a fost răsplătit cu numeroase distincții, cu ordine, cu medalii, cu diplome de excelență (6), de onoare (6), cu trei titluri de „Doctor Honoris Cauza” a trei universități din țara noastră, cu trei premii „Emanoil Teodorescu” din partea Academiei Române și multe altele. Din anul 1991 este Membru

Correspondent al Academiei Române, iar din anul 1999 este Membru titular al Academiei Naționale de Științe Ecologice din Republica Moldova.

Datorită rezultatelor excepționale obținute în domeniul științific și didactic, în anul 2012 este ales Membru titular al Academiei Române.

Discipolii, colaboratorii și colegii săi au admirat la profesorul Constantin Toma, atât autoritatea științifică, cât și talentul oratoric și erudiția, fiind pentru toate seriile de studenți și doctoranzi pe care i-a format un adevărat model de profesor universitar de înaltă ținută academică, de autoexigență, de rafinament și elocvență, dar și de o viață trăită cu moderație, discreție și înțelepciune.

SĂ NE TRĂIȚI, DOMNULE PROFESOR!

# ACADEMICIANUL CONSTANTIN TOMA - 80 DE ANI

Ionel MIRON\*

## Abstract

The knowledge horizon of vegetable empire conquered by Magister Constantin Toma expanded across continents in the past five years by publishing in Heidelberg, New York, Dordrecht, London, where it has offices Springer publishing house, a monumental work: „Halophytes. An integrative Anatomical study” in colaboration with Grigore M. N. and Ivănescu Lăcrămioara.

**Key words:** Doctor Honoris Causa, Romanian Academy, publications, international

Suntem în anul în care Academicianul Constantin Toma împlinește 80 de ani, născut fiind în 1935, la 19 noiembrie, în satul Gugești, județul Vaslui. S-au adăugat astfel încă cinci ani de strădanii și frumoase împliniri la cele ilustrate în volumul „IN HONOREM-Profesorului Constantin Toma la a 75-a aniversare” [1]. Am avut fericirea să găsim în cuprinsul a 399 pagini și 21 de anexe, care redau brevetele, medaliile, premiile și diplomele primite de la instituții academice, acreditarea meritelor deosebite pentru întreaga activitate științifică, didactică și civică a sărbătoritului. În cele 52 de omagii consemnate din partea unei palete largi de personalități științifice, colaboratori, colegi și prieteni s-au exprimat înalte aprecieri asupra operei științifice a Academicianului Constantin Toma, fondator al Școlii de Morfo-anatomie și Histologie vegetală la Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, autor a 29 de cărți (cursuri și manuale universitare, atlase, tratate și monografii), 450 studii și articole științifice originale publicate în reviste din țară și din străinătate, peste 120 articole de popularizare și de istoria botanicii, 30 de recenzii, 80 de referate științifice la teze de doctorat din România și 8 din Republica Moldova. A fost premiat de

---

\* Profesor univ. dr., membru al Academiei Oamenilor de Știință din România

trei ori de Academia Română (1978, 2000 și 2002) cu Premiul „Emanoil Teodorescu”.

Orizonturile cunoașterii imperiului vegetal cucerit de magistrul Constantin Toma s-au extins în ultimii cinci ani peste continente, prin publicarea la Heidelberg, New York, Dordrecht, London, unde își are reprezentanțe editura Springer, a unei lucrări monumentale: „Halophytes. An integrative Anatomical study” [2], în colaborare cu Grigore M. N. și Ivănescu Lăcrămioara. Este aceasta și o mărturie a bucuriei de a-și vedea discipolii depășindu-și maestrul.

Academicianul Constantin Toma este Doctor „*Honoris Causa*” al Universității „Vasile Alecsandri” Bacău (2005), „Vasile Goldiș” din Arad (2008), Universitatea din Oradea (2009), Universitatea „Apollonia” din Iași (2010), și „*Profesor emeritus*” al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Membru de onoare al Academiei de Științe a Republicii Moldova (la 75 de ani, din ziua nașterii) [3].

O sinteză a personalității științifice a Academicianului Constantin Toma o consemnează Academicianul Valeriu Cotea: „*Îi datoram contribuții esențiale în domeniul Morfo-anatomiei vegetale. Bazat pe o considerabilă muncă de documentare, folosește referințe exacte, care permit demarcarea clară a punctului său de vedere de cel al resurselor folosite. Toate cărțile sunt interesante, novatoare, ieșite din obișnuit, de o mare și diversă bogăție documentară. Nu seamănă deloc între ele, fiecare cuprinde problemele ei proprii, însoțite de soluții și recomandări corespunzătoare. A crescut o școală de morfo-anatomie vegetală, echipa formată probând astăzi un profesionalism excepțional. Convingerea mea este că Profesorul Constantin Toma rămâne o permanență în galeria marilor oameni de știință din domeniul biologiei vegetale.*”[1]

De 62 de ani sunt un martor constant al activităților și împlinirilor Academicianului Constantin Toma, începând cu anul I al Facultății de Științe naturale a Universității „Alexandru Ioan Cuza”, când am intrat în competiția de afirmare a aspirațiilor de cercetare în cadrul cercurilor științifice studențești, complementare programei didactice. Ne-am confesat chiar și în acomodarea subtilă, adeseori dramatică, la noua viață spirituală din cetatea universitară. Ne-am apropiat mai mult și ne-am împrietenit poate și pentru faptul că veneam amândoi din două sate vasluiene, despărțite doar de câteva coline. Veneam, de asemenea, din familii de țărani cu șase copii în cazul lui, respectiv cinci copii în cazul meu.

Din perspectiva ecofiziologiei și etologiei (biologia comportamentului) în care m-am specializat și publicat, îmi voi accepta privilegiul de a argumenta și motiva geneza amprentelor comportamentale care au fundamentat caracterul și aptitudinile Profesorului Constantin Toma, pentru a fi pilduitoare tuturor tinerilor care aspira la libertatea prin cunoaștere.

Din sinteza autobiografică pe care ne-o oferă cu generozitate în volumul omagial menționat mai sus, desprindem constelația de factori genetic determinați și adionați ontogenetic, pe fondul cărora vom încerca să conturăm etograma personalității profesorului. Prin etogramă, Heymer (1977) înțelegea „*inventarul complet și descrierea exactă a tuturor tipurilor de comportament ale unei specii*”, dar și dificultatea de a nu putea experimenta pe om, așa cum au reușit etologii să stabilească etograma multor specii de animale, același autor constatând că „*o etogramă convenabilă a omului nu a fost stabilită în prezent*”. [4]

Folosind rezultate de actualitate în acest sens, Crețu, 2010, constată că „*Personalitatea este rezultanta finală a organizării și „imprimării” (imprinting-în sensul Lorenz) la nivel biologic și psihologic al acestor comportamente ca urmare a activităților repetate. Aceste comportamente reprezintă modalități de adaptare-specific persoanei și înalt diferențiate individual-la mediile (în special sociale) experimentate de-a lungul existenței.*” Și tot Crețu constată: „*Trebuie să investigăm omul, nefăcând abstracție de stimuli situaționali, ci în relație cu aceștia (părinți, frați, prieteni, iubiți, colegi de serviciu, parteneri sau rivali sociali relevanți din diverse grupuri/instituții etc.)*”. [5]

Ce ne spune Academicianul Toma despre părinți? „*Tatăl meu – Irimia, om harnic, energic, răzbitător și mama mea - Virginia, cu o voință ieșită din comun, conștientă de responsabilitatea pe care o avea de a crește cei șase copii, erau dornici, ca și alți oameni din sat săraci dar destoinici, de a-și vedea copiii de a-și vedea copiii la școli înalte*” [1]. În acest cadru environmental al celor „7 ani de-acasă” s-a constituit amprenta comportamentală a Academicianului Constantin Toma, care odată imprimată s-a păstrat pentru tot restul vieții, adionați doar variabile și efecte ale stimulilor specifici altor circumstanțe de manifestare.

Încercând o concretizare a comportamentelor de bază cu semnificație pentru supraviețuire în această comunitate de șase frați, într-o perioadă de război și secetă, vom afla și geneza trăsăturilor de caracter ale Profesorului.

De exemplu, în fluxul comportamentului alimentar, s-a imprimat atitudinea de toleranță și echitate în accesul la hrană a tuturor. În participarea la asigurarea hranei zilnice, prin muncă asiduă zi-lumină (vara 12-14 ore) s-a conturat spiritul de întraajutorare, cooperare, corectitudine, respect reciproc, bunăcuviință și smerenie.

Dar mai presus de toate, integrarea în bioritmul natural, i-a prilejuit copilului să descopere viața plantelor, a animalelor și rolul lor în supraviețuire. S-a impregnat cu bogăția de culori a florilor, cu parfumul acestora, s-a răsfațat în concertele ale păsărilor, și-a potolit setea cu apa curată din izvorul fântânilor, a savurat gustul fructelor proaspete, apropiindu-se din ce în ce mai mult de inima naturii, care a devenit până azi coloana vertebrală a existenței sale. Abia astăzi, când alimentația omului a devenit atât de denaturată prin procesare excesivă, putem aprecia valoarea hranei naturale asupra „constituției, trăsăturilor fizice și structurale, de caracter și personalitate, de capacitate și funcționare a organelor” (Kushi, 1996) [6].

În acest context s-a fixat amprenta cunoașterii cerințelor de viață a plantelor (sol, apă, lumină, căldură) și animalelor (teritoriu, hrană, sănătate), a ritmului și ciclurilor lor de viață, descoperirea miracolului creșterii lor proporțional cu efortul de îngrijire și chiar a sentimentului de integrare și înfrățire cu ființele din jur. Dar, mai presus de orice, a fost etapa copilului care se descoperă pe sine prin descoperirea potențialului celorlalți frați: iubire, putere, rezistență, istețime, veselie, joacă, empatie.

Preocuparea continuă pentru cunoașterea de sine și punerea în valoare a potențialului său creator corespund mesajului lui Jacques Delors, raportor UNESCO pentru educația secolului XXI: „*Pentru a da copilului și adolescentului o viziune justă asupra lumii, educația, fie făcută în familie, comunitate sau școală, trebuie mai întâi să-l facă să se descopere cine este el. descoperirea altuia trece obligatoriu prin cunoașterea de sine.*” [7]

La maturitatea deplină a operei sale, Academicianul Constantin Toma ne convinge că aceasta se încadrează pe deplin în ceea ce unul dintre fondatorii etologiei moderne, Konrad Lorenz, atribuia autocunoașterii: „*Cel mai mare obstacol al autocunoașterii noastre, anume refuzul de a accepta originea noastră animală, derivă din faptul că noi ignorăm sau înțelegem puțin esența lumii vii. Acest obstacol, cel puțin în principiu, se poate elimina învățând și înțelegând. Al doilea obstacol al cunoașterii de sine este o aversiune sentimentală în a admite că faptele și gesturile noastre ar putea fi*

cauzate prin legi naturale. Al treilea obstacol provine din împărțirea lumii într-o lume a lucrurilor exterioare și o lume interioară, a gândirii și existenței umane, singura purtătoare de valori. Printr-o supraestimare orgolioasă a propriului comportament și în dorința de a ține acest comportament în afara proceselor naturale considerate ca accesibile cercetării, omul se menține în afara cunoașterii de sine.” [8]

Preocupat de modul în care omul ar putea să-și identifice și guverneze propriul comportament, Barnett, 1967, consideră următoarele: „Dacă e vorba să căutăm înțelepciune în relațiile dintre noi, atunci e bine să respectăm îndemnul delfic: „Cunoaște-te pe tine însuși” (Socrate)”. [9] Cultura biologică vastă a Academicianului Constantin Toma i-a permis să înțeleagă și să se bucure de convingerile și aptitudinile acumulate prin autocunoaștere.

Proiecția în timp a acestor amprente comportamentale se găsește în mărturisirea Profesorului de a avea „o viață plină de greutate, dar și de satisfacții, de necazuri și de bucurii, de sănătate de invidiat, dar și de momente de cumpănă ce păreau uneori insurmontabile, de înțelepciune, dar și de rătăcire, de încredere, dar și de incertitudini; pe planul activității profesionale, am învins întotdeauna.[...] Soției, Leontina Schmidt Toma, și mamei mele, le sunt profund îndatorat și mă rog pentru odihna lor veșnică.” [1]

De la nivelul erudiției sale în sfera botanicii românești, Profesorul clujean Vasile Cristea, evocând opera Profesorului Constantin Toma, pe care o consideră „fără doar și poate caput anatomicorum plantarum Romaniae”, condensează personalitatea sa într-o metaforă strălucită „un uriaș cu fruntea-n soare al științei și culturii românești”. [1]

Ne permitem și noi să adăugăm, cu admirație și mândrie, că Academicianul Constantin Toma este astăzi cel mai mare fitomorfolog român în viață, dorindu-i mulți și fericiți ani!