

Societatea de Științe Biologice din România

NATURA
Biologie
Seria III

Vol. 51 Nr.2 (iulie-decembrie) 2009

Arad – 2009

CUPRINS

<i>I. Bicentenerul Ch. Darwin - 12 Feb. 1809 – 1882.....</i>	7
ANDREI MARIN, AUREL ARDELEAN - Darwinismul în actualitate.....	7
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Instinctul de construire a celulelor fagurilor la albine.....	13
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Capacitatea de mișcare la plante.....	16
<i>II. Referate științifice în sprijinul profesorilor de biologie pentru obținerea gradelor didactice și perfecționare.....</i>	19
CONSTANTIN TOMA, LĂCRĂMIORA IVĂNESCU, RAMONA GALEȘ - Asociațiile micoriziene.....	19
IRINA TEODORESCU, GETA RĂȘNOVEANU, DIANA TOMA - Efectele modificărilor climatice globale asupra biodiversității și sănătății umane.....	35
GHEORGHE MOHAN, AUREL ARDELEAN - Regnul <i>Protoctista (Protista)</i> caractere generale și poziția sa în diverse sisteme filogenetice.....	52
ASPAZIA BĂESCU, CONSTANTIN TOMA - Definierea și istoricul noțiunii de parazitism vegetal. Elemente de filogenie a plantelor parazite.....	63
ARINIȘ IOANA - Antigenele.....	76
<i>III. Cercetare științifică.....</i>	81
MARIN ANDREI, MARINELA ROXANA ROȘESCU - Contribuții la cunoașterea speciilor de plante sinantropice din localitatea Mărăcineni (Argeș).....	81
ELENI MIMI BUZEA, IRINA DIANA TOPORAN - Modelarea deplasării prin salt la amfibieni (genul <i>Rana</i>).....	97
TITUS LUCESCU - Noi specii de plante depistate în pădurile Bucovinei și în celelalte zone cu vegetație lemnoasă.....	106
<i>IV. Biologia în școală.....</i>	109
FLORINA AMALIA TOMA, MILENA VALENTINA COVALIUC - Lichenii, una dintre marile curiozități ale lumii vii	109
NICOLETA CÎȚU - Evaluarea - o problemă actuală în școală...	142

MARIA CONDOR, EMILIA CONDURACHE, ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Eșecul și reușita școlară	147
<i>V. Planta și sănătatea.....</i>	150
ALEXANDRA NEACȘU, PETRE NEACȘU - Alimentele și medicamentele viitorului.....	150
<i>VI. Recenzii, conferințe, olimpiade, note de autor</i>	154
DUMITRU LUPULIASA - Biologia moleculară a medicamentului.....	154
VIOLETA TURCUȘ - Mediul natural al regiunii Arad-Zarand și toponimia geografică.....	158
GHEORGHE MOHAN - ION T. TARNAVCHI, biolog, întemeietorul școlii de palinologie.....	160
GEORGETA SIMA - Olimpiada de Biologie - Brașov 2009.....	162
VIOREL COTLEANU - Olimpiada națională de biologie.....	169
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Sănătatea plantelor.....	171
NICOLAE TOMA - Introducere în Botanica Filogenetică.....	173
MARIN ANDREI, MIHAI BAZ, CONSTANTIN VOICA - Eminescu: o perspectivă dialogică.....	177
<i>VII. Omagii.....</i>	181
PETRE NEACȘU - 100 de ani de la nașterea profesoarei universitare Adriana Murgoci (1909 - 2009).....	181
PETRU BĂJINARIU - Petre Spânu, manager, profesor și om de știință la 115 ani de la naștere.....	183

CONTENTS

I. Charles Darwin Bicentenary - February, 12th 1809 – 1882.....	7
ANDREI MARIN, AUREL ARDELEAN - Darwinism in actuality.....	7
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - The instinct of constructing the cell of bee honeycomb.....	13
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Plants movement ability.....	16
II. Scientific papers for biology teachers in order to archive didactic distinction and improvement.....	19
CONSTANTIN TOMA, LĂCRĂMIORA IVĂNESCU, RAMONA GALEȘ - Mycorrhizae associations.....	19
IRINA TEODORESCU, GETA RÂȘNOVEANU, DIANA TOMA - The effect of global climate modification upon biodiversity and human health.....	35
GHEORGHE MOHAN, AUREL ARDELEAN - Kingdom <i>Protoctista</i> (<i>Protista</i>) general characters and position in various phylogenetic systems.....	52
ASPAZIA BĂESCU, CONSTANTIN TOMA - Definition and history of plant parasitism concept. Phylogenetic elements of parasite plants.....	63
ARINIȘ IOANA - Antigens.....	76
III. Scientific research.....	81
MARIN ANDREI, MARINELA ROXANA ROȘESCU – Contribution to the knowledge of sinantropic plant species from Mărăcineni (Argeș).....	81
ELENI MIMI BUZEA, IRINA DIANA TOPORAN - Modelling of jump like movements in Amphibians (<i>Rana</i> genus).....	97
TITUS LUCESCU - New plant species identified in Bucovina's forests and other region with timbered vegetation.....	106
IV. Biology in school.....	109
FLORINA AMALIA TOMA, MILENA VALENTINA COVALIUC - The lichens, one of the biggest curiosities of the living world.....	109
NICOLETA CÎȚU - Evaluation - an actual subject in school.....	142

MARIA CONDOR, EMILIA CONDURACHE, ANAMARIA CARMEN NICULESCU - Scholar failure and success.....	147
<i>V. Plants and health.....</i>	150
ALEXANDRA NEACȘU, PETRE NEACȘU - Future aliments and medicines.....	150
<i>VI. Review, Conferences. Olympic competitions. Author notes.....</i>	154
DUMITRU LUPULIASA - Molecular biology of drug.....	154
VOLETA TURCUȘ - The natural environment of the region Arad-Zarand and geographical toponymy.....	158
GHEORGHE MOHAN - Ion T. Tarnavchi - Biologist. The fonder of palinology school.....	160
GEORGETA SIMA - Biology olympic competition, Brașov, 2009.....	162
VIOREL COTLEANU - Biology National Olympic competition.....	169
ANAMARIA CARMEN NICOLESCU - Plants health.....	171
NICOLAE TOMA - Introduction to phylogenetic competition botany.....	173
MARIN ANDREI, MIHAI BAZ, CONSTANTIN VOICA - Eminescu- a dialogec perspective.....	177
<i>VII. Homages.....</i>	181
PETRE NEACȘU - 100 years from academic professor Adriana Murgoci's birth (1909 - 2009).....	181
PETRU BEJINARIU - PETRE SPÂNU - Manager and scientist, 115 years from his birth.....	183

I. BICENTENARUL CH. DARWIN (12 feb. 1809-1882) ANUL 2009 - ANUL DARWIN

DARWINISMUL ÎN ACTUALITATE

Marin ANDREI*, Aurel ARDELEAN**

Abstract

In this paper is shortly presented the work of Charles Darwin, at the 150th anniversary from the first edition of the "Species Origin", emphasized some aspects about the evolution factors and the evolutionism.

Key words: heredity and variability, artificial selection, domestic organism's transformation, overpopulation, fight for survive, natural selection, wild species transformation

Lumea civilizată comemorează anul acesta 200 de ani de la nașterea marelui naturalist englez *Ch. Darwin* cel ce a revoluționat biologia explicând originea și transformarea speciilor prin factori naturali.

S-a născut la 12 februarie 1809 în orașul *Shrewsbury*, situat într-o zonă deluroasă din Anglia. Tatăl său *Robert Darwin* era un medic apreciat pentru pregătirea sa profesională "cel mai înțelept dintre oameni" după aprecierea lui *Charles*.

Preocupările extrașcolare (excursii pentru colectarea diferitelor organisme, vânătoare etc.) îi ocupa cel mai mult timp, de aceea pregătirea școlară era lăsată pe un plan secundar. "Ai să fii o rușine pentru familie și pentru tine însuși" îi atrăgea atenția tatăl său.

În anul 1825 împreună cu fratele său *Erasmus* pleacă la *Edimburg* (Scoția) pentru a urma cursurile Facultății de medicină la dorința tatălui său.

* Prof.dr. Facultatea de Biologie București

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

Pasiunea sa pentru cercetarea naturii nu l-a părăsit ci dimpotrivă s-a amplificat odată cu informarea bibliografică din operele unor mari naturaliști ai timpului. Din această cauză tatăl său îl mută la Universitatea din *Cambridge* la Facultatea de Teologie pe care o termină în 1831.

Cu o pregătire teologică oficială, dar cu o autoinstruire în geologie, botanică, astronomie, zoologie ș.a, *Ch. Darwin* pleacă într-o călătorie de cercetări geologice la invitația geologului *Sedgwick*.

Întors din această călătorie, *Darwin* găsește acasă o scrisoare prin care este invitat de către *Henslow* să participe, în calitate de naturalist, la expediția în jurul lumii pe corabia «*Beagle*» pentru cartografierea coastelor Americii de Sud și cronometrarea timpului de ocol al globului. A plecat fixist în expediția în jurul lumii și s-a întors evoluționist.

De ce darwinismul a rămas permanent în actualitate timp de peste 150 de ani (socotind de la apariția primei ediții a "*Originea speciilor*")? Explicația parțială o găsim chiar în Autobiografia lui *Ch. Darwin*: "...succesul meu ca om de știință, oricât de sus s-a putut ridica, a fost determinat, atât cât pot să-mi dau seama, de însușiri și condiții intelectuale complexe și variate. Dintre acestea, cele mai importante au fost: dragostea pentru știință, o răbdare nemărginită de a reflecta îndelung asupra oricărui subiect, o deosebită sârguință în a observa și aduna fapte, și o bună parte de inventivitate și de bun simț. Cu asemenea însușiri modeste, e într-adevăr surprinzător că am putut influența într-o mare măsură, părerile oamenilor de știință asupra câtorva puncte importante."

La acestea mai adăugăm: o documentare permanentă în domeniul științelor naturii de la acea vreme și o activitate experimentală riguros concepută, desfășurată și precaut explicată.

Prin activitatea științifică având la bază faptele concrete *Darwin* a reintrodus spiritul filozofic în biologie și a dat acestei științe o importanță filozofică pe care nu a avut-o până la el. *Darwin* explică originea și transformarea speciilor, dintr-un strămoș comun, numai prin factorii naturali. "Cea mai importantă dintre toate cauzele transformărilor organice, scrie *Darwin*, este una aproape independentă de modificarea - poate chiar de brusca modificare - a condițiilor fizice și anume relația reciprocă de la organism la organism, perfecționarea unui organism având ca urmare perfecționarea sau exterminarea celorlalte organisme. Aceasta este de fapt lupta pentru existență în sens larg și metaforic, cuprinzând dependența unei ființe față de alta". Lupta pentru existență este determinată, după *Darwin* de faptul că "se nasc mai mulți indivizi decât pot supraviețui" determinând la rândul ei, selecția naturală, factorul principal în teoria darwinistă a evoluției, capabil să dea o explicație științifică fenomenelor de adaptare.

Darwin acorda explicării fenomenelor de adaptare o importanță foarte mare.

Deși problema originii omului nu a fost abordată în *Originea speciilor*, *Darwin* a dovedit o riguroasă consecvență în explicarea originii animale a acestuia.

Ideea centrală a concepției biologice a lui *Darwin*, de care este pătrunsă întreaga sa operă, este ideea de evoluție. El a demonstrat că speciile de plante și animale nu sunt fixe ci se modifică, se transformă. Atât *Darwin* cât și *Wallace* au căutat să apropie specia de varietate, să demonstreze posibilitatea transformării varietăților în specii.

"Potrivit punctului de vedere că speciile nu sunt decât varietăți puternic pronunțate și permanente iar fiecare specie a existat mai întâi ca varietate, putem înțelege de ce nu se poate trage o linie de demarcație între specii - despre care se presupune de obicei că au fost produse prin acte speciale de creație și varietăți, despre care se admite că au fost produse prin legi secundare." (*Originea speciilor*, p. 374-375)

Un punct de vedere asemănător a exprimat și *Wallace* în studiul său intitulat "Despre tendința varietăților de a se îndepărta indefinit de tipul primordial".

Așa cum am menționat, ideea esențială în opera de bază, *Originea speciilor* apărută în șase ediții este evoluționismul.

Pentru a demonstra că speciile se transformă, *Darwin* folosește un imens material din domeniile paleontologiei, anatomiei, zoologiei, biogeografiei existent și adunat prin observații personale. Dar cheia de dezlegare a celor mai complicate probleme biologice i-a fost oferită de practica cultivatorilor de plante și a crescătorilor de animale. Astfel demonstrarea existenței evoluției, dovezile cele mai convingătoare i-au fost furnizate de cercetarea originii plantelor și animalelor domestice. Dovedind originea monofiletică a unor animale (câini, porumbei, găini, porci etc.), *Darwin* a demonstrat, de fapt, posibilitatea apariției multor forme, adesea foarte neasemănătoare, pornind de la o singură formă strămoșească.

Concepția evoluționistă a lui *Ch. Darwin* rezultată din întreaga sa operă are la bază următorul mecanism (Fig.1): datorită acțiunii mediului asupra organismelor în stare sălbatică sau domestică, acestea variază; variabilitatea în cadrul unui grup de organisme, poate fi atât de largă încât să depășească limitele normale ale speciei sau chiar ale genului.

Organismele în stare sălbatică variază, într-o măsură mai mică decât cele domestice. Cauza principală a variabilității accentuate a organismelor domestice este provocată direct sau indirect de schimbarea condițiilor de viață; în condiții absolut omogene, variabilitatea nu ar exista. Prin urmare,

în ultimă instanță condițiile de mediu reprezintă cauza tuturor variațiilor. Variabilitatea procură materialul biologic pentru ceilalți factori ai evoluției.

Factorul care fixează unele variații este ereditatea. Prin ereditate *Darwin* înțelegea asemănarea descendenților cu părinții; el socotea că în noțiunea de ereditate este inclusă și variabilitatea.

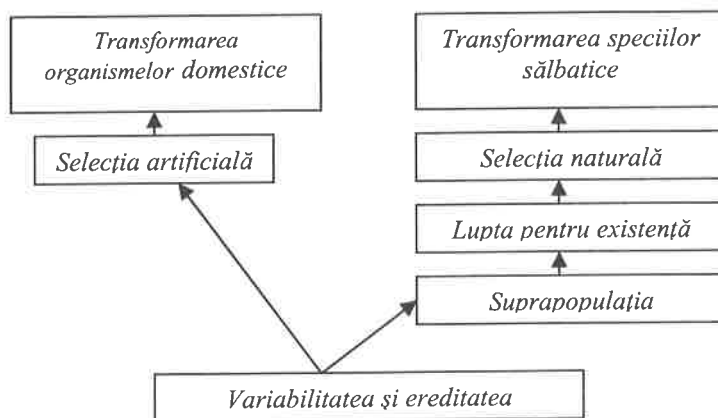


Fig. 1. Reprezentarea schematică a factorilor evoluției (d. N. Botnariuc, 1961)

Omul aplicând procedeele selecției artificiale, acumulează variațiile utile și astfel generează formele de plante și animale domestice. Cercetarea originii plantelor și animalelor domestice a fost făcută pentru a demonstra, pe de o parte faptul evoluției, iar pe de altă parte pentru lămurirea mecanismului după care se produce transformarea viețuitoarelor atât în stare domestică cât și în natură.

Prin cercetările și observațiile sale, *Darwin* a demonstrat în mod concret însuși existența evoluției, faptul descendenței mai multor forme diferite dintr-un strămoș comun și deci înrudirea lor genetică.

Suprapopulația sugerată de Malthus este un alt factor al mecanismului evoluției.

După *Darwin* suprapopulația este consecința tendinței viețuitoarelor de a se înmulți nelimitat "nu există nici o excepție de la regula că fiecare organism se înmulțește în mod natural într-o progresie atât de rapidă, încât dacă nu ar fi distrusă progenitura unei singure perechi ar acoperi tot pământul". Dar concluziile la care ajunge *Darwin* cu privire la suprapopulație sunt contradictorii: pe de o parte, prolificitatea apare drept

cauză a suprapopulației și deci a selecției, iar pe de altă parte apare drept efect al aceluiași principiu al selecției naturale. Socotim că cea de-a doua concluzie este mai bine justificată prin fapte. De altfel *Darwin* însuși formulează concluzia care este în dezacord cu ideea suprapopulației ca factor permanent al evoluției (N. Botnariuc, 1961).

Suprapopulația duce în mod firesc la lupta pentru existență, un alt factor în mecanismul evoluție.

Darwin folosește această formulare într-un sens foarte larg, cuprinzând aici toate relațiile dintre organisme și dintre ele și celelalte condiții ale vieții. "Pornesc de la premiza că voi folosi acest termen într-un sens larg și metaforic incluzând dependența unei ființe de alta și cuprinzând (ceea ce este mai important) nu numai viața individului, dar și reușita în a lăsa urmași"; ca urmare lupta pentru existență nu se reduce la sensul îngust de luptă propriu-zisă.

În formularea menționată sunt incluse: lupta cu condițiile abiotice, lupta între indivizii aceleiași specii și lupta între specii diferite.

Selecția naturală este o consecință a luptei pentru existență sau mai corect a corelațiilor complexe dintre viețuitoare și dintre ele și mediul abiotic; este procesul selecției naturale sau a supraviețuirii celor mai apti.

"Vorbind metaforic se poate spune că selecția naturală cercetează critic zilnic și ceas de ceas, în întreaga lume cele mai ușoare variații, respingându-le pe cele dăunătoare, păstrându-le și acumulându-le pe toate cele folositoare: ea lucrează în tăcere și pe nesimțite, oricând și oriunde i se oferă prilejul, la perfecționarea fiecărui organism, în legătură cu condițiile sale organice și neorganice de viață. Noi nu vedem nimic din schimbările aceste încete, progresive, până ce mâna timpului nu însemnează perioadele scurse; dar și atunci priveliștea care ni se deschide asupra perioadelor geologice străvechi este atât de imperfectă încât nu vedem decât că acum formele vieții sunt diferite de ceea ce au fost altădată."

De aici se vede că selecția naturală are un triplu rol: ea elimină variațiile dăunătoare, alege și păstrează variațiile utile, acumulează fără încetare pe aceste din urmă perfecționând continuu organismele în relațiile lor cu condițiile biotice și abiotice (N. Botnariuc, 1961).

Selecția naturală duce la adaptarea, deci la transformarea (genezei) speciilor în stare naturală.

Noțiunea de adaptare include în ea legătura organismului cu alte viețuitoare și cu condițiile abiotice. În afara acestor condiții care sunt specifice, nici o adaptare nu are vreo valoare.

Orice adaptare oferă în mod necesar avantaje, asigurând speciei date un anumit loc în economia naturii, deci asigurând existența speciei, dar

totodată și dezavantajul de a grăbi pieirea speciei, atunci când se schimbă condițiile în care a fost creată (N. Botnariuc, 1961).

După concepția lui *Darwin* formarea de noi specii este rezultatul acțiunii selecției naturale. La baza acestui proces stau variațiile individuale în special cele nedefinite.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI MARIN, VĂDINEANU ANGHELUȚĂ, 2009. Originea speciilor în ipoteze, principii și teorii. Conferința Națională de Ecologie, Galați, 2009 (m.s.).
2. BOTNARIUC NICOLAE, 1960. Ideea de evoluție în studiul naturii vii și problema factorilor evoluției. În darwinismul și problema evoluției în biologie. Edit. Acad. R.P.R. București.
3. BOTNARIUC NICOLAE, 1961. Din istoria biologiei generale. Edit. Științifică.
4. DARWIN CHARLES, 1957. Originea speciilor. Edit. Acad. R.P.R., București.

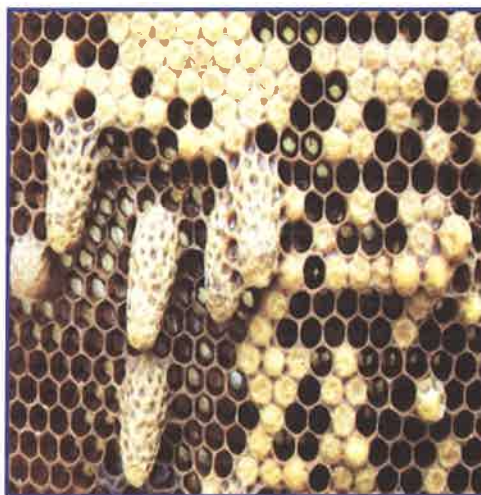
INSTINCTUL DE CONSTRUIRE A CELULELOR FAGURILOR LA ALBINE

Anamaria Carmen NICOLESCU*

Abstract

Based on Darwin opinion, it is explain how the bees can achieved all the angles and the walls from the honeycomb for the best conditions of leaving.

Key words: *Melipona domestica*, natural selection.



Pentru mulți cercetători construcția celulelor fagurilor la albină a fost o enigmă greu de descifrat. Aceștia au trebuit să răspundă la întrebarea « Oare cum pot albinele să facă toate unghiurile și planurile necesare într-un stup întunecos? ». Răspunsul la această întrebare a venit în urma experimentelor realizate de *Tegetmeier, Pierre Huber, Waterhause, C. Darwin*.

* Drd. Facultatea de Biologie București

În lucrarea «*Originea speciilor*» a lui *C. Darwin*, găsim o descriere a acestui proces de construire a celulelor fagurilor, care se bazează pe reducerea consumului de muncă, spațiu și materiale de construcție – ceara.

Cercetarile au pornit de la cea mai simplă formă de construire a celulelor fagurilor, aceasta aparținând bondarilor care își folosesc vechii lor coconi pentru păstrarea mierii, uneori la aceștia adăugând tuburi scurte de ceară și construind celule rotunde de ceară separate și cu forma neregulată. Ulterior a fost descrisă tehnica de construire a celulelor fagurilor la albina de stup, în acest caz perfecțiunea fiind exprimată prin celule cu formă regulată dispuse în două straturi, fiecare din cele trei suprafețe plane ale fiecărei celule fiind utilizate în construcția a trei celule alăturate.

Ca formă intermediară între cele două s-a studiat albina mexicană *Melipona domestica* care construiește un fagure de ceară cu celule cilindrice în care sunt crescute larvele și la care adaugă câteva celule mari, sferice, pentru strângerea mierii acestea fiind dispuse într-o masă neregulată. Din experimentele realizate s-a observat că *Melipona domestica* construiește celule perfect sferice, de mărime egală, așezate în straturi plane. În timpul procesului de construcție a celulelor fagurilor *Melipona domestica* apreciază distanța la care trebuie să se situeze față de celelalte lucrătoare, știut fiind faptul că la construcția unei celule lucrează concomitent mai multe albine. În lucrarea «*Originea speciilor*» *C. Darwin* spunea "...De aceea, fiecare celulă constă dintr-o porțiune externă sferică și din două, trei sau mai multe suprafețe plane, după cum celula este alăturată cu două, trei sau mai multe celule. Când o celulă se sprijină pe alte trei celule, lucru des înfilit, deoarece celulele sunt aproape de aceeași mărime, cele trei suprafețe plane sunt reunite într-o piramidă, iar această piramidă, după cum a observat Huber, este în mod evident o imitație grosolană a bazei piramidei trilaterale a celulei albinei de stup. Ca și în celulele albinei de stup, cele trei suprafețe plane ale fiecărei celule intră în mod necesar în construcția a trei celule alăturate"

Însa întotdeauna se realizează mai întâi un perete de ceară brut care este apoi modelat pe ambele părți rezultând un perete subțire care crește în înălțime având întotdeauna în vârf o cornișă gigantică de ceară care permite albinelor să se poată cățăra și să poată umbla peste fagure fără a strica pereții hexagonali.

Tegetmeier a realizat mai multe experimente separând doi faguri printr-o fâșie lungă de ceară colorată cu coșenilă și în urma acestora a conchis că albinele lucrând concomitent pe ambele fețe ale fâșiei, stând la distanța convenită unele de altele, scobind cu aceeași viteză realizează adâncituri sferice egale care niciodată sa nu se străpungă. Când s-a

examinat un fagure în curs de construcție s-a observat că albinele fac un zid circular grosolan în jurul întregului fagure pe care îl rod din părți opuse lucrând mereu circular. Întotdeauna *Melipona domestica* lucrează simultan la construirea mai multor celule. Ea nu termină niciodată unghiurile unei celule până când nu construiește și o parte importantă din celulele învecinate. De aceea când marginile hexagonale ale unei singure celule au fost acoperite cu un strat subțire de ceară colorată cu coșenilă s-a observat că această culoare a fost împrăștiată pe toți pereții celulelor învecinate.

Toate cercetările efectuate scot în evidență faptul că printr-o modificare ușoară a instinctelor sale arhitectonice *Melipona domestica* ar putea construi celule cu suprafețe plane mai regulate decât cele din prezent, astfel reușind să se apropie de perfecțiunea fagurelui albinei domestice.

Selecția naturală poate duce la apariția acestor modificări ale instinctelor simple. Forța motrică a procesului de selecție a fost utilizată în construirea unor celule cu rezistență și dimensiuni potrivite pentru larve. Roiul care a realizat astfel de celule cu cel mai mic consum de muncă și de ceară a avut și cea mai mare șansă în lupta pentru existență. Este știut faptul că pentru producerea de ceară albinele întâmpină greutăți în procurarea cantității necesare de nectar.

CAPACITATEA DE MIȘCARE LA PLANTE

Anamaria Carmen NICOLESCU*

Abstract

In the paper are explain some of plants movements, based on Charles Darwin work. Are presented the role and the way of realize of some plants movements and the plants abilities to identify environmental stimuli and the capacity of them to response.

Key words: tropism, nasty, circumnutating.

Mișcarea și sensibilitatea sunt caractere generale ale materiei vii. La plante, mișcările sunt mai puțin sesizabile decât la animale, totuși ele sunt destul de răspândite. Astfel se pot cita: mișările de locomoție la plantele libere și mișcările de curbură, de torsiuni și încolăcirii la plantele fixate.

Tropismele reprezintă mișcări de orientare a creșterii plantelor către sau în sens invers direcției de acțiune a factorului excitant, în funcție de intensitatea acestuia.

Nutațiile reprezintă mișcările lente sau în jurul unei axe, pe care le efectuează plantele sub influența unor factori interni.

Nastiile reprezintă mișcări pe care le efectuează diferite organe ale plantelor ca urmare a variațiilor de turgescență a celulelor sub influența temperaturii, intensității luminoase sau excitațiilor mecanice.

Lucrarea "*Capacitatea de mișcare la plante*" a lui *Charls Darwin* apărută în limba română în anul 1970, structurată în XII capitole tratează tipurile de mișcări ale plantelor care apar chiar dacă acestea au încetat să mai crească. Aceste mișcări încep chiar înainte ca tânăra plantulă să fi ieșit din pământ: unele celule devin turgescente iar membranele lor mai extensibile mai întâi într-o parte și apoi în alta provocând astfel circumnutația.

Circumnutația este de o importanță vitală în viața plantei prin aceasta fiind dobândite particularități necesare sau folositoare acesteia.

*Drd. Facultatea de Biologie, București

Astfel la o sămânță care germinează prima modificare este ieșirea radiclei care începe imediat să circumnuteze.

Din cercetările efectuate de *Darwin* pentru o sămânță care stă la suprafața solului prima circumnutație este a radiclei care se va curba cu rapiditate în jos ea transmițând și celorlalte părți învecinate această mișcare. În cazul în care sămânța este acoperită de pământ pătrunderea radiclei este mult ușurată.

După *Darwin* la radiculă sensibilitatea față de gravitație este localizată în vârf. Dacă în drumul ei radica a fost deviată de un obstacol după depășirea acestuia ea își va urma direcția cu precizie. Radiculele sunt sensibile la umiditate crescută ele aplecându-se spre sursa de umiditate și de asemenea la lumină aplecându-se în general de partea opusă ei. Radicele emise de rădăcină sunt sensibile la atingere ele fiind obligate să se curbeze îndepărtându-se de orice obiect care le atinge. *Sachs* a demonstrat că dacă vârful radiclei este amputat una dintre radicele secundare preia rolul radiclei îndreptându-se în jos.

La semințele dicotiledonatelor, după apariția radiclei, apare hipocotilul care străbate învelișul seminței, toate aceste structuri fiind curbate, contrar monocotiledonatelor la care cotiledonul este rareori arcuit. Imediat după ieșirea din sămânță, apogeotropismul acționează rapid cotiledoanele orientându-se în sus împingând de jur împrejur nisipul umed. Cotiledoanele pot prelua acum funcția frunzei: descompun dioxidul de carbon și cedează celorlalte părți ale plantei substanțele hrănitoare pe care le conțin.

Plantula va dezvolta în sus o tulpină care poartă frunze și adesea ramuri care vor circumnuta continuu. Această mișcare continuă poate fi înăscută sau determinată de factori externi. Dintre factorii externi menționăm: mișcările de somn sau nictitrope determinate de alternanța zilnică de lumină și întuneric, mișcările heliotrope sunt determinate de lumină; mișcări cauzate de forța gravitațională; mișcări cauzate de apariția unor obstacole.

Nu se știe în ce mod, lumina, gravitația sau alți excitanți au determinat circumnutație modificată deoarece există altele care par să fi avut o origine complet independentă: "... Atunci când o frunză de *Mimosa* este atinsă, ea preia brusc aceeași poziție ca și când doarme, însă *Brucke* a arătat că această mișcare rezultă dintr-o stare de turgescență a celulelor diferită de cea care are loc în timpul somnului; și deoarece mișcările de somn sunt cu siguranță datorate circumnutației modificate, cele provocate de o atingere cu greu pot fi astfel explicate..."

Charles Darwin susținea că: "... nu există nici o structură mai minunată, în ceea ce privește funcțiunile sale, decât vârful radiclei..."

La plantele superioare, mișcările provocate de direcția de acțiune a unor excitanți determină orientarea organelor lor care să permită utilizarea maximă a factorilor externi.

Rolul și modul de realizare a unor mișcări, marea lor varietate și modalitățile diverse de realizare demonstrează capacitatea plantelor de a percepe factorii din mediu și de a răspunde adecvat acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. DARWIN CHARLES, 1970. Mișcările și obiceiurile plantelor cățărătoare. Capacitatea de mișcare la plante. Edit. Acad. R.P.R., București.

II. REFERATE ȘTIINȚIFICE ÎN SPRIJINUL PROFESORILOR DE BIOLOGIE PENTRU OBTINEREA GRADELOR DIDACTICE ȘI PERFEȚIONARE

ASOCIAȚIILE MICORIZIENE

Constantin TOMA*, Lăcrămioara IVĂNESCU**, Ramona GALEȘ***

Abstract

The authors present a classification of the mycorrhizae and the significance of them.

Key words: symbiosis, ectomycorrhizae, endomycorrhizae, ecto-endomycorrhizae, peritrophic mycorrhizae.

Generalități

Sunt asociații benefice de *simbioză*, între rădăcinile cormofitelor și ciuperci din sol, reprezentând o strategie a gazdelor în lupta lor pentru supraviețuire. Această simbioză, descrisă și numită de Frank (1885) *micoriză*, este foarte frecventă, realizându-se cu rădăcinile de la aproximativ 90% dintre spermafite (ierbacee și lemnoase, din ecosisteme naturale și antropice) și cu organe subterane de la briofite (rizoizi) și pteridofite (rizomi). Acest tip de relație simbiotică este considerat și folosit ca *agent de control biologic* în stabilizarea ecosistemelor de pajiști și forestiere.

Specii din puține ordine (*Centrospermales*, *Plumbaginales*, *Ciperales*, *Juncales*) și puține familii (*Brassicaceae*, *Droseraceae*, *Haloragaceae*) nu produc micorize, deoarece ele produc substanțe antifungice. Gradul de

* Profesor dr., membru corespondent al Academiei Române, Univ. "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie

** Conferențiar dr., Univ. "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie

*** Preparator dr., Univ. "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie

micorizare scade odată cu creșterea gradului de umiditate; de aceea micoriza este foarte rară sau absentă la plantele acvatic. Acest tip de simbioză mutualistă între plante și fungi a apărut de timpuriu în filogeneza (în Devonian), fiind una din condițiile ieșirii plantelor din mediul acvatic.

Adesea, plantele micorizante nu mai formează peri absorbantți, rolul lor fiind îndeplinit de hifele miceliene, care acționează ca ramificații ale rădăcinii, aducând plantei substanțe anorganice din sol, primind la rândul lor carbohidrați de la ea. În competiție cu alte microorganisme din sol pentru substanțe anorganice, miceliul ciupercilor explorează un volum de sol mai mare pentru a absorbi apă și săruri minerale. Planta, în loc să cheltuiască energie pentru ramificarea sistemului radicular, pentru formarea de peri absorbantți, își reduce efortul metabolic făcând uz de mai puțin costisitoarele simbioze, folosind energia pentru ea și pentru fungi.

Clasificarea micorizelor ia în considerație poziția micobiontului în taxonomia fungilor:

- grupul de micorize realizate cu sifonomicete (având miceliu cu hife neseptate);
- grupul de micorize realizate cu ascomicete și bazidiomicete (având miceliu cu hife septate).

Pentru comoditate, la clasificarea micorizelor se iau în considerație relațiile structurale și fiziologice dintre cei doi parteneri (Fig. 1, 2):

- ectomicorize (micorize ectotrofe): fungul este extracelular;
- endomicorize (micorize endotrofe): fungul este intracelular;
- ecto-endomicorize (micorize ecto-endotrofe): tip de tranziție;
- micorize peritrofe: un tip aparte.

Micorize peritrofe

Miceliul ciupercii formează o rețea, discretă sau densă, de hife în imediata vecinătate a vârfului rădăcinii, fără a avea un contact direct cu acesta. Așadar, este vorba de un strat lax de hife miceliene aflat în rizosferă. Acest tip de simbioză se instalează îndeosebi la plante lipsite de simbioși fungici naturali atunci când se experimentează cu ciuperca *Cenococcum graniforme*. Micorizele peritrofe sunt destul de răspândite în natură (partenerul fungic aparține tuturor grupelor de ciuperci), având rolul de a stabiliza pH-ul din jurul rădăcinii, mai cu seamă atunci când planta crește într-un mediu inospitalier.

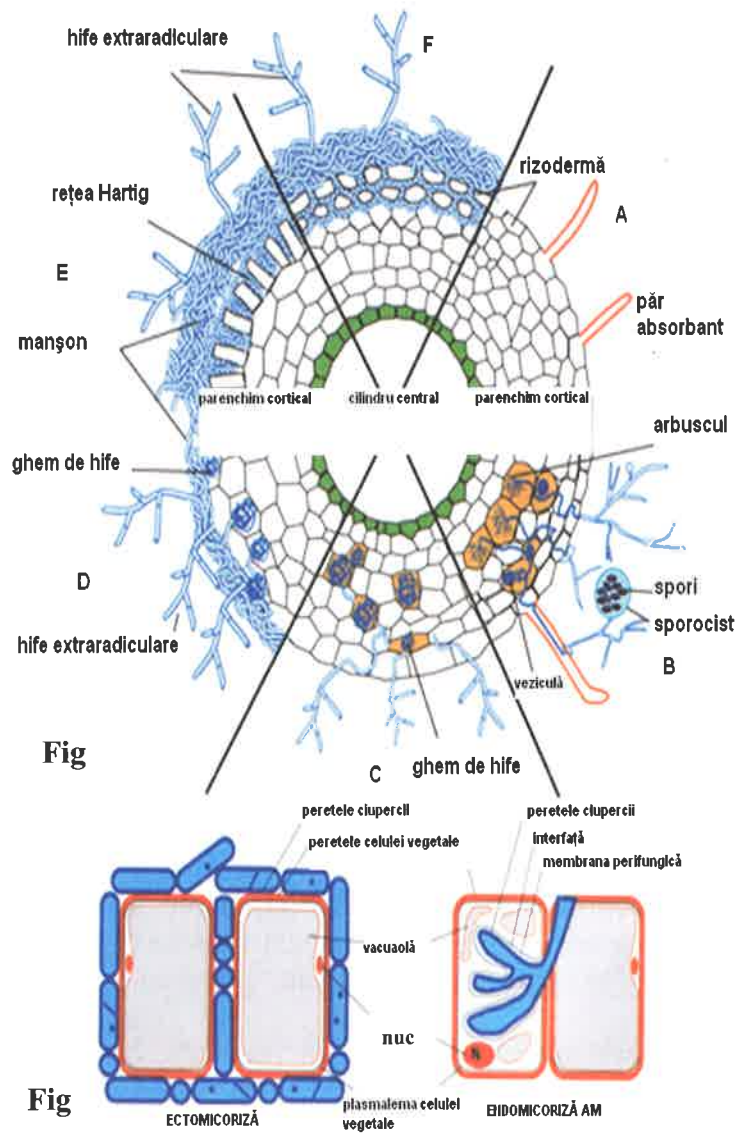


Fig. 1. Diferite tipuri de asociații mutualiste stabilite între ciuperci și rădăcina plantelor. A - rădăcină fără simbioză; B - endomicoriză AM: veziculo-arbusculară; C- endomicoriză cu ghemuri de hife; D - ecto-endomicoriză; E - ectomicoriză la angiosperme; F - ectomicoriză la gimnosperme.

Fig. 2. Schema principalelor două tipuri de interfață observate la micorize: *intercelulară* la ectomicorize și *intracelulară* la endomicorize

Micorize endotrofe

Sunt cele mai răspândite, inclusiv la cele mai multe plante cultivate și la gimnosperme (lipsite de ectomicorize). Miceliul ciupercii pătrunde în rădăcini cu aspect normal, fără să formeze nici mantou hifal, nici rețea Hartig, ci doar **hife intercelulare** care trimit **haustori** în celulele scoarței.

Se disting micorize:

- cu vezicule și arbusculi (deci veziculo-arbusculare), ca la gimnosperme,
- cu ghemuri de hife intra- și intercelulare, ca la ericacee și orhidacee.

Partenerii simbiozei:

- plantele-gază aparțin diferitelor genuri de gimnosperme (*Cupressus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Taxodium*, *Sequoia*);
- ciupercile, aparținând la puține specii, pot fi:
 - ascomicete, la micorizele de tip **ericoid**, ca la speciile de *Ericaceae*, când nu se formează apresori de către hifele miceliene;
 - basidiomicete, la micorizele de tip **orhidaceu**, ca la speciile de *Orchidaceae*, când embrionul (lipsit de radiculă) nu se poate dezvolta decât dacă intră în simbioză cu ciuperca, al cărui miceliu formează hife externe și ghemuri de hife intracelulare; tot dintre basidiomicete sunt și ciupercile care formează cu rădăcina micorize de tip **veziculo-arbuscular**, întâlnite la multe familii de angiosperme.

Fazele ciclului evolutiv al ciupercii endomicoriziene (Fig. 3):

- germinarea sporilor și creșterea (apicală) a hifelor în sol;
- infecția radiculară: formarea tubului germinativ, stimulată de exudatele radiculare;
- colonizarea radiculară: formarea de arbusculi (ramificații dicotomice care pătrund în celule) și vezicule lipidice intra- sau intercelulare;
- dezvoltarea hifelor extraradiculare, cu rol în nutriția minerală a plantei;
- degenerescența arbusculilor.

Așadar, ciuperca are două feluri de hife: de infecție (ce iau carbohidrați din celulele scoarței radiculare) și extraradiculare (ce aduc nutrienți minerali plantei).

Endomicorizele iau naștere numai în zona apicală a rădăcinii tinere. Hifele ciupercii aderă de rădăcină și la contact cu rizoderma formează

apresori (umflături cu perete îngroșat și impregnat cu melanină), ceea ce necesită un proces de *recunoaștere* între cei doi parteneri, prin semnalele plantei-gazdă.

Atunci când ciuperca pătrunde în rădăcină, ea produce local *hidrolaze* ce vor degrada pereții celulelor corticale și astfel filamentul micelian înaintază sub influența presiunii hidrostatice ridicate.

În procesul de *recunoaștere* și *control* al înaintării hifelor miceliene sunt implicate mai multe structuri:

- rizoderma atrage (prin exudatele venite din scoarță) și recunoaște ciuperca;
- exoderma (încă puțin suberificată) controlează căile de intrare a hifelor în scoarță;
- endoderma (suberificată sau lignificată) împiedică înaintarea hifelor în cilindrul central.

Odată pătrunsă în rădăcină, ciuperca dă filamente ce produc:

- vezicule inter- și intracelulare în rizodermă și exodermă, cu rol în stocarea rezervelor nutritive,
- arbusculi intracelulari în parenchimul cortical, ramificați repetat dicotomic (ce cresc în celule, hipertrofiindu-le), realizându-se astfel o mare suprafață de contact intim pentru transferul soluției de substanțe minerale și pentru absorbția de hidrocarbonați; după câteva zile arbusculii degenerază, fără a răni celula vegetală, în care pătrunde apoi un alt arbuscul.

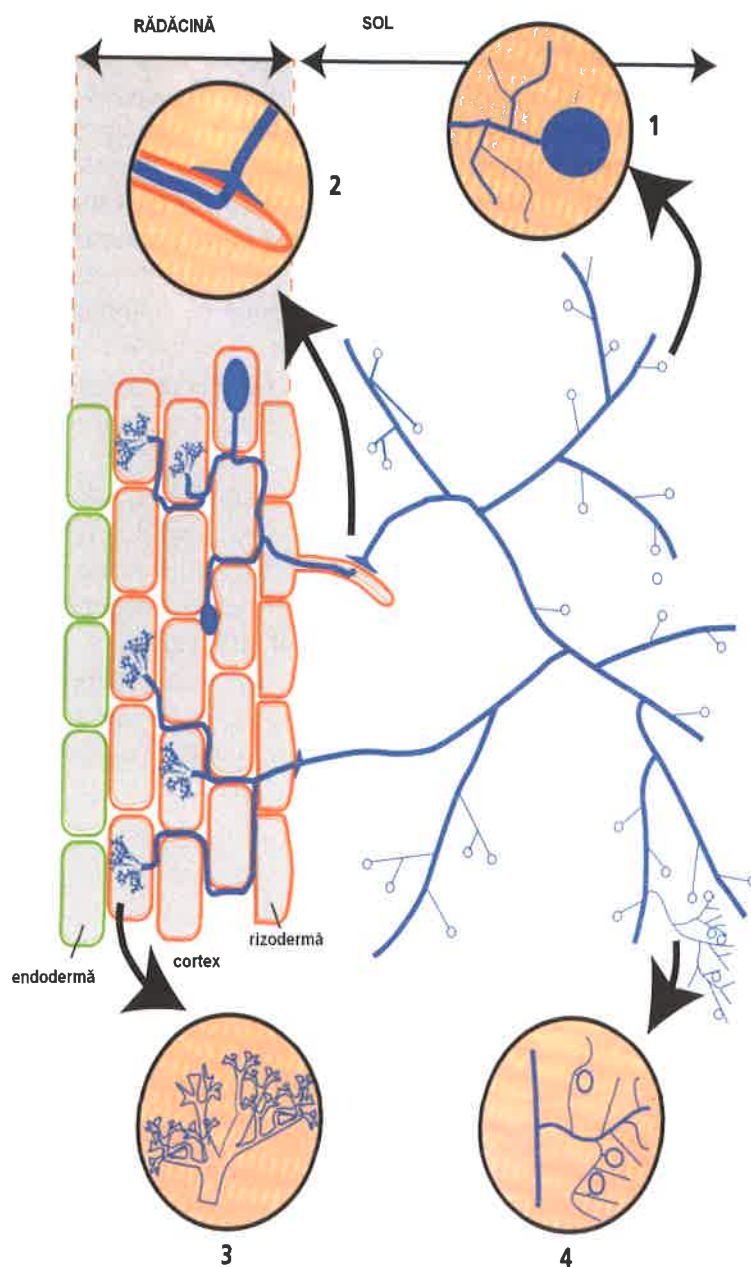


Fig. 3. Infecția plantei-gază de către ciuperca endomicoriziană AM

Modificări celulare și moleculare în cursul dezvoltării micorizei (Fig. 4)

La interfața plantă/ciupercă se află molecule comune peretelui celular, între care *proteine bogate în hidroxiprolină*: markeri de stress și de dezvoltare. Membrana perifungică este locul ATP-azelor, abundente în special în arbusculi, ele furnizând energia necesară pentru transferul fosforului în plantă.

La unele gimnosperme (ex. *Araucaria*) și angiosperme (ex. *Casuarina*) se întâlnesc umflături radiculare, invadate de ciuperci micoriziene din genul *Glomus*, numite *miconoduli*. La unele specii de *Cesalpiniaceae* coexistă noduli actinorizieni (pentru fixare de azot) și miconoduli.

Reacția plantei la colonizarea cu funghi arbusculari

Funghi micorizieni endotrofi „atacă” planta-gază ca un parazit: hifele lor intracelulare se comportă ca și haustorii fungilor patogeni. Planta-gază încearcă să reziste la acest „atac” prin formarea de substanță membranoasă la locul de pătrundere a hifelor. Dacă „hifele” încearcă să pătrundă în celulele straturilor corticale interne ale rădăcinii, ele sunt adesea distruse prin liză, gazda folosind compuși organici de natură fungică. Endoderma este o barieră eficace; dacă fungul o depășește, el devine parazit. *Fitoalexinele* (din grupa flavonoizilor) protejează planta împotriva radiațiilor ultraviolete, dar au și o activitate antifungică: ele sunt molecule de semnalizare, care determină (ca și în cazul nodulilor cu *Rhizobium*) realizarea simbiozei.

Sunt caracteristice mai cu seamă plantelor lemnoase (3-5 % dintre spermafite, dar cu o vastă repartiție geografică): gimnosperme (pin, molid, brad ș.a.) și angiosperme dicotiledonate (fag, stejar, mesteacăn, eucalipt, unele genuri tropicale de *Cesalpiniaceae*, *Dipterocarpaceae*). La plopi și sălcii coexistă ectomicorize și endomicorize.

Ciupercile ectomicoriziene sunt numeroase (peste 5000 specii), atât ascomicete cât și basidiomicete, unele cu carpofoori, comestibili (*Boletus*, *Agaricus*, *Tuber*) ori toxici (*Amanita phalloides*).

Intensitatea micorizării este mai ridicată în zonele cu deficit în nutrienți minerali, fiind afectată de creșterea concentrației de nitrați și fosfați în substratul în care se dezvoltă sistemul radicular.

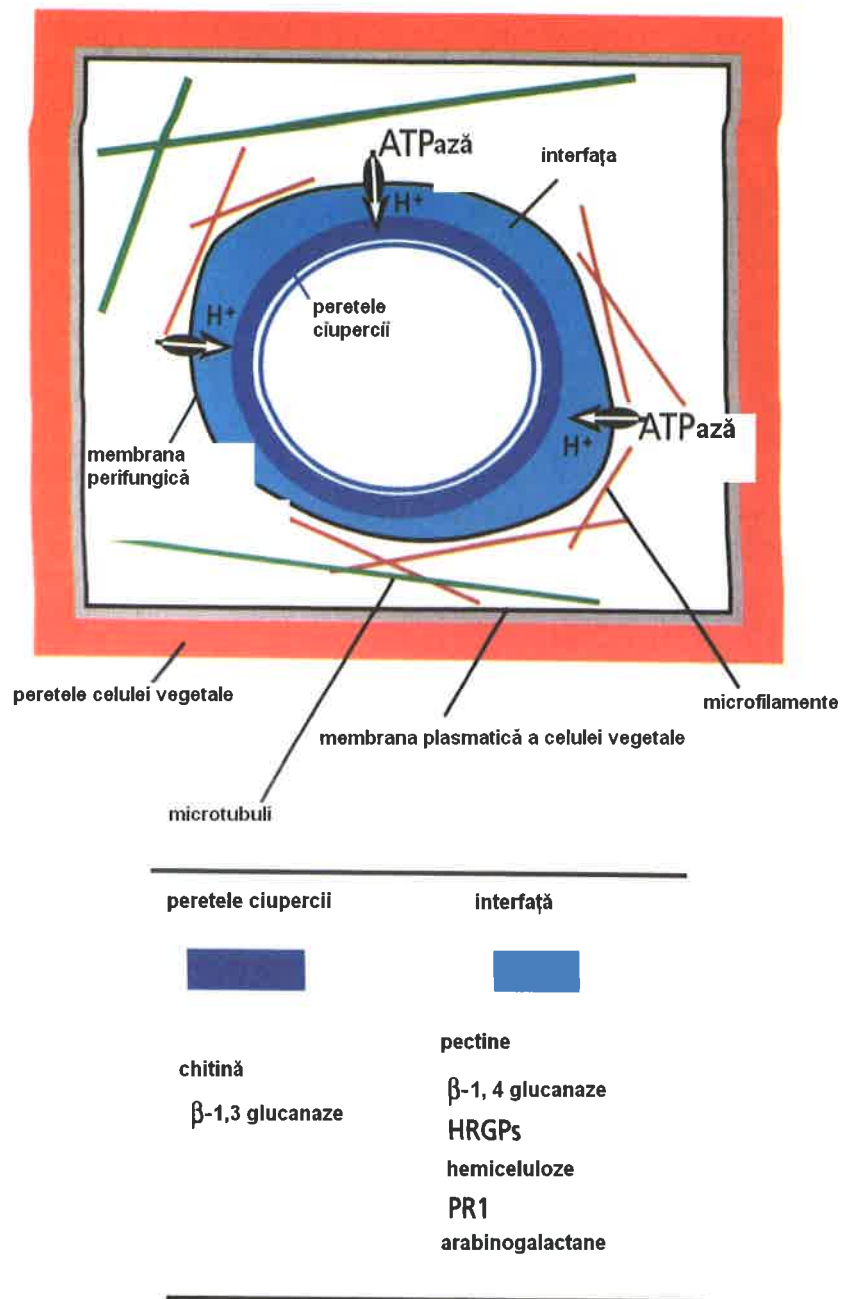


Fig. 4. Modificări celulare și moleculare în cursul dezvoltării micorizei

Fazele infecției de către ciupercă:

- **faza de preinfecție:** germinarea sporilor și creșterea hifelor au loc în rizosferă; drept semnale de recunoaștere servesc unele flavonoide și citokinine produse de plantă; alcaloidul hifaforină, produs de ciupercă, modifică perii absorbantți, iar auxina produsă de ciupercă determină rizogeneza rădăcinilor laterale și ramificarea acestora;

- **faza de colonizare:** rădăcinile laterale sunt invadate de hife în regiunea netedă, după care acestea se extind în regiunile piliferă și aspră, aderând prin adevine și hidrofobine de celulele stratului extern al rădăcinii;

- **faza de morfogeneză:** hifele în contact cu rizoderma se dilată, devenind structuri în formă de deget de mână; rezultă un pseudoparenchim gros, numit *manta hifală* (mantou, manșon); hifele care pătrund în rădăcină constituie *rețeaua Hartig*, cu filamente intercelulare;

- **faza de funcționare:** hifele extramatriciale, mantaua și rețeaua intercelulară reprezintă o nouă structură funcțională în alimentarea minerală (cu fosfor și azot mai cu seamă) a plantei și în alimentarea carbonică a ciupercii; hifele rețelei Hartig pătrund între celulele rizodermice și chiar între celulele stratului cortical extern la angiosperme; la gimnosperme hifele ajung, intercelular, până la endodermă.

Așadar, ectomicoriza este caracterizată prin trei structuri: o manta de hife care învește rădăcina tânără, o rețea de hife intercelulare și o rețea extramatricială de hife care explorează solul pentru a asigura nutriția minerală a plantei. În cursul instalării acestei structuri se exprimă vreo sută de gene: unele relevă activitatea fungică, participând la formarea mantalei de hife, la interfața simbiotică (adevine, hidrofobine) și la derularea metabolismului (transportori de hidocarbonați); altele relevă codificarea proteazelor: când hifele rețelei intrate în rădăcină eliberează enzime proteolitice, distrugând lamela mediană dintre celule (dar nu și la nivelul meristemului, care rămâne doar îmbrăcat de manta).

Tipurile de ectomicorize:

- dicotomice: când fiecare rădăcină scurtă, micorizată, se ramifică dicotomic, ca la pin;

- coraloide: când dicotomia se repetă de mai multe ori;

- nodulare: când mantaua fungică este comună pentru aglomerarea coraloidă inițial.

În toate cazurile, mantaua fungică are și rol de protecție a apexului radicular meristematic, de aceea scufia rădăcinilor micorizante este mult redusă.

Așadar, relația simbiotică are un caracter dinamic: la nivelul scufiei se află doar mantaua fungică cu celule senescente; la nivelul regiunii netede

încep să adere hifele de stratul extern; la nivelul regiunii pilifere se află și rețeaua Hartig (în contact cu mantaua și cu rizoderma, între celulele cărora pătrund, iar apoi și cu exoderma slab ori deloc suberificată); la nivelul regiunii aspre hifele pătrund în celulele corticale senescente (aici chiar componentele mantalei fungice devin senescente, pătrunzând în celulele moarte ale gazdei). Indiferent de nivelul rădăcinii, ectomicorizele suportă o bogată rizosferă bacteriană, unele bacterii trăind în orizonturile externe ale mantalei hifale și chiar între hifele ei periferice.

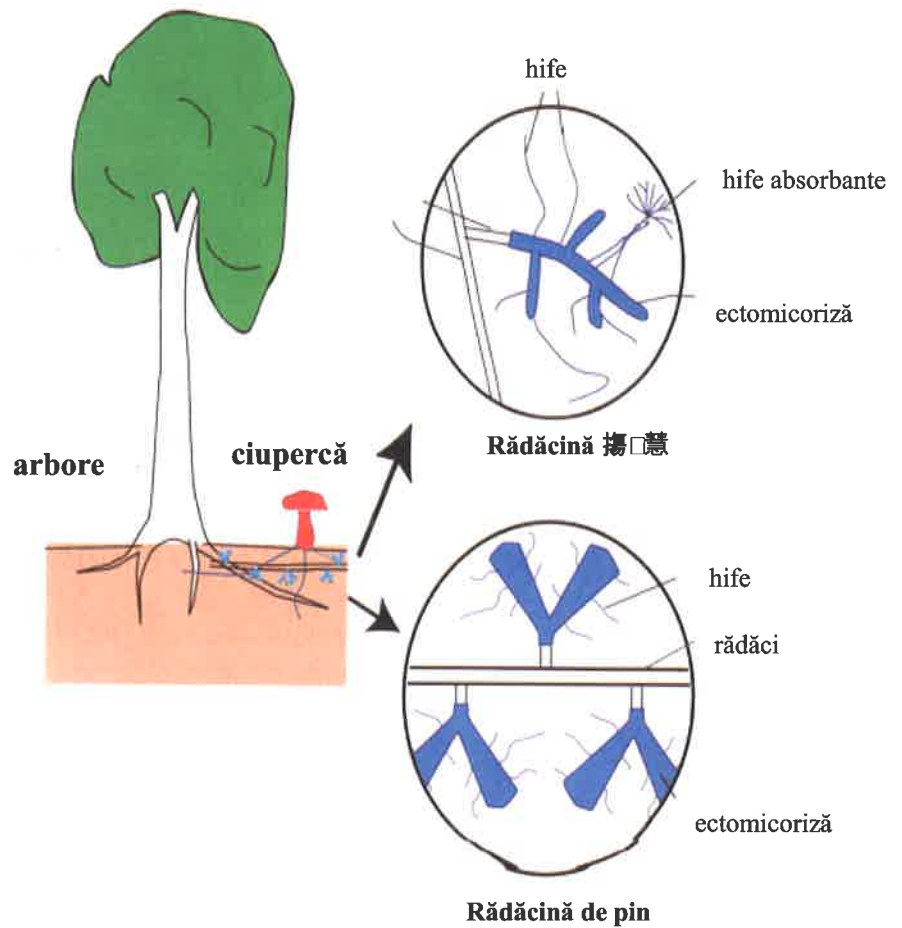


Fig. 5. Morfologia ectomicorizelor

Avantajele plantei în micoriza ectotrofă (Fig. 6):

- o mai bună aprovizionare cu nutrienți minerali din sol, plantele crescând mai viguroase și fructificând mai bine chiar pe soluri mai sărace în nutrienți; ciuperca ia din sol și azot (dar nu molecular), sintetizând aminoacizi de care beneficiază planta;

- absoarbe selectiv anumiți ioni, prin mantaua fungică, ferind planta de pătrunderea în ea a diferitelor metale grele din soluri acide;

- micoriza este o barieră eficientă împotriva unor agenți patogeni din sol, prin producerea de antibiotice de către ciuperca simbiotică;

- toleranța sporită față de unele toxine din sol, temperaturi anormale, pH neadecvat, uscăciunea solului.

Avantajele ciupercii:

- obținerea de glucide simple de la gazdă (fotosintetizantă), știut fiind că majoritatea ciupercilor ectomicoriziene nu pot degrada celuloza sau lignina pentru a beneficia de surse carbonatice;

- protecție împotriva competitorilor (ciuperci saprofite din sol, nemicorizante);

- „fructificarea” posibilă doar în relație cu gazda.

Așadar, ectomicorizele „în acțiune” constituie un caz tipic de mutualism și reprezintă o formă de aleloparazitism. Acest tip de simbioză ilustrează un caz de echilibru, de coexistență pașnică în natură: funghi pătrund în rădăcini pentru a-și procura glucidele necesare, dar rădăcinile limitează expansiunea fungilor în profunzime, mai cu seamă în cilindrul lor central. Când condițiile de mediu se schimbă, favorizând numai pe unul din parteneri, cel mai slab este exploatat de cel privilegiat. Așa se întâmplă după o perioadă de secetă, când rădăcinile fine sunt slăbite și unii funghi pot invada scoarța, utilizându-i conținutul celulelor ei. În acest caz micoriza nu mai este „organ” de absorbție a nutrienților din sol, funghi aducând prejudicii plantei-gazdă.

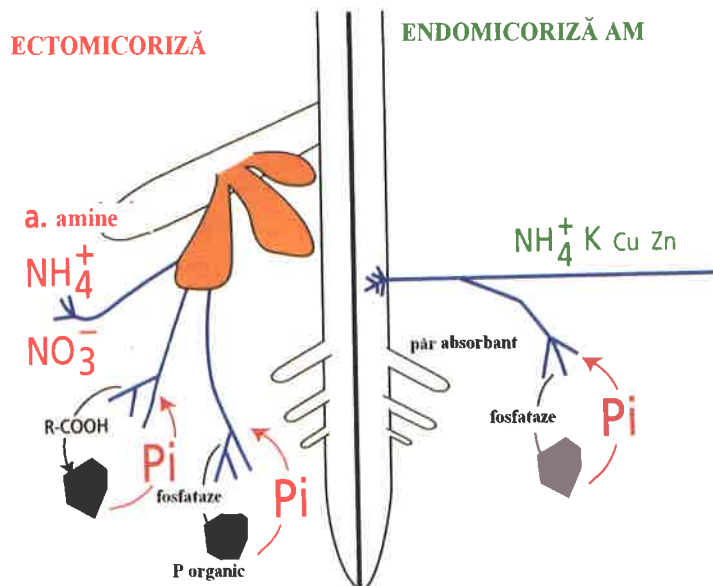


Fig. 6. Rolul micorizei în nutriția plantei

Micorize ecto-endotrofe

Sunt micorize de tranziție, evidențiate la diferiți arbori (brad, molid, pin, ș.a.) care obișnuit formează ectomicorize. Sunt întâlnite mai frecvent în pepiniere decât în păduri. Mantaua fungică este mai slab dezvoltată, iar hifele rețelei Hartig pătrund și în celulele rădăcinii.

Tipuri de ecto-endomicorize

- a. Tipul *arbutoid*, întâlnit la specii de *Ericaceae* (*Arbutus*) și *Pyrolaceae*. Arbustul mediteranean *Arbutus* are rădăcini lungi și rădăcini scurte, acestea din urmă cu o manta de hife miceliene libere din sol (ca la ectomicoriză); o dată cu vârsta plantei, hifele rețelei intercelulare pătrund în celulele rizodermice, rezultând ecto-endomicoriza.
- b. Tipul *monotropoid*, întâlnit la *Monotropa*, ericacee neclorofiliană, cu rădăcini cărnoase, ce realizează endomicorize, având manta fungică bine dezvoltată și rețea corticală de hife intercelulare ce trimite haustori în celulele rizodermice. Ciuperca (apropiată de genul *Boletus*) formează ectomicorize la arborii vecini (pin, molid), de la care transferă glucide la *Monotropa*.

La *Neottia*, orhidee neclorofiliană, de pe rizom se formează rădăcini cărnoase încâlcite (mimează un cuib de pasăre) care, de fapt, sunt

endomycorize (hifele ciupercii pătrund în celulele rizoderme, unde formează ghemuri sau pelotoni). Ciuperca (apropiată de genul *Sebacina*) aduce azot, fosfor, apă, dar și substanțe organice. *Neottia* este, deci, micoheterotrofă. Ciuperca se asociază cu rădăcinile arborilor vecini (adesea fagi) și formează ectomicorize; substanțele organice luate de ciupercă de la fag sunt cedate apoi către *Neottia* (care, deci, exploatează fagul).

Rolul micorizelor în natură

Pentru a întreține fungii ectomicorizieni arborii cheltuiesc peste 15% din producția lor primară netă. Fungii plătesc acest consum al plantei-gazdă pentru că produc mai multe enzime necesare obținerii de substanțe minerale din sol (exoenzime ce descompun polimerii din sol), pe care le dau arborilor, și nu numai; cu atât mai mult când solul este sărac în fosfor, azot ș.a. Deci, beneficiul obținut de arbori în simbioza cu ciuperci este în funcție de fertilitatea solului. Când intensitatea luminii solare se reduce la 6% (având loc o fotosinteză slabă), micoriza este complet inhibată, deoarece sinteza glucidelor este slabă.

Rolul micorizelor în nutriția plantei se evidențiază în:

- creșterea volumului de sol explorat: 1000 m de miceliu/1 m de rădăcină;

- ameliorarea nutriției azotate: punerea la dispoziția plantei, prin arsenalul enzimatic al ciupercii, a unor forme de azot pe care plantele cu greu le pot lua singure (acizi aminici, peptide, proteine) și creșterea cantității de azot mineral (NO^- și NO^{+}) absorbit de ciupercă;

- ameliorarea nutriției fosfatice: planta micorizantă absoarbe mai mult fosfat (organic și mineral) neasimilabil de către planta nemicorizantă; ciuperca îl acumulează ca polifosfat pentru a-l transfera plantei;

- ciuperca utilizează 4-20% hexoze (glucoză, fructoză) produse de plantă; în cazul endomicorizei, la nivelul arbusculilor are loc hidroliza zaharozei, rezultată din fotosinteză, cu ajutorul invertazelor.

Evoluția micorizei

Micorizele cele mai vechi au fost găsite în rizomul primelor plante vasculare din Devonian; este vorba de endomicorize, la care arbusculii s-au păstrat bine în sedimente fosile. Ectomicorizele apar mai târziu, în Cretacic, o dată cu Fagalele și Pinaceele. Toate tipurile de micorize derivă din endomicorize veziculo-arbusculare.

Micorizele au avut un rol important în evoluția plantelor, realizarea acestei forme de simbioză reprezentând o *strategie evolutivă*. Organismul vegetal ancestral trăiește într-un mediu acvatic, care-i dă apă și substanțe minerale, încât cu ajutorul clorofilei și a dioxidului de carbon, în prezența luminii el putea face fotosinteză. Primele vegetale terestre au fost supuse la

condiții radical diferite: mediu care se usucă, lumină și temperatură cu mari variații, radiații ultraviolete nocive.

De aceea plantele au trebuit să-și optimizeze aparatul de absorbție a apei și substanțelor minerale. Or, apariția micorizei, această asociere mutualistă a plantei cu o ciupercă, a ușurat această tranziție fiziologică; ea corespunde unui salt macroevolutiv. Primele micorize au apărut la briofitele (hepatice și antocerotale) din Ordovician și Silurian; și cele actuale au în talul lor, uneori și în rizoizi, ciuperci din grupa *Glomales*.

Recent s-a sugerat că sistemul subteran al plantelor a evoluat spre rizomi mai mult sau mai puțin tuberizați, capabili să primească primele ciuperci simbiotice endomicoriziene. Ulterior, tulpinile se îngroașă și, la bază, dau adevăratele rădăcini, care devin sediul endomicorizei arbusculare. Corelativ, se diferențiază perii absorbanți, care măresc volumul de sol explorat. Simbioza ectomicoriziană apare mai târziu, în Eocen, cu specificitate mai strictă între plantă și ciupercă.

Subliniem, de asemenea, că cercetările cele mai recente arată că semnalul emis de plantă nu este un flavonoid, ciupercă fiind atrasă chimiotropic spre rădăcină; ajunsă la ea, dă un apresor – primul semnal al simbiozei. Se consideră, totodată, că endomicoriza a apărut înaintea bacteriorizei; simbioza cu *Rhizobium* a exploatat o parte din programul genetic deja implicat în endomicoriză, pentru a-l modifica apoi pe o cale nouă, care conduce la formarea unui nodul fixator de azot. Așadar, genele sunt cele care controlează morfogeneza asociației (micoriză și bacterioriză).

Principalele caracteristici ale diferitelor tipuri de micorize

Denumirea micorizelor	Particularități tipice	Simbionții		Modul de nutriție
		Plantele superioare	Fungii	
ECTOTROFE (Ectomicorize)	Manta fungică Rețea Hartig Absența hifelor intracelulare și a arbusculilor Liză	Autotrofe Arbori (<i>Pinus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Eucalyptus</i>)	Nutriție specializată. <i>Basidiomycetes</i> <i>Endogone</i> și <i>Ascomycetes</i>	Biotrofie
VEZICULO-ARBUSCULARE (Endotrofe, endomicorize)	Absența mantalei fungice Vezicule intracelulare și arbusculi Liză	Autotrofe. În special ierboase. Prezente la cele mai multe familii. Absente sau rare la <i>Juncaceae</i> și <i>Brassicaceae</i>	Nutriție specializată. Necultivabili. <i>Endogonaceae</i> (<i>Glomus</i> , <i>Acaulospora</i> , <i>Gigaspora</i>)	Biotrofie

ERICOIDE (<i>Ericaceae</i> , ectoendotrofe, endomicorize)	Manta rară Spirale încolăcite intracelulare Liză	Arbuști. <i>Ericaceae</i> , <i>Empetraceae</i> , <i>Epacridaceae</i>	Cresc lent – <i>Pezizela</i> , <i>Clararia sp.</i> Ecologie necunoscută	Biotrofie Necrotrofie
ARBUTOIDE (<i>Ericaceae</i> , ectoendotrofe, ectoendomicorize)	Manta fungică Absența rețelei Hartig Haustori intracelulari Liză	Autotrofe. <i>Arbutus</i> , <i>Arctostaphylos</i>	Funghi similari celor de la ectomicorize. Epiparazitism pe gazde autotrofe ale micorizelor, via funghi similari de la ectomicorize. <i>Armillaria</i> – saprofit din sol sau parazit necrotrof.	Necercetat Mod de nutriție nedeterminat
ORCHIDACEAE (endotrofe)	Hife externe Spirale încolăcite intracelulare Spirale încolăcite intracelulare	Autotrofe și heterotrofe	<i>Rhizoctonia</i> cu capacități bune de competitivitate saprofită sau epiparazită.	Angiosperme heterotrofe parazite pe funghi Mod de nutriție nerezolvat

BIBLIOGRAFIE

1. BARBU V., MĂRGINEANU L., 1986 – Relații în lumea vie. Ed. Dacia, Cluj Napoca
2. BOTNARIUC N., 2003 – Evoluția sistemelor supraindividuale. Ed. Acad. Rom., București
3. BOULLARD B., 1990 – Guerre et Paix dans le Règne Végétal. Ed. Ellipses, Paris
4. BRUNDRETT M., 2004 – Diversity and classification of mycorrhizal associations. Biol. Rev., t. 78: 473-495
5. DOUCE R., 2000 – Le monde végétal. Du génome à la plante entière. Ed. TEC et DOC, Londre-Paris-New York
6. DUHOUX E., NICOLE M., 2004 – Biologie végétale. Associations et interactions chez les plantes. Ed. Dunod, Paris
7. FRANK A.B., 1885 – Über die auf Wurzelsymbiose beruhende Erhrende gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. Ber. Dtsch. Bot. Ges., Bd. 3:128-145
8. GORENFLOT R., 1994 - Biologie végétale. Plantes supérieures. 1. Appareil végétatif. Ed. Masson, Paris, New York, Barcelona, Milan, Mexico, Sao Paolo

9. RAMADE FR., 1998 – Éléments d'écologie. Écologie fondamentale (2e édition). Ediscience international, Paris
10. ROBERT D., CATESSON A.M., 1990 - Biologie végétale. Organisation végétative. T. 2, Ed. Doin, Paris
11. ȘERBĂNESCU-JITARIU G., TOMA C., 1980 – Morfologia și anatomia plantelor. Ed. did. și ped., București
12. TOMA C., 2002 – Strategii evolutive în regnul vegetal. Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iași
13. TOMA C., TOMA I., 2004 – Simbioza micoriziană. Mem. Secț. Șt. Acad. Rom., ser. IV, t. XXVII: 123-150 (București, 2005)
14. ZAMFIRACHE M.M., TOMA C., 2000 – Simbioza în lumea vie. Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iași
15. ZAMFIRACHE M.M., TOMA C., 2002 – Simbioza în regnul vegetal. Mem. Secț. Șt. Acad. Rom., ser. IV, t. XXV: 37-84 (București, 2005)

EFECTELE MODIFICĂRILOR CLIMATICE GLOBALE ASUPRA BIODIVERSITĂȚII ȘI SĂNĂTĂȚII UMANE

Irina TEODORESCU^{*}, Geta RÎȘNOVEANU^{**}, Diana TOMA^{***}

Abstract:

The main climate change components that affect genetic, species and ecosystems biodiversity and human health include: increase of average global temperatures and atmospheric concentrations of greenhouse gases, storminess, and increase of ocean, precipitation and flooding level. Climate changes interact with other anthropogenic (human-induced) stress factors (changes in land cover and use, overexploitation of different resources, stratospheric ozone depletion, pollution frequency and intensity, invasion of exotic species). All these factors have negative effects on biodiversity: changed the spatial and temporal distribution of species, affect the genetic and species diversity, the population density, stability and perenity, the functional interaction between different species, the ecosystems structure and functions. Human health can be significantly affected: human morbidity and mortality increase, because new vector and intermediate host species, new arbovirosis, bacteriosis and parasitosis may be introduced in temperate zones, from the tropics and subtropics zones.

Key words: climate change, human health, disease risks, vectors.

Apariția și existența speciei umane au fost și sunt dependente de dinamica sistemului climatic al Pământului. O schimbare climatică corespunde unei modificări de durată (de la decenii la milioane de ani) a valorilor statistice medii ale climatului global al Terrei sau ale diferitelor sale climate regionale. În istoria Pământului, clima a suferit permanent modificări ciclice, cu alternarea unor perioade de răcire și încălzire, de durate și amplitudini variabile (**ciclul zi-noapte** sau circadian, **ciclul anual**,

^{*} Universitatea din București, Facultatea de Biologie, e-mail: iteodorescu@bio.unibuc.ro

^{**} Universitatea din București, Facultatea de Biologie

^{***} Institutul Național de Medicină Aerospațială

al alternanței anotimpurilor, **ciclul solar**, cu o durată de cca. 11 ani și **ciclul glaciuar**, cu durate de mii sau sute de mii de ani).

Climatul pe Terra n-a fost niciodată stabil, dar spre deosebire de modificările din trecut, datorate unor factori naturali, la cele contemporane și probabil cele viitoare se adaugă perturbările determinate de diferitele activități umane (Hulme, 2003).

Încălzirea climei este un fenomen de creștere a temperaturii medii a atmosferei din imediata apropiere a solului și a apei oceanelor, timp de mai mulți ani, la scară mondială. Aceste schimbări se pot datora fie unor influențe exterioare globului terestru (**cauze astronomice**), fie proceselor intrinseci ale Terrei, fie, mai recent, activităților umane (**cauze antropogene**).

Pentru a evalua informațiile științifice referitoare la schimbările climatice, la impactul acestora și la măsurile de prevenire și de adaptare ce se impun, în 1988, Organizația Meteorologică Mondială și Programul Națiunilor Unite pentru Mediu, au creat **Grupul de Experti Interguvernamentali asupra Evoluției Climatului** (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat-GIEC sau Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC). În concepția GIEC - care a prezentat rapoarte de evaluare în 1990, 1995, 2001 și 2007 - termenul de schimbări climatice include toate schimbările datorate influențelor exterioare, proceselor intrinseci Terrei și activităților umane. **Convenția cadru a Națiunilor Unite** are în obiectiv doar *schimbările climatice datorate activității umane*, pentru cele de origine naturală folosind termenul de "*variabilitate climatică*".

Cauzele astronomice ale schimbărilor climatice sunt reprezentate de variațiile activității solare, de norii interstelari de praf și de impactul meteoriților. Activitatea solară este caracterizată prin numărul de pete solare, numărul de erupții solare și radiația solară. Teoria ciclurilor solare referitoare la variațiile activității solare, dezvoltată de germanul Heinrich Schwabe (1840) și de americanul George Hale (1906), explică micile variații climatice în corelație cu ciclicitatea apariției petelor solare. Se presupune că un ciclu solar este determinat de câmpul său magnetic, care se inversează o dată la 11 ani. Când numărul petelor solare este mare, Terra primește mai multă energie emisă de Soare și are loc o creștere a temperaturii. Petele solare sunt mai reci (4500 K) decât suprafața Soarelui (circa 5800 K), dar ele corespund unei creșteri a radiației X de 1000% în lumina vizibilă. „*Mica perioadă glaciuară*” sau „*mica glaciațiune*” din intervalul 1645-1715 confirmă teoria variațiilor temperaturii datorate

ciclului petelor solare, deoarece atunci s-a observat un număr foarte mic de pete solare.

Radiațiile solare influențează albedoul planetar și efectul de seră datorat norilor și vaporilor de apă. Când albedoul este scăzut, razele solare sunt reflectate în măsură mai mică și atmosfera se încălzește, deci Terra intră în perioadă interglaciară. **Albedo** reprezintă proporția din radiațiile solare sosite pe Terra, care este apoi reflectată în spațiu. Suprafețele acoperite cu gheață, îndeosebi cu un strat de zapada deasupra reflectă mai multe radiații, având un puternic albedo, iar cele de culoare închisă (solul, pădurile) au un albedo redus (Berbet, 2003, Qu Xin, 2006).

Teoria norilor interstelari de praf susține că atunci când sistemul solar trece printr-un nor interstelar de praf, acesta absoarbe o parte din praf, care diminuează radiația solară.

Căderea meteoriților de dimensiuni foarte mari perturbă climatul pe Terra. Astfel, căderea unor meteoriți care au produs cratere de dimensiuni mari, cum este cel de la Chicxulub, din peninsula Yucatan, Mexic (Hildebrand, 1991), dar al căror impact a determinat cutremure și erupții vulcanice ar fi dus la perturbări climatice și ca urmare, la reducerea diversității biologice. Perturbări semnificative ale climei au avut loc și după erupția vulcanilor Pinatubo din Filipine (1991), St. Hellen din statul Washington (1980), Tambora (1815) și Krakatoa din Indonezia (1883), Laki, din Islanda (1783-1784, ale cărei consecințe apar inclusiv în registrele de mortalitate din Europa) etc.

Cauzele proceselor intrinseci Terrei sunt variațiile orbitale ale poziției globului terestru, deplasarea continentelor către poli, crizele vulcanice.

Variațiile orbitale ale poziției globului terestru, teorie propusă și dezvoltată de inginerul geofizician Milutin Milanković în intervalul 1911-1941 (Beer, 2005; Posmentier, 1994), confirmată și aprobată ulterior de comunitatea științifică, inclusiv prin metode numerice, prin analiza sedimentelor marine și a straturilor de gheață (Bordas, 2007), explică ciclurile climatice glaciare/interglaciare prin variațiile terestre de excentricitate, oblicitate și precesiune (mișcarea retrogradă a punctelor echinoctiale). Conform acestei teorii, indiferent de activitatea umană, planeta va intra într-o nouă eră de răcire sau într-o fază interglaciară stabilă și lungă (50.000 ani). Parametrii lui Milanković sunt luați în considerare când se discută despre schimbările climatice petrecute la scară de timp geologică (zeci de milioane de ani), fiind ignorați în analiza modificărilor de climă ce au loc la scară de timp antropică.

Deplasarea continentelor către poli influențează indirect climatul, permițând formarea sau oprirea curenților oceanici. Astfel, înainte de dislocarea supercontinentului Gondwana, climatul antarctic era cald și umed. Australia, Africa și America de Sud s-au deplasat către nord, ceea ce a permis formarea unui curent oceanic circular (curentul circumpolar) care a dus la modificarea climatului, cu formarea unei enorme calote Antarctice glaciare din zăpada acumulată pe sol (deși Antarctica este considerată zona cea mai aridă din lume).

Erupțiile vulcanice influențează climatul, prin gazele cu efect de seră conținute în magmă (în general CO₂) și prin cenușa vulcanică și aerosolii sulfuroși care diminuează radiația solară. Emisiile vulcanice au două efecte opuse: aerosolii (emisiile de H₂S și praf) întunecă atmosfera ducând la creșterea valorilor precipitațiilor și răcirea climei iar gazele cu efect de seră provoacă intensificarea efectului de seră și o încălzire consecutivă.

Climatul global de pe Terra a cunoscut o alternanță de cicluri climatice de încălzire și răcire, diferite ca durată (de la câteva mii la mai multe milioane de ani) și ca amplitudine. Se consideră că în ultimii 400.000 de ani s-au repetat mai multe cicluri de 10.000 de ani, care au început printr-o încălzire globală, urmată de o perioadă caldă de 1000-2000 de ani, numită perioada interglaciară, urmată apoi de o răcire progresivă și instalarea a trei mari glaciațiuni.

Evoluția climei pe ultimii 2000 de ani a fost reconstituită pe baza analizei inelelor de creștere a arborilor și a grosimii ghețarilor. **În cursul ultimului mileniu** o perioadă mai caldă, numită „*maximul medieval*”, „*optimum climatic medieval*” a fost în secolele al X-lea și al XI-lea, perioadă în care vikingii au descoperit Groenlanda acoperită cu vegetație, pe care au și numit-o „Țara verde”. A urmat o perioadă de scădere a temperaturilor în intervalul 1550-1850, cu ierni foarte reci îndeosebi în 1708 și 1709. Se consideră că în prezent ne aflăm într-o perioadă interglaciară, de peste 10.000 de ani.

Amplitudinile variațiilor climatice au variat în diferite perioade din istoria Terrei. **În cuaternar**, amplitudinea variațiilor de temperatură a fost de ordinul a 10⁰C, dar comparativ cu valorile din perioada actuală, creșterile de temperatură n-au depășit +4⁰C. Temperatura medie globală a atins 22⁰C, timp de mai multe zeci de milioane de ani, când pe Terra ghețurile au dispărut complet.

Existența în atmosferă a unor gaze cu efect de seră (vapori de apă, dioxid de carbon, metan, protoxid de azot, compuși halogenați din care fac parte hidrofluorocarburile (freonii), perfluorocarburile și fluorura de sulf)

este benefică, făcând ca temperatura medie a Pământului să fie cu aproximativ 33°C mai mare decât ar fi în lipsa lor ($+15^{\circ}\text{C}$ în loc de -18°C).

Modificarea antropogenă a climei se datorează îndeosebi **efectului de seră accentuat de activitatea umană**. Deși vaporii de apă au cea mai mare pondere (36-70%), procesul producerii lor este natural, reversibil (prin condensare) și fără posibilitate tehnică de a li se influența cantitatea. Dioxidul de carbon are o pondere de 9-6%, de la începutul revoluției industriale concentrația sa crescând cu 32%, până la niveluri comparabile cu cele existente în urmă cu 20 de milioane de ani. Metanul are o pondere de 4-9%, ozonul, de 3-7%. Compușii halogenați au și un alt efect negativ, distrugând stratul protector de ozon stratosferic. **Emisiile de dioxid de carbon** se datorează îndeosebi arderii combustibililor fosili, defrișărilor, **emisiile de metan** rezultă din unele activități agricole, din neetanșeitarea conductelor de transport și de distribuție a gazului metan, **emisiile de N_2O** apar prin folosirea îngrășămintelor chimice și arderea combustibililor fosili, **emisiile de compuși halogenați**, prin utilizarea freonilor în instalații frigorifice, instalații pentru stingerea incendiilor sau ca agent de propulsie în sprayuri, precum și datorită utilizării hexafluorurii de sulf ca protecție împotriva arcurilor electrice, iar **creșterea concentrației aerosolilor** are loc datorită mineritului la suprafață. Conform Comitetului Interguvernamental asupra Schimbărilor Climatice, o creștere a dioxidului de carbon, metanului, ozonului, oxizilor de azot, clorofluorocarbonilor în atmosferă va duce la creșterea temperaturii globale cu $1,5^{\circ}\text{C}$ până la $4,5^{\circ}\text{C}$.

Schimbările climatice globale se referă la creșterea la nivel global a valorilor medii ale temperaturii, modificarea nivelului precipitațiilor și a valorilor evaporației (Fig.1).

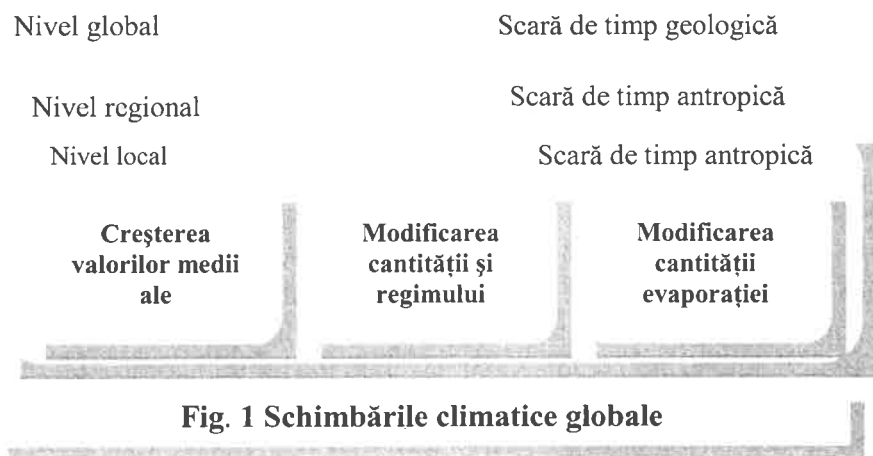


Fig. 1 Schimbările climatice globale

Încălzirea globală are efecte asupra atmosferei (ducând la creșterea vaporizației, a precipitațiilor și a numărului furtunilor), **hidrosferei** (cu reducerea suprafețelor calotelor polare), **litosferei** (cu ridicarea temperaturii solului, uscarea lui și favorizarea incendiilor de pădure), **biosferei**. Creșterea temperaturii va conduce la schimbări ale cantității de precipitații, la secetă, inundații și furtuni mai intense. **Intensitatea cicloanelor a crescut între 1970 și 2004**, pe când numărul total de cicloane s-a diminuat.

În cel de al patrulea raport al GIEC/IPCC, elaborat în 2007, la care au participat mii de oameni de știință din 130 de țări, s-a afirmat, cu o probabilitate de 90%, că actuala încălzire climatică este de origine antropogenă. Conform raportului, începând din 1850, ultimii 11 ani au fost cei mai călduroși. Intensitatea cicloanelor tropicale a crescut în ultimii 30 de ani; între 1900 și 2005 s-a extins și intensificat procesul de deșertificare în Sahel, în zona Mediteraneană, sudul Africii și al Asiei, iar după 1970 perioadele secetoase s-au extins. După anul 1900, suprafețele acoperite de gheață din emisfera nordică s-au redus cu 7%, începând din 1978, ghețurile Arctice s-au redus în timpul verii cu 20%, iar nivelul Oceanului Planetar s-a ridicat. Prognozele făcute de GIEC după 1990 au fost confirmate de creșterea ulterioară a valorilor temperaturii și de constatarea faptului că s-a înregistrat o creștere a temperaturii îndeosebi în zonele puternic industrializate și doar la nivelul troposferei, nu și al stratosferei.

În secolul al XX-lea s-a înregistrat o creștere a temperaturii medii, derulată în două faze, între 1910 și 1945 și din 1976 până în prezent (Martineau, 2003), faze separate printr-o perioadă de ușoară răcire.

Conform celui de al patrulea raport al GIEC, s-a estimat că între 1906 și 2005 a avut loc o creștere a temperaturii medii globale cu $0,74^{\circ}\text{C}$ (plus sau minus $0,18^{\circ}\text{C}$), în perioada 1956-2006 cu o creștere de $0,65^{\circ}\text{C}$. În cea mai mare parte a Europei, temperatura medie a crescut cu $0,8^{\circ}\text{C}$ (îndeosebi la altitudini medii și înalte), iar în Alpi chiar cu 1°C (Andrew et al., 2000; Kovats et al., 1999). În intervalul 1880-2005, anii cei mai călduroși au fost: 1990, 1995, 1997, 1998, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 și 2007. **Ultimul deceniu al secolului al XX-lea și începutul secolului al XXI-lea au constituit perioada cea mai caldă din ultimele două milenii, anul 1998 fiind cel mai călduros** (McMichael et al. 2003). **În România s-a înregistrat o creștere a temperaturii medii cu $0,5^{\circ}\text{C}$ în ultimul secol**, anul 2007 fiind anul temperaturilor record, iar iarna 2006-2007, cea mai caldă din ultimii 100 de ani. În ianuarie 2007, la 24 de stații meteorologice a fost depășită temperatura maximă absolută a acestei luni, iar în iulie s-au înregistrat 148 de cazuri cu temperaturi maxime zilnice egale sau mai mari

de 40°C și la Calafat un record de 44°C. Temperatura maximă absolută a verii s-a înregistrat la 53 stații în iunie, 94 în iulie și 17 în august.

Creșterea valorilor medii ale temperaturii globale a determinat modificări ale nivelului oceanului planetar, ale circuitului apei la nivel planetar, ale compoziției și distribuției florei și faunei (Fig. 2).



Fig. 2 Efectele la nivel planetar ale creșterii temperaturii medii globale

Conform celui de al patrulea raport al **GIEC**, în secolul al XX-lea **modificarea circuitului apei** (Fig. 3), a avut numeroase consecințe ce afectează sănătatea și economia umană. S-a modificat cantitatea și repartiția precipitațiilor, care au devenit mai abundente la latitudini medii și înalte în emisfera nordică și mai puțin abundente în zonele subtropicale. După 1988, la latitudini medii din emisfera nordică s-a observat o **diminuare notabilă a stratului de zăpadă în perioada de primăvară**, deci o reducere a umidității solului și a resurselor de apă. S-au înregistrat creșterea frecvenței și duratei inundațiilor sau secetei, degradarea solurilor, modificarea debitelor râurilor.

A fost înregistrată și o **reducere a calotelor polare**. În intervalul 1993-1997, grosimea medie a ghețurilor a scăzut cu 40% față de perioada 1958-1976. Stratul de gheață din Groenlanda a scăzut de la 230 la 80 de miliarde de tone pe an în intervalul 2003-2005, ceea ce a contribuit la ridicarea nivelului oceanelor. Reducerea întinderii medii a banchizei arctice după anul 1978 a fost de ordinul 2,7% pe deceniu (plus sau minus 0,6%) ca efect al creșterii temperaturii, în anii 2005 și 2007 înregistrându-se cea mai mică întindere a banchizei arctice. În Antarctica, pe banchiza Larsen B, de 3.500 km² considerată stabilă de circa 10.000 de ani, primele crevase au apărut încă din 1987, fragmentarea fiind înregistrată în martie 2002.

Și la nivelul ghețurilor din munți s-a înregistrat un proces de topire (în Alpi, în vestul Americii de Nord, America de Sud, Groenlanda, Asia, Indonezia, Africa). În secolul al XX-lea, în Kilimandjaro (Africa) au

dispărut 82 % din ghețari, iar în Himalaia, ghețarii s-au redus rapid și se consideră că pot să dispară în următorii 50 de ani.

Modificarea cantității de precipitații	Creșterea frecvenței și intensității inundațiilor	Creșterea frecvenței și intensității secetei	Modificarea debitelor râurilor	Degradarea severă a solurilor
--	--	---	--------------------------------------	-------------------------------------

Fig. 3 Efectele modificării circuitului apei

Creșterea nivelului mărilor și oceanelor este un efect al încălzirii globale, datorită creșterii volumului apei prin dilatare și prin adaosul de apă provenită din topirea ghețurilor din calotele polare și din ghețarii tereștri. Conform datelor obținute de maregrafe și din sateliți, în secolul al XX-lea nivelul mărilor s-a ridicat și continuă să se ridice. Ca urmare se produce inundarea litoralului din zonele joase (probleme deosebite fiind în Olanda, Veneția, Bangladesh) și estuarele râurilor se salinizează. Crește frecvența inundațiilor, se inundă zonele umede și sunt afectate chiar apele subterane (Fig. 4).

Dizolvarea CO₂ atmosferic în apa oceanică a dus la scăderea pH-ului deci la **acidifierea apei** de la suprafața oceanelor.

Inundarea terenurilor joase, a plajelor	Creșterea frecvenței inundațiilor temporare	Salinizarea apei în estuarele râurilor	Influențarea regimului hidrologic al apelor subterane	Inundarea zonelor umede
--	--	---	---	-------------------------------

Fig. 4 Efectele creșterii nivelului oceanului planetar

Impactul schimbărilor climatice asupra biodiversității și sănătății umane

Dacă va continua creșterea temperaturii se vor modifica distribuția și compoziția specifică a florei și faunei diferitelor zone geografice, va crește probabilitatea extincției unor specii (Eckerle, 2008) sau li se vor reduce drastic efectivele, se va accentua competiția, vor fi perturbate interrelațiile

mutuale dintre diferite specii, va fi modificată structura habitatelor și a biocenozelor, vor fi afectate ecosistemele (Fig. 5). Prin modificarea arealului unor specii producătoare și transmițătoare de boli se va înregistra o creștere a morbidității și mortalității, se vor răspândi o serie de boli infecțioase și parazitare, se va accentua malnutriția, vor fi afectate infrastructurile publice de sănătate. Impactul se va resimți mai ales pe termen lung, prin schimbarea distribuției diverselor maladii și prin creșterea valorilor extreme ale factorilor climatici (Kuenzli et al. 2000), prin creșterea riscului dezastrului și malnutriției (Haines et al., 2003). Organizația Mondială a Sănătății estimează că în ultimele decenii, schimbările climatice cu origine antropogenă au provocat anual circa 150.000 de decese (Patz et al., 2005).

În modificarea incidenței și ariei de răspândire a unor maladii, schimbările climatice intervin direct și indirect. Intervenția directă are la bază modificarea biologiei vectorilor și a agenților etiologici ai maladiilor respective. Fiecare specie are un prag biologic inferior și unul superior, între care se realizează creșterea și dezvoltarea.

Pentru majoritatea agenților patogeni și parazitari și a vectorilor, pragul biologic inferior se situează la 14-18⁰C, iar cel superior la 35-40⁰C. Încălzirea globală va fi favorabilă prin extinderea zonelor și a intervalelor ce asigură atingerea pragului biologic inferior, dar și defavorabilă, în zonele și perioadele în care este depășit pragul biologic superior. Intervenția indirectă se realizează prin modificarea structurii habitatelor adecvate (importante ca surse alternative de hrană și locuri de adăpost pentru vectori), prin schimbarea distribuției gazdelor preferate și a perioadelor de acces la hrănirea pe gazdă (Fig. 6) .

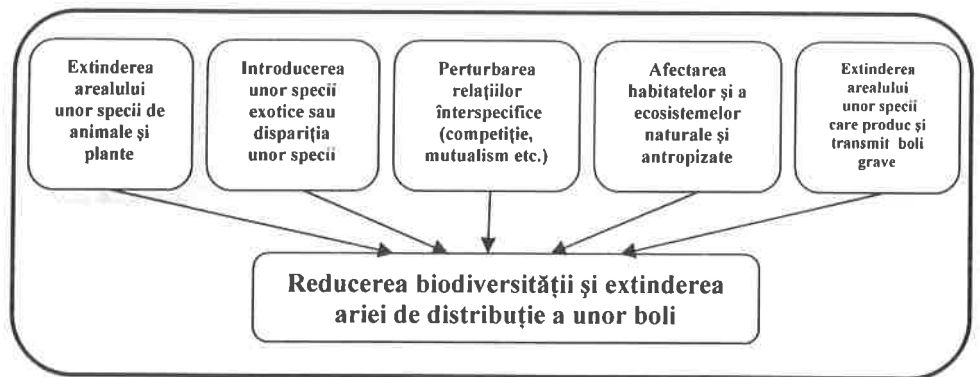


Fig. 5 Cauzele afectării biodiversității și extinderii ariei de distribuție a unor boli

Se va înregistra o extindere pe latitudine și altitudine a arealelor multor specii, din zonele calde ale globului către zonele temperate și nordice, de la șes către altitudini medii, cu eliminarea sau concurența speciilor locale. Se vor extinde și arealele unor specii de agenți infecțioși și parazitari și în consecință, va crește numărul de cazuri de boli existente în zonele temperate, transmise prin apă, sol, alimente poluate, ai căror agenți etiologici sunt favorizați de temperaturile mai ridicate, de umiditate și de scăderea capacității de apărare a organismelor gazdă (Teodorescu și Toma, 1999).

Efectele schimbărilor climatice asupra sănătății omului sunt directe și indirecte (Fig. 7). Valorile ridicate ale temperaturii provoacă insolație, deshidratare, creșterea morbidității și a mortalității prin agravarea maladiilor respiratorii și cardiovasculare, afectând îndeosebi pe locuitorii orașelor, datorită construcțiilor, străzilor asfaltate, creșterii concentrațiilor de ozon și de poluanți. Temperatura ridicată duce la creșterea nivelului poluării atmosferice prin accelerarea și intensificarea reacțiilor chimice care produc oxidanți fotochimici și prin producerea unor cantități mai mari de polen și de spori de ciuperci (Epstein, 2005).

Poluarea mărește numărul de cazuri de smog și în consecință de maladii respiratorii, alergii, astm. În multe metropole din Europa s-a înregistrat o creștere a numărului de cazuri de deces datorate temperaturilor ridicate din intervalul iulie-august (McMichael et al., 2003).

Degradarea stratului de ozon stratosferic și expunerea la radiațiile ultraviolete mărește incidența cazurilor de cancer de piele și a altor afecțiuni cutanate și oculare. Și evenimentele climatice extreme (uragane, tornade, furtuni violente, cu grindină, alunecări de teren, inundații, secete etc.) consecințe ale intensificării fenomenului de încălzire globală a climei afectează direct sănătatea și pun în pericol viața oamenilor, dar și indirect prin reducerea accesului la serviciile sociale și de îngrijire a sănătății.

Climatul și îndeosebi valorile temperaturii și ale precipitațiilor **influențează recoltele agricole**, cu efect asupra cantității și calității hranei. Schimbările climatice favorizează invaziile insectelor dăunătoare care distrug recoltele (agravând malnutriția în anumite zone ale globului) și modifică nivelul apelor, afectând pescuitul. Ele pot avea un impact considerabil și asupra populațiilor care trăiesc pe seama resurselor naturale.

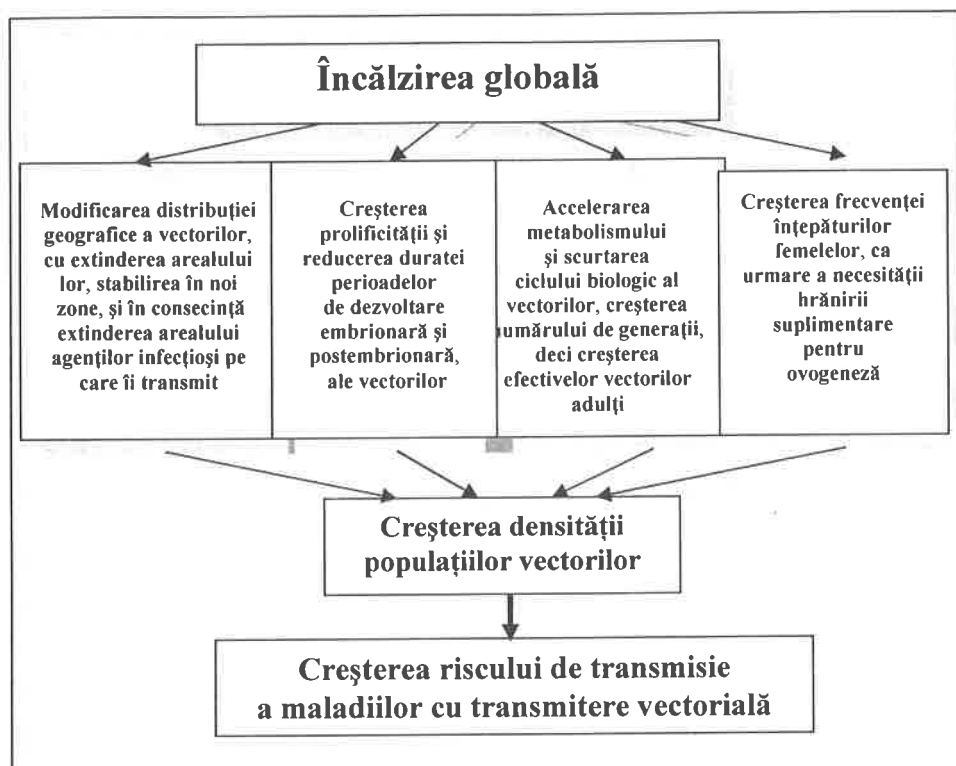


Fig. 6 Mecanisme de creștere a riscului de transmisie a unor maladii, în condițiile încălzirii globale

Imunodepresia extinsă și agravată de diferite maladii, de poluare, malnutriție va fi favorizată și va favoriza instalarea concomitentă în organism a mai multor specii de agenți infecțioși și parazitari (poliparazitism), cu potențarea consecutivă a efectelor negative asupra gazdei (Teodorescu și Rîșnoveanu, 2008).

Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane va fi resimțit îndeosebi de anumite „grupe de risc”: copiii, persoanele vârstnice, cele care suferă de maladii cronice, aflate în convalescență, handicapate, populațiile din regiunile nordice, neadaptate la temperaturi mai ridicate.

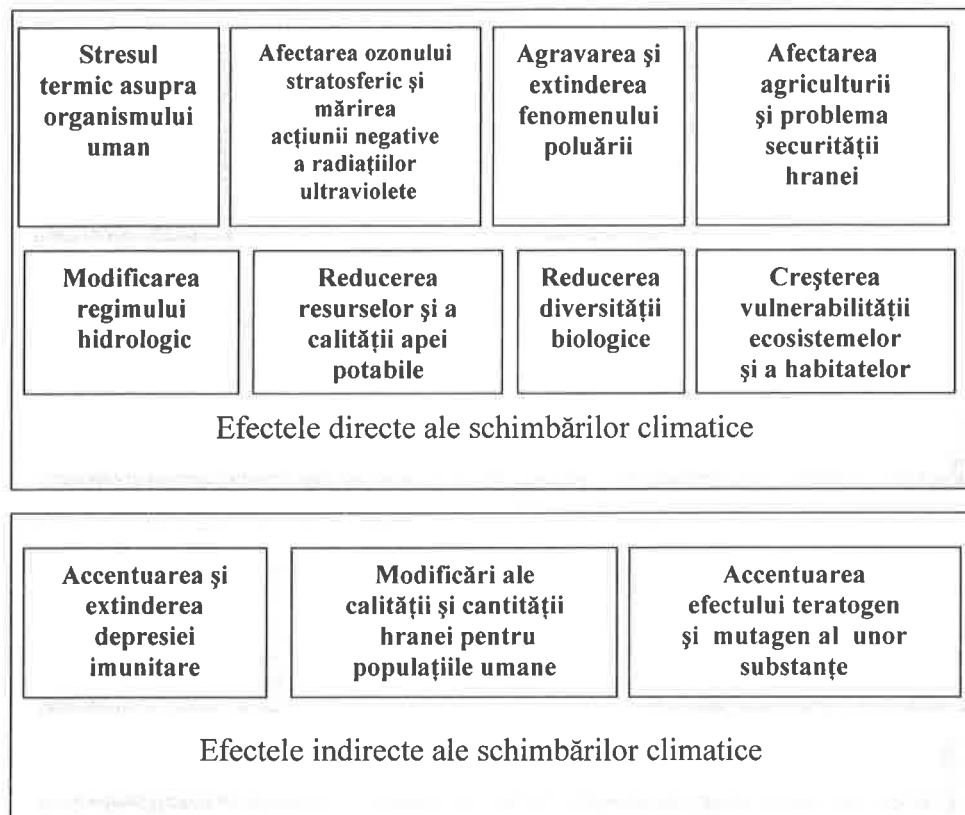


Fig. 7 Efectele schimbărilor climatice asupra sănătății omului

Efectele directe și indirecte ale schimbărilor climatice se vor traduce printr-o semnificativă creștere a morbidității și mortalității produse de diferite boli produse de virusuri, bacterii, protozoare, helminți. Besancenot (2001, 2002) apreciază că în zona temperată, o posibilă încălzire a planetei va determina reducerea morbidității în lunile de iarnă și creșterea valorilor morbidității în perioada caldă a anului, îndeosebi în marile aglomerări urbane.

Schimbările climatice acționează în interacțiune cu alți factori de stres (Kapelle, 1999) cu origine antropogenă, îndeosebi schimbarea utilizării terenurilor, supraexploatarea resurselor regenerabile și neregenerabile, distrugerea stratului de ozon stratosferic, poluarea, invazia speciilor exotice. În esență, afectarea sănătății umane de către schimbările climatice globale este determinată de extinderea la scară planetară a sistemului socio-economic uman (Fig. 8), care se bazează pe, și are drept consecință

intensificarea și extinderea activităților ce asigură necesitățile materiale și nonmateriale ale oamenilor (hrană, îmbrăcăminte, lemn de foc și construcții, medicamente, o anumită calitate a apei și aerului, exigențe de natură culturală etc.).

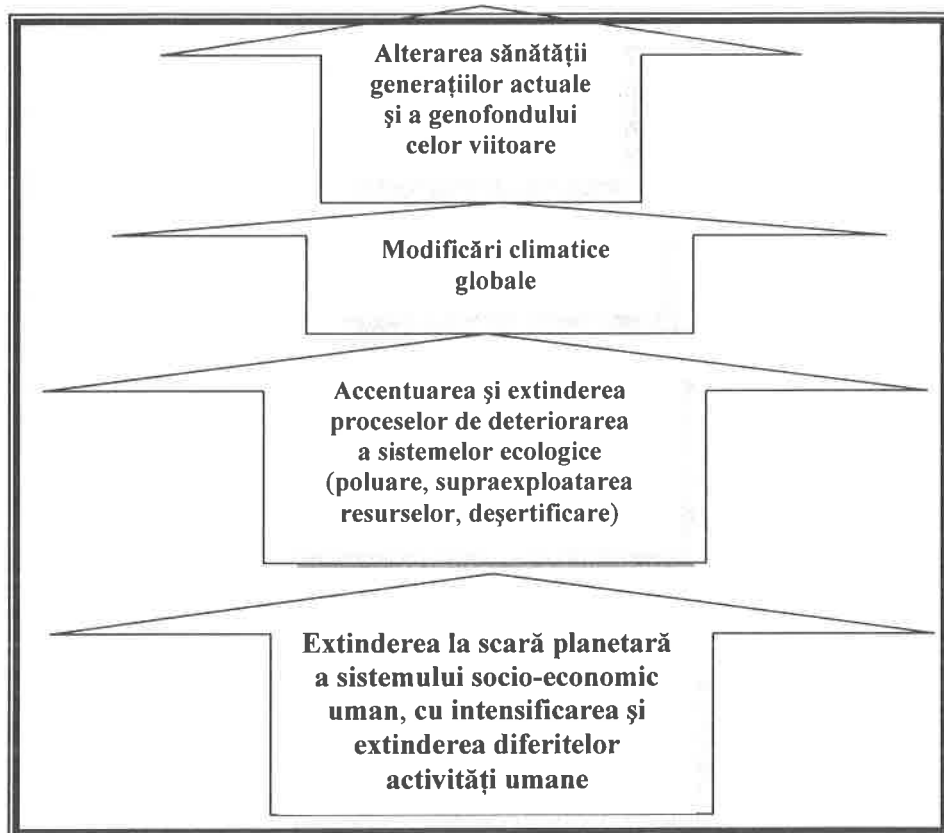


Fig. 8 Calea de afectare a sănătății umane de către schimbările climatice globale

Aceste activități au impact asupra dezvoltării durabile a sistemului socio-economic (Martens et al., 1997), având drept consecințe accentuarea și extinderea proceselor de deteriorare a Capitalul Natural, care include rețeaua sistemelor ecologice care funcționează în regim natural și seminatural (ecosisteme și complexe de ecosisteme terestre, marine, oceanice și acvatice continentale) și rețeaua sistemelor ecologice antropizate prin transformarea și simplificarea celor naturale (agrosisteme, plantații forestiere, ferme zootehnice, ferme pentru piscicultură și maricultură, lacuri de acumulare etc.) (Vădineanu, 1998).

Căile de deteriorare sunt reprezentate de poluare (chimică, fizică, biologică, a apei, aerului, solului), supraexploatarea resurselor neregenerabile (ceea ce duce la penurie de minereuri și combustibili fosili) și regenerabile (resursele biologice, de apă, solul), de despădurire, deșertificare, eroziunea solului, dispariția sau introducerea unor specii, toate cu efect de bumerang asupra vieții oamenilor din generațiile actuale dar și asupra perenității speciei umane (Fig. 9).

Problemele legate de impactul schimbărilor climatice sunt în atenția unor organisme internaționale: World Meteorological Organization, The Environmental Protection Agency (EPA) Office of Research and Development, National Center for Environmental Research (NCER), United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), National Center for Environmental Assessment (NCEA), în cooperare cu The Environmental Protection Agency Global Change Research Program. Estimările făcute de aceste organisme vor confirma impactul potențial al schimbărilor climatice asupra capacității sistemelor ecologice de pe Terra de a asigura bunurile și serviciile necesare pentru o dezvoltare economică sustenabilă (Watson et al., 1997).

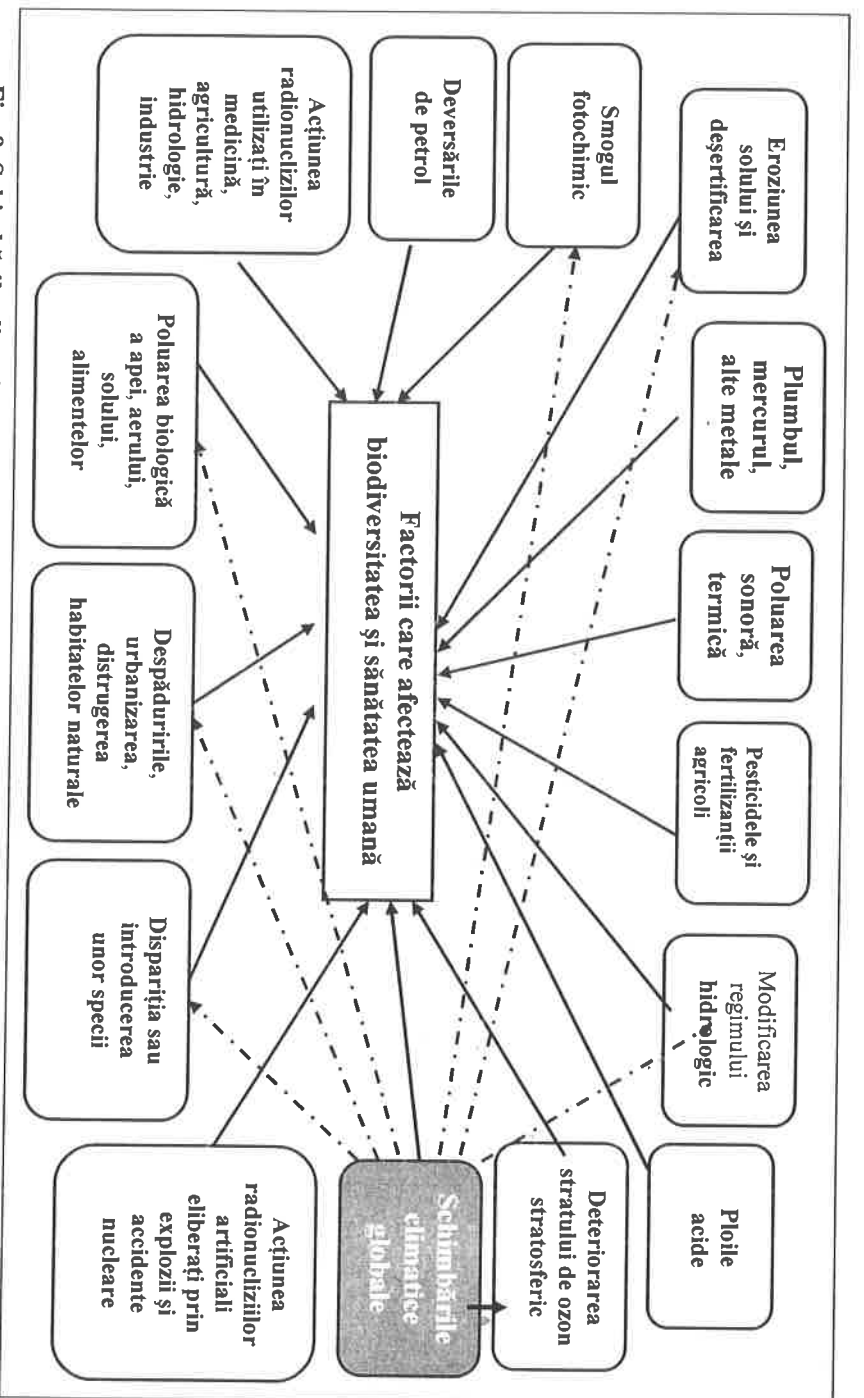


Fig. 9 Schimbările climatice globale și alți factori care afectează biodiversitatea și sănătatea umană, efect al deteriorării

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREW K., GITHEKO A. K., LINDSAY S. W., CONFALONIERI U. E., PATZ J. A., 2000, *Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis*, Bull. World Health Organ., 79, 9.
2. BEER J., 2005, *Solar variability and climate change*, Global Changes Newsletter, 63, 18-20.
3. BERBET, MEIRE L. C., COSTA, MARCOS HEIL, 2003, *Climate change after tropical deforestation: Seasonal variability of surface Albedo and its effects on precipitation change*, Journal of climate, <http://www.encyclopedia.com>
4. BESANCENOT J. P., 2001, *Climat et santé, Médecine et Société*, Editions P.U.F., Paris.
5. BESANCENOT J. P., 2002, *Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines*. Environnement Risques Santé, 1, 229-240.
6. BORDÁS Á., KAPOR D., 2007, *Performing Milankovič's original calculations using modern numerical methods*, 7th EMS Annual Meeting / 8th ECAM, EMS 7/ECAM 8, Abstracts, 4.
7. ECKERLE K. P., 2008, *Climat Change Affects Terrestrial Biodiversity*, at <http://www.worldwatch.org/node/5471>
8. EPSTEIN P. R., 2005, *Climat Change and Human Health*, Journal of medicine, 353, 1433-1436.
9. HULME M., 2003, *Global climat change: climates of the future, choices for present*, pg. 2-5 in GREEN R. E., HARLEY M., MILES LENA, SCHARLEMAN J., WATKINSON A., WALLS OLLY, Global Climate Change and Biodiversity.
10. HAINES A., KOVATS R., CAMPBELL-LENDRUM D., CORVALAN C., 2003, *Climat change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation*, Elsevier, The Lancet, 367, 9528, 2101-2109.
11. HILDEBRAND A. R., PENFIELD G. T., KRING D. A., PILKINGTON M., ZANOQUERA A. C., JACOBSEN S. B., BOYNTON W. V., 1991, *Chicxulub Crater, a possible Cretaceous Tertiary boundary impact crater on the Yucatan Peninsula, Mexico*, Geology, 19, 9, 867-871.
12. KAPELLE M., VAN VUUREN M. M. I., BAAS P., 1999, *Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues*, Biodiversity and Conservation, 8, 10, 183-1397.
13. KOVATS R. S., HAINES A., STANWELL-SMITH ROSALIND, MARTENS P., MENNE BETTINA, BERTOLINI R., 1999, *Climate change and human health in Europe*, B. M. J., 318, 1682-1685.

14. KUENZLI N., TILMAN E., KAHLMEIER SONJA, BRAUN-FAHRLÄNDER CHARLOTTE, 2000, *Climat Change and Health: Secondary Benefits of Climate Policies may be more relevant*. Annual Conference of the ISEE, Epidemiology, 11, 4.
15. MARTENS W. J., SLOOFF R., JACKSON E. K., 1997, *Climat change, human health, and sustainable development*, Bull. World Health Organ., 75, 6, 583-588.
16. MARTINEAU D., 2003, *Lien entre le réchauffement global et la propagation de maladies transmises par vecteurs*, Vétérinaire, Faune et Environnement, Faculté de Médecine Vétérinaire Université de Montréal.
17. MCMICHAEL A. J., CAMPBELL-LENDRUM D. H., CORVALAN C. F., EBI K. L., GITHEKO A. K., SCHERAGA J. D., WOODWARD A., 2003, *Climate change and human health, risks and responses*, World Health Organization.
18. PATZ J. A., CAMPBELL-LENDRUM D., HOLLAWAY T., FOLEY J. A., 2005, *Impact of regional climat change on human health*, Nature, 483, 310-317.
19. POSMENTIER E. S., 1994, *Response of an ocean-atmosphere climate model to Milankovic forcing*, Nonlin. Processes Geophys., 1, 26-30.
20. QU XIN, HALL ALEX, 2006, *Assessing Snow Albedo Feedback in Simulated Climate Change*, Journal of Climate, <http://www.highbeam.com>
21. TEODORESCU IRINA, RÎȘNOVEANU GETA, 2008, *Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane*, Biodiesel Magazin, 5, 34-37.
22. TEODORESCU IRINA, TOMA DIANA, 1999, *Boli parazitare*, Editura Consteleții, București.
23. VĂDINEANU A., 1998, *Dezvoltarea durabilă, teorie și practică*, volumul 1, Editura Universității din București.
24. WATSON R. T., ZINYOWERA M. C., MOSS R. H., DOKKEN D. J., 1997, *The Regional Impacts of Climate Change: A special Report of IPCC Working Group II, Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
25. <http://www.global/warmingart.com>
26. <http://www.manicore.com/documentation/serre/GIEC.html>
27. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>. doi:10.1130/0091-7613(1991)019<0867:CCAPCT>2.3.CO;2.
28. <http://geology.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/19/9/867>.
29. http://www.gbif.org/GBIF_org/gbif_symposia, Biodiversity and Climat Change: Integrating Biodiversity Datasets for Large-Scale Forecasts of Climate Change Impacts, *Convened by the Science Committee of the Global Biodiversity Information Facility, GBIF's 7th Science Symposium*, 7 October 2009, Copenhagen, Denmark.

REGNUL PROTOCTISTA (*PROTISTA*) CARACTERE GENERALE ȘI POZIȚIA SA ÎN DIVERSE SISTEME FILOGENETICE

Gheorghe MOHAN*, Aurel ARDELEAN**

Abstract

In this paper we present the general characteristics of organisms framed in Protoctista kingdom (*Protista*), kingdom of the morpho-structural diversity.

In this kingdom are framed scourges, all groups of algae (brown, red, green), mixomicetes, oomicetes and protozoa. Presence of various classification systems that are framed and phylogenetic protoctistas.

Key words: Protoctistă, Protista, phylogenetic

Caractere generale

Regnul *Protoctista* (*Protista*) este cel mai controversat grup de organisme vii, deoarece are o structură complexă și heterogenă și este nenatural; cuprinde organisme eucariote, unicelulare, coloniale și pluricelulare, autotrofe și heterotrofe, identice sau asemănătoare cu strămoșii plantelor, fungilor și animalelor actuale. Până nu de mult diversele grupe de protoctiste au fost încadrate printre plante, fungi și animale.

Ramura biologiei care se ocupă cu studiul protoctistelor se numește

Protoctistologie.

În Regnul *Protoctista* sunt încadrate algele (cu excepția celor albastre-verzi) mixomicetele, oomicetele și protozoarele. Pentru a nu se confunda structura actuală a regnului cu cea inițială când cuprindea numai organisme unicelulare (eucariote dar și procariote) termenul de *Protista* dat de E. Haeckel (1866) a fost înlocuit cu cel de *Protoctista* (de la gr. protos=primul, cel dintâi și kistos=a stabili) a fost introdus încă din anul 1861 de către **John Hogg**, pentru a defini organismele cu organizare simplă (Hausman et. al., 2003).

* Prof.univ.dr. Universitatea de Vest "Vasile Goldiș" din Arad

** Prof.univ.dr. Universitatea de Vest "Vasile Goldiș" din Arad

Ipoieza acceptată în prezent este că plantele, animalele și funții descind din protoctiste. Dacă originea celor 3 regnuri este diferită (polifiletică), fiecare regn în parte are un strămoș unic deci are origine monofiletică.

Așadar, *Protoctistele* au jucat un rol important în evoluția lumii vii pe Terra.

În lunga lor existență printr-un efort continuu de adaptare la condițiile de mediu, mereu schimbătoare, nu numai că au asigurat supraviețuirea indivizilor și perpetuarea speciilor, dar au generat noi structuri genetice, noi forme de organisme din care au descins ulterior plantele, funții și animalele care au populat și populează Globul Pământesc de sute de milioane de ani.

Rezultă că studiul *Protoctistelor* este deosebit de important pentru descifrarea mersului evoluției, a relațiilor filogenetice.

Pozitia Protoctistelor (Protistelor) în diverse sisteme de clasificare și filogenetice

Pentru multă vreme lumea vie a fost împărțită în două regnuri: *Plantae* și *Animalia* (Aristotel). În Regnul *Plantae* erau incluse algele, ciupercile și lichenii.

După descoperirea și perfecționarea microscopului fonic au fost descrise noi organisme și astfel a apărut necesitatea unei noi împărțiri a lumii vii. Astfel, E. Haeckel (1866) crează un al treilea regn, *Protista*, care include organismele unicelulare, solitare și coloniale.

În anul 1925 Al. Borza elaborează un sistem filogenetic al întregului regn vegetal în care se pot distinge patru etape evolutive (Fig.1).

1. Etapa Protophyta (Plante fără nucleu și sexualitate) în care încadrează grupele *Schizophyta*)

2. Etapa Thallophyta (Plante cu sexualitate, dar fără arhegon) în care se încadrează grupele: *Flagellata*, *Diatomeae*, *Conjugatae*, *Myxomycetes*, *Siphonales*, *Protococcales*, *Volvocales*, *Ulotrichales*, *Rhodophyceae*, *Phaeophyceae*, *Phycomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*.

3. Etapa Archegoniatae (cu alternanța de generații, arhegon și embrion, în care încadrează: *Bryophyta*, *Ecuisetaceae*, *Ophioglossales*, *Filicales*, *Cycadales*, *Cordaitales*, *Bennettitales*, *Ginkgoales*, *Psilotales*, *Lycopodiaceae*, *Selaginellaceae*, *Isoetales*)

4. Etapa Angiosperme sau Anthophyta (Plante care au sac embrionar și dubla fecundație), care cuprinde: *Ranales* (*Polycarpiceae*), *Monocotyledones*, *Rosales*, *Centrospermae*, *Parietales*, *Columniferae*, *Sympetalae*.

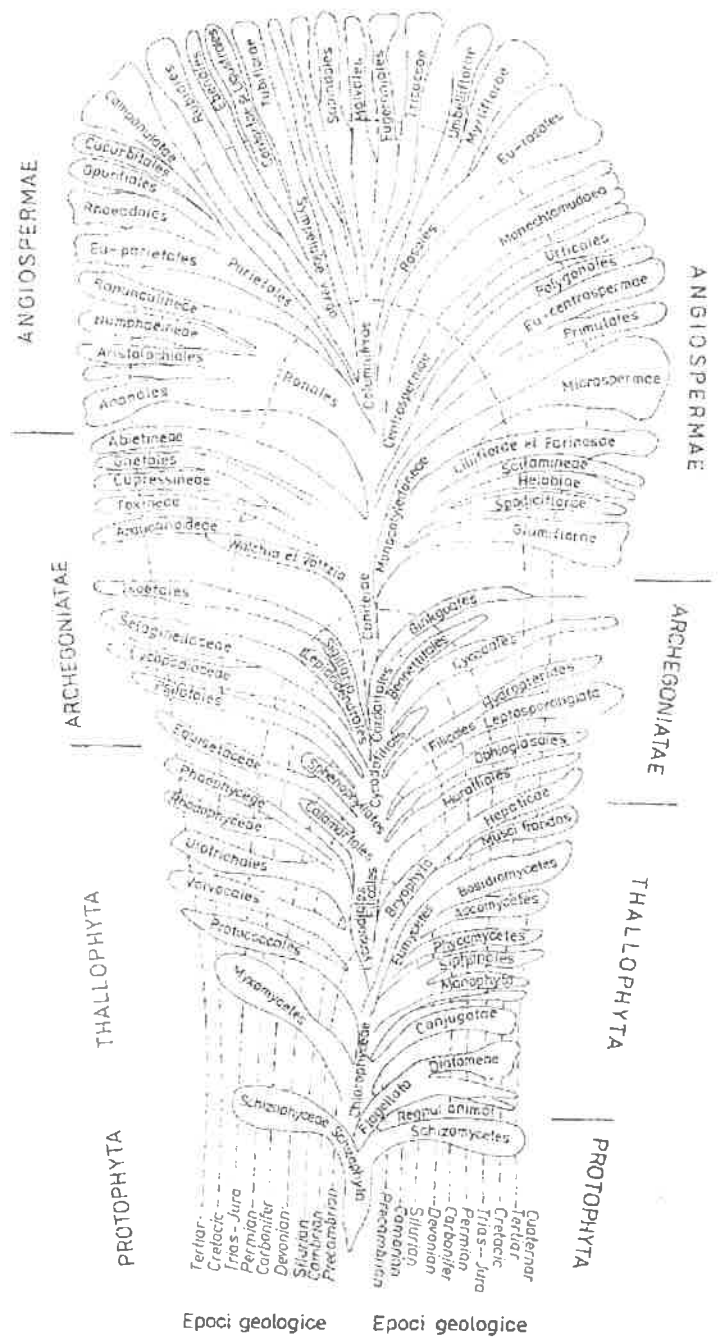
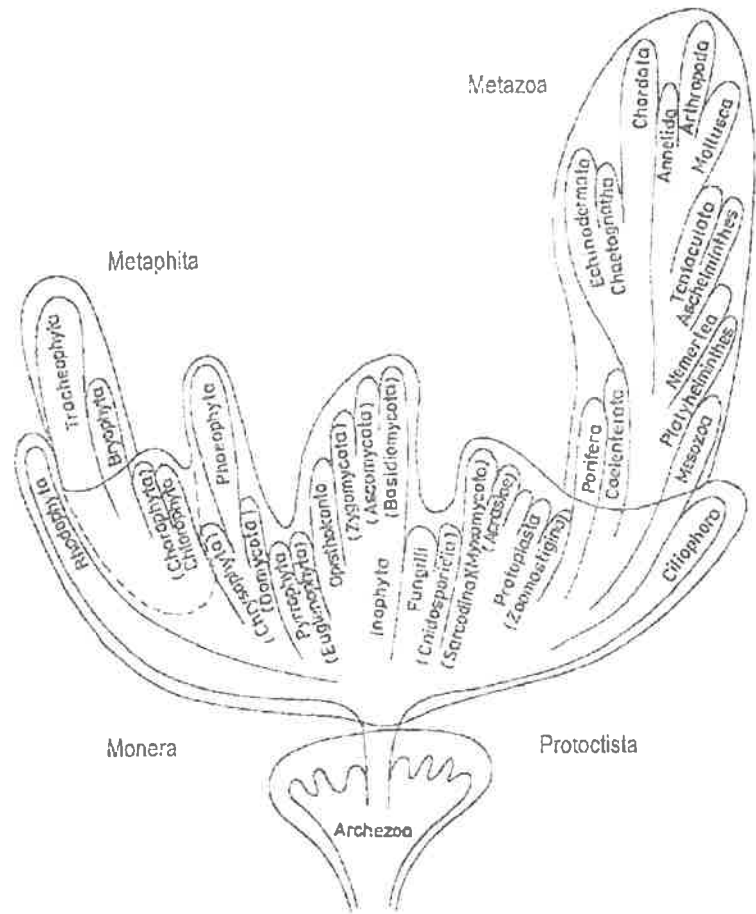


Fig. 1. – Sistemul filogenetic al lui Al. Borza (1925).

În anul 1938 – F. H. Copeland elaborează sistemul celor 4 regnuri, care îl modifică în anul 1956, ce este acceptat de G. E. Hutchinson în anul 1967 și de P. B. Weisz în 1971. (Fig.2)



Procariote		Eucariote				
Unicelulare		Multinucleate și multicelulare				
Coloniale		Diferențiere fisulară somatică				
Coloniale	Izolate	Coloniale	Abseñă	• Limitată	• Intermediară	• Avansată

Fig. 2. Sistemul celor 4 regnuri al lui F.H. Copeland (1938).

1. Regnul Monera (Mychota) - care include bacteriile propriu-zise și algele albastre-verzi

2. Regnul Protoctista - care include organisme eucariote inferioare cu organizare unicelulară, colonială, sincițială sau multicelulară, fără

diferențiere celulară avansată și cuprinde algele, cu excepția celor procariote, funghi, mixomicete și protozoarele.

3. Regnul *Plantae (Metaphyta)* - care cuprinde organisme eucariote superioare multicelulare cu perete celular și diferențiere celulară variabilă.

4. Regnul *Animalia (Metazoa)* - care include organisme multicelulare, eucariote conținând celule fără perete celular și fără plastide, având cavități digestive interne și prezentând o diferențiere celulară, tisulară și de organe.

În anul 1967 - J. Harder elaborează un sistem al regnului *Plantae* pe care le grupează în plante inferioare și superioare după unele criterii și anume: fără nucleu sau cu nucleu, organisme unicelulare imobile și mobile, pluricelulare neramificate și ramificate, cu tal superior organizat sau cu corm cu sămânță cu înalt grad de organizare (Fig.3).

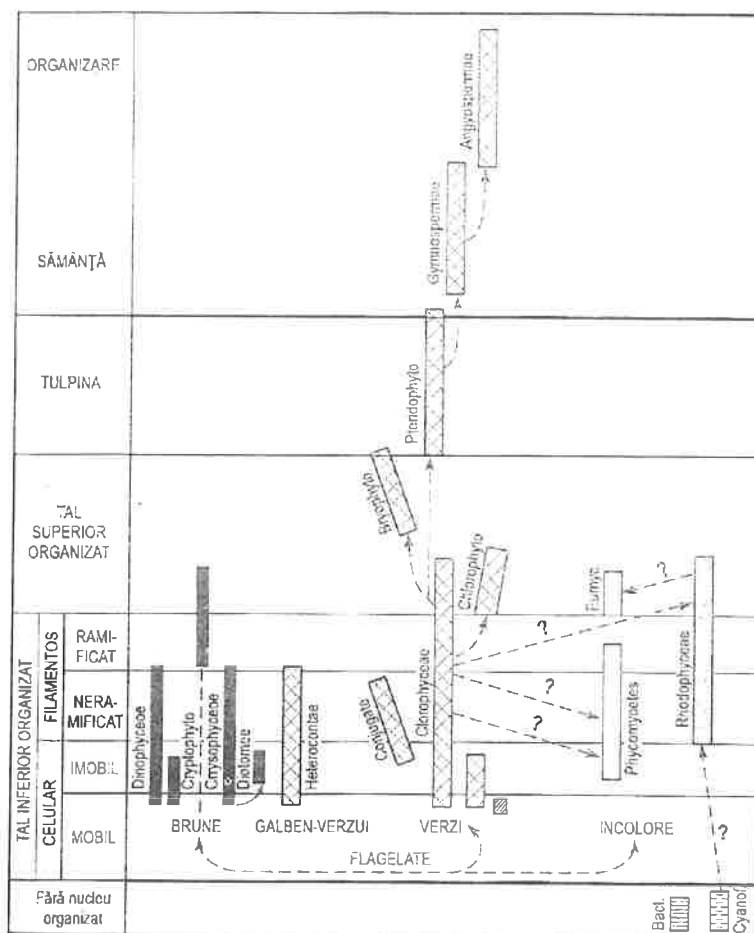


Fig. 3. - Sistemul lui Harder (1967).

În cadrul organismelor fără nucleu încadrează *Bacteryophyta* și *Cyanophyta*. Din *Cyanophyta* au luat naștere *Rhodophyta*, iar din *Bacteryophyta* au luat naștere flagelatele, care după pigmentul lor caracteristic sunt împărțite în brune, galben-verzui și incolore.

Din flagelatele brune au luat naștere grupurile: *Dinophyceae*, *Cryptophyceae*, *Crysophyceae* - grup din care au apărut grupurile *Diatomeae* și *Phaeophyta*.

Din flagelatele galben-verzui a apărut grupul *Heterocontae*. Din flagelatele verzi au apărut grupurile: *Euglenophyceae*, *Protochlorophyceae* și *Chlorophyta*, important nod filogenetic care cuprinde cele mai variate tipuri de tal (mobil și imobil), filamentos (neramificat și ramificat), tal superior organizat (masiv, heterotrich), din care au luat naștere cele mai evoluat talofite - *Bryophyta* și primele cormofite - *Pteridophyta* (ferigile) din care au apărut primele plante cu sămânță - *Spermatophytae-Gimnospermele* care stau la baza evoluției *Angiospermelor*.

În anul 1969, *R.H.Whittaker* elaborează un sistem cu 5 ranguri (Fig.4).

1. Regnul Monera care include organismele unicelulare de tip procariot, cu existența unicelular-solitară sau unicelulară-colonială cu nutriție absorbantă și metabolism de tip foto-sau chimiosintetic. Acest regn include două ramuri principale:

A) *Myxomera*, cu două filumuri: *Cyanophyta* (algele albastre-verzi) și *Myxobacteriae* (bacterii care se târăsc).

B) *Mastigomonere*, imobile sau mobile prin flagelul simplu, cuprinzând trei filumuri: *Eubacteriae* (bacterii adevărate), *Actinomycoata* (miceliate) și *Spirochetiae* (spiralate).

2. Regnul Prostista include organisme primar unicelulare sau unicelular-coloniale de tip eucariot. Modul de nutriție este diferit de la un grup la altul (absorbție, ingestie, fotosinteză sau combinații ale acestor tipuri). Sunt imobile sau mobile prin flagelul de tip superior sau prin alte mijloace.

3. Regnul Plantae include organisme multicelulare cu celule eucariote, care au peretele celular celulozic și prezintă pigmenți fotosintetici în plastide. Nutriția prin fotosinteză se realizează în țesuturi specializate.

4. Regnul Fungi include organisme multinucleate cu nucleii de tip eucariot dispersați într-un sincițiu miceliat acoperit de un perete celular adesea septat, caracterizat prin lipsa plastidelor și a pigmenților fotosintetici. Nutriția este de tip absorbtiv.

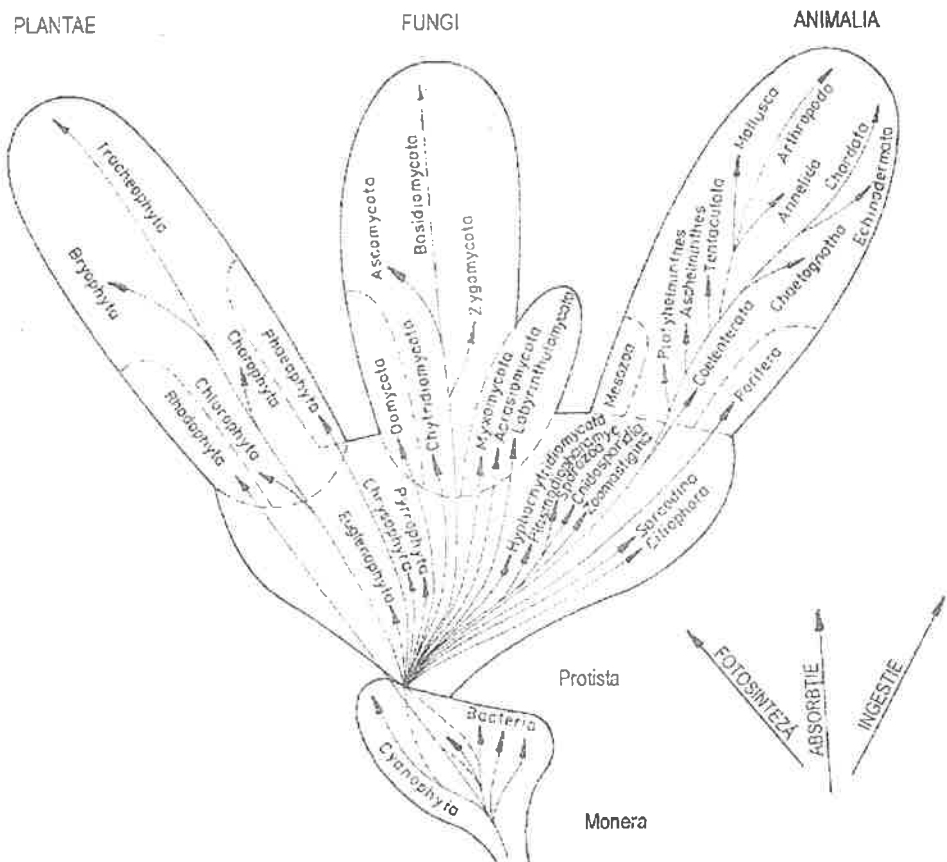


Fig. 4. A – Sistemul celor 5 regnuri al lui R.H. Whittaker (1969).

5. Regnul *Animalia* include organisme multicelulare de tip eucariot celular, fără plastide și fără pigmenți fotosintetizați.

În anul 1970, R.Y.Stanier, M.Dourdoroff, A.Ed.Adelberg elaborează sistemul celor 3 ranguri.

1. Regnul *Protista* - care include organismele unicelulare coenocitice sau multicelulare fără diferențiere, care cuprinde 2 subregnuri: 1. *Protiste inferioare (Procariote)*, ce grupează bacteriile și algele albastre-verzi; 2. *Protiste superioare (Eucariote)*, ce grupează algele, funghi și protozoarele;

2. Regnul *Plantae* - care cuprinde organismele multicelulare, cu diferențiere extensivă, ce grupează cele două grupuri mari: *Bryophyta* și *Traheophyta*;

3. Regnul *Animalia* - ce grupează Nevertebratele și Vertebratele.

În anul 1977 Woese et. al. elaborează un sistem de clasificare cu 6 regnuri: *Eubacteria*, *Archaeobacteria*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae*, *Animale*. Pe baza analizelor moleculare acest sistem este îmbunătățit de Woese și colaboratorii săi în anul 1990.

În anul 1978, R.H. Whittaker și L. Margulis propun un sistem cu 5 regnuri: *Monera* sau *Prokariotae* (procariote inclusiv *Bacteria* și *Archaea*), *Protista* (eucariote unicelulare solitare sau coloniale), *Fungi*, *Animalia* și *Plantae*.

Pe baza structurii submicroscopice a celulelor și organitelor celulare în anul 1988 și apoi în 1998, 2000 L. Margulis și K.V. Schwartz, elaborează un nou sistem de clasificare al lumii vii având 2 subdomenii - *Prokarya* și *Eukarya* și 5 regnuri: *Bacteria* (*Archaeobacteria*, *Eubacteria*), *Protoctista*, *Fungi*, *Plantae*, *Animalia*. În *Protoctista* sunt incluse, pe lângă flagelate, mixomicete, oomicete, protozoare, toate algele eucariote pe considerentul că nu au țesuturi specializate iar structurile reproducătoare cu excepția clorofitelor, sunt reprezentate de gametocisti. Regnul *Plantae* cuprinde doar *Briofitele* și *Traheofitele* (Fig.5).

În anul 1998, contestând clasificarea realizată de Woese et. al. (1990), considera că lumea vie poate fi grupată în 2 domenii: *Prokaryota* și *Eukaryota*. *Prokaryota* cuprinde, de asemenea, două subdomenii: *Protista* și *Metabionta*. În *Metabionta* sunt incluse regnurile: *Metaphyta* (*Plantae*), *Fungi* și *Animalia*.

Un sistem care s-a bazat pe analize moleculare e formulat de T.Cavier-Smith în anul 2004. Acesta cuprinde 2 subregnuri și 6 regnuri: *Subregnul Prokaryota* (*Empire*) care include regnul *Eubacteria*, *Sphingobacteria*, *Proteobacteria*, *Archaeobacteria*; *Subregnul Eukaryota* (*Empire*) cuprinde regnurile: *Protozoa*, *Animalia*, *Fungi*, *Plantae* și *Chromista*.

Regnul Plantae grupează subregnurile *Biliphyta* (cu încregăturile *Glaucophyta* și *Rhodophyta*) și *Viridiplantae* (cu încregăturile *Chlorophyta*, *Bryophyta*, *Tracheophyta*).

În concluzie, deși metodele moderne permit analiza complexă a lumii vii privind poziția algelor care nu-și găsesc locul nici pe lângă *Protozoare* și *Oomicete*, în regnul *Protoctista*, nici pe lângă embriofite în regnul *Plantae*.

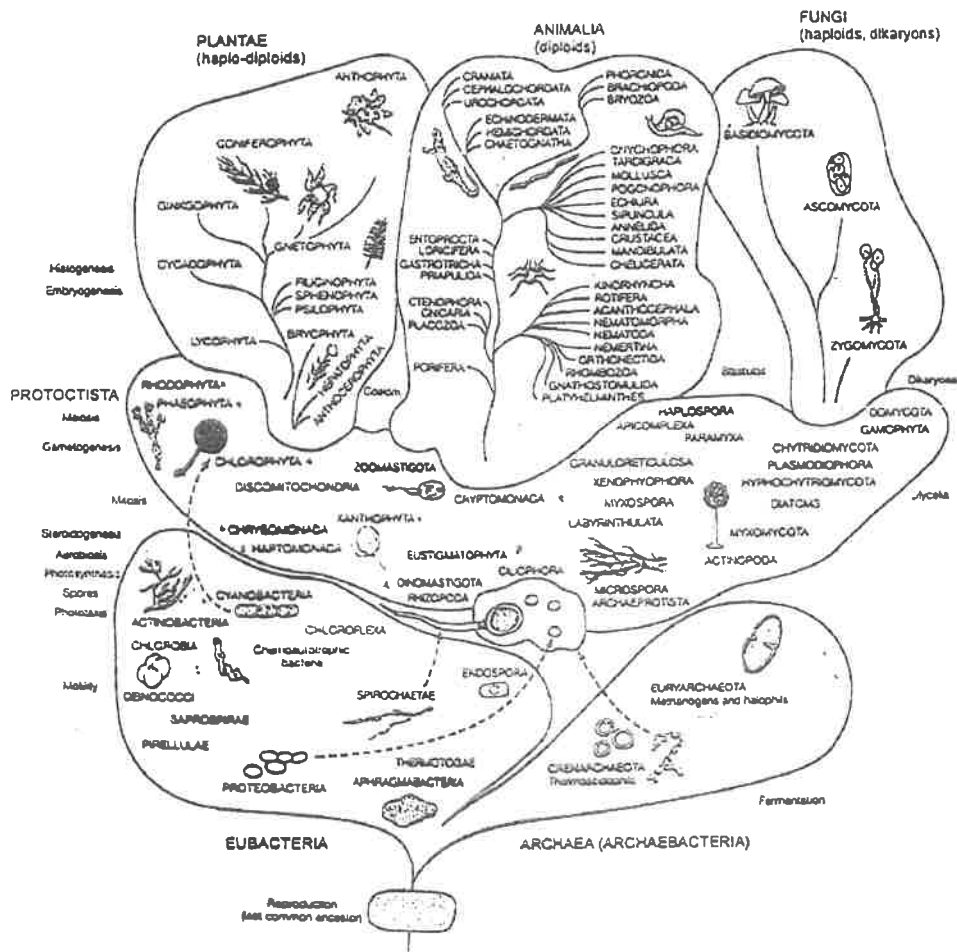


Fig. 5. Cele 5 regnuri și relațiile lor filogenetice (Margulis et Schwartz, 2000)

Recent s-a stabilit că din cadrul Regnului *Protocista* (*Protista*) fac parte următoarele filumuri:

- Glaucozystophyta*
- Chlorarachniophyta*
- Rhodophyta*
- Cryptophyta*
- Dinophyta*
- Crysophyta*
- Primnesiophyta*
- Bacillariophyta (Diatomeae)*
- Xanthophyta*
- Phaeophyta*

- Euglenophyta*
- Chlorophyta*
- Charophyta*
- Myxomycota*
- Oomycota*
- Protozoa*

BIBLIOGRAFIE

1. ANASTASIU PAULINA, 2008, Taxonomie vegetala, Editura Univ. din București;
2. CRISTUREAN I., NASTASESCU MARIA, 2003, Clasificarea organismele în 5 regnuri și realizarea arborelui filogenetic al lumii vii, In Biomet-revista de biologie si metodica Soc. Șt. Biol., Brăila 2,2-9;
3. DRAGOS N., PETERFI L., MOMEU LAURA, POPESCU CRISTINA, 1997, introduction to the algae and the culuture collection of algae at the Institute of Biological Research Cluj-Napoca, Cluj University Press;
4. GRAHAM G., E.WILCOX L.W., 2000, Algae, Upper Saddle River, NJ, prentice Hall;
5. GRAHAM E., GRAFAM J.M., WILCOX L.W., 2006, Plant biology, 2 and ed. Upper Saddle River, NJ, Pearson Education;
6. HAUSMANN K., HAUSMAN &RADEK R., 2003, Protistology, 3rd ed. Stuttgart;
7. IONESCU AL., GAVRILA L., 1970, Tipuri morfologice de alge, St. si Cercet. Biologice, Seria botanica, T 22, nr. 4, Ed. Academiei Romane, Bucuresti;
8. MARGULIS L. & SCHWARTZ K.V., 1988, Five Kingdoms, an Illustrated Guide to the Phyla of Life Earth, 3rd Ed. San Francisco, WH. Freeman & Co;
9. MARGULIS L.& SCHWARTZ K.V., 1998, Five Kingdoms, an Illustrated Guide to the Phyla of Life Earth, 3rd Ed. San Francisco, WH. Freeman & Co;
10. MOHAN GH., NEACȘU P., 2003, Teorii, legi și concepții în biologie, Ed. Scaiu, București;
11. MOHAN GH., ARDELEAN A., 2007, Evoluția talului și apariția cormului, Rev. Natura Nr.1, S.S.B, Arad;
12. MUSTAȚĂ G., MUSTAȚĂ MARINA, COSTICA M., 2004, Regnurile lumii vii, Iași, Ed. Cada de ed. Venus, 172 p., Iasi;
13. PETERFI ST., IONESCU Al. (coordonatori) - 1975-1981, Tratat de Algologie, Vol. I-IV, Ed. Academiei Romane, București;
14. POP I., HODISAN I., MITITELU D., LUNGU LUCIA, CRISTUREAN I., MIHAI G., 1983, Botanică Sistematică, Ed. Didactică și Pedagogică, București;
15. POPESCU Gh., 2005, Unele aspecte ale clasificării lumii vii, Genesis 7-8,5- 55 pag, Craiova;
16. POPESCU Gh., 2009, Introducere in Botanica Filogenetică, Ed. Sitech, pag.760, Craiova;

17. WITTAKER R.H., 1969, New Concepts of kingdoms of organisms, *Science* 169, 150-160;
18. WITTAKER R.H & MARGULIS, 1978, Protist clasification and the kingdoms of organisms, *Biosystems* 10,3-18; ı
19. ZARNEA GH., HERLEA VICTORIA, Pozitia microorganismelor în lumea vie. Conceptul de virus, conceptul de bacterie, în: *Progrese și perspective în biologie*, M.E.I, București.

DEFINIREA ȘI ISTORICUL NOȚIUNII DE PARAZITISM VEGETAL. ELEMENTE DE FILOGENIE A PLANTELOR PARAZITE

Aspazia BĂEȘU*, Constantin TOMA**

Abstract:

The authors present a summary of categories of semiparasitic and holoparasitic plants and a summary data on their phylogeny.

Key words: parasitism, holoparasitic, semiparasitic, phylogeny

Marea majoritate a plantelor superioare cu flori, numite în sistematica vegetală Fanerogame, Spermatofite sau Antofite, sunt organisme autotrofe care, având clorofilă, își sintetizează singure substanțele organice necesare. Dintre acestea, un număr foarte mic parazitează alte plante superioare cu flori, prezentând în morfologia și fiziologia lor o serie de modificări determinate de modul de viață parazitar. Nu doar că fenomenul de parazitism este destul de diferit între angiosperme și alte organisme, dar și conceptul de parazitism vegetal este definit diferit de către biologi.

Numeroși cercetători definesc conceptul de parazitism la plantele vasculare exclusiv pe baza existenței unui organ de absorbție complex structurat și specializat: haustorul. Haustorul reprezintă atât o legătură mecanică, cât și fiziologică între parazit și gazdă; este analog cu rădăcinile adevărate, care ancorează parazitul de substrat (în acest caz gazda) și absoarbe apă și nutrienți din aceasta din urmă.

Astfel, în cazul plantelor vasculare, parazitismul este limitat la specii care prezintă haustor. Sunt excluse astfel o serie de plante care, în momente diferite din trecut, au fost greșit considerate ca fiind parazite. În anumite cazuri, chiar numele lor științific amintește de unele concepte greșite: *Leiphamos parasiticus* Schlecht și Cham – o specie saprofită din fam. *Gentianaceae* și *Hillia parasitica* Jacq – o specie epifită din fam. *Rubiaceae* (Kujit, 1969).

* Colegiul Național "E. Hurmuzachi", Calea Bucovinei Nr.5, 725400 Rădăuți;

**Universitatea "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie, Bd. Carol I Nr.11, 700506 Iași

De fapt, o privire precaută asupra parazitismului este destul de recentă. Spre exemplu, Darwin a exclamat, fără a face discriminare, “gazde ale plantelor parazite”, referindu-se la arborii tropicali, când majoritatea plantelor incriminate erau de fapt epifite (Barlow, 1967).

Chiar și în timpurile noastre unii botaniști eminenți, precum Hutchinson, s-au referit la specia saprofită fără clorofilă *Monotropia hypopithis* (fam. *Monotropaceae*) ca fiind parazită, iar profesorul F. P. Jonker se referă la saprofită *Maniorea* (fam. *Burmaniaceae*) ca fiind parazită (Kujit, 1969).

Între specialiști, unanimitatea a fost odată în plus îndepărtată de către cartea lui Weber, care include chiar orhideele verzi între parazite, din cauză că rădăcinile lor sunt micorizante. Totuși, se merge prea departe, deoarece speciile de *Pinus*, *Vaccinium*, *Alnus* și multe altele (de fapt aproximativ 65%, după unii autori chiar 90%) dintre plantele vasculare prezintă asociații similare și nu pot fi numite parazite (Kujit, 1969).

O altă dificultate o reprezintă delimitarea clară a speciilor saprofite, simbiote și parazite. Un exemplu îl constituie specia *Neottia nidus avis* (fam. *Orchidaceae*), ale cărei semințe nu germinează decât dacă sunt „infectate” de miceliul unei ciuperci, iar aparatul său vegetativ, în special rădăcina, constituie un exemplu tipic de asociație, o micoriză endotrofă. Așadar, specie saprofită sau simbiotă? O problemă o reprezintă și încadrarea speciei *Monotropia hypopithys* (fam. *Monotropaceae*) care, după Fries (1983), este micorizantă ectotrofă, datorită prezenței hifelor unor ciuperci la suprafața rădăcinilor. Gorenflot (1994) a constatat însă că planta stabilește o legătură indirectă cu arborii vecini. El a demonstrat, astfel, cu ajutorul izotopilor radioactivi, interdependența dintre *Monotropia*, ciupercă și arbore. Astfel, injectând glucoză marcată cu ^{14}C sau fosfatază marcată cu ^{32}P în liberul arborelui asociat cu o ciupercă (pin sau stejar) a regăsit ulterior aceste elemente în rădăcinile de *Monotropia*. Această plantă a fost considerată astfel “un parazit al arborelui cu ajutorul ciupercii”. Considerată, așadar, inițial ca specie simbiotrofă, apoi parazită, s-a demonstrat ulterior că este holosaprofită, dar cu obligativitatea existenței „infecției” cu miceliul simbiotic pentru a supraviețui. Se poate vedea, așadar, odată în plus, că noțiunile de saprofitism, parazitism și simbioză sunt uneori greu de separat (Gorenflot, 1994).

În cursul cercetărilor cu privire la relațiile parazitare în regnul vegetal au fost identificate inițial specii parazite aparținând la 15 familii de dicotiledonate, considerându-se că briofitele, pteridofitele, gimnospermele și monocotiledonatele nu prezintă asemenea specii (fapt infirmat ulterior). Astfel, în primul rând este menționat în rândul plantelor parazite Ord.

Santalales, în care majoritatea familiilor cuprind doar plante parazite (*Viscaceae*, *Loranthaceae*, *Santalaceae*). Al doilea ansamblu ca număr de specii parazite este reprezentat de familiile *Scrophulariaceae*, *Rhinanthaceae*, *Orobanchaceae* și *Cuscutaceae*. Alte familii cu specii parazite recunoscute astăzi sunt: *Balanophoraceae*, *Rafflesiaceae*, *Hydnoraceae*, *Krameriaceae* și *Lennoaceae* (Kujit, 1969).

Uimitoarea specie *Rafflesia arnoldi* a fost descoperită în 1918 de către botanistul olandez Arnold, în pădurile Sumatrei, sub coroana unei specii arborescente de *Cissus* (fam. *Vitaceae*). Atenția botanistului a fost atrasă de enorma floare de culoare roșie, cu mici pete gălbui, ce prezenta un diametru de peste 1 m și o greutate de 9-12 kg. În plus, planta emitea un miros caracteristic, respingător, atrăgând polenizatorii (Opriș, 1988). Ulterior s-a constatat că această specie parazitează pe rădăcinile plantei-gazdă (specia *Cissus*), dezvoltând sub scoarță un pseudotal, ale cărui elemente conducătoare se află în continuitate cu cele ale gazdei (Boullard, 1990).

Ulterior, în grupa plantelor parazite s-a făcut diferența lor în funcție de numărul de haustori și de gazde: unele prezintă un singur haustor (numit haustor primar), care permite absorbția dintr-o singură gazdă, deci sunt monofage (familiile *Viscaceae*, *Misodendraceae*, *Rafflesiaceae* etc.); alte specii parazite prezintă mai mulți haustori (numiți secundari alături de sau în loc de haustorul primar), specii considerate ca fiind polifage, atacând fie câțiva indivizi aparținând aceleiași specii gazdă, fie mai multe specii gazdă simultan (de exemplu, speciile de *Cuscuta*, *Cassytha*, *Orobanche*, aproape toate *Rhinanthoideele* parazite, specii din familiile *Lennoaceae* și *Krameriaceae* etc.) (Kujit, 1969).

O altă controversă frecventă o reprezintă stabilirea plantelor gazdă pentru diferiți paraziți vegetali. Astfel, luând ierbarul ca primă sursă de înregistrare, stabilirea gazdelor la unele specii este diferită; de exemplu la speciile de *Orobanche* gazdele atașate, identificabile pe coli de ierbar, sunt extrem de rare. Da asemenea, în cazul speciilor tropicale de *Viscum*, copacul-gazdă adesea nu este înflorit sau fructificat, fiind greu de identificat de către colecționarii din zona temperată, cu cunoștințe mai puține despre arborii tropicali.

O a doua sursă de date referitoare la gazdă o reprezintă observarea directă pe teren, dar care poate și ea, duce uneori la controverse. Spre exemplu, descoperirea unei specii de *Hidnora* răsărind din pământ la scurtă distanță de o specie arbustivă de *Acacia* a determinat presupunerea că acesta ar reprezenta specia gazdă, fapt infirmat ulterior (Kujit, J., 1969). Dificultăți mai mari apar în cazul stabilirii gazdelor la speciile care au mai mulți haustori, simultan atașați de mai multe specii gazdă diferite (de exemplu

Cuscuta, Rhinanthoideele). În acest caz, toate plantele cu care parazitul are conexiuni haustoriale trebuie considerate gazde? *Cuscuta* se răsuțește în jurul oricărei plante gazdă, fără discriminări, și poate, de asemenea, forma numeroase conexiuni haustoriale cu gazde care, luate singular, nu sunt potrivite. Ideal, în aceste cazuri, este ca aceste plante să fie considerate gazde doar când s-a demonstrat existența unui haustor bine diferențiat și funcțional.

Cercetările privind fenomenul de parazitism sunt îngreunate de faptul că majoritatea angiospermelor parazite necesită condiții speciale, greu de realizat în culturile experimentale (excepție fac speciile de *Cuscuta* și *Orobanche*). Astfel, în cazul unor grupe exotice (familiile *Balanophoraceae, Rafflesiaceae, Hidnoroaceae, Lennoaceae*) nu există încă informații exacte cu privire la germinare, la aspecte privind influența diferiților factori biotici și abiotici; de aceea uneori aceste specii sunt greu de determinat (Kujit, 1969).

Parazitismul la plante este, așadar, o relație în care un organism folosește nutrienți și apă de la o altă plantă, gazdă, în detrimentul acesteia (Nickrent, 2002; Toma, 2002).

Parazitismul la plante nu este o consecință a diminuării anterioare a capacităților morfologice și funcționale a parazitului, ci relația este inversă: viața dependentă de o gazdă a antrenat diminuarea acestor capacități (Boullard, 1990).

Numărul exact nu este sigur, dar se estimează că aproximativ 1% din plantele cu flori (deci peste 3000 de specii) sunt parazite. Ele sunt cel puțin parțial dependente de gazdă pentru rezerve de nutrienți și metaboliți, dar gradul de dependență față de gazdă variază foarte mult la plantele parazite (Nickrent, 1996).

În regnul vegetal briofitele și pteridofitele nu prezintă specii parazite.

În grupa gimnospermelor a fost semnalat până în prezent un singur caz de specie parazită, care este originală din mai multe puncte de vedere: este vorba de *Parasitaxus ustus*, care se dezvoltă pe *Falcatifolium taxoides*, ambele specii aparținând ordinului coniferelor și găsindu-se doar în Noua Caledonie (Gorenflot, 1994).

În grupa angiospermelor monocotiledonate a fost identificată o singură familie: *Burmaniaceae*, cu două genuri holoparazite: *Burmania* și *Thismia*, iar marea majoritate a plantelor parazite aparțin angiospermelor dicotiledonate (Boullard, 1990).

Între dicotiledonate există familii în întregime parazite (*Loranthaceae, Santalaceae, Cuscutaceae*) și familii care au doar unele genuri parazite (*Scrophulariaceae*) (Toma, 2002; Toma și Galeș, 2009).

Clasificarea plantelor parazite se realizează în general în funcție de locul de atac asupra gazdei sau în funcție de prezența sau absența clorofilei. Aproximativ 60% dintre plantele parazite parazitează pe rădăcini și aproximativ 20% sunt holoparazite.

Antofitele parazite se clasifică, după modul lor de nutriție și după gradul de parazitism, în două categorii: antofite semiparazite (hemiparazite) și antofite tipic parazite (holoparazite).

Plantele semiparazite sunt acelea care au clorofilă, deci sunt capabile să efectueze procesul de fotosinteză, dar care manifestă un parazitism parțial. Acestea se împart, la rândul lor, în semiparazite obligate și facultative.

a) Semiparazitele obligate au un sistem radicular transformat în totalitate în haustori, ce pătrund până în vasele lemnoase ale gazdei, din care extrag seva brută, sintetizându-și singure substanțele organice prin fotosinteză (de exemplu, reprezentanții fam. *Loranthaceae*.)

b) Semiparazitele facultative cuprind plante autotrofe, care duc în mod obișnuit o viață în majoritate independentă. Pe unele din rădăcinile lor se pot forma haustori ce pătrund în plantele vecine și cu ajutorul cărora își completează necesarul de sevă brută (de exemplu, reprezentanți din fam. *Scrophulariaceae*.)

Plantele holoparazite sunt complet lipsite de clorofilă, sau aceasta este în cantitate foarte mică, deci nu pot efectua procesul de fotosinteză. Nu au frunze asimilatoare sau prezintă frunze reduse la solzi. Holoparazitele pot fi:

a) Holoparazite lianoide - se răsucesc în jurul tulpinii plantei-gazdă, iar haustorii se dezvoltă în organele aeriene ale acesteia (fam. *Cuscutaceae*)

b) Holoparazite epirizoide - au haustorii înfiți în rădăcinile plantei-gazdă (fam. *Orobanchaceae*).

Antofitele parazite aparțin la 17 familii diferite, dar numai 7 conțin specii parazite considerate în agricultură ca fiind buruieni, deoarece produc pagube în culturi (Nickrent, 2004).

La grupele de mai sus Nickrent (2004) adaugă și holoparazitele pe tulpini, care în majoritate stau ascunse în planta gazdă până când înfloresc sau fructifică. În fam. *Rafflesiaceae* se întâlnesc atât parazite pe tulpini cât și pe rădăcini. De exemplu, în California se găsește genul rar *Pilostyles*, ale cărui specii parazitează pe tulpinile unei specii leguminoase de deșert.

O altă clasificare a angiospermelor parazite este realizată de Boullard (1990):

- ◆ Monocotiledonate:
 - holoparazite:
 - fam. *Burmaniaceae*: genurile *Burmannia* și *Thismia*.
- ◆ Dicotiledonate apetale cu flori unisexuate:
 - semiparazite și holoparazite:
 - fam. *Loranthaceae*: 20 de genuri cu peste 100 de specii
 - semiparazite:
 - fam. *Santalaceae*: 250 de specii
 - fam. *Myzodendraceae*: 1 gen cu 12 specii
 - holoparazite:
 - fam. *Balanophoraceae*: 14 genuri cu 40 de specii
- ◆ Dicotiledonate apetale cu flori bisexuate:
 - holoparazite:
 - fam. *Rafflesiaceae*: 7 genuri cu 25 de specii
 - fam. *Hydnoraceae*: 2 genuri cu 8 specii
- ◆ Dicotiledonate dialipetale:
 - hemiparazite:
 - fam. *Lauraceae*: 1 gen (*Cassytha*)
 - fam. *Krameriaceae*: 1 gen (*Krameria*)
- ◆ Dicotiledonate gamopetale:
 - semiparazite și holoparazite:
 - fam. *Scrophulariaceae* (*Rhinanthoideae*): 10 genuri, 350 specii
 - holoparazite:
 - fam. *Lennoaceae*: 3 genuri cu 4 specii
 - fam. *Orobanchaceae*: 8 genuri cu 120 de specii
 - fam. *Cuscutaceae*: 1 gen cu 100 de specii.

Încadrarea sistematică corectă a plantelor parazite trebuie să aibă la bază în primul rând rezultatele studiilor de filogeneză, cu atât mai mult cu cât reducerea considerabilă, în unele cazuri, a aparatului vegetativ poate reprezenta o problemă în realizarea unei clasificări corecte.

Poziția majorității plantelor parazite în filogenia globală a angiospermelor este în cea mai mare parte clară, deși există unele familii cu localizare incertă.

O reprezentare a modului de răspândire a plantelor parazite în lumea angiospermelor a fost realizată de către Cronquist (1988) (cf. Nickrent, 1995) (Fig. 1).

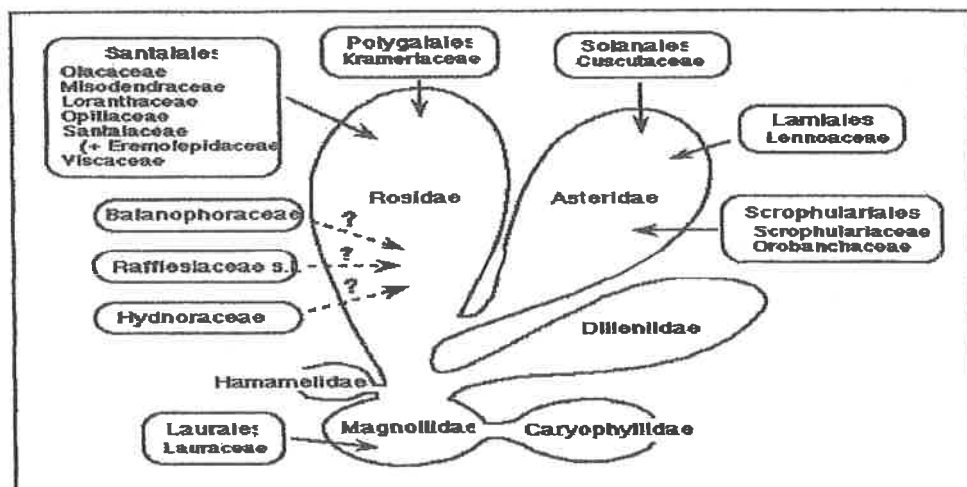


Fig. 1- Răspândirea parazitismului în lumea angiospermelor (Cronquist, 1988, cf. Nickrent, 1995)

Conform acestei clasificări există trei mari familii cu poziție nesigură din punct de vedere filogenetic: *Balanophoraceae*, *Rafflesiaceae* și *Hydnoraceae*. Autorul consideră că fam. *Balanophoraceae* este foarte apropiată de familia *Santalaceae*, putând chiar fi inclusă în ord. *Santalales*, iar familiile *Hydnoraceae* și *Rafflesiaceae* sunt grupate într-un ordin numit *Rafflesiales*.

Studiile filogenetice ulterioare nu susțin aceste asocieri, dar nici nu indică până în prezent corecta plasare a acestor familii.

O clasificare mai recentă (Fig. 2) este realizată de către profesorul Nickrent (1995), de la "Departament of Plant Biology, Southern Illinois University".

Conform acestei clasificări se observă că speciile din fam. *Lennoaceae* sunt evident înrudite cu cele din familiile *Boraginaceae* și *Scrophulariaceae* (incluzând și fam. *Orobanchaceae*) și sunt o componentă a largului grup de dicotiledonate gamopetale numit *Lamiales*.

Lauraceele conțin un singur gen de liană parazită - *Cassytha*, care prezintă o asemănare superficială cu *Cuscuta*, dar morfologia ei florală o plasează clar în familia *Lauraceae*, fiind astfel un exemplu bun de convergență.

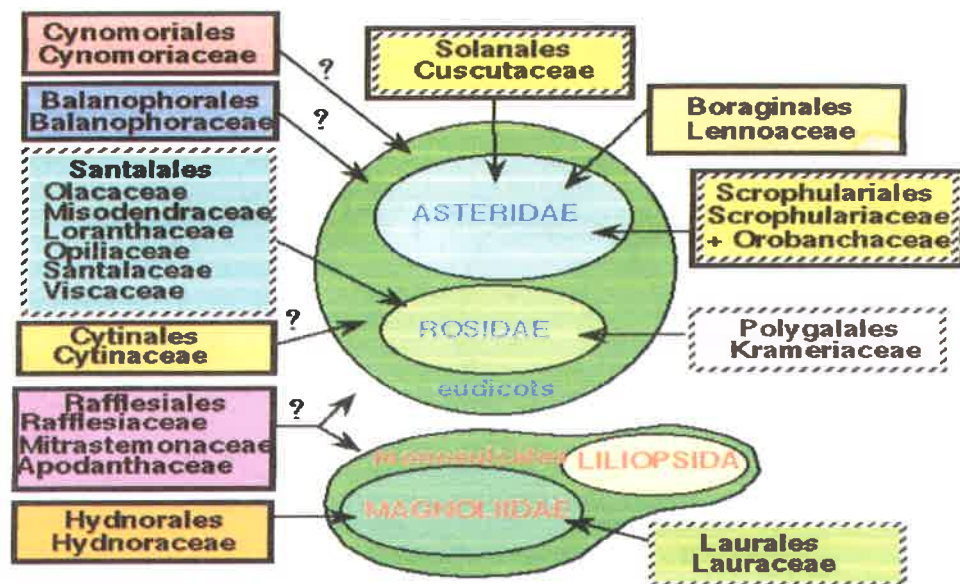


Fig. 2- Localizarea principalelor grupe de plante parazite în filogenia globală a angiospermelor (grupele delimitate cu linie continuă sunt holoparazite, iar cele delimitate cu linie punctată sunt semiparazite) (după Nickrent, 1995)

În contrast cu exemplul de mai sus, localizarea filogenetică a ordinelor de holoparazite *Rafflesiales*, *Cytinales*, *Balanophorales*, *Cynomoriales*, nu este cunoscută. Acestea sunt prezentate prin săgeți cu semnul întrebării. Motivul acestor incertitudini este faptul că aceste plante sunt lipsite de trăsăturile morfologice care sunt utilizate în mod normal pentru clasificare, iar trăsăturile pe care le au sunt atât de puternic modificate încât determinarea omologiei cu alte organe de la alte plante este dificilă sau imposibilă.

Conform autorului menționat, există încă și mici îndoieli în ceea ce privește relația apropiată a cuscutateelor de lianoidele fotosintetice ale convolvulaceelor. Chiar și asemănările sistematice de natură moleculară s-au dovedit confuze, deoarece genele nucleare și plastidiale, care sunt cel mai adesea folosite în studii de biologie moleculară, au demonstrat rate evolutive accelerate la plantele parazite, ducând uneori la legături filogenetice incorecte. Genele mitocondriale și secvențele intronilor au demonstrat o relație apropiată între *Cuscuta* și reprezentanții fam. *Convolvulaceae*, mai degrabă decât să sugereze faptul că aparține acestei familii.

Utilizarea de date moleculare reprezintă o mare promisiune pentru a rezolva asemenea probleme privind originea, dar aici apar alte dificultăți. Genele plastidiale care au fost utilizate cu succes pentru sute de grupe de plante cu flori, sunt aproape absente la plantele parazite. Genele ribozomale (ARNr) sunt prezente, dar prezintă rate mutaționale mari, ceea ce creează artefacte analitice (Nickrent, 1995).

Totuși, în ciuda problemelor privind localizarea holoparazitelor nonasteriale în arborele filogenetic al angiospermelor, schema lui Nickrent reprezintă un progres semnificativ comparativ cu clasificarea realizată de Cronquist. Se remarcă, astfel, lipsa semnului de întrebare deasupra săgeții dintre *Hydnorales* și *Magnoliidae*. Cercetările recente ale subunității mici (18S) a ARNr plasează această familie într-un grup de angiosperme primitive numite generic *Paleoherbs*. Acest grup cuprinde familiile *Aristolochiaceae*, *Piperaceae*, *Saururaceae* etc. Această clasificare este cu atât mai interesantă cu cât un sistem de clasificare vechi de 100 de ani marchează o conexiune între *Hydnoraceae* și *Aristolochiaceae* (Nickrent, 1995).

O altă problemă privind filogenia plantelor parazite se regăsește în cadrul ordinului *Santalales* (K. Bremer, Brigitta Bremer, M. Trulin, 1999). Cercetările din ultimii ani au demonstrat existența unor relații filogenetice în cadrul acestui ordin. După Kujit (1969), fam. *Olacaceae* se află la baza evoluției celorlalte familii, dar aceasta este alcătuită dintr-un amestec problematic de specii autotrofe și semiparazite. Prin urmare, fam. *Olacaceae* este considerată polifiletică. Elemente noi privind filogenia familiilor *Loranthaceae*, *Santalaceae* și *Viscaceae* sunt aduse ulterior de către Barlow (1983). Se presupune că fam. *Loranthaceae* s-a desprins în perioada când Groenlanda s-a separat de America de Sud și de Africa, conform unor ipoteze biogeografice.

Următorul grup, derivat din familia monofiletică *Opiliaceae* este reprezentat de familia *Santalaceae*. Legăturile filogenetice au fost confirmate prin teste moleculare realizate la unele specii de *Opilia* din Australia, de *Agonanda* din Costa Rica și de *Champesia* din Malaezia. S-a constatat, de asemenea, că familia *Santalaceae* este tot un grup monofiletic. Rezultate surprinzătoare s-au obținut în cazul genurilor *Antiudephine* și *Eubrachion* care, s-a demonstrat, pot fi incluse tot în acest ordin. Anterior, aceste două genuri erau plasate de către Kujit (cf. Barlow, 1983), într-o familie intermediară între fam. *Viscaceae* și *Loranthaceae*, sau erau considerate ca făcând parte din familia *Santalaceae* (Wiens și Barlow, 1971, cf. Barlow, 1983).

Familia cea mai apropiată de *Santalaceae* este familia *Viscaceae*. Rezultatele preliminare ale testelor cu secvențe de ARNr 18 S indică faptul că genurile *Dufrenoya* și *Dendrotrophie* (fam. *Santalaceae*) sunt foarte apropiate de familia *Viscaceae*. Acest fapt este un argument al ipotezei conform căreia viscaceele au evoluat în Lumea Veche din reprezentanți paraziți aerieni ai santalaceelor (**Barlow, 1983**).

Cercetările efectuate de **Nickrent și Franchina (1990)** s-au bazat pe utilizarea directă a secvențelor de ARNr și a tehnicii P.C.R.; s-au obținut astfel mai mult de 100 de secvențe de ARNr 18S la plantele acestui ordin. Aceste rezultate confirmă și largesc ipotezele despre relațiile dintre familiile acestui ordin.

Un model al structurii secundare a moleculei de ARNr 18 S de la specia *Rafflesia keithii* a fost studiat de **Nickrent și Starr (1994)**. Rezultatele determină unele schimbări în conceptele de acumulare a mutațiilor la aceste specii. Observații conform cărora diferențele de structură a citocromului *c*, provocate de mutații variază în funcție de momentul diferențierii evolutive a organismului, susțin conceptul «ceasului molecular» al lui **Zuckerkandl și Pauling (1965)** (cf. **Nickrent, 1995**).

O părere diferită față de ideea precisă a «ceasului molecular» este exprimată prin teoria care susține că aceste rate vor crește cu atât mai mult cu cât durata unei generații este mai scurtă. Studiile cu ARNr 18 S la plante parazite ca *Rafflesia*, *Balanophora*, *Rhizanthus* au demonstrat că ratele de substituție sunt în contradictoriu cu durata unei generații (**Nickrent, Starr 1994**).

Până de curând, cele mai multe studii asupra ARNr 18 S au fost efectuate la specii cultivate, care nu prezintă rate evolutive mari. De fapt numărul de diferențe mutaționale dintre diferitele genuri ale familiilor de angiosperme este prea mic pentru a permite formularea unor decizii adecvate pe baza studierii acestor molecule. În contrast, studiul ARNr 18 S la speciile holoparazite din familia *Santalaceae* demonstrează o divergență prea mare, motiv pentru care nu poate fi folosit pentru comparații globale cu alte familii de plante cu flori. Studiile continuă pentru a determina un marker molecular potrivit (**Nickrent, 1995**).

Noi argumente în favoarea stabilirii filogeniei exacte la unele specii parazite au fost aduse și prin studiile efectuate asupra genomului plastidial la speciile holoparazite. Aplicarea metodelor moleculare de studiu la plantele parazite reprezintă mai mult decât o simplă documentare asupra nivelului de variație. Aceste plante au trecut prin uriașe schimbări la nivel molecular, nemaiîntâlnite la alte plante. Pentru acest motiv, **pantele**

parazite trebuie privite ca modele de organisme ce oferă o oportunitate unică pentru a studia schimbările evolutive.

În tratatul său asupra speciației plantelor din Malaezia, **Van Steenis (1969) (cf. Nickrent, 1995)** se întreabă, de asemenea, asupra mecanismelor evolutive care au dus la apariția plantelor ca *Rafflesia*, *Rhizanthus*, *Mitrastema*. El propune un model saltatoriu care, prin modificări neobișnuite, s-a format rapid din asociații simbiotice și prin asociații morfologice și anatomice.

Un număr mare de informații privind genomul plastidial a fost obținut la speciile de *Cuscuta* (**Haberhausen Zetsche, 1994, cf. Nickrent, 1995**) precum și la specii din familia *Orobanchaceae* (**Wolf, 1992, cf. Nickrent, 1995**).

Cercetări au fost efectuate și asupra ADN-ului plastidial, la specii holoparazite din familia *Santalaceae*, cu scopul de a determina dacă aceste plante și-au păstrat ADN-ul plastidial. Primul rezultat pozitiv a fost obținut în urma experimentelor P.C.R. asupra ARNr 16S. Se consideră, astfel, că dacă există gene ale genomului plastidial, acestea aparțin ARN ribozomal din plastide. Secvențe complete sau aproape complete au fost obținute la specii din genurile *Cynamorium* (fam. *Balanophoraceae*), *Hydnora* și *Prosopanche* (fam. *Hydnoraceae*), *Cytinus* și *Mitrastema* (fam. *Rafflesiaceae*). Datorită numărului mare de schimbări în secvențele de material genetic al speciilor holoparazite, este posibil ca aceste secvențe să fie de fapt pseudogene nefuncționale.

Concluzia experimentelor efectuate este că ARNr 16S la aceste plante este foarte asemănător cu cel funcțional. S-a constatat, astfel, că o genă ARNr 16S, care este omoloagă cu o alta de tip ARNr 16S de la plantele verzi, a fost amplificată la trei familii reprezentative de plante holoparazite (*Balanophoraceae*, *Hydnoraceae*, *Rafflesiaceae*). În comparație cu alte angiosperme, aceste holoparazite prezintă un număr foarte mare de substituții nucleotidice dar concluzia analizelor de tip P.C.R. este că, totuși, aceste plante au păstrat de-a lungul timpului genomul plastidial, chiar dacă în stare nefuncțională.

Reorganizarea genomului plastidial la speciile holoparazite reprezintă un „**experiment genetic natural**” care, după studii atente, poate permite înțelegerea completă a structurii și funcționării acestui genom la toate plantele.

Atâta timp cât observațiile la nivel molecular se mențin identice la plante din zone diferite ale lumii, se ridică o serie de întrebări: care sunt mecanismele moleculare responsabile pentru asemenea modificări ale genomului plastidial? aceleași mecanisme sunt operative în toate

organismele care prezintă o nutriție specializată și dependentă? care sunt funcțiile genelor care s-au menținut într-un genom plastidial vestigial la plantele nefotosintetizante?

Cert este faptul că prezența acestor secvențe de genom plastidial la speciile holoparazite demonstrează, o dată în plus, **evoluția acestor plante specializate din angiospermele fotosintetizante**, cu genom plastidial complet (Nickerent, 1995).

BIBLIOGRAFIE

1. BARLOW B.A., 1983 – Biogeography of *Loranthaceae* and *Viscaceae* (în *The Biology of Mistletoes*). Ed. Academic Press, New York, 19-45
2. BOULLARD B., 1990 – Guerre et Paix dans la Regne Végétal. Ed. Ellipses, Paris, 114-126
3. BREMER K., BREMER BRIGITTA & THULIN M., 1999 – Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants, Ed. Uppsala University
4. BUNGARD R. A., 2004 - Photosynthetic evolution in parasitic plants: insight from the chloroplast genome. *BioEssays*, 26, 235-247.
5. CIOCÂRLAN V., 2000 – Flora ilustrată a României. Ed. Ceres, București
6. GORENFLOT R., 1994 – Biologie végétale. Plantes supérieures. Ed. Masson, Paris, 184-193
7. KUIJT J., 1965 – The Anatomy of Haustoria and Related Organs of *Gaiadendron (Loranthaceae)*. *Canad. Journ. Bot.*, 43, 687-694
8. KUIJT J., 1969 – The Biology of Parasitic Flowering Plants. Ed. Univ. California Press, Berkeley
9. NICKRENT D.L., 1995 – Malaysia's unique biological diversity: new insights from molecular evolutionary studies of parasitic flowering plants. *Proceedings of the International Symposium and Workshop on Conservation Biology, Malaysia*
10. NICKRENT D.L., 2002 – Phylogenetic origins of parasitic plants. *Mundi – Presa Libros, Madrid*, 29-56
11. NICKRENT D.L., DUFF R.J., 1996 – Molecular studies of parasitic plants using ribosomal R.N.A. *Advances in Parasitic Plant Research*, Cordoba, 28-52
12. NICKRENT D.L., FRANCHINA C.R., 1990 – Phylogenetic relationships of the *Santalales* and relatives. *Journal of Molecular Evolution*, Boston, 294-301

13. NICKRENT D.L., STARR E.M., 1994 – High rates of nucleotide substitution in nuclear small-subunit (18S)r DNA from holoparasitic flowering plants. *Journal of Molecular Evolution*, Boston, 62-70
14. PÂRVU M., 1996 – *Fitopatologie*, Ed. Sincron, Cluj Napoca, 277-281
15. SÂRBU I., IVĂNESCU LĂCRĂMIOARA, MÂNZU C., 2001 – *Flora ilustrată a plantelor vasculare din estul României*. Ed. Univ. “Al.I. Cuza”, Iași
16. TOMA C., 1975, 1977 – *Anatomia plantelor. I. Histologie. II. Structura organelor vegetative și de reproducere*. Ed. Univ. “Al.I. Cuza”, Iași
17. TOMA C., 2002 – *Strategii evolutive în regnul vegetal*. Ed. Univ. “Al.I. Cuza”, Iași
18. TOMA C., GALEȘ RAMONA, 2009 – *Parazitismul în lumea vegetală. Natura, Biologie*, ser. III, vol. 51, 1: 5-14

ANTIGENELE

Ioana ARINIȘ*

Abstract

Antigens(Ag) are natural or synthetic substances called „nonself” that can mobilize the immune system and provoke an immune response.

The ability of a molecule to act as an antigen depend on its size and complexity.Only certain parts of entire antigen,called antigenic determinants are immunogenic (can bind antibodies or activated lymphocytes). Most antigens have several different antigenic determinants (fig.1)

Antigens can be complete or incomplete.Complete antigens have two important properties: immunogenicity (the ability to stimulate proliferation of specific antibodies) and reactivity (the ability to react with the antibodies released by the immunogenic reactions).

Small molecules, such as peptides,nucleotides and hormones,are not immunogenic,but if they link up with the own proteins may recognize the combination as foreign and mount an attack.

Lipids are not immunogenic, but if they link up with a larger molecule,as protein,may act as haptens (incomplete antigens) capable of eliciting an immune response.

Self-antigens (any antigenic molecule produced by one's own body) as erythrocytary antigens and most of the bacteria and proteins needs the presence of T and B lymphocytes and macrophages.

Histocompatibility antigens (cell-surface proteins that determine the acceptance or rejection of a tissue own transplanted into another individual)needs only the presence of T and B lymphocytes.

Thymo-independet antigens lead to the IgM synthesis in absence of T and B lymphocytes and macrophages.

Key words: heterantigene, aloantigene, autoantigene.

Antigenele (Ag) (greacă: *anti*=contra și *genao*=a naște, a genera) sunt substanțe naturale sau sintetice, numite „nonself” (străine organismului) care introduse sau produse în organism induc un răspuns

* Prof.gr.did. I Colegiul Național „Mihai Viteazul” București

imun, implicând în special proliferarea celulelor limfoide urmată de producerea de către acestea a unor molecule de recunoaștere (anticorpi/immunoglobuline) care au atât „in vivo” cât și „in vitro” capacitatea de a reacționa specific cu substanța care a inițiat producerea lor (Fundenberg H.H.,1980).

Segmentul moleculei răspunzător pentru sinteza de anticorpi (Ac) se numește determinant antigenic și este format din diferite grupări chimice prezente în sau pe molecula antigenului.

De obicei, molecula antigenului posedă mai multe grupări determinante, a căror configurație spațială este complementară față de situsurile combinative ale moleculei anticorpului a cărui sinteză o induc. (fig.1)

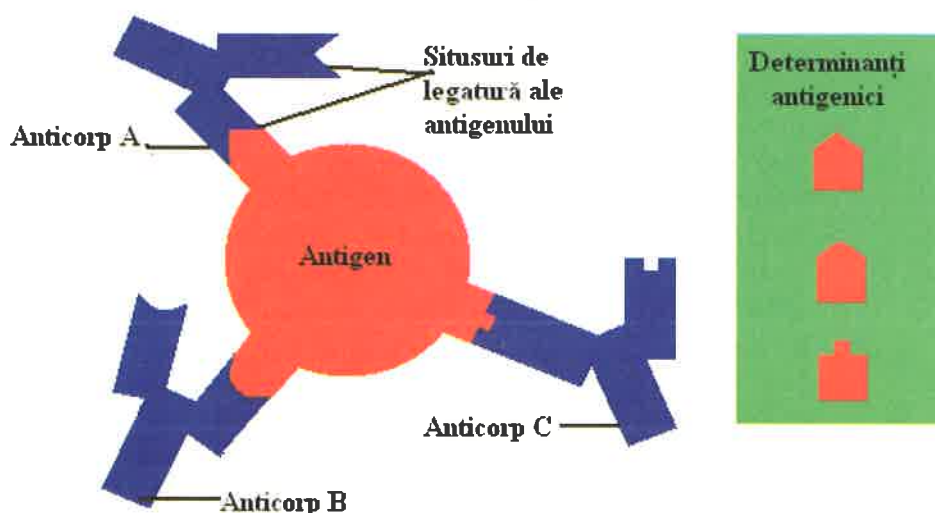


Fig.1 Determinanți antigenici – cei trei anticorpi A, B și C reacționează cu trei determinanți antigenici situați pe suprafața aceluiași antigen (după E. N. Marieb, 2006)

Antigenele pot fi complete și incomplete. Cele complete posedă două caracteristici esențiale: imunogenitate și reactivitate.

Imunogenitatea reprezintă proprietatea antigenelor de a induce sinteza de anticorpi specifici. Ea este condiționată de mai mulți factori: heterogenitatea structurilor chimice moleculare față de constituții similari specifici organismului, dimensiunile moleculare, un anumit grad de complexitate structurală, stabilitatea configurației moleculare, timpul de remanență în organism, doza și calea de administrare.

Imunogenitatea se află sub control genetic. Există gene (Ir) ce determină sinteza anumitor anticorpi pentru antigenele slabe.

Reactivitatea este capacitatea unei substanțe de a reacționa cu un anticorp considerat ca specific imunologic. Ea depinde de anumiți factori: anumite grupări chimice cu structuri definite, natura și orientarea spațială a diverselor grupări active, secvența elementelor componente ale polimerilor și gradul de torsiune al moleculei (Sela M., 1982).

Dacă se ia în considerare proveniența lor, antigenele pot fi clasificate astfel:

- a. heteroantigene – acele antigene ce provin de la o altă specie decât cea la care se introduce substanța respectivă;
- b. aloantigene (izoantigene) – antigenele existente la anumite grupuri/populații, în cadrul aceleiași specii;
- c. autoantigene – structuri cu funcție antigenică asupra propriului organism.

În funcție de structura biochimică, antigenele sunt clasificate în:

- a. proteine – orice polipeptid a cărui greutate moleculară depășește 1000 de daltoni este imunogen, dar în grade diferite, unele proteine fiind antigene puternice (albuminele) altele slabe (polipeptidele). În mod normal pe aceeași moleculă există mai mulți determinanți antigenici a căror talie este variabilă, în general fiind formați din 10-20 de aminoacizi. Specificitatea antigenelor proteice depinde atât de structura primară (schimbarea unui singur aminoacid putând să o afecteze semnificativ) cât și de cea secundară și terțiară.
- b. polizaharide simple- se formează prin polimerizarea unor unități oxidice. Ele sunt imunogene la om dacă au o greutate moleculară mai mare de 100.000 de daltoni și produc anticorpi precipitanți care persistă un timp îndelungat la un titru ridicat deoarece antigenul este metabolizat foarte lent.
- c. poliozidele complexe – au putere antigenică mai slabă și includ lipopolizaharidele enterobacteriilor și glicoproteinelor din care fac parte antigenele eritrocitare de grupă sanguină și lecitinele.
- d. granulele de polen și unele microorganisme (bacterii, fungi, particule virale) sunt imunogene.

În schimb, moleculele mici ca peptidele, nucleotidele, hormonii, nu au imunogenitate iar acizii nucleici au în general o imunogenitate slabă. Pot forma uneori anticorpi dacă sunt inoculați sub formă de complexe cu proteine sau glucide și astfel sunt protejați de acțiunea distructivă a nucleazelor.

Lipidele nu au în general imunogenitate. Cuplate însă cu proteinele pot acționa ca haptene (antigene incomplete), obținându-se anticorpi anti-lecitină, anti-cefalină, anti-colesterol. Denumirea de „haptene” a fost dată de către Karl Landsteiner, cel care a descoperit sistemul sangvin ABO.

Haptenele sunt substanțe organice de dimensiuni mici, lipsite de imunogenitate, dar care cuplate covalent cu un purtător cu proprietăți imunogene (proteine), devin capabile să sintetizeze anticorpi care vor reacționa specific atât cu haptena, cât și cu complexul haptena-purtător.

Haptenele sunt de două tipuri:

- a. haptene precipitate – substanțe chimice relativ complexe care „in vivo” nu stimulează producerea de anticorpi, dar având specificitate imunogenă reacționează cu anticorpi omologi, formând precipitate;
- b. haptene neprecipitate (inhibitoare) – substanțe chimice simple care nu sunt imunogene dar reacționează cu anticorpi omologi pe care-i blochează fără a produce precipitate. Sunt inhibitori pentru că posedă determinanți antigenici de specificitate care atunci când ajung în contact cu anticorpi omologi le blochează situsul combinativ făcându-i inaccesibili pentru antigenul complet sau pentru determinanții antigenici ai haptenei precipitante.

Haptenele care produc răspuns imun sunt de obicei droguri, substanțe chimice din puf, chimicale industriale, produși de degradare a scuamelor cutanate.

Antigenele particulare (cele eritrocitare și majoritatea bacteriilor) și cele mai multe antigene solubile, în special proteinele, necesită participarea atât a macrofagelor cât și a limfocitelor T și B.

Antigenele tisulare (sistemul de histocompatibilitate) solicită doar prezența celor două tipuri de limfocite T și B.

Unele antigene solubile (timoindependente) produc un răspuns umoral caracterizat prin sinteza de IgM (imunoglobulină), în lipsa limfocitelor T și a macrofagelor (Sela M., 1982).

BIBLIOGRAFIE

1. BÎLBÎIE V., POZSGI N. – Bacteriologie medicală, Ed. Medicală București, 1984.
2. BOUVET P., PILLOT J. – Molecular Immunology, vol. 20, nr. 4, 1983.
3. CAULKINS C.E. – Eur. Journ. of Immunol. I, 1982.
4. CAMPBELL N.A., REECE J.B. – Biology, Ed. Pearson, 2005.

5. FOX S.I., VAN DE GRAAF K. – Concepts of Human Anatomy and Physiology, Wm. C. Brown Publishers, 1995.
6. MARIEB E.N. – Human Anatomy and Physiology, Ed.Pearson, 2006.
7. MARTINI F.H. – Fundamentals of Anatomy and Physiology, Ed.Pearson, 2006.
8. MORARU I. – Imunologie,Ed.Medicală București, 1984.
9. MORARU I.(coord.) – Dicționar enciclopedic de imunologie, Ed Șt. și Enciclop., București, 1981.
10. ZEANĂ C. – Imunologie clinică, Ed. Medicală, București, 1980.
 - * Henderson's Dictionary of Biology, Ed. Pearson, 2000.
 - * Imunologie și Microbiologie, suport de curs, Ed. UMF, București, 2006

III. CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA SPECILOR DE PLANTE SINANTROPE DIN LOCALITATEA MĂRĂCINENI (ARGEȘ)

Marin ANDREI*, Marinela Roxana ROȘESCU**

Abstract

The research of synanthropic plant species from the urban environment offers information about their relation with the anthropic environment in which they live (their capacity to adapt to the urban ecosystem, to produce an offspring adapted to the new environment), on one hand, and on the other hand, they can be used as indicators of the pollution level and pollution effect on the environment. The research was performed in Maracineni from June 2008 to may 2009 to compile an inventory of the flora, to establish the phytodiversity (while defining a biological and ecological spectrum), the phytogeographic elements and the economic importance of species. The fresh above ground phytomass of the synanthropic species from 7 sample areas was determined. It was identified 225 species of 36 families. The most species were from the following families: Asteraceae (37 species), Poaceae (28 species), Brassicaceae (20 species) and Fabaceae (19 species). The biological and ecological categories spectrum shows the high percentages of hemicryptophytes (34%) and therophytes (25%), eutrophic species (56%), xeromesophilous-mesophilous species (26,6%) as well as eurytherm (17,3%) and euryacide (21%) species. The phytogeographic spectrum shows a high number of species from Eurasia (102 species). From the total number of identified species, 55% are polyploid and 30% (66 species) present economic importance. It was found that the phytomass from sample areas varies between 480 g m⁻² (*Achillea millefolium*) and 20 g m⁻² (*Vicia sativa*) for a number of 23 species; 4 species (of which 2 grasses) are dominant through their phytomass (average

* Facultatea de Biologie, Universitatea București

** Colegiul Național Liceal "Alexandru Odobescu" Pitești

values between 480 g m^{-2} and 267 g m^{-2}). The results enable us to estimate the value of the synanthropic plants as ecologic indicators in the Maracineni area.

Keywords: life forms, phytogeographic elements, ecological groups, alien plants, phytomass

Introducere. Plantele sinantropice sau antropofile sunt plante legate de activitatea umană. În condițiile mediului urban, plantele sinantropice pot fi întâlnite în diferite stațiuni: spații verzi, terenuri virane, în jurul arborilor, locuri de parcare, ziduri, garduri, borduri, asfaltul/pavajul străzilor, de-a lungul căii ferate. Studiul plantelor sinantropice din mediul urban reprezintă un obiectiv important, avându-se în vedere, pe de o parte că aceste specii pot oferi informații despre relațiile lor cu mediul în care trăiesc, despre capacitatea lor de a se adapta la condițiile ecosistemului urban și de a produce descendenți din ce în ce mai bine adaptați noului mediu de viață, iar pe de altă parte că pot fi buni indicatori ai efectului acțiunii poluării, în principal atmosferice, asupra mediului. Aplicațiile practice ale unor studii similare includ managementul zonelor urbane în ceea ce privește conservarea naturii în mediul urban și utilizarea plantelor sinantropice ca bioindicatori în monitorizarea calității mediului urban (Cilliers, S.S., Bredenkamp, G.J., 2000; Chylinski W., Fornal B., 2005, Șilc, U., Košir, P., 2006).

Scopul lucrării de față este prezentarea inventarierii floristice a speciilor sinantropice la nivelul localității Mărăcineni, cu stabilirea formelor de viață, a elementelor fitogeografice și a categoriilor ecologice în funcție de factorii climatici – temperatură, lumină, apă și factorilor edafici – elemente chimice, reacția solului. Astfel, pot fi făcute aprecieri asupra valorii indicatoare a speciilor de plante sinantropice întâlnite în condițiile localității Mărăcineni.

Factorii de mediu din comuna Mărăcineni. Comuna Mărăcineni este situată în partea de sud a României, în apropierea intersecției paralelei de 45° lat. N cu meridianul de 25° long. E, întinzându-se între următoarele coordonate geografice: $44^\circ 56'$ lat. N – în N, $44^\circ 53'$ lat. N - în S, $24^\circ 54'$ long. E - în E, $24^\circ 51'$ long. E 1 – în V. Administrativ, comuna este amplasată pe teritoriul județului Argeș, fiind localizată în partea centrală a acestuia, la aproximativ 5 km nord de municipiul Pitești. Vecinii comunei sunt: la nord - comuna Micești; la est - orașul Mioveni; la sud-est - orașul Ștefănești; la sud - municipiul Pitești; la vest - comuna Budeasa. Între aceste limite comuna are o suprafață de $21,55 \text{ km}^2$, făcând parte din comunele mici ale județului.

În componența comunei intră satele Mărăcineni - sat de reședință - și Argeșelu, cu cătunele aferente (Gropeni, Lotăși, Ulițeasca, Sărărești).

Din punct de vedere geografic, comuna Mărăcineni se află în cadrul Podișului Getic, în subunitatea acestuia numită Dealurile (Gruirile) Argeșului, pe valea Râului Doamnei, în apropiere de confluența acestuia cu râul Argeș. (Fig. 1).

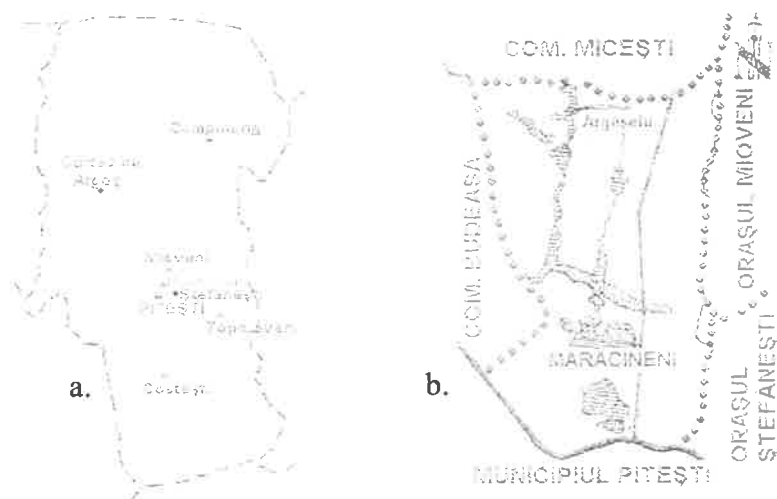


Fig. 1. a. Harta județului Argeș; b. Localizarea și vecinătățile comunei Mărăcineni

Din punct de vedere geologic, comuna Mărăcineni se suprapune unui fundament carpatic alcătuit din roci cristaline și roci granitice, peste care se află o suprastructură sedimentară formată din strate argilo-nisipoase, nisipoase sau nisipo-argiloase, precum și din pietrișuri. Luncile și terasele sunt alcătuite din roci aluvionare (îndeosebi nisipuri și pietrișuri).

Relieful comunei are o dispunere asimetrică, partea de vest fiind formată din dealuri, iar în est și sud din lunci și terase. Dealurile aparțin diviziunii Podișului Getic numită Dealurile Argeșului ("Gruirile Argeșului"), care reprezintă un ansamblu de culmi și văi desfășurate paralel de la est la vest, care s-au format prin masive depuneri de roci și care coboară, în altitudine, de la 600-700 m în nord la sub 300 m în sud. Teritoriile din estul și sudul comunei au un relief neted, format din luncile și terasele râurilor Argeș și Râul Doamnei. Luncile celor două râuri sunt foarte largi și prezintă un microrelief variat.

Comuna Mărăcineni beneficiază de un climat blând, cu temperaturi minime și maxime moderate, ce permit desfășurarea activităților în condiții

normale. Clima este temperat-continentală de tranziție, iar relieful impune climatul de dealuri joase.

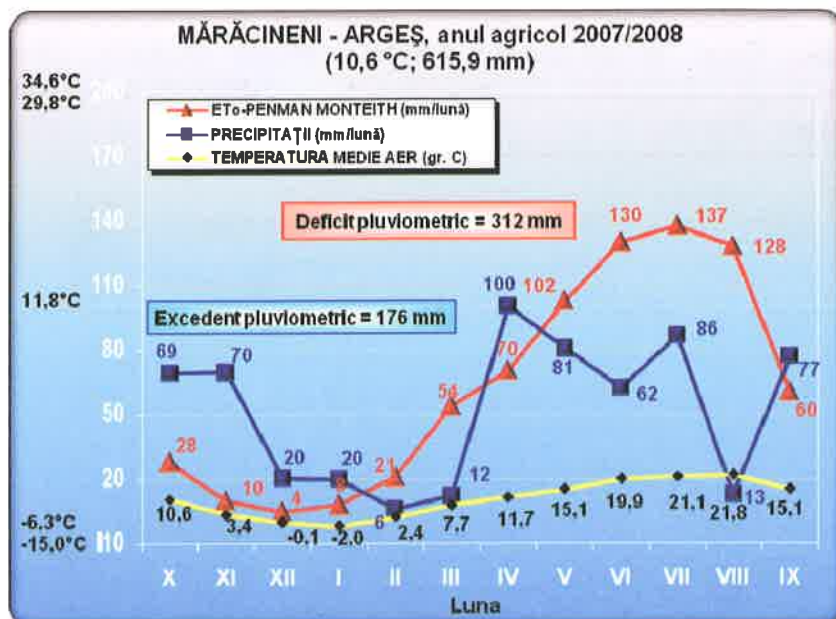


Fig. 2. Climadiagrama pentru Mărăcineni (2007-2008)

Climadiagrama pentru anul agricol 2007-2008 (Fig. 2), arată că minima absolută a temperaturii a fost de $-15,0^{\circ}\text{C}$, iar maxima absolută de $34,6^{\circ}\text{C}$; media minimelor lunii celei mai reci a fost de $-6,3^{\circ}\text{C}$, iar media maximelor lunii celei mai calde de $29,8^{\circ}\text{C}$; media anuală a amplitudinilor zilnice a fost de $11,8^{\circ}\text{C}$. Mediile lunare ale cantității de precipitații au variat între 6 și 100 mm/lună, media anuală fiind de 615,9 mm. Excedentul pluviometric a avut valori de 176 mm, în timp ce deficitul pluviometric a ajuns la 312 mm.

Rețeaua hidrografică a comunei este formată în cea mai mare parte din ape curgătoare cu scurgere intermitentă alături de care se găsesc ape curgătoare permanente și ape torențiale. Cele mai mari ape curgătoare care udă teritoriul comunei Mărăcineni sunt Râul Doamnei, Argeș și Budeasa.

Dintre apele curgătoare semipermanente cele mai importante sunt: gârla Bolii și gârla Ulițeasca, care se varsă în Râul Doamnei și gârla Micească.

Localitatea Mărăcineni are o vegetație specifică zonelor de deal, determinată de climă și sol. Cea mai mare parte a localității este ocupată de vegetația stejăretelor, care ocupă partea de nord și de vest a comunei, în a

căror componență intră predominant cerul și gârnița. Pajiștile sunt prezente în zona pădurilor, prin așa numitele poieni, sau în locurile unde s-au făcut defrișări și sunt alcătuite dintr-o floră xerofilă. În luncile râurilor Argeș și Râul Doamnei se întâlnește o vegetație de zăvoaie.

Materiale și metodă. Cercetările au fost realizate în perioada iunie 2008-mai 2009 și au cuprins două etape: etapa de teren și etapa de laborator. În cadrul primei etape s-au realizat deplasări pe teren în lunile iunie-octombrie 2008 și martie-mai 2009 pentru identificarea speciilor de plante sinantropice în diferite faze fenologice, recoltându-se material botanic pentru confirmarea sau identificarea în laborator a încadrării sistematice a speciilor. În etapa a doua s-a definitivat determinarea speciilor (s-a făcut verificarea încadrării taxonomice a speciilor de plante după Flora României, vol. I-XII, Flora ilustrată a României (Ciocârlan V., 2000) și Conspectul florei cormofitelor spontane din România (Popescu A., Sanda V., 1998), s-a întocmit conspectul florei vasculare identificate și s-a realizat interpretarea în ansamblu a materialului (prelucrarea și interpretarea datelor de teren și de laborator). Speciile de plante sinantropice sunt enumerate pe ordine și familii, respectându-se ordinea și nomenclatura Florei României, fiecare specie fiind însoțită de o serie de indici biologici, fitogeografici și ecologici și având precizate locul și data colectării, numărul de cromozomi, importanța, gradul de răspândire în condițiile comunei Mărăcineni. Fitomasa proaspătă a părților supraterane a speciilor de plante sinantropice din cadrul a 7 suprafețe de probă permante (staționare), s-a determinat cu ajutorul unei rame metrice cu suprafața de 1 m². Plantele au fost apoi grupate pe specii și cântărite cu ajutorul unui cântar de câmp.

Rezultate și discuții. În urma cercetărilor efectuate, au fost identificate un număr de 225 de specii de plante sinantropice. Speciile aparțin la 26 de ordine și 36 de familii, repartiția speciilor pe familii fiind prezentată în figura 3. Cele mai multe specii aparțin familiilor: *Asteraceae* (37 de specii), *Poaceae* (28 de specii), *Brassicaceae* (20 specii), *Fabaceae* (19 specii) și *Lamiaceae* (14 specii). Alte familii sunt reprezentate printr-un număr mic de specii (2-3 specii) sau chiar printr-o singură specie (8 familii).

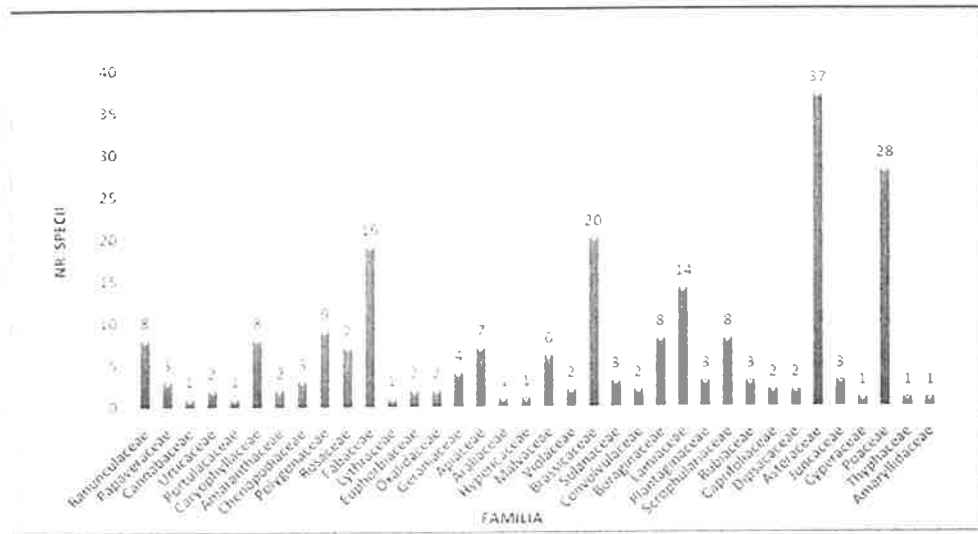


Fig. 3. Repartiția pe familii a speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni

După durata ciclului de viață, 90 de specii (40%) sunt anuale, 15 specii (7%) sunt bianuale și 103 specii (46%) sunt perene. Restul speciilor sunt fie anuale-bianuale (3%), fie anuale-bianuale-perene (1%), fie anuale-perene (2%), fie bianuale-perene (1%) (Fig. 4).

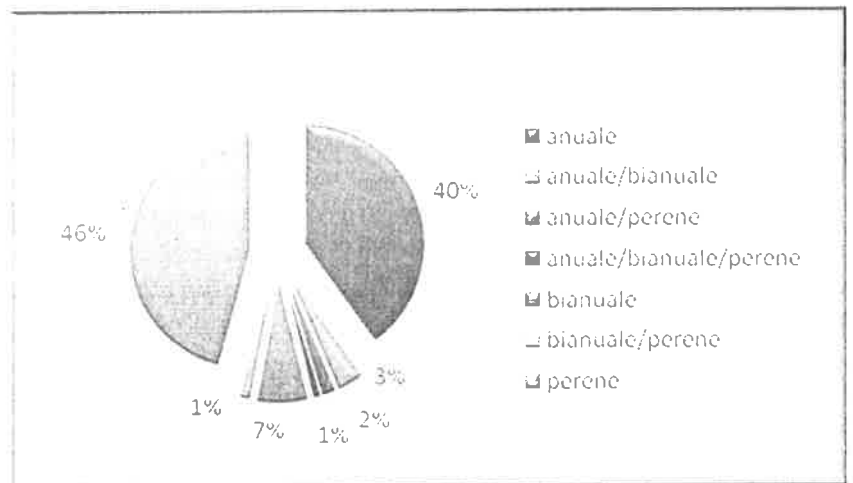


Fig. 4. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după durata ciclului de viață

Spectrul biologic (spectrul bioformelor, spectrul formelor de viață) pentru zona cercetată arată că cele mai multe specii sunt hemicriptofite (34%) și terofite (25%), în timp ce geofitele reprezintă 10%, hemiterofitele 7%, iar camefitele numai 2% din totalul speciilor identificate. Fanerofitele participă cu 2% în cadrul spectrului biologic. Celelalte specii sunt caracterizate ca fiind hemiterofite-hemicriptofite (2%), terofite-hemicriptofite (2%) și terofite-hemiterofite (16%) (Fig.5).

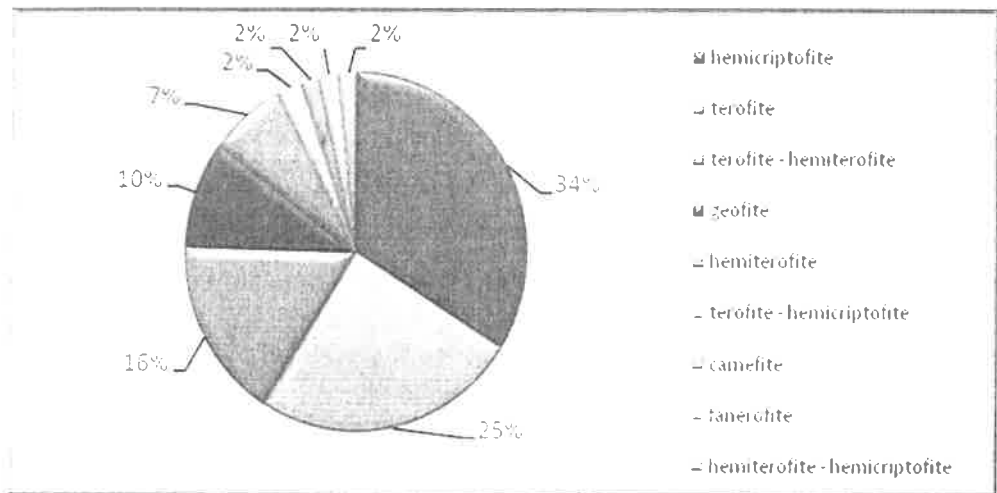


Fig. 5. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după formele biologice

După criteriul fitogeografic (după Anghel, Gh., Răvăruț, M., Turcu, Gh., 1971) speciile de plante identificate aparțin următoarelor categorii de elemente: europene (71%), mediteraneene sau sudice (3%), continentale sau estice (2%), atlantice sau vestice (1%), cosmopolite (18%) și adventive (5%). S-au identificat 102 specii din Eurasia, care sunt predominante, în timp ce speciile pontice, pontico-mediteraneene, pontico-balcano-caucaziene și submediteraneene propriu-zise sunt rare (Fig. 6).

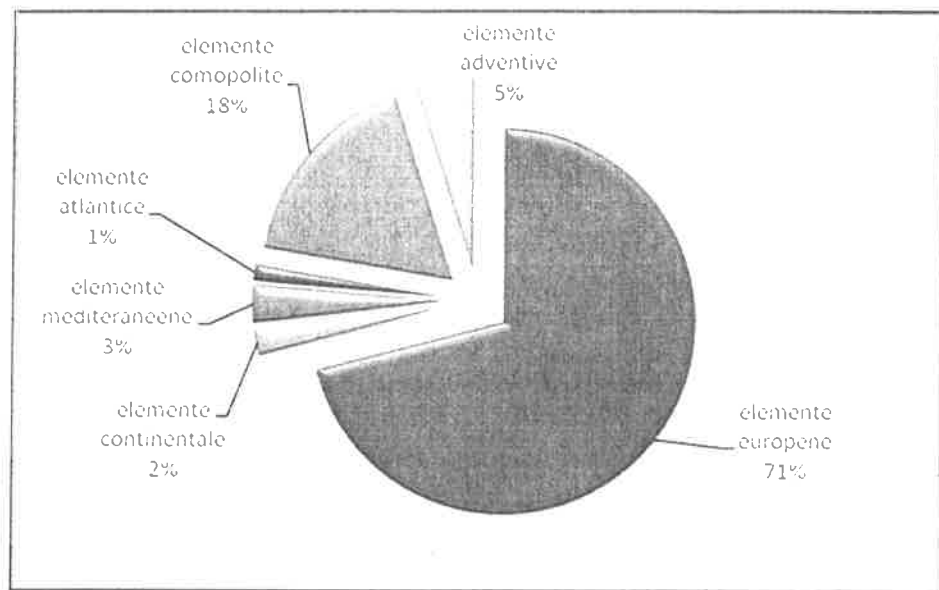


Fig. 6. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după răspândirea generală

Printre speciile de plante sinantropice identificate se găsesc reprezentanți ai speciilor străine, atât arheofite (plante care au fost introduse în Europa înainte de 1492), cât și neofite, adică specii de plante nou venite din alte continente, introduse în Europa după anul 1492). Dintre arheofite întâlnite enumerăm speciile: *Agrostemma githago*, *Cardaria draba* subsp. *draba*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Lamium purpureum*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Setaria viridis*, *Setaria pumilla* (după Morariu, I., 1943, citat de Chirilă, C., 2001). Dintre neofitele întâlnite amintim speciile: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* subsp. *strigosus*, *Galinsoga parviflora*, *Xanthium italicum*, *Xanthium strumarium*. Două arheofite – *Cardaria draba* subsp. *draba* și *Portulaca oleracea* – sunt considerate specii invazive (Anastasiu, P., Negrean, G., 2005), ca și neofitele *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Ambrosia artemisiifolia* și *Xanthium italicum*. Specia *Agrostemma githago* se află pe Lista Roșie publicată pentru România (Anastasiu, P., Negrean, G., 2005).

Speciile de plante sinantropice au fost analizate și după criteriul ecologic, caz în care a fost luat în considerație comportamentul speciilor față de principalii factori ecologici.

În funcție de scara pentru troficitate, speciile de plante identificate aparțin următoarelor categorii: eutrofe (56%), mezotrofe (12%), oligotrofe (6%), euritrofe (4%). Alte specii sunt considerate eutrofe-mezotrofe (9%), mezotrofe-eutrofe (8%) sau oligotrofe-mezotrofe (5%) (Fig. 7).

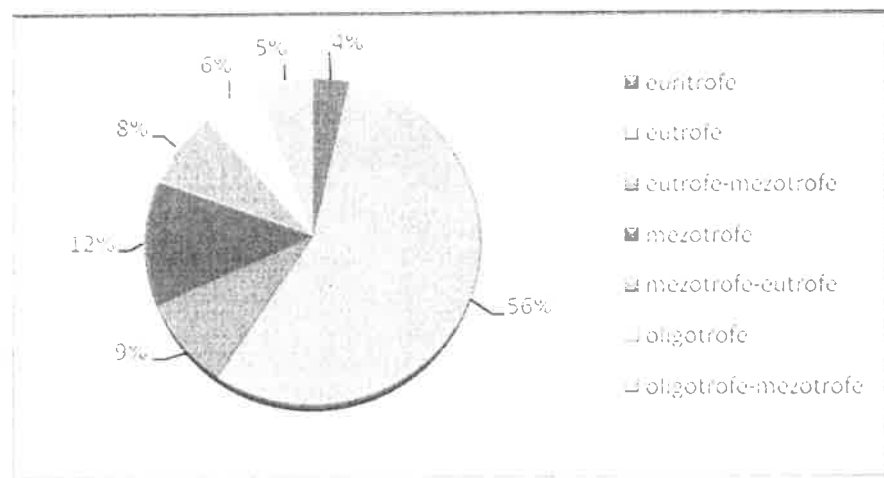


Fig. 7. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după scara pentru troficitate

În ceea ce privește clasificarea speciilor de plante sinantropice în funcție de cerințele față de apă, după scara pentru umiditate a lui Ellenberg cu 7 graduări (U_1-U_6 , U_0) (după Anghel, Gh., Răvăruț, M., Turcu, Gh., 1971), se constată că 25 de specii sunt xeromezofile și 5 specii sunt mezoxerofile (U_2) (13,33%), 43 de specii (19,11%) sunt mezofile (U_3), 9 specii sunt mezohigrofile (U_4), 2 specii sunt higrofile (U_5) și 5 specii eurifite. Cum încadrarea unei specii într-o anumită categorie este uneori dificilă deoarece multe specii au cerințe largi față de apă sau o capacitate ridicată de suportare a unui deficit sau a unui exces de umiditate (Chirilă C., 2001), restul speciilor sunt caracterizate ca xeromezofile-mezofile (60 de specii; 26,66%), mezofile-mezohigrofile (30 de specii; 13,33%) sau alte tipuri, nuanțări ce pun în evidență gradul mare de adaptare al plantelor sinantropice la condițiile concrete de umiditate din diferite stațiuni (Fig. 8).

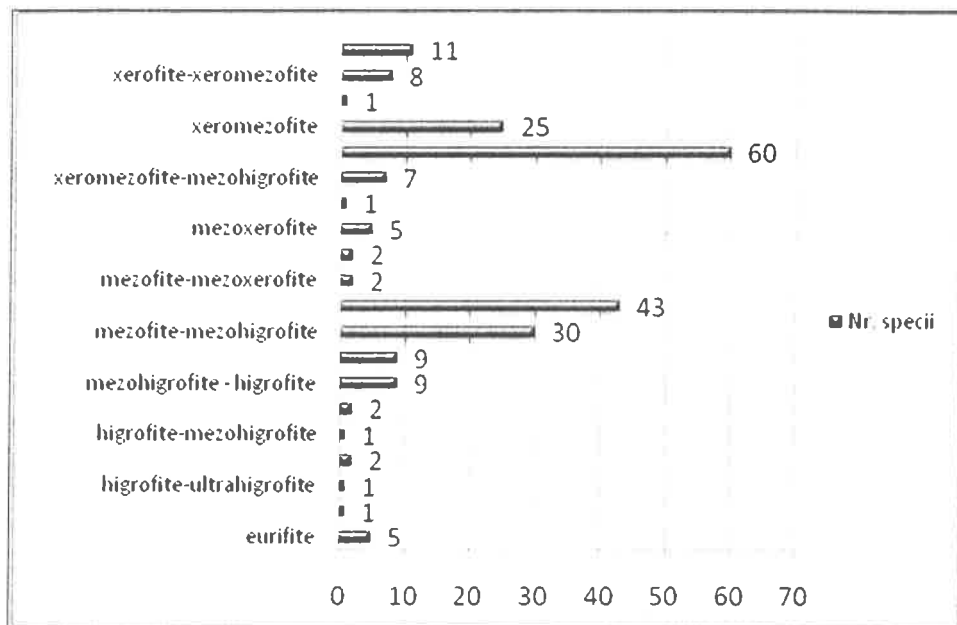


Fig. 8. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după scara pentru umiditate

În ceea ce privește nevoia față de azot sau gradul de adaptare la prezența acestui element, 86 dintre speciile de plante sinantropice identificate sunt nitrofile. Speciile au fost repartizate în categorii conform scării pentru azot a lui Ellenberg cu 6 graduări (după Anghel, Gh., Răvăruț, M., Turcu, Gh., 1971), 18% din specii aparțin categoriei N_3 – specii care cresc pe soluri cu conținut moderat de azot, câte 13% categoriei N_4 – specii care cresc pe soluri bogate în azot și 10% categoriei N_2 – specii care cresc pe soluri slab aprovizionate cu azot, 3% categoriei N_5 – specii care cresc pe soluri foarte bogate în azot și 3% aparțin categoriei N_1 – specii care cresc pe soluri sărace în azot. Întrucât gradul de nitrofilie a unei specii poate varia, restul speciile de plante nitrofile aparțin categoriilor N_{1-2} , N_{2-3} , N_{3-4} , N_{4-5} etc. (Fig. 9).

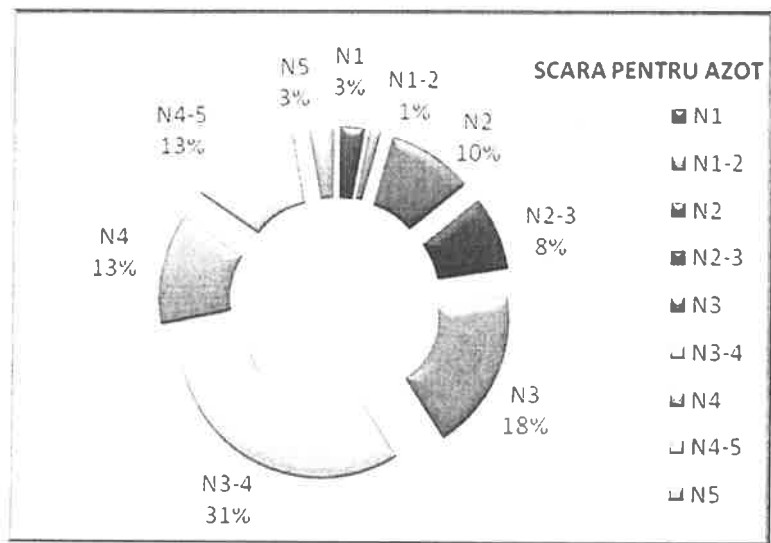


Fig. 9. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăciniți după scara pentru azot (N)

După alte caracteristici ecologice analizate, de exemplu conținutul în calciu al solului, s-a constatat că 19 specii sunt calcicole și 8 sunt calcifuge. Printre speciile de plante analizate au fost identificate și 13 specii de plante halofile suportante și facultative. În ceea ce privește reacția solului (scara pentru aciditate, pH), predomină speciile euriacidofile (21%), speciile acidofile-neutrofile și acidofile; alte specii sunt neutrofile, neutrofile-bazofile și respectiv acidofile-alcalinofile, afinitatea unei specii față de un anumit grad de aciditate sau alcalinitate fiind destul de relativă (Chirilă C., 2001). După factorul lumină, predomină speciile heliosciadofile și heliofile, iar după factorul temperatură, cele mai multe specii sunt euritermofile (17,33%) și subtermofile.

După gradul de poliploidie, speciile de plante sinantropice poliploide sunt mai numeroase (55%) comparativ cu speciile diploide (45%). Speciile poliploide au o mai mare plasticitate ecologică comparativ cu speciile diploide, fiind mai adaptabile la condițiile de mediu (Fig. 10).

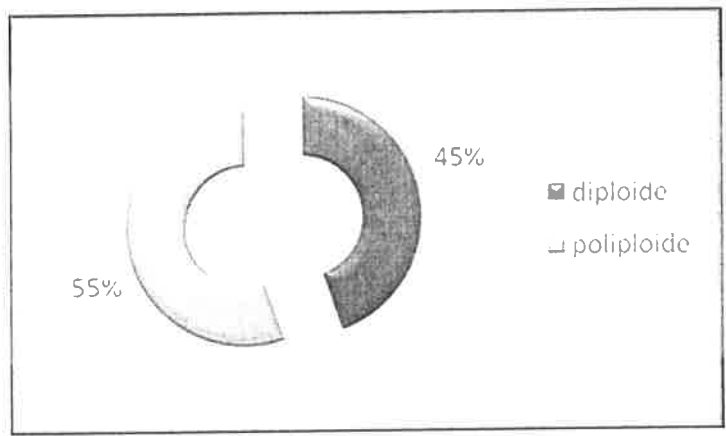


Fig. 10. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după gradul de ploidie

După importanța lor, unele specii de plante sinantropice identificate sunt medicinale (33 de specii), altele sunt furajere (15 specii), toxice (15 specii), tinctoriale (9 specii), alimentare (7 specii), ornamentale (5 specii) sau melifere (5 specii). Un număr de 10 specii sunt pioniere. (Fig. 11).

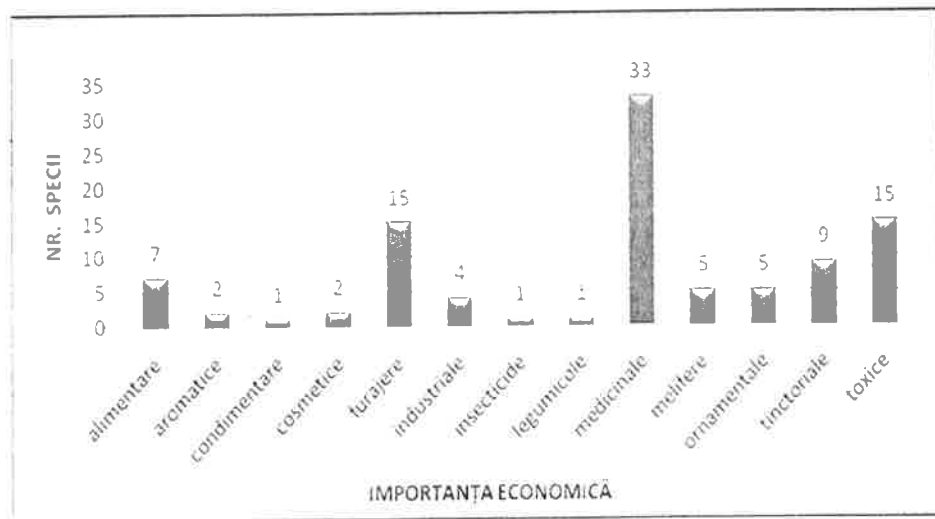


Fig. 11. Clasificarea speciilor de plante sinantropice din Mărăcineni după importanță

Dacă unele plante sinantropice pot avea unele întrebuințări, cele mai multe sunt însă nedorite și trebuie combătute. Există peste 40 de tipuri de

polen care produc alergii. Primavara și începutul verii sunt marcate de existența mai multor surse de polen și deci a mai multor motive de îngrijorare în ceea ce privește apariția alergiilor: arbori (arin, alun, salcâm, plop, frasin, mesteacăn, stejar, fag, tei, graminee, alte plante ca: *Ambrosia artemisiifolia*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Plantago sp.*, *Urtica sp.* etc.

Analiza datelor referitoare la fitomasa supraterană proaspătă a speciilor de plante sinantropice arată că aceasta variază între 480 g m^{-2} și 20 g m^{-2} pentru un număr de 23 de specii. Speciile care predomină prin fitomasa lor supraterană în cadrul celor 7 suprafețe de probă permanente (staționare) sunt: *A. millefolium*, *E. arvense*, *P. aviculare*, *E. repens* (cu valorii medii ale fitomasei între 480 g/m^2 și 267 g/m^2) (Fig. 12). Acestea sunt specii mezofite (excepție *E. arvense* care este o specie eurifită), nitrofile (N_0), euriacidofile (excepție *A. millefolium*), euritermofile (*P. aviculare*, *E. repens*), eutrofe (excepție *E. arvense* care este o specie eutrofă).

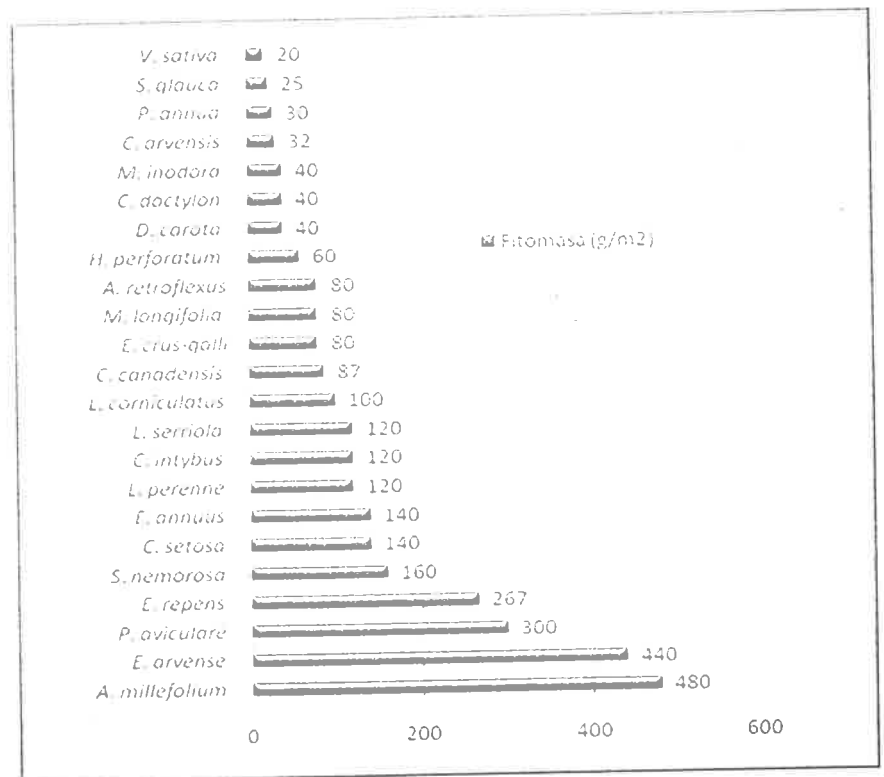


Fig. 12. Variația fitomasei supraterane proaspete (medie) a speciilor de plante sinantropice din 7 staționare din Mărăcineni

Aprecierea participării procentuale în fitomasă a speciilor grupate pe familii (P.C. %), arată că speciile din familia *Asteraceae* realizează cea mai mare cantitate de fitomasă supraterană proaspătă (37,55%); urmează speciile din familia *Poaceae* (28,30%), *Equisetaceae* (14,66%) și *Polygonaceae* (10,00%), ultimele două familii fiind reprezentate fiecare prin câte o singură specie. Din punct de vedere al grupelor economice, predomină gramineele (28,30%), în timp ce participarea leguminoaselor este redusă (circa 4%) (Fig. 13).

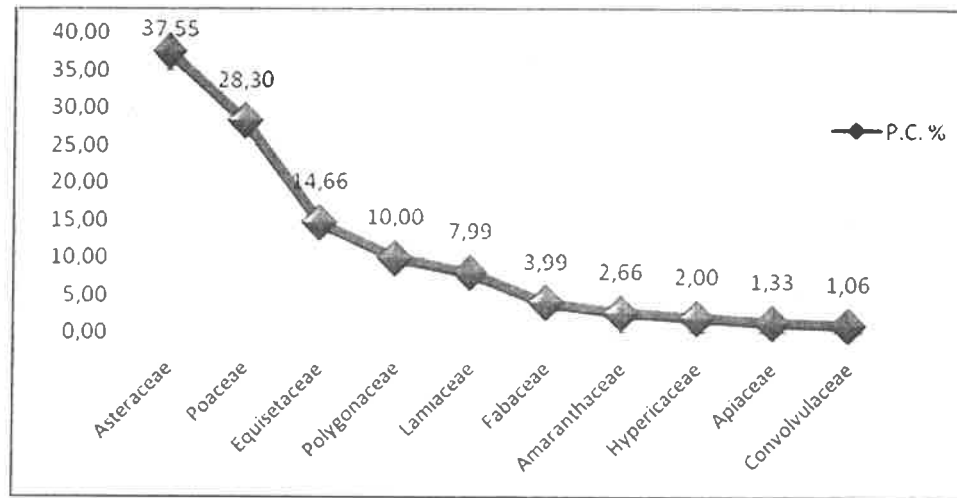


Fig. 13. Participarea în covorul ierbos (%) a familiilor de plante sinantropice din 7 staționare din Mărăcineni

Speciile predominante prin fitomasa lor supraterană prezintă numeroase întrebuințări economice: *A. millefolium* poate fi utilizată în alimentație, în cosmetică, în combaterea unor dăunători ai plantelor; *E. arvense* are însușiri medicinale, poate fi folosit și în alimentație, cosmetică și combaterea unor dăunători; *P. aviculare* are însușiri medicinale și tinctoriale, fiind și o specie meliferă și furajeră; *E. repens* poate fi utilizat în alimentație, în medicină și ca furaj.

Concluzii. În condițiile localității Mărăcineni au fost întâlnite 225 de specii de plante sinantropice aparținând la 26 de ordine și 36 de familii. Speciile au fost analizate din punct de vedere taxonomic, biologic, fitogeografic și ecologic, constatându-se că:

- cele mai multe specii aparțin familiilor *Asteraceae* (37 de specii), *Poaceae* (28 de specii), *Brassicaceae* (20 de specii), *Fabaceae* (19 specii) și *Lamiaceae* (14 specii);

- 90 de specii (40%) sunt anuale, 15 specii (7%) sunt bianuale și 103 specii (46%) sunt perene;
- cele mai multe specii sunt hemicriptofite (34%) și terofite (25%);
- cele mai multe specii de plante identificate sunt elemente europene (71%), cosmopolite (18%) și adventive (5%); 102 specii sunt din Eurasia;
- printre speciile de plante sinantropice identificate se găsesc și specii străine, arheofite și neofite, unele fiind considerate invazive: *Cardaria draba* subsp. *draba*, *Portulaca oleracea*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium italicum*;
- în funcție de scara pentru troficitate, cele mai multe specii sunt eutrofe (56%) și mezotrofe (12%);
- după scara pentru umiditate, predomină speciile xeromezofile-mezofile (60 de specii; 26,66%), urmând speciile mezofile (43 de specii; 19,11%), mezofile-mezohigrofile (30 de specii; 13,33%) și xeromezofile (25 de specii; 11,11%);
- 86 din speciile de plante sinantropice identificate sunt nitrofile, cele mai multe (31%) aparținând categoriei N₃₋₄; 19 specii sunt calcicole și 8 specii sunt calcifuge;
- după scările pentru aciditate, căldură și lumină predomină speciile euriacidofile (21%) și acidofile-neutrofile, speciile euritermofile (17,33%) și subtermofile și respectiv speciile heliosciadofile și heliofile;
- speciile de plante sinantropice poliploide sunt mai numeroase (55%) comparativ cu speciile diploide (45%);
- 66 de specii prezintă importanță economică;
- unele specii au polen alergen: *A. artemisiifolia*, *A. absinthium*, *A. vulgaris*, *Plantago sp.*
- fitomasa supraterană proaspătă a de specii de plante sinantropice din cadrul a 7 staționare variază între 480 g m⁻² pentru *A. millefolium* și 20 g m⁻² pentru *V. sativa*.

BIBLIOGRAFIE

1. ANASTASIU, P., NEGREAN, G. (2005). Alien plants in Romania, Analele Științifice ale Universității Al. I. Cuza, Iași, tomul LI, s. II a., Biologie vegetală: 88-96

2. ANDREI, M. (2001). Flora României. Determinator Pinofite. Editura Sigma, București
 3. ANGHEL, GH., RĂVĂRUȚ, M., TURCU, GH. (1971). Geobotanica. Editura Ceres, București
 4. CHIRILĂ, C. (2001). Biologia buruienilor. Editura Ceres, București
 5. CHYLINSKI, W., B. FORNAL (2005). Plant cover characteristic of closed viaducts in Warsaw, Annals of Warsaw Agriculture University – SGGW, Horticulture and Landscape, 26:73-81
 6. CILLIERS, S.S., G.J. BREDEKAMP (1999). Urban vegetation studies in Potchefstroom, South Africa and its importance in conservation orientated planning and management. 42nd Symposium of IAVS (International Association of Vegetation Science), Bilbao, Spain
 7. CILLIERS, S.S., G.J. BREDEKAMP (1999). Ruderal and natural vegetation on vacant lots in the Potchefstroom municipal area, North West Province, South Africa. South African Journal of Botany 65(2): 163-173.
 8. CIOCĂRLAN, V. (2000). Flora ilustrată a României. Pteridophyta și Spermatophyta. Editura Ceres, București
 9. CIOCĂRLAN, V., M. BERCA, C. CHIRILĂ, I. COSTE, GH. POPESCU (2004) Flora segetală a României. Editura Ceres, București
 10. POPESCU A., V. SANDA (1998). Conspectul florei cormofitelor spontane din România. Acta Bot. Horti Buc. Editura Universității, București
 11. PUȘCARU-SOROCEANU, E., POPOVA-CUCU, A. (1966). Geobotanica. Metode de cercetare a vegetației cu aplicații la teritoriul republicii socialiste România, Editura Științifică, București
 12. ŠILC, U., P. KOŠIR (2006), Synanthropic vegetation of the city of Kranj (Central Slovenia). Hacquetia 5/1:213-231
- *** Planul de acțiune al Grupului Școlar Agricol Mărăcineni 2008-2013

MODELAREA DEPLASĂRII PRIN SALT LA AMPHIBIENI (GENUL *RANA*)

Eleni Mimi BUZEA*, Irină Diana TOPORAN**

Abstract

The present essay proposes to present, using natural patterns, the movement by jumping, showing some characteristics never found by others types of types of terrestrial movement: gait, crawl. Firstly, were described the osseous structures and muscular structures of amphibious, keeping the same general plane of internal structure as all tetrapods, the only difference was that the posterior limbs are longer than the anterior ones, this getting possible the passing from aquatic environment to the terrestrial one and from terrestrial environment to the aquatic one. Afterwards was described not only the anterior structure of limbs as well posterior ones, but the mechanisms of each type of limb. Similarly was presented the structure of spinal column, made up from eight vertebrae (assimilated with eight couples of spherical kinematics), then the structure of pelvic girdle, iliac and urosteal bones (assimilated with three spherical kinematics couples and three kinematics couples of T-type). The structural patterns achieved in present essay were created describing the four stages of frog jumping (*Rana* type).

Key words: Structural pattern, Mechanism, Robot, Mobility.

Introducere

Lumea vie constituie o inepuizabilă sursă de inspirație pentru știință și tehnică. Ca urmare a dezvoltării explozive a științelor naturii, prin interferența acestora, și-au făcut apariția în ultimile trei decenii, domenii științifice noi, multidisciplinare cum ar fi: biochimia, biofizica, biomecanica, biotehnologia, bioingineria.

Studiul mecanismelor care asigură locomoția, asemănător diverselor viețuitoare constituie una din cele mai interesante direcții de cercetare în domeniul mecanismelor bionice.

* Drd. Liceul teoretic „Nicolae Cartoian”, Giurgiu

** Prof. Grupul Școlar Naval „Viceamiral Ioan Bălănescu”, Giurgiu

În ecosistemul unui animal, un loc important îl au condițiile de mediu geografic și de relief, dar și viețuitoarele cu care individul interacționează. Deplasarea prin salt a broaștelor s-a realizat ca o adaptare la cele două moduri de viață: terestru și acvatic. Printre diferitele moduri de deplasare terestră - mers, târâre, salt - cel mai diversificat în natură este cel prin salt care prezintă următoarele particularități: deplasare rapidă; consum energetic minim; echilibrare dinamică; recul.

Acest tip de deplasare se realizează prin mecanisme complexe întâlnite la o serie de animale. Dintre acestea la broaște s-au realizat modele experimentale și virtuale. Modelul experimental care efectuează săritura se înscrie în seria roboților monopozi. Principiile folosite în dezvoltarea acestui model experimental, au fost obținute în urma unui studiu complet făcut pe subiecți vii. Acest studiu include analize de deplasare, măsurări pe cadre (secvențe), funcții interpolatoare pentru poziții, viteze și accelerații, funcțiile traiectoriilor pentru fiecare articulație a biomecanismului.

Între tehnică și natură nu se poate stabili un paralelism absolut, așa cum nu se pot stabili analogii perfecte între organismele create de natură și mecanismele fabricate de om. Oamenii de știință pretind că natura a făurit mașinile și aparatele sale vii cu ajutorul unor materiale deosebite și pe căi cu totul străine gândirii omenești. Deci n-ar exista decât biologia care dobândește o calitate nouă datorită intervenției inginerilor și matematicienilor. Cât despre brevetele împrumutate de la organismele vii, ele nu au putut fi preluate decât după ce anumite descoperiri asemănătoare au fost realizate de tehnică în mod cu totul independent de biologie.

Structura scheletului la broaște

Broaștele fac parte din supraclasa *TETRAPODA* CLASA *AMPHIBIA*. Genul *Rana* face parte din Familia *Ranidae* care cuprinde mai mulți reprezentanți: *Rana esculenta* (Broasca mica de lac), *Rana ridibunda* (Broasca mare de lac), *Rana dalmatina* (Broasca roșie de pădure), *Rana temporaria* (Broasca roșie de munte).

Pentru evidențierea scheletului și a principalelor grupe de mușchi precum și pentru modelare s-a descris reprezentantul *Rana ridibunda* (Broasca mare de lac). Pe uscat toată greutatea corpului este suportată de schelet, structura scheletului este foarte caracteristică și diferită la unele grupe.

La genul *Rana ridibunda* structura scheletului este simplă, capul puternic comprimat craniul turtit (Figura nr. 1).

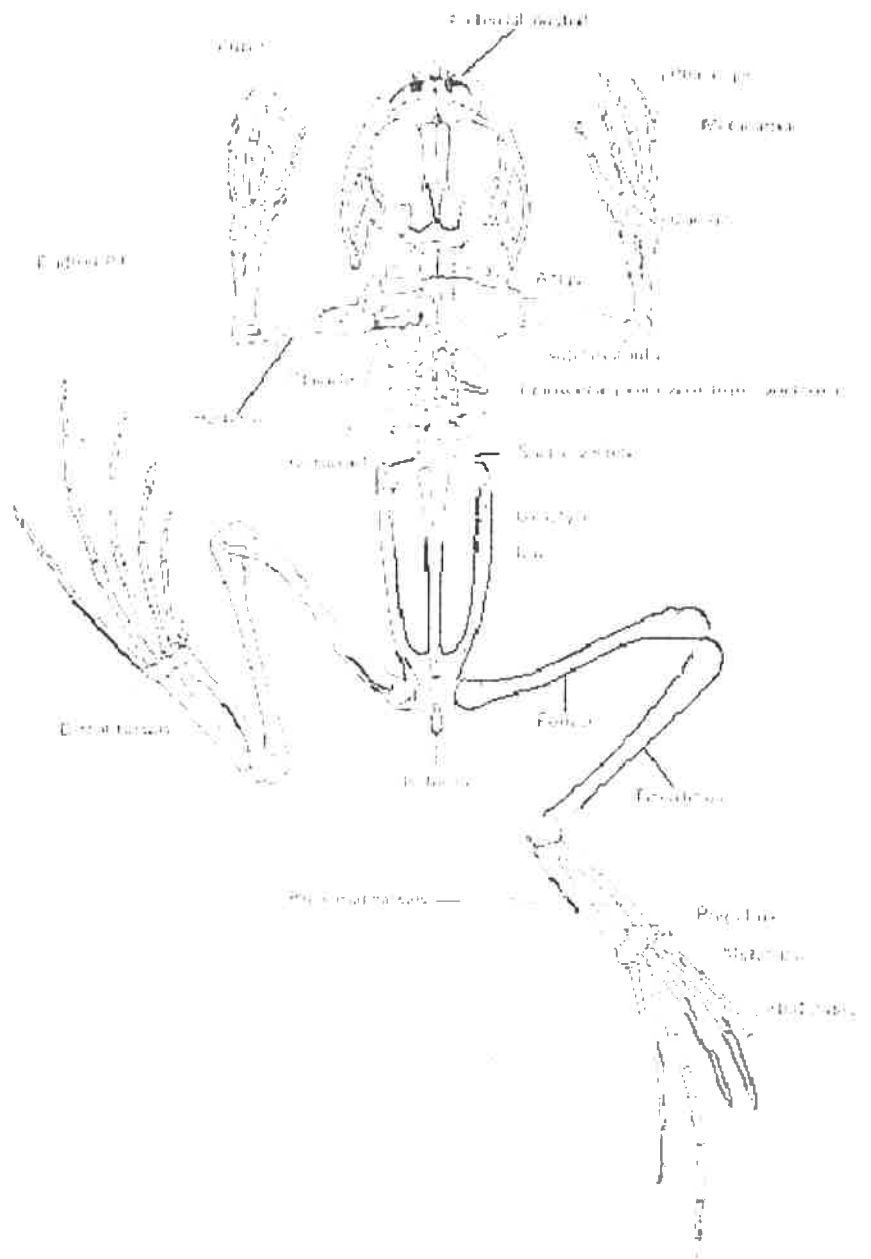


Figura nr. 1. Scheletul broaștei (*Rana ridibunda*)

Gâtul este numai schitat și alcătuit dintr-o singură vertebră (atlas). Coloana vertebrală este alcătuită din 8 vertebre situate anterior vertebrei sacrale. Nu există coaste iar de vertebra sacrală puternic mărită la care se articulează într-un mod deosebit de favorabil pentru sărit oasele iliace în forma de pensetă se leagă urostilul lung ca un bastonaș. Oasele antebrăului (radius și cubitus) ca și fluierul piciorului (tibia și peroneul) sunt contopite într-un singur os, iar tarsul și metatarsul sunt mult alungite. Prin aceste transformări se mărește capacitatea de sărit.

Sistemul muscular la broasca (*Rana ridibunda*)

Sistemul muscular este compus din mușchi scheletici care sunt prinși de oase și sub controlul sistemului nervos produc mișcarea și locomoția.

La genul *Rana ridibunda* (Broasca mare de lac), membrele posterioare sunt mai dezvoltate, fiind mai lungi decât cele anterioare jucând un rol important în deplasarea prin salt. Un rol important în deplasarea prin salt îl au următoarele grupe de mușchi:

- a. Pentru membrele anterioare – flexori și extensori digitali, mușchiul triceps – branhial.
- b. Pentru membrele posterioare: mușchiul peronier, mușchiul piriform, mușchiul gastrocnemian, tendonul lui Achile (foarte bine dezvoltat).
- c. Pentru coloana vertebrală un rol important îl are mușchiul latissimus dorsal care destinde coloana vertebrală.

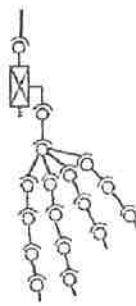
Deplasarea prin salt la *Rana ridibunda* (Broasca mare de lac) se face cu participarea următoarelor părți ale corpului: trunchi, cap, membre anterioare, membre posterioare.

Structura membrilor și a mecanismelor echivalente

Membrul anterior – are rol de sprijin în faza premergătoare a saltului având rol de orientare pentru direcționarea centrului de greutate. Scheletul membrului anterior: humerus, radioulna, carpiene, metacarpiene, falange.

Studiind scheletul membrului anterior se constată că articulațiile sunt sub forma sferică și se pot modela prin cuple sferice de tip 3R. În cazul aceluiași membru se introduce și cupla de tip T (translație) 3R+T prin echivalarea legăturii celor 2 oase care compun centura scapulară (suprascapulară + coracoidul).

Figura nr. 2. Lanțul cinematic al membrului anterior **Figura nr. 3.** Lanțul cinematic a membrului posterior



Formula de calcul a mobilității membrului anterior:

$$M_b = \sum_{m=1}^5 m C_m = 3*1 + 1*1 + 3*2 + 3*3 + 3*3 + 3*4 + 3*4 = 52$$

$$M_b = 52 \quad (N_c = 0) \quad (1)$$

Formula de calcul a mobilității membrului posterior:

$$M_b = \sum_{m=1}^5 m C_m = 3*1 + 1*1 + 3*1 + 1*1 + 3*2 + 3*3 + 3*3 + 3*4 + 3*5 + 3*4 = 71$$

$$M_b = 71 \quad (N_c = 0) \quad (2)$$

Membrul posterior – are în structura sa următoarele oase: femur, tibiofibula, tarsul, metatarsul, falangele. Din studiul scheletului membrul posterior s-a constatat că se pot echivala articulațiile biomecanismului cu cuple sferice (3R). Oasele principale ale membrului posterior (Femur și tibiofibula) au o formă curbată care datorită elasticității se pot deforma modificându-se lungimea acestora. Din această cauză modelarea structurală impune prezența cuplei de tip T (translație).

Structura coloanei vertebrale și a centurii pelviene

Coloana vertebrală este formată din 8 vertebre care pot fi asimilate cu 8 cuple sferice (3R). Lanțul cinematic este reprezentat în două figuri distincte: convexă (Figura nr. 4) și concavă (Figura nr. 5).

Figura nr. 4. Lanțul cinematic Coloana Vertebrală articulația sacroiliacă convexă

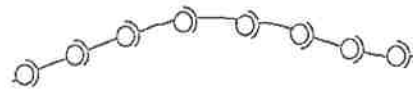
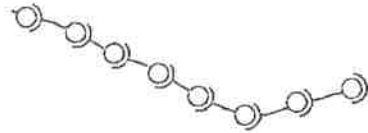


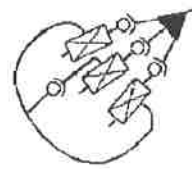
Figura nr. 5. Lanțul cinematic Coloana Vertebrală articulația sacroiliacă concavă



Centura pelviană (Figura nr. 6) face legătura între membrele posterioare și trunchi. Ea este alcătuită din urostil oasele iliace care au rol important în deplasarea prin salt.

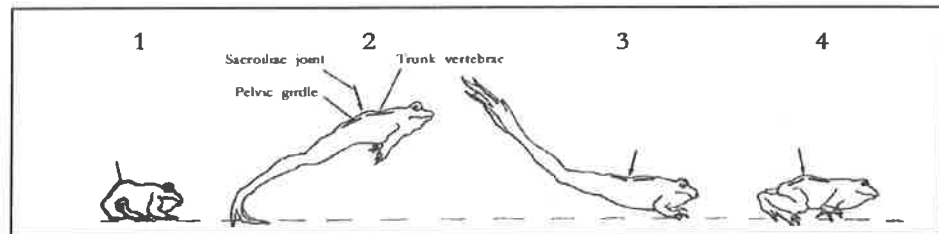
Aceste oase ce compun bazinul înglobează energie pe care o eliberează membrilor posterioare. Modul cum se prind oasele ce compun centura pelviană asimilate cu 3 cuple cinematice de translație de tip T.

Figura nr. 6. Lanțul cinematic al centurii pelviene



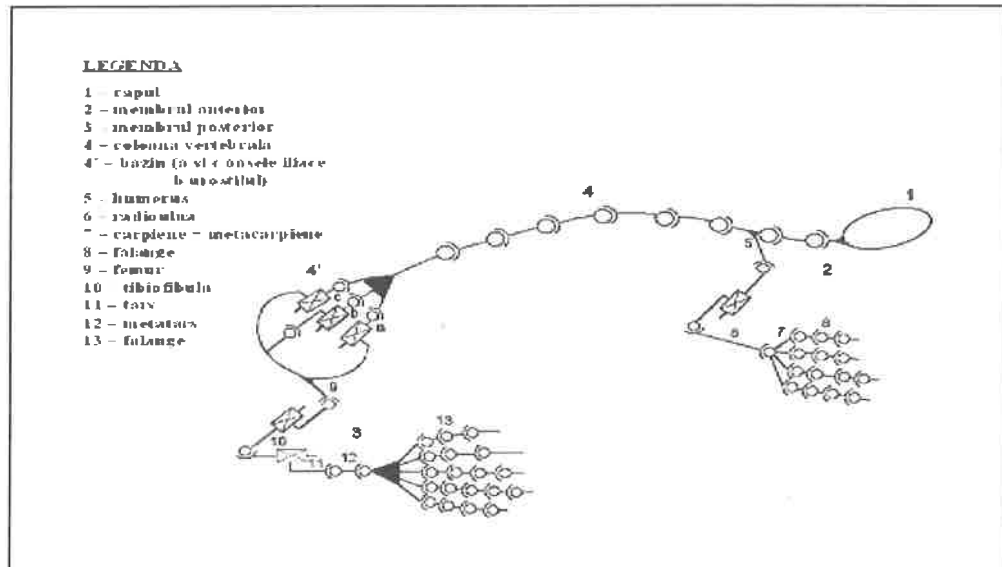
Fazele saltului la *Rana ridibunda* (Broasca mare de lac)

Figura nr. 7. Fazele saltului



În faza 1 (Figura nr. 8) premergătoare saltului și faza 4 în care broasca a ajuns din nou pe sol după aterizare cele 4 membre sunt pliate pe trunchi având rolul de a menține întreaga greutate a corpului, iar articulația sacro-iliacă este convexă.

Figura nr. 8. Model structural broasca (Genul *Rana*) – Salt, fazele 1 și 4



În faza 2 (Figura nr. 9) a saltului trunchiul se desprinde de sol, membrele anterioare au o ușoară deviație spre partea posterioară a corpului, membrele posterioare se extind foarte rapid arucând trunchiul înainte; în această fază trunchiul parcă zboară în timp ce membrele posterioare sunt perfect întinse. Articulația sacro-iliacă convexă.

În faza 3 (Figura nr. 10) a saltului trunchiul plonjează cu partea anterioară (atinge solul) membrele anterioare se deplasează în față jucând rol de amortizor al mișcării. Membrele posterioare sunt îndreptate perfect întinse în sus având un rol secundar în amortizarea mișcării, echilibrând greutatea corpului. În această fază articulația sacro-iliacă este concavă.

Figura nr. 9. Model structural broasca (Genul *Rana*) – Salt, faza 2

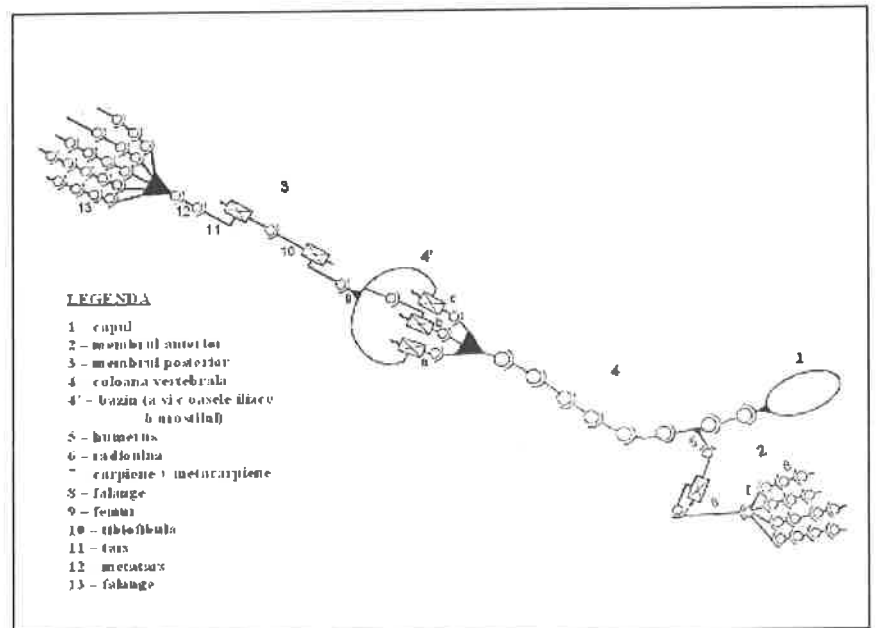
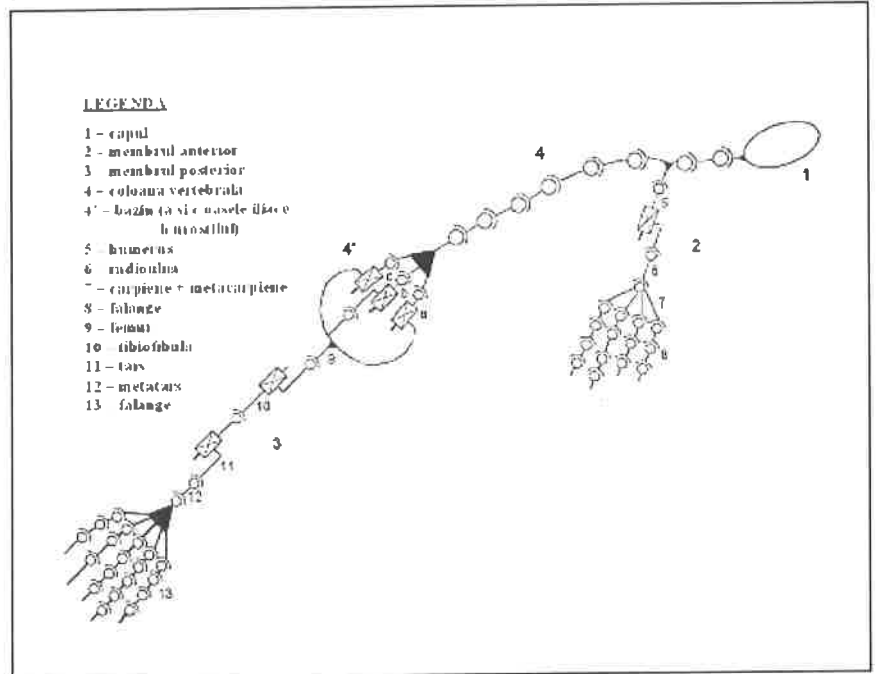


Figura nr. 10. Model structural broasca (Genul *Rana*) – Salt, faza 3

Concluzii

În lucrare s-a considerat structura scheletului unei broaște din genul *Rana ridibunda*, evidențiindu-se următoarele părți componente: corp (trunchi), membre anterioare și posterioare. Legătura dintre oase, ca element cinematic, se realizează în primul rând prin articulații sferice și prin mușchi. Un mușchi se leagă de două oase adiacente prin intermediul tendoanelor (ligamente) formând un actuator bionic.

Între membrele anterioare și posterioare se creează o relație de echivalență în sensul că în timp ce membrele posterioare se destind brusc în faza a treia a saltului, cele anterioare joacă rol de amortizor al mișcării. În faza 2 a saltului, membrele anterioare au o ușoară deviație spre spate, iar membrele posterioare sunt perfect întinse și îndreptate în spate; numai așa pot arunca trunchiul înainte într-o mișcare de plutire. Progresele cercetărilor biologice, au scos în evidență perfecțiunea unor modele din natură mai simple și eficiente decât cele realizate de tehnică.

S-a realizat analiza structural-topologică a membrilor anterioare și posterioare, un membru anterior având 52 mobilități, iar un membru posterior 71 mobilități. Urmărind evoluția deplasării prin salt a broaștei (Genul *Rana*), în studiul geometric și cinematic al modelului se constată că prezintă două stări distincte corespunzătoare fazelor 2 și 3, când forma coloanei vertebrale trece de la convexă la concavă.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRESCU B. - *Dinamica deplasării viețuitoarelor*, Ed. Stiințifică, București, pp 39-43, 1969;
2. BENCHEA E. și colaboratorii - *Studiu comparativ în seria cordatelor*, Ed. Didactică și pedagogică, București, pp. 48, 1976;
3. BUZEA E. - *Stadiul actual al cercetărilor privind deplasarea terestră a vertebratelor*, Referat nr. 1, Universitatea Politehnică București, Catedra Mecanisme, pp. 59-63, 2005;
4. POPESCU A. & MESTER L. - *Zoologia vertebratelor – Amfibia*, Tipografia Universității București, pp. 14-16, 1987;
5. POPA D.L. - *Teza de doctorat*, Universitatea Craiova, Facultatea de Mecanică, pp. 173-176;
6. POPA D.L. - *Jumping movement simulation for an experimental model*, Revista Mecanisme și manipuloare, vol. 2, nr.1, pp. 57-62, AROTMM – IFTOMM, 2003
7. WARREN F. & WALKER Jr. - *Functional anatomy of the vertebrates – An evolutionary perspective*, Ed. CBS College Publishing, pp. 243, 1987;
8. ***, *Atlas Zoologic*, Ed. Didactică și pedagogică, București, pp. 136, 1980;

NOI SPECII DE PLANTE DEPISTATE ÎN PĂDURILE BUCOVINEI ȘI ÎN CELELALTE ZONE CU VEGETAȚIE LEMNOASĂ

Titus LUCESCU*

Abstract

Some plant species are identified in Bucovina's forests, other locations comparative with already publish papers.

Key words: endemic plants.

Lucrările botanice ce s-au scris în decursul timpului, au venit în majoritatea cazurilor cu noi și importante date, referitoare la această zonă. Din tezaurul acestor lucrări care se referă la flora Bucovinei amintim:

A. Procopianu-Procopovici, care își inaugurează activitatea științifică în anul 1887 prin publicarea unor contribuții la cunoașterea Criptogamelor vasculare și *Orchideelor* din Bucovina.

După anul 1900 printre lucrările botanice privind Cormofitele amintim pe cele publicate de C. Hurmuzache ca: „Dare de seamă introductivă despre speciile genului *Rubus*, Cernăuți 1937” care contribuie la întregirea florei Bucovinei, precum și M. Gușuleac în lucrările „Considerațiuni geobotanice asupra pinului silvestru în Bucovina, Cernăuți” 1930 și “Note critice asupra speciei *Pulmonaria rubra*, Cernăuți 1929”.

În valoroasa lucrare floristică de mare interes practic „Flora pentru determinare și descrierea plantelor ce cresc în România” din anul 1939, a botanistului I. Prodan sunt descrise și localități și specii din zona noastră de cercetare, ca și importantele sale monografii asupra genurilor „*Centaurea*” Cluj 1930 și „*Achillea*”, Cluj 1931, în majoritate după materialul încredințat de M. Gușuleac. Al. Beldie publică în “Comunicări de botanică” din anul 1967 „Endemismele și elementele dacice din flora Carpaților Orientali” în care citează după literatură taxoni rari din Munții Suhardului, A. Nyarady în „Note Botanice” 1966, semnalează câteva specii din partea superioară a Bazinului Bistrița Aurie.

* Prof., Câmpulung Moldovenesc

Cu ocazia preocupărilor din ultima perioadă legate de flora Bucovinei, pe lângă unele specii de plante obișnuite, am mai depistat și unele care până în prezent nu au fost cunoscute în această zonă. Ne referim în primul rând la câteva specii de plante care nu au fost citate în Flora RSR și nici în Determinatorul ilustrat al plantelor vasculare pe teritoriul Bucovinei. Una din aceste specii este *Centaurea salonitana* Vis. Care după Flora RSR este cunoscută numai în câteva localități din Dobrogea, iar după Determinatorul plantelor vasculare este citată și la Buzău. În zona noastră această plantă a fost găsită la data de 29 august 1982, pe aluviunile pârâului Sucevița de pe raza comunei Volovăț, în vecinătatea unui pâlci de arbori compus din *Salix fragilis* L., *S. viminalis* L. și *Alnus glutinosa* Gaertn. În jurul acestei specii s-au găsit câteva exemplare de *Centaurea kanitziana* Janka., care de asemenea este nouă pentru Bucovina, fiind citată până în prezent numai în câteva localități din sudul țării, *Centaurea austriaca* Willd., *Verbena officinalis* L. și *Poa pratensis* L. În apropiere de Poiana Ovăsului ce face parte din comuna Vatra Moldoviței, la data de 5 august 1983 s-au găsit exemplare foarte rare de *Hieracium caesium* Fr. var. *laeticolor* (Alm.) Nyar. Vegetația lemnoasă din această zonă este compusă din amestec de *Picea abies* (L) Karst., *Abies alba* Mill., *Fagus sylvatica* L. și exemplare rare de *Betula pendula* Roth. Dintre speciile ierbacee, cele mai numeroase erau de *Chrysanthemum leucanthemum* L., var. *leucanthemum*. *Campanula persicifolia* L.C. *abietina* Gris et SCH., cu formele mari, mici și mijlocii (uniflore) și altele. Tot pe raza acestei comune, în aceeași zonă și la aceeași dată s-au mai depistat câteva exemplare de *Hieracium laevigatum* Willd., var. *knafi* (Cel.) Nyar. f. *angustifrons* Behr., care până în prezent au fost depistate numai în apropierea localităților Hunedoara și Petroșani.

La data de 30 august 1983 în cantonul silvic Remezău de pe raza comunei Vicovul de Jos s-a depistat specia *Hieracium atratifforme* Simk., f. *subnigrescentiforme* Z., cunoscută până în prezent numai în munții Retezatului.

O altă specie al acestui gen *Hieracium umbelatum* L., var. *umbelatum*, f. *coronopifolium* (Bernh) Nyar., a fost depistată la data de 15 august 1983, pe raza comunei Marginea, în vecinătatea unei culturi de *Salix viminalis* L., în apropierea acestei specii se mai găseau exemplare rare de *Gentiana pneumonanthe* L., *Lysimachia vulgaris* L., *L. nummularia* L., *Juncus tenuis* Wild. și *J. effusus* L.

Exemplare mici de *Campula trachelium* L. var. *urticifolia* (Schmidt.) f. *oligosantha* au fost găsite la data de 31 august 1983, în cantonul silvic Remezău, comuna Vicovu de Jos, în arborete de amestec, de brad cu fag, specie cunoscută până în prezent numai în munții Făgărașului.

Centaurea banatica Roch. f. *angustifolia* s-a identificat la data de 12 august 1983 pe terenurile agricole ale comunei Marginea. Până în prezent această specie este cunoscută numai în Crișana.

Chrysanthemum leucanthemum L., var. *lanceolatum* (pers.) Beck. f. *praetans* (Burn.) a fost depistată în cantonul sivic Puciosu, Poiana de la 34, în amestec cu multe exemplare de *Dianthus superbus* L., *D. kitaibelii* Janka., ssp., *spiculifolius* Schur, *Chrysanthemum leucanthemum*. var. *leucanthemum*, mai rar *Lathyrus halerstenii* și alte specii comune pentru poienile de munte.

Din cadrul speciilor noi din Bucovina mai fac parte *Cirsium brachicephalum* Jur., depistat în luminișul unui arboret tânăr de molid din cantonul silvic Floca, comuna Marginea și *Carex ericetorum* Poll., depistată pe pășunea împădurită de pe Valea Berchezei, comuna Sucevița.

În anii din urmă au mai fost depistate în zona noastră și alte specii noi așa cum sunt: *Gentiana germanica* Willd., care după Flora R. S. R. ar fi existat numai în județul Caraș Severin, iar după determinantul plantelor vasculare nu s-a mai confirmat în acel loc, *Campanula glomerata* L. f. *ramosa* Nyar., *C. glomerata* cu frunze amplexicaule, nedepistată până în prezent în țara noastră, *C. patula* L., f. *flaccida*, *Hieracium sabaudum* L. var. *viriscens* (Sonder.) H. *sabaudum* L., L., var *vaugum* (Jrd.) Nyar., *Senecio barbaraeifolius* (Krock.) f. *foliosum* și *Orchis pallens* L. Despre acestea din urmă nu dăm amănunte deoarece ele fac obiectul unei alte lucrări.

Toate aceste specii menționate până în prezent trăiesc în asociații, în unele cazuri, cu zeci de specii care sunt bine cunoscute și pe care am considerat că nu este cazul să fie arătate aici.

BIBLIOGRAFIE

1. AL. BELDIE . 1977/1979. Determinatorul ilustrat al plantelor vasculare
2. ^{xxx} FLORA R.S.R. Vol. I, II, IV, VIII, XII.

IV. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

LICHENII, UNA DINTRE MARILE CURIOSITĂȚI ALE LUMII VII

Florina Amalia TOMA*, Milena Valentina COVALIUC**

“Cercetarea acestor organisme controversate poate îmbunătăți în mare măsură înțelegerea noastră referitoare la misterele vieții. Noi avem cunoștințe încă limitate și poate fi surprinzător ce ei ne vor oferi într-un viitor nu prea îndepărtat”.
(Kranner, Beckett & Varma, 2002)

Abstract

There is an obvious paucity of information concerning literature on lichens. The present paper represents a synthesis of principals progress in lichenology. In a logical order, are presented the systematic position, fundamental, morphological, anatomical, physiological, biochemical ecological and developmental, characters of vegetative propagules and of sexual reproduction. The biotechnological value and problems in lichenology are also mentioned.

Key words: taxonomy, phenotype, polymorphism thallus (cortex, medulla, homoimer, heteromer, rhizines), micobiont, photobiont, cohabitation, symbiosis, biotroph, pathogen, diaspori, soredia, isidia, cephalodia, ascome, ascus, ascospores, lichens acids, biotehnology.

1. Definiția lichenilor

Studiul lichenilor s-a dezvoltat într-o epocă în care se credea că aceștia sunt organisme simple, ca mușchii, algele, ciupercile, etc; nimeni nu bănuia atunci natura lor dublă. În cea de a doua jumătate a secolului al

* Profesor gr.I, Liceul “Dante Alighieri”, București

** Profesor gr.I, doctor în biologie, Liceul Agricol Mizil

XIX-lea s-a desfășurat printre biologi o adevărată luptă de opinii, remarcându-se, îndeosebi, controversele dintre Nylander (1854, 1855) și Schwendener (1868); primul considera lichenii ca organisme simple, în timp ce cel de al doilea susținea teza dualității lor. La început biologii au fost de partea lui Nylander; însă, pe măsura aprofundării cercetărilor, s-a confirmat ipoteza simbiozei lichenilor, ca o asociație permanentă, reciproc avantajoasă între o algă și o ciupercă, a lui Schwendener.

Ulterior, numeroși botaniști au încercat, pe de o parte, să separe un lichen în părțile sale componente (analiza lichenilor) (Famintzin & Baranetzi, 1868; Chodat & colab., 1893), iar pe de alta, să obțină licheni pornind de la elementele lor componente: algă/cianobacterie și ciupercă (sinteza lichenilor) (Bonnier, 1880 – 1890; Thomas, 1939; Quespel, 1945; Ahmadjian, 1959 – 1993), ceea ce a condus la statuarea, fără echivoc, a **dualității organismului lichenic**.

Așadar, lichenii sunt organisme complexe, al căror aparat vegetativ este un **tal** tipic și foarte caracteristic. Complexitatea organismului este rezultatul conviețuirii permanente (**simbiozei mutualiste**) între o ciupercă (**micobiont**) și anumite alge verzi sau/și cianobacterii (**fotobiont**). Uneori lichenii constau din trei sau chiar patru tipuri de organisme.

Micobiontul = partenerul fungal din talul lichenic. Până în prezent au fost identificate, pe baza micobiontului, peste **20.000 de specii de licheni**, ceea ce reprezintă circa 20% din toți taxonii fungici cunoscuți. Ciuperca este reprezentată, de cele mai multe ori, de o **ascomicetă**, mai rar de o **basidiomicetă**, și extrem de rar de o **zigomicetă** sau **deuteromicetă**. Aproximativ 50% dintre ascomicete sunt lichenizate, majoritatea fiind *discomicete* inoperculate. Prin contrast, numai foarte puține *basidiomicete* sunt lichenizate, cei mai notabili micobionți aparținând genurilor *Omphalina* și *Multiclavula*.

Fotobiontul = partenerul fotosintetic din talul lichenic; acesta poate fi fie o **algă verde** (în circa 90 % dintre licheni) sau o **cianobacterie** (~10% dintre licheni) și numai foarte rar (~0,2 %) ambele.

Sunt lichenizate 24 genuri de alge verzi unicelulare (de ex.: *Pleurococcus*, *Cystococcus*, *Coccomyxa*, *Parmelia*, *Clorella*, *Pseudochlorella*, *Trebouxia*) și pluricelulare filamentoase (de ex.: *Sticococcus*, *Trentepohlia*, *Cladophora*, *Mycoidea*), dar *Trebouxia* (fig. 1A) este prezentă în >75% din lichenii. Cianobacteriile lichenizate aparțin genurilor: *Nostoc*, *Rivularia*, *Gloeocapsa*, *Scytonema*, *Stigonema*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Xanthocapsa*, *Dyctionema* ș.a. În majoritatea lichenilor cianobacterieni fotobiontul aparține genului *Nostoc* (fig. 1B).

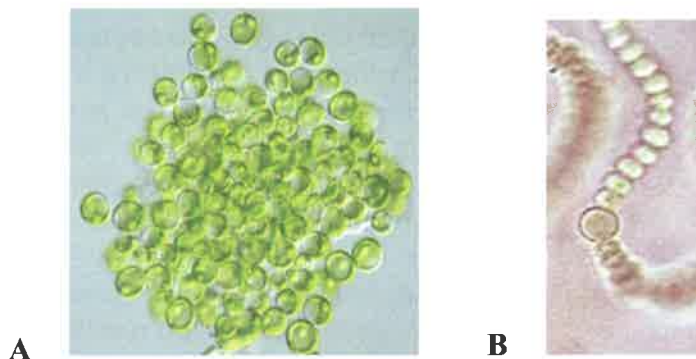


Fig. 1. Micrografii fotonice
 (în contrast de fază) a doi fotobionți: *Trebouxia* sp. - algă verde unicelulară
 (A) și *Nostoc* sp – cianobacterie colonială (B) (original)

Asociația nu este o simplă mixtură, totuși, ci una în care ciuperca produce un tal (“corp”) în interiorul căruia sunt “găzduiți” fotobionții. Ciuperca înconjură cu hifele ei celulele algei pe care le “parazitează” prin apăsori și haustori, formându-se astfel un organism cu totul nou, atât din punct de vedere morfo-anatomic cât și eco- fiziologic (fig 2).

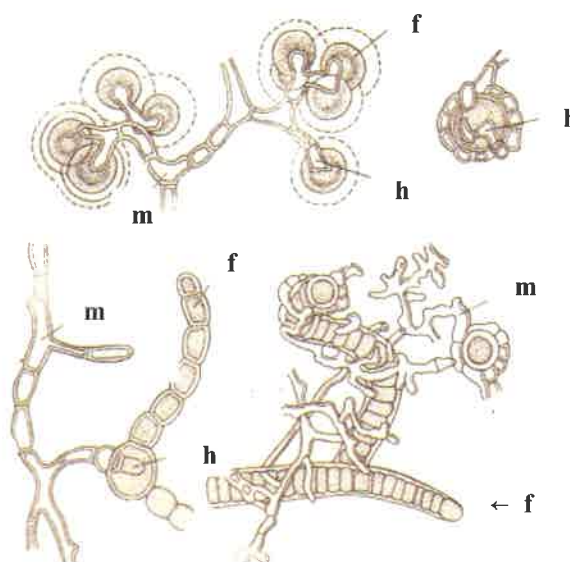


Fig. 2. Reprezentare schematică a relațiilor morfo-anatomice dintre micobiont (m) și fotobiont (f) în cadrul talului lichenic. Este evidentă intima conexiune dintre cei doi parteneri ca și parazitarea fotobiontului de către micobiont, prin diferențierea de haustori (h) (din Moruzi & Toma, 1971)

În ceea ce privește raportul dintre algă și ciupercă păreri biologilor au fost și continuă să fie diferite. La început s-a definit ca fiind un **raport tipic simbiotic-mutualist**, în care cele două organisme se ajută reciproc în lupta pentru existență (ciuperca asigură algei un mediu favorabil dezvoltării, aprovizionarea cu apă și săruri minerale, iar alga, datorită capacității sale de fotosinteză, “cedează” ciupercii o parte din produsele sale de asimilație). Mai târziu, nu toțiologii au fost de acord cu această explicație. Astfel, Guillermond a definit această simbioză ca un **dublu parazitism** (existând un antagonism mutual permanent între parteneri, din care rezultă un echilibru stabil, având ca rezultat însuși lichenul), în timp ce Elenkin ca un **endosaprotism**.

Cercetările ulterioare electronomicroscopice (Ahmadjian & colab., 1969 ; Honegger & colab., 1985; Yamamoto & colab., 1990) și eco-fiziologice (Atanasiu & colab., 1969 -1970 ; Bond & Scott, 1973, 1993 ;) au adus contribuții importante la elucidarea acestor spinoase probleme. Deși s-au înregistrat progrese remarcabile, trebuie să menționăm că problema raportului dintre algă și ciupercă, ca și aceea a schimbului de substanțe dintre cei doi simbioți rămân în continuare insuficient explicate. Cert este că fiecare partener este “interesat” în menținerea și consolidarea acestei simbioze și că, oricare ar fi raportul dintre algă și ciupercă, rezultă un organism nou, cu caractere morfo-anatomice și eco-fiziologice noi, ce nu pot fi observate nici la algele și nici la ciupercile componente.

În prezent mulți lichenologi privesc lichenii ca unul dintre cele mai rafinate exemple de mutualism; distribuția lor largă și aparenta sănătate a celulelor fotobiontice în tal sunt argumente în sprijinul acestei opinii. Ahmadjian & Jacobs (1981), pe baza studiilor lor de resinteză lichenică consideră că relația micobiont ↔ fotobiont este un **parazitism controlat**. Acești autori cred că celulele fotobiontice sunt mai degrabă “victime” decât parteneri ai micobiontului, un punct de vedere împărtășit cu mai bine de un secol în urmă de Schwendener (1869). Mitul mutualist al lichenilor împiedică înțelegerea noastră mai bună a acestei simbioze. A numi un lichen o asociație mutualistă este similar cu a crede că vitele domestice și oamenii au o relație comparabilă, deoarece noi le aprovizionăm pe acestea cu hrană și le oferim adăpost și astfel stimulăm creșterea populațiilor lor înainte de a le ucide. Cu privire la aparenta sănătate a celulelor fotobiontice, asociațiile parazitice dezvoltă adesea echilibre pe termen lung între bionți și poate să nu existe semne vizibile ale alterării sau disrupții excesive ale activităților normale ale gazdei (Ahmadjian, 1993). O relație similară, de parazitism controlat, a fost propus pentru ectomicorize de Melin (1971).

1.1. Recunoașterea între bionți

Problema dacă bionții se recunosc reciproc “in situ” și în timpul sintezei artificiale “in vitro” a fost cercetată prin metode biochimice și ultrastructurale. Rezultatele unor astfel de cercetări au relevat că celulele fotobionților *Trebouxia* din cultură diferă de celulele “in vivo” având situsuri care leagă *concanavalina A* și imunogene unice. Bubrick & colab.(1982) au izolat din *Xanthoria parietina* și micobiontul său din cultură aposimbiotică o proteină care se leagă la pereții celulari ai celulelor fotobionților din cultură dar nu la cei ai izolatelor proaspete, pe care au numit-o *proteină de legare algală (algal-binding protein) (ABP)* și constată că ea leagă numai fotobiontul lichenilor din aceeași familie taxonomică (*Teloschistaceae*). Autorii citați consideră că molecule ABP-like pot fi implicate în recunoașterea biontului.

Legarea inițială a bionților, totuși, nu este neapărat un indiciu că va avea loc formarea talului. În sintezele artificiale, în care mărgele (bile) de sticlă, de 10-15 μm în diametru au substituit celulele algale, hifele micobiontului au înconjurat parțial aceste mărgele, dar nu se dezvoltă mai departe. Se pare că dacă un semnal a fost greșit acesta n-a fost suficient să stimuleze creșterea mai departe a micobiontului. Mai mult decât atât, în culturile de sinteză artificială, în care au fost folosiți diferiți fotobionți, micobionții formează taluri numai cu unele specii de fotobionți, chiar dacă legarea inițială este universală (Ahmadjian & Jacobs, 1981; Ahmadjian, 1982). Acesta sugerează, de asemenea, că în stadiul inițial reasocierea bionților este nediscriminatorie.

Din datele curente rezultă că sinteza lichenilor trece prin următoarele stadii (etape): precontact, contact, învelirea celulei algale, incorporarea bionților într-un matrix comun, morfogeneza talului, modificări morfofiziologice ale bionților și integrarea în mecanismele reglatorii (Bubrick & colab., 1985; Galun, 1988).

Intr-un tal natural recunoașterea trebuie să apară continuu. Pe măsură ce talul crește celulele fotobiontului se multiplică, iar noile celule sunt apoi învelite de hifele micobiontului. Moxham (1981) descoperă că un lob detașat din talul de *Xanthoria* refuzionează cu talul parental după 5 luni, ceea ce sugerează, de asemenea, un proces de recunoaștere.

În multe taluri lichenice au fost descoperite *lectine* (Ingram, 1991). Cunoscându-se potențialul biochimico-fiziologic al acestor molecule s-a presupus că ele ar avea mai multe roluri în simbioză și anume: în recunoașterea biontului, în morfogeneza și în protejarea talului de patogenii din mediul ambiant.

1.2. Specificitatea și selectivitatea bionților

Specificitatea se referă la cele două tipuri de bionți care se asociază numai fiecare unul cu altul, în timp ce **selectivitatea** este un concept mai larg care se referă la bionții care se asociază preferențial dar nu exclusiv cu alt biont (Bubrick, 1988; Galun, 1988).

Categorisirea bionților ca specifici sau selectivi nu este ușoară; spre exemplu, micobiontul de *Cladonia cristatella* poate forma scvamule cu diferite specii de *Trebouxia* și prin urmare, este selectiv (fig. 3 și 4). Totuși la nivel de gen micobiontul este specific prin aceea că nu poate forma scvamule cu alte alge verzi decât cu specii de *Trebouxia* (Ahmadjian & Jacobs, 1981).

Selectivitatea diferă, de asemenea, în raport cu variate clone ale micobiontului. Astfel, unele clone de *C. cristatella* formează scvamule în cultură în timp ce altele formează numai soredii.

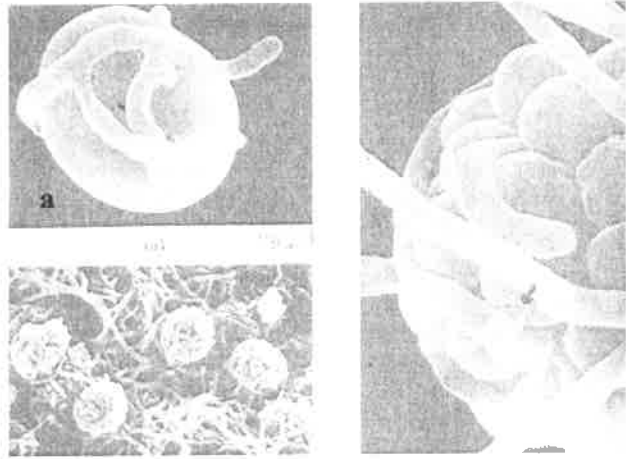


Fig.3. Imagini SEM care ilustrează etape succesive în resinteza artificială a talului lichenului *Cladonia cristatella* (din Raven): (a) celulă de *Trebouxia* înconjurată de hife fungice; (b) penetrarea celulelor fotobiontice de haustoriile hifelor micobiontice (vezi săgeata); (c) parteneri mixați care evoluează într-un lichen matur (din Ahmadjian, 1993)

Galun și Garty (1988) consideră că “sorediile sunt un stadiu intermediar de dezvoltare a lichenului cu bionți compatibili, dar un stadiu final cu bionți incompatibili”.

Micobionții lichenilor primitivi sunt foarte selectivi; spre exemplu, *Chaenotheca* are 4 fotobionți primari diferiți: *Dictyochloropsis*, *Stichococcus*, *Trebouxia* și *Trentepohlia*. Specimene de *Chaenotheca carthusiae* din Costa Rica au ca fotobiont *Trebouxia*, în timp ce cele din alte zone ale emisferei nordice au *Stichococcus*. Similar, specimene de *Peltula polyspora* din Arizona și Israel, au fotobionți cianobacterieni diferiți. Abilitatea micobiontului de a licheniza diferiți fotobionți îi permite să colonizeze o gamă largă de habitate ecologice (Tibell, 1982, Bublick & Galun, 1984).



Fig. 4. Tal dimorf de *Cladonia cristatella* resintetizat prin cultura “in vitro” mixată (simbiotică) a micobiontului și ficobiontului specifici (original)

Din cele prezentate rezultă, așadar, că asocierea dintre algă și ciupercă nu se face la întâmplare; o anumită specie de algă se poate asocia numai cu o anumită specie de ciupercă pentru a da naștere unei anumite specii de licheni.

În loc de concluzii consemnăm în final câteva dintre definițiile cu cea mai mare audiență printre lichenologi și micologi.

“*Lichenii sunt entități biologice fără echivalent în lumea vie, rezultat al asocierii simbiotice permanente a două microorganisme neînrudite, dintre care unul este fotosintetizator (fotobiont: cianobacterie sau algă), iar celălalt un consumator (micobiont: variate specii de fungi)*” (Moruzi & Toma, 1971).

“*Lichenii, un paradox al naturii: 1 + 1 = 1*” (Mantu & Petria, 1971).

Lichenii pot fi considerați ca un exemplu de speciație prin mutualism”. (Botnariuc, 1979).

➤ **“Lichenii pot fi considerați ca un caz de parazitism controlat în care algele au dezvoltat un anumit grad de rezistență la fungi.”** (Ahmadjian, 1982).

➤ **“Asociație stabilă, auto-susținătoare a unui micobiont și un fotobiont în care micobiontul este exhabitant care închide un fotobiont (inhabitantul)”** (Hawksworth, 1988).

➤ **“O asociație între o ciupercă, de obicei o ascomicetă și numai în puține cazuri o basidiomicetă sau deuteromicetă și unul sau mai mulți parteneri fotosintetizatori, în general alge verzi sau cianobacterii. În toți lichenii ciuperca formează un tal sau stroma lichenizată care poate conține compuși secundari unici”** (Ahmadjian, 1993).

➤ **“Lichenii au atins ultima treaptă în evoluția sistemelor simbiotice, aceea de unitate funcțională, de organism unic, cu cel mai înalt grad de integrare, datorită persistenței separate a celor două organisme care pot fi disociate, cultivate separat și reasociate natural sau artificial (experimental)”** (Ahmadjian, 1993).

➤ **“Lichenii reprezintă simbioza cu cel mai înalt grad de integrare din natură. Integrarea crează structuri noi, diversifică rețeaua metabolică prin care se sintetizează metaboliți care nu sunt produși niciodată de componentii individuali și se amplifică rezistența la acțiunea unor factori ecologici.... Lichenii sunt un model de coexistență și cooperare reciproc benefică, de la care avem ce învăța”** (Toma & colab., 2001)

➤ **“Ca o asociație complicată între o ciupercă (micobiont) și una sau mai multe alge verzi sau cianobacterii (fotobiont), lichenii sunt unul dintre exemplele de simbioză de cel mai mare succes... ei au însușiri care sunt unice sau apar numai foarte rar la alte organisme”** (Kraner, Beckett & Varma, 2002).

➤ **“Lichenii se comportă mai degrabă ca un simbiot ecologic decât ca un simbiot fiziologic; ei prezintă stadii de evoluție de la parazitism spre mutualism”** (Brock, 2003).

2. Sistematica lichenilor

Lichenii au apărut acum aproximativ 400 milioane de ani, ca rezultat al celei mai remarcabile simbioze din natură. Combinarea unor fungi și alge/cianobacterii s-a dovedit a fi o strategie de mare succes care s-a finalizat până în prezent cu emergența a circa 20.000 de specii de licheni, distribuiți (diseminați) în majoritatea habitatelor de pe Pământ.

Surprinzător, succesul lichenilor a cauzat o problemă majoră pentru cei care i-au studiat și anume – una de identitate. O lungă perioadă de timp,

lichenii au fost considerați plante, fiind grupați în filumul “*Lichenophyta*”, regnul *Plante*.

Logic, în sistemele curente adoptate pe plan internațional (Hawksworth D.L.,1994; Alexopoulos & colab., 1996) lichenii sunt incluși în sistematica generală a regnului *Fungi*, rod al cooperării fructuoase dintre micologi și lichenologi, care, o lungă perioadă de timp au lucrat separat. Prin adoptarea acestei concepții, clasificarea lichenilor capătă un plus de acuratețe științifică, eliminându-se unii taxoni de rang superior (de ex.: clasa *Pyrenolichenes*, clasa *Discolichenes*) care, nu numai că nu se justifică, dar creează și confuzii. Lichenii pirenocarpi sunt un grup artificial care cuprinde specii cu ascocarp peritecioid, dintre care majoritatea sunt *Loculoascomycetes*. Majoritatea lichenilor sunt încadrați în clasa *Discolichenes*, datorită ascocarpilor lor de tip apotecioid. Dar, din nefericire și acest grup s-a dovedit a fi artificial deoarece mulți discolicheni nu formează apotecii ci ascostrome; ca urmare aceștia aparțin, de asemenea, clasei *Loculoascomycetes*. Așadar, ascolichenii aparțin la trei dintre clasele filumului *Ascomycota* și anume: *Pyrenomycetes*, *Discomycetes* și *Loculoascomycetes*.

3. Considerații eco-fiziologice

Studiile ecologice efectuate asupra lichenilor au evidențiat o serie de date de o mare importanță teoretică dar și cu unele implicații practice nebănuite.

Lichenii sunt forme de viață ce pot fi găsite și în cele mai extreme medii de pe Pământ. În termeni evolutivi, ei au găsit o nișă care le permite să colonizeze cele mai inospitaliere habitate. În unele locuri există în exclusivitate numai stâncării (un munte de pietre) pe care în afară de licheni nimic altceva nu se vede. Ei reprezintă vegetația dominantă pe aproximativ 8% din suprafața terestră a Pământului.

Datorită particularităților lor metabolice, lichenii sunt foarte răspândiți în natură, ei putând fi întâlniți pretutindeni, de la Polul Nord până la Polul Sud, în toate zonele climaterice și de la nivelul mării până pe cele mai semețe creste muntoase, acolo unde alte grupe de organisme nu pot supraviețui; ei **rezistă atât la temperaturi ridicate (+100°C) cât și scăzute (-20°C sau chiar -75°C), ca și în condiții de secetă îndelungată** (până la 3 ani), fără a-și pierde vitalitatea. De menționat însă că, atât ca număr de indivizi, dar mai ales ca număr de specii, diversitatea lichenică a dealurilor și îndeosebi a munților înalți și a zonelor arctice este mult mai bogată decât cea de la șes, relevând în acest mod originea lor nordică. Printre puținele

organisme vii care supraviețuiesc în mediul înghețat din Antarctica sunt și lichenii, care stau lipiți pe vârfurile munților ce străpung calota de gheață.

Oamenii de știință au avansat ideea, și nu fără temei, că lichenii sunt **cele mai complexe organisme care ar putea rezista în spațiul cosmic**. Agenția Spațială Europeană (ESA) a trimis în spațiul extraterestru două specii lichenice, *Rhizocarpon geographicum* și *Xanthoria parietina*, care au fost expuse direct acțiunii mediului extrem de inospitalier al spațiului cosmic (în care se credea că nu poate rezista nici o formă de viață), timp de două săptămâni, fiind purtați pe orbită de o capsulă rusească. Analizele, după această expunere, au indicat faptul că lichenii nu numai că au rezistat nivelurilor uriașe de radiații ultraviolete, precum și vidului și variațiilor extreme de temperatură din spațiu, dar odată readuși pe Pământ, și-au păstrat inclusiv capacitatea de a realiza fotosinteza. S-a apreciat că această descoperire oferă noi puncte de sprijin ipotezei că viața ar fi ajuns pe Pământ din spațiul extraterestru în urma impactului cu un meteorit (Rosa de la Torre, 2005).

Lichenii sînt acoperiți cu un scut mineral care îi protejează de radiațiile cosmice, (Demets, 1987). La rândul său, Meyer, a testat capacitatea de supraviețuire a unor specii lichenice și bacteriene, care au ca habitate roci asemănătoare celor de pe Marte, în condiții extreme de traversare a spațiului cosmic; acestea s-au dovedind a fi „uimitor de rezistente”, suportând presiuni cuprinse între 50.000 și 500.000 de atmosfere și temperaturi de până la 1000°C. Prin aceste date s-a putut demonstra posibilitatea transferului vieții între planete relativ apropiate.

Capacitatea deosebită a lichenilor de a suporta mari amplitudini ale valorii factorilor ecologici (temperaturi foarte scăzute și ridicate, seceta îndelungată, **lipsa substantelor nutritive** ș.a.) a fost demonstrată în mod experimental de o serie de cercetători și explicată prin particularitățile morfologice – anatomice ale acestor organisme. Spre deosebire de alte grupe naturale de vegetale, lichenii sunt capabili să-și desfășoare procesele metabolice la temperaturi extrem de joase: *Cladonia alpicornis* continuă fotosinteza la -24°C, iar la unii licheni arctici au fost puse în evidență unele procese catabolice la - 26°C. Lichenii, precum *Peltigera canina* var. *praetextata*, se pot adapta la **intensități scăzute sau mari ale luminii**. Pe de alta parte regimul de lumina continuă (fără a fi alternat cu perioade de întuneric) induce un declin rapid și progresiv al fotosintezei care se poate finaliza chiar cu moartea ficobiontului (Kershaw & MacFarlane, 1980). Cortextul hifal se presupune că ar constitui un înveliș protector eficient, la adapostul cărui algele pot fotosintetiza și în aceste condiții aspre de viață.

Rezistența lichenilor la uscăciune este explicată prin puterea mare de absorbție a apei (lichide și a vaporilor din aerul atmosferic) de către ciuperca lichenică. Precipitațiile abundente din timpul verii, precum și marea cantitate de zăpadă din timpul iernii, constituie rezerve de apă care favorizează dezvoltarea lichenilor. Există multe specii aerofile care își acoperă necesitățile de apă numai din aer, din ceața frecventă în regiunile temperate.

Apa este absorbită rapid prin toată suprafața talului și depozitată, în special, în hifele zonei medulare, constituind rezerva vitală pentru perioadele secetoase. Odată cu apa, sunt absorbite și substanțele nutritive (minerale și organice) dizolvate.

Impresionanta rezistență a lichenilor în condiții extreme de viață, inaccesibile altor grupe sistematice de vegetale, este explicată și prin **intensitatea foarte scăzută a proceselor lor fiziologice**. Sinteza substanțelor organice, în special a proteinelor, se face foarte lent chiar și în condiții optime de viață. Același ritm a fost constatat și în cadrul proceselor catabolice, ceea ce demonstrează că **lichenii sunt organisme vegetale cu o viață "latentă"**. Ca urmare, **creșterea talului lor este extrem de încetată**. Măsurându-se viteza de creștere la indivizii mai multor specii s-a constatat că lichenii cu tal crustos (de ex.: *Rhizocarpon* sp., *Lecanora* sp.) cresc numai cu câțiva mm/an, iar cei cu tal foliaceu (de ex.: *Peltigera* sp., *Lobaria* sp., *Parmelia* sp.) și fruticulos (de ex.: *Cetraria* sp., *Evernia* sp., *Ramalina* sp.) cu circa 2 – 5 cm/an. Procesul este favorizat de umiditatea mare, temperaturile reci și lumina slabă. Talul atinge maturitatea la 4-8 ani.

În contrast evident cu intensitatea proceselor metabolice este **longevitatea** lor. Pe baza calculelor lichenometrice s-a constatat că unii taxoni cu tal crustos (de ex.: *Rhizocarpon* sp., *Aspicillia* sp., *Lecidea* sp.) pot atinge impresionanta vârstă de **4500 de ani**, vârstă pe care numai arborii mamuți (*Sequoia gigantea*) o mai pot egala. Longevitatea este atribuită abilității lor de a rezista la perioade de uscăciune de câteva luni și de a absorbi până la 300% din greutatea lor în apă când aceasta este disponibilă.

Analiza comparativă a diversității taxonomice și cenologice a lichenilor din mai multe centre urbane cu cea a biotopilor situați la mare distanță de acestea a condus la concluzia că lichenii, deși foarte rezistenți la variațiile valorilor unor factori ecologici, sunt totuși deosebit de **sensibili față de poluanții atmosferici**; lichenobiota centrelor urbane, ca și cea din împrejurimile acestora, este foarte sărăcăcioasă, fapt constatat și explicat prin acțiunea nocivă pe care o exercită diferitele substanțe (în special dioxidul de sulf) existente în atmosfera poluată a orașelor industriale (Slover & Le Blanc, 1970; Bartok, 1996). Numai foarte puține specii de licheni sunt

capabile să supraviețuiască în astfel de condiții (de ex.: *Xanthoria parietina*, *Physcia aipolia*, *Physcia virella* s.a.). Acțiunea inhibitoare a atmosferei viciate se datorează faptului că lichenii au o **absorbție neselectivă** și, ca urmare, în talurile lor se acumulează o foarte mare cantitate de substanțe toxice, nocive atât pentru licheni cât și pentru speciile lichenofage. Mai mult decât atât, lichenii absorb din aerul atmosferic și o importantă cantitate de elemente radioactive așa încât ei au devenit, în special în ultima vreme, un aliment periculos pentru animalele erbivore din regiunile polare și indirect și pentru eschimoșii/laponii care se hrănesc cu carnea acestora.

Substratul pe care se dezvoltă lichenii este, de asemenea, foarte variat; După natura acestuia lichenii se împart în: **saxicoli** (pe piatră) ce pot fi: **endolitici** (cresc chiar în masa rocilor) și **epilitici** (cresc pe suprafața rocilor); **corticoli** (pe scoarța copacilor) care la rândul lor pot fi **endofloiodici** (cresc în grosimea scoarței) și **epifloiodici** (cresc pe suprafața scoarței); **tericoli** (pe diferite tipuri de sol); **lignicoli** (pe lemne și putregaiuri); **muscicoli** (pe mușchi) etc.

4. Caracterizare morfo-anatomică a talului

Aparatul vegetativ al lichenilor poartă numele de **tal**; acesta este unic, și nu se aseamănă nici cu cel al fungilor și nici cu cel al algelor nelichenizate. Talul ascomicetelor lichenizate prezintă o mare variabilitate morfologică (formă, culoare) și structurală, care, pentru un observator neexperimentat va fi dificil să realizeze că acestea aparțin aceluiași grup de organisme. După conformația lor externă, talurile lichenilor pot fi repartizate în 6 tipuri morfologice: lepros, gelatinos, crustos, foliaceu, fruticos și dimorf.

Habitusul unui lichen este datorat nu numai formei generale de creștere ci și caracteristicilor anatomice particulare. Cu alte cuvinte, morfologia externă și structura internă sunt interdependente, fiecărui tip morfologic de lichen fiindu-i caracteristică o anumită structură anatomică (fig.5).

Un tal lichenic heteromer constă dintr-un **cortex** și o **medulă**, ambele formate din țesuturi fungice și un **strat fotobiontic** (gonidial) în care celulele algale sau cianobacteriale (gonidii) sunt învelite de hifele micobiontice (fig. 5).

Cortexul protejează celulele fotobiontice de uscăciune și exces de lumină, în timp ce medula, lax întrețesută, facilitează schimbul de gaze.

Celulele din stratul fotobiontic, care reprezintă aproximativ 7% din volumul total al talului, sunt ordonate de așa manieră încât să poată obține cantitatea de lumină optimă pentru fotosinteză. Diferitele straturi și

poziționarea lor în tal sunt rezultatul unor răspunsuri adaptative ale bionților unul în raport cu celălalt și cu mediul lor extern. În opinia lui Jahns (1988), talul unui lichen este structura care face diferența între fungii lichenizați și cei nelichenizați.

Datorită constanței acestor noi caractere, lichenii pot fi considerați ca un grup sistematic distinct, cu atât mai mult cu cât ei au avut și o evoluție independentă, ce s-a desfășurat în cursul unor îndelungate perioade geologice.

□ **Tal lepros** – caracterizat de aspectul prăfos, datorită absenței atât a cortexului superior cât și a celui inferior, medula fiind atașată direct de substrat. Celulele algale (fotobiontice) sunt distribuite relativ uniform în rețeaua de hife medulare. Este caracteristic lichenilor imperfecti (de ex. *Lepraria* sp.).

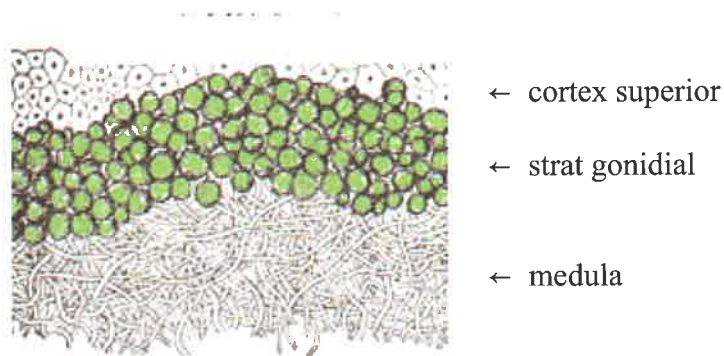


Fig.5. Structura talului lichenic heteromer

□ **Tal gelatinos** – în stare uscată este membranos și foarte friabil, în timp ce umectat este gros și gelatinos. Fotobionții acestui tip de tal sunt cianobacterii, iar consistența talului umed se datorează tecii gelatinoase a acestora care este foarte dezvoltată și în care sunt înglobate hifele ciupercii. Cele mai reprezentative genuri cu tal gelatinos sunt *Collema* și *Leptogium*.

Structura anatomică a talului gelatinos este **homeomeră**, adică, uniformă, omogenă în toată grosimea sa.

Analiza microscopică a unei secțiuni transversale printr-un astfel de tal (de ex. *Collema*) relevă o țesătură laxă de hife miceliene, înglobată într-o masă gelatinoasă, care reprezintă teaca mucilaginoasă a cianobacteriilor ce intră în constituția acestui tip de tal. Alga este uniform răspândită în toată grosimea talului (fig. 6).

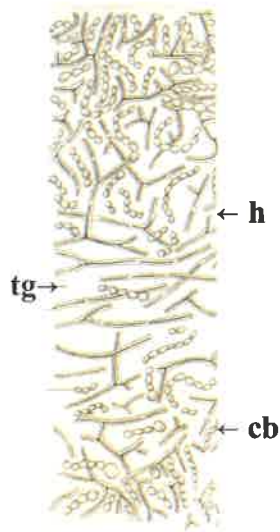


Fig. 6. Structura talului homeomer de la *Collema pulposum*: h = hife ale micobiontului; cb = cianobacterii (*Nostoc* sp.); tg = teacă gelatinoasă a cianobiontului (din Moruzi & Toma, 1971)

□ **Tal crustos** - Se prezintă sub forma unei cruste compacte sau compartimentate, strâns alipit de suprafața substratului sau încrustat în acesta (fig. 6A). Nu posedă cortex inferior, iar atașarea de substrat (sol, rocă, cortex) se realizează prin hifele medulare (fig. 6B). Ei au o acțiune corozivă asupra substratului pe care trăiesc datorită acizilor lichenici pe care-i secretă. (de ex.: *Lecanora* sp., *Lecidea* sp., *Verrucaria* sp., *Graphis* sp.ș.a.).

Aproximativ 75% din cele 20.000 de specii de licheni au tal crustos. Unele dintre acestea au fost găsite pe suprafețele lipsite de gheață ale celor mai înalte vârfuri din munții Himalaya (la 7.400 m) și regiunile cele mai sudice din Antarctica (la 86°06'S) (Hartel, 1988).

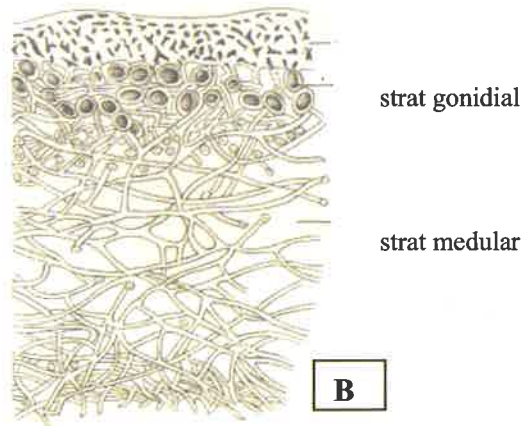


Fig.6. A. Morfologia talului crustos de la *Caloplaca saxicola* (original);
 B. Schema organizării structurale a talului crustos;
 (din Moruzi & Toma, 1971)

□ **Tal scvamos (squamos)**- compus din segmente de forma unor scvame, lipsite de cortex inferior, adesea dând naștere la podeționi erecti (cu creștere verticală) (de ex. *Cladonia* sp.) (v. fig.9).

□ **Tal foliaceu** (folios sau frunzos) – Tal aplatizat de forma unor foliole sau frunze întregi sau lobate, corticat pe ambele fețe (dorsală și ventrală), ușor fixat de substrat numai prin anumite porțiuni sau prin toată fața inferioara, printr-un cordon central sau cel mai adesea prin rizine. Talul crește prin marginile sale libere și ușor ridicate, detașându-se relativ ușor de substratul pe care se dezvoltă (de ex.: *Lobaria* sp., *Parmelia* sp., *Peltigera* sp., *Dermatocarpon* sp.(fig. 7A).

Talul foliaceu prezintă o **structură heteromeră, dorsiventrală**. Într-o secțiune transversală printr-un astfel de tal sunt evidente următoarele straturi (zone): cortexul superior, stratul gonidial, stratul medular (medula) și cortexul inferior. La unele specii, cortexul inferior este străbătut de hife izolate, sau mănunchiuri de hife medulare, numite rizine, formațiuni cu rol de fixare a talului de substrat (fig.7b).

Excepție de la această structură fac speciile genurilor *Peltigera*, *Lobaria*, *Solorina* la care cortexul inferior lipsește, fața inferioară fiind formată în acest caz de hifele medulare.

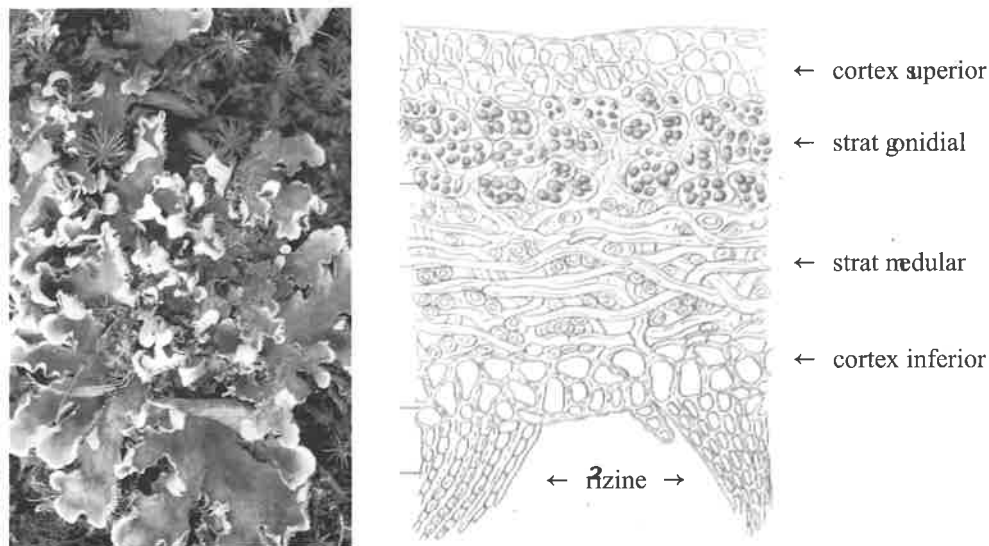


Fig. 7. A = Aspectul morfologic al talului foliaceu de *Peltigera canina* (original); B = reprezentarea schematică a structurii dorsiventrale a unui astfel de tal (din Moruzi & Toma, 1971).

□ **Tal fruticulos** (tufos) - are forma unor tufe mici, verticale sau pendule, mai mult sau mai puțin ramificat, fixat de substrat mai adesea printr-un disc adeziv, umbilic sau crampon și numai foarte rar prin rizine. Ramurile taline pot fi cilindrice (de ex.: *Usnea* sp., *Alectoria* sp., *Thamnolia* sp.) sau plate (bandiforme) (de ex.: *Cetraria* sp., *Ramalina* sp., *Evernia* sp.) netede sau verucoase, simple sau ramificate (fig. 8A și B). Structura acestui tal este, de asemenea, heteromeră, dar cu simetrie radiară, straturile sale având o dispoziție circulară, rezultat al modului de creștere (fig. 8C).

□ **Tal dimorf** - format din tal **primar** (bazal) crustos - granulos (de ex.: *Baeomyces* sp., *Stereocaulon* sp.) sau scvamos - folios (de ex.: *Cladonia*

sp.) care se dezvoltă în contact cu substratul și tal *secundar* reprezentat de podeționi, cu aspect fruticulos, generat de talul primar (fig. 9).

În structura talului dimorf se regăsesc structurile celor două tipuri morfologice prezentate anterior: talul primar are structura talului foliaceu (v.fig.7), cu deosebirea că lipsește cortexul inferior, iar podeționii au structura talului fruticulos, cu unele particularități (v. fig. 8).

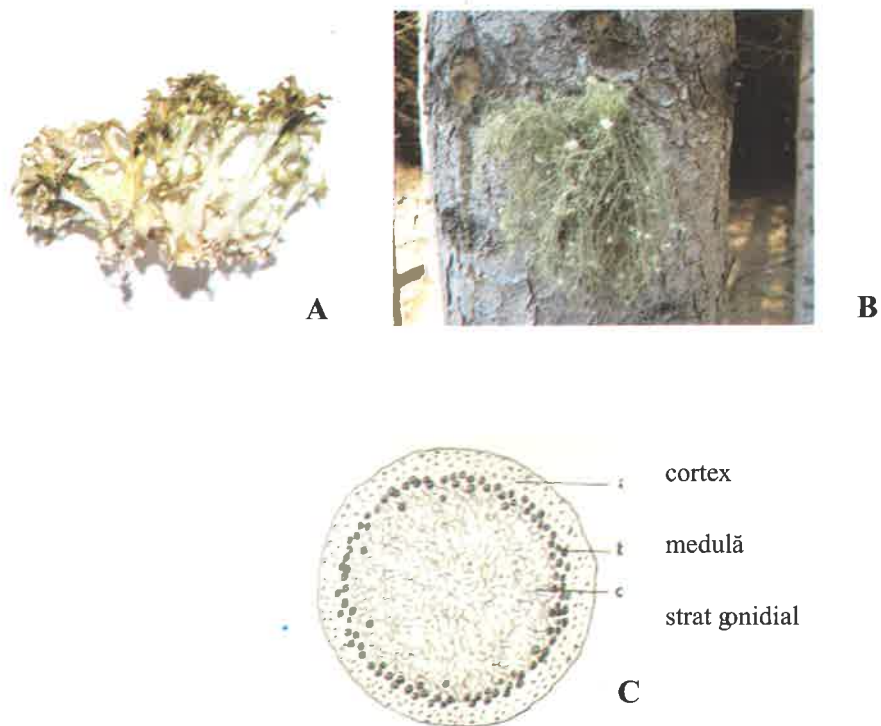


Fig. 8. A= tal fruticulos bandidform de *Cetraria islandica*; B.= tal fruticulos filiform la *Usnea barbata*; C.= schema structurii radiare a talului fruticulos (A și B =original; C din Moruzi & Toma)

Între cele șapte tipuri fundamentale de creștere există numeroase forme intermediare; ca urmare, forma de creștere a talului lichenic nu poate fi considerată ca o însușire principală pe care taxonomia să se poată baza. Spre exemplu, lichenii folioși nu formează un grup taxonomic de specii înrudite, ci numai o unitate morfologică. Lichenii unei familii (de ex. *Parmeliaceae*), chiar a unui gen pot aparține la forma de creștere crustos, folios și fruticulos.



Fig. 9. Tal dimorf de *Cladonia coccifera*

Reinke (1894-1896) promovează ipoteza că lichenii diferitelor grupe taxonomice s-au dezvoltat independent din specii crustoase la forme folioase și în final la cele fruticoase. Lichenii fruticoși sunt priviți ca vârful de dezvoltare cel mai înalt al câtorva linii paralele de evoluție. Această ipoteză, deși atractivă, nu este în prezent în totalitate acceptată. Cum rezultă din cele prezentate anterior, structura talului folios nu este mai puțin complicată decât cea a talurilor fruticoase; ba dimpotrivă, unele organe înalt diferențiate, astfel ca cifele sunt prezente numai la genurile folioase. Din acest motiv, lichenii folioși și fruticuloși trebuie priviți ca forme egale în privința nivelului lor de dezvoltare într-o linie de evoluție conducând de la o organizare crustoasă la un habitus mai înalt diferențiat. Lichenii crustoși pot fi considerați, cu unele certitudini, ca primitivi sau derivați secundar.

În ciuda unor obiecții (mai sus menționate) este însă convenabil să dividem lichenii în forme de creștere. Habitusul fiind adesea caracteristica cea mai evidentă pentru distingerea speciei lichenice, forma de creștere este cel mai uzitat punct de start în construcția unei chei artificiale pentru determinarea lor.

Cele șapte tipuri de taluri descrise mai sus prezintă numeroase formațiuni, care constituie importante caractere în identificarea taxonilor lichenici și anume: peri, rizine, cili, tepi, cefalodii, filocladii, cifele, pseudocifele, soredii, izidii, apotecii, peritecii, ascostrome și picnidii.

Este imperios necesar a face cuvenita precizare că datele expuse mai sus sunt numai o abreviată sinteză și că ele nu epuizează multitudinea aspectelor morfo-anatomice și eco- fiziologice ale lichenilor.

5. Metaboliți secundari

Lichenii sintetizează o gamă largă de metaboliți secundari (peste 400) care n-au fost găsiți în alte organisme, substanțe cunoscute sub numele de *acizi lichenici*. Termenul este însă impropriu deoarece, cu toate că majoritatea acestor substanțe au o reacție acidă, ele nu au compoziția acizilor (Asahina & Shibata, 1954; Elix & colab., 1984; Huneck, 1991). Aceștia reprezintă mai mult de 40% din greutatea uscată a talului (Purvis, 2000); sunt produși de către simbiiontul fungal, dar pot fi întâlniți și în celulele algale, dovedind, prin aceasta, că sunt implicați în reglarea simbiozei (Ahmadjian, 1993). Ei pot constitui o armă (mijloc) de apărare împotriva altor organisme. (1995). Lichenii pot utiliza metaboliții secundari ca agenți chelatori (Purvis & colab., 1987), ca inhibitori ai fungilor lichenicoli (Lawrey, 1995) și de a evita saturația medulei cu apă (Armaleo, 1993). Companiile farmaceutice sunt interesate în utilizarea unora dintre acești compuși pentru proprietățile lor fungicide, antibacteriene, antivirale și chiar antitumorale.

Identificarea metaboliților secundari în licheni este o necesitate pentru corecta determinare a multora dintre speciile lichenice, prezența diferiților metaboliți secundari fiind adesea menționată în cheile taxonomice (Culberson, 1986; Rogers, 1989; Lumbsch, 1998).

6. Înmulțirea lichenilor

Lichenii se pot propaga prin două modalități: asexuat și sexuat.

6.1. Înmulțirea asexuată - îmbracă, la rândul ei, două forme: vegetativă și sporală.

6.1.1. Multiplicarea vegetativă

Multiplicarea vegetativă este forma principală, deosebit de eficientă de propagare a lichenilor. Așa se și explică marea lor răspândire și prezența în cvasitotalitatea ecosistemelor terestre. Aceasta se poate realiza prin fragmente de tal nespecializate și formațiuni specializate denumite: izidii, soredii și cefalodii. Aceste propagule vegetative sunt cunoscute și sub denumirea de diaspori.

- **Fragmente de tal** - În perioadele secetoase talul lichenilor se usucă și devine extrem de friabil. Astfel de taluri se pot rupe prin trecerea animalelor, a oamenilor, din cauza vânturilor puternice, a grindinei etc. Fragmentele rezultate conțin ambii parteneri lichenici, atât micobiontul cât

și fotobiontul. Transportate de vânt, ape și animale la mari distanțe se pot fixa pe diferite substraturi unde germinează (cresc) și generează noi taluri lichenice. Acest fenomen este foarte răspândit în regiunile arctice și alpine. În regiunile subdeșertice adesea taluri întregi sunt detașate de substratul pe care se dezvoltă și rostogolite de vânt la mari distanțe (licheni vagabonzi).

• **Izidiile** sunt formațiuni taline microscopice, specializate, de înmulțire vegetativă a lichenilor. Ele apar sub forma unor protuberanțe sferice (de ex. *Parmelina tiliacea*), cilindrice (de ex.: *Pertusaria melanochlora*, *Parmelia saxatilis*), scvamoase (de ex. *Collema flaccidum*), verucoase (de ex. *Usnea hirta*), coraliforme (de ex. *Umbilicaria pustulata*, *Melanelia glabratula*), clavate (*Melanelia exasperatula*) etc., având, de regulă, aceeași culoare cu talul. O secțiune printr-o izidie relevă că aceasta este formată din aglomerări de celule fotobiontice (algale sau cianobacteriale), denumite gonidii, prinse într-o țesătură de hife ale micobiontului, înconjurate complet de cortex la exterior (fig.10A). Izidiile apar ca înmuguriri ale talului; sunt prezente la majoritatea speciilor lichenice, dar mai abundente la cele care trăiesc în locuri secetoase, cu insolație mare și vânturi puternice. Aceste propagule se detașează foarte ușor de tal, în deosebi în stare uscată și contribuie la multiplicarea și propagarea speciilor.

• **Sorediile** sunt, de asemenea, formațiuni taline specializate de înmulțire vegetativă a lichenilor, mult mai eficiente decât izidiile și diferențiate structural de acestea. Ele apar pe suprafața talului sub forma unei mase prăfoase, fin - făinoase sau granuloase. Din punct de vedere structural sunt constituite din una, două sau mai multe celule algale înconjurate de câteva hife miceliene. Ele sunt, prin urmare, fragmente de tal, produse de stratul gonidial al lichenului, care, în anumite porțiuni ale talului, se divid intens, și datorită presiunii stratului medular, cortexul crapă, iar gonidiile ies în afară sub formă de grămăjoare pulverulente sau granuloase, numite soredii (fig.10B).

Sorediile nu se formează izolat, ci mai multe la un loc, formând așa - numitele **sorale**. Culoarea sorediilor variază de la specie la specie (galbenă, albă, sulfurie, cenușie etc.), ca și forma și poziția lor pe tal: confluente pe suprafața talului (de ex. *Parmeliopsis*), punctiforme (de ex. *Hypogymnia*), sub forma de crăpături sau șanturi (de ex. *Parmelia sulcata*), de manșon (de ex. *Hypogymnia physodes*), măciucate (de ex.: *Hypogymnia tubulosa*, *Ramalina strepsilis*).

După poziția pe tal pot fi: marginale (de ex. *Ramalina farinacea*), terminale (de ex. *Ramalina strepsilis*), superficiale (de ex. *Flavoparmelia caperata*), pe fața inferioară (de ex. *Hypogymnia physodes*) etc.

Sorediile sunt ușor desprinse de tal și, ajungând în condiții optime, generează un tal nou, similar celui care le-a generat.

Sorediile se deosebesc structural de izidii prin aceea că ele nu sunt corticate. Unele izidii pot evolua însă în soredii prin ruperea cortexului lor.

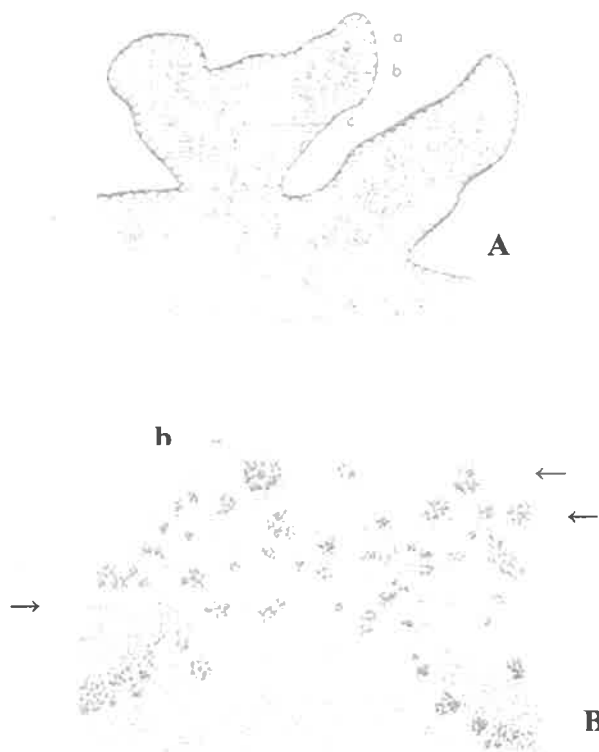


Fig.10. Schema organizării structurale a unei izidii (A) și a unei soredii (B): a =cortex; b gonidii; c=hife micobiontice; săgeata indică sorediile (din Moruzi & Toma,1971)

- *Cefalodiile* sunt umflături galiforme care conțin cianobacterii prezente pe suprafața sau afundate în talul lichenic cu fotobiont algal (fig. 11). Funcția lor principală este de fixare a azotului molecular; pot fi, de asemenea, propagule vegetative.

Toate aceste formațiuni mai sus descrise sunt caracteristice pentru diverși taxoni lichenici și ele constituie criterii importante în determinarea acestora.

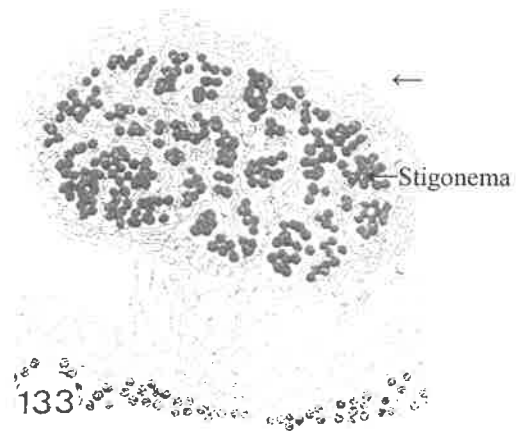


Fig.11. - Schema organizării structurale a unei cefalodii de la *Peltigera aphthosa* (săgeata) care conține *Stigonema* (din Hanssem & Jahns, 1973).

6.1.2. Înmulțirea asexuată sporală

Spre deosebire de înmulțirea vegetativă la care participă ambii parteneri (micobiontul și fotobiontul), înmulțirea asexuată sporală este proprie doar ciupercii. Diferite specii de micobionți lichenici formează mitospori haploizi numiți *picanospori* în structuri specializate numite *picnidii*.

Picanosporii (picnoconidiile, spermatii) sunt spori unicelulari și uninucleați, de dimensiuni foarte mici, totdeauna incolori. Rolul lor biologic nu este pe deplin stabilit; se consideră că ei sunt implicați în procesul de fecundație, îndeplinind funcția de gameți masculini, de unde și denumirea lor de spermatii (fapt încă nedemonstrat). Cei mai mulți lichenologi sunt de părere că picosporii sunt germeni de înmulțire asexuată a lichenilor, fiind omologi cu conidiile și picosporii de la ascomicetele libere (nelichenizate).

Picanosporii se formează în organe specializate numite **picnidii** (conidangii sau spermatogonii); acestea au de regulă formă globuloasă, ovoidă sau cilindrică, sunt cufundate în tal sau ușor proeminente și se deschid la exterior printr-un ostiol. Prezintă la exterior un înveliș coriaceu, brun - negricios, iar pereții interni sunt tapisați de hife scurte generatoare de picospori numite conidiofori (fulcre sau sporofori). Restul cavității picnoconidiale este ocupat de o masă gelatinoasă (de regulă incoloră și mai rar roșie - purpurie) în care sunt înglobați și reținuți picosporii (fig.12). Picnidiile sunt vizibile pe suprafața talului sub forma unor puncte sau veruculi negricioși ce reprezintă ostiolul acestora.

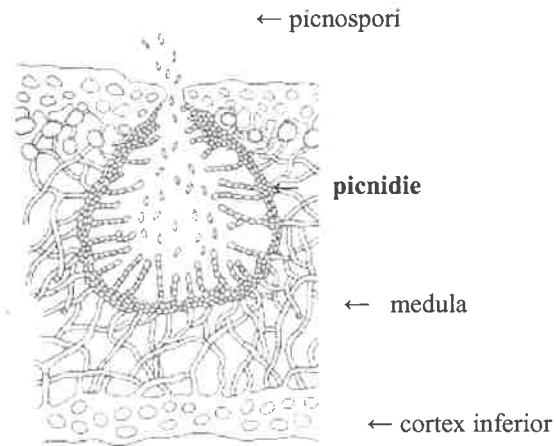


Fig. 12. Schema organizării structurale a unei picnidii
(din Ahmadjian, 1973)

6.2. Reproducerea sexuată

Reproducerea sexuată, similar celei asexuate, mitosporale, este proprie micobiontului. Germenii sexuați de reproducere ai lichenilor sunt **meiosporii**: *ascosporii* la ascolicheni și *basidiosporii* la basidiolicheni. Cum în cvasitotalitatea lichenilor micobiontul este o ascomicetă, reproducerea sexuată a acestuia este similară cu aceea de la unii taxoni nelichenizați ai filumului *Ascomycota*. Așadar, **ascosporii** sunt spori sexuați pentru că sunt rezultatul unui proces de fecundație (de regulă o heterogametangiogamie, numită **ascogamie**) la care participă un **ascogon** plurinucleat (organul sexual femel) și o **anteridie**, de asemenea, plurinucleată (organul sexual masculin), rezultând un **cenozigot**. Ca și la ascomicete, la unii ascolicheni fecundația este o **spermatizare**, funcția anteridiei fiind îndeplinită de o **spermatie** (gamet masculin).

Ascosporii sunt celule haploide pentru că formarea lor este precedată de o diviziune meiotică, de unde și denumirea lor de **meiospori**. Ca și la ascomicetele nelichenizate ascosporii se formează în sporangi speciali numiți **asce**, iar ascele în corpuri de “fructificație” (**ascome**). După modul de geneză, formă și structură ascomele lichenilor sunt de trei tipuri: **apotecii**, **peritecii** și **ascostrome**.

- **Apoteciile** sunt ascome, cel mai adesea de forma unei cupe sau disc și mai rar de unghie (de ex. *Peltigera* sp.). Ele pot fi: pedicelate, sesile

sau adâncite în tal. Discul apoteciei poate fi: plan, concav sau convex, neted sau șanțat, brumat sau nud, având cele mai diverse nuanțe de culori.

Componentele structural-funcționale ale unei apotecii, vizibile într-o secțiune longitudinală, sunt: excipulul și stratul himenial (fig. 13).

Excipulul (*marginea talină* sau *amfiteciu*) înconjură și protejează stratul himenial; proeminează de jur împrejurul apoteciei, așa încât privit de sus are forma unui cerc.

Stratul himenial (*himeniu*) este componenta fertilă a tuturor ascomelor fiind format din următoarele părți: o parte bazală numită **hipoteciu**, format din hife medulare strâns împletite și sudate între ele, alcătuiind un plechtenchim. Acesta se continuă și pe părțile laterale ale apoteciei, formând a doua margine a discului numită *margine proprie* sau **parateciu**. Hipoteciu și parateciu nu sunt părți distincte, ci sectoare ale aceluiași înveliș al apoteciei care mărginește în partea bazala și laterală partea esențială, fertilă, numită **teciu**. Teciul este format din *asce* cu *ascospori* și *parafize* (hife subțiri, sterile, unicelulare sau pluricelulare, simple sau ramificate, capitate). În partea superioară teciul este protejat de un strat numit **epiteciu**, format din împletirea sau umflarea părților terminale ale parafizelor.

Apotecia cu o astfel de structură se numește *lecanorică*. La unele genuri de licheni marginea talina lipsește și o astfel de apotecie se numește *lecideică*.

- **Periteciile** - Structura unei peritecii este similară cu cea a apoteciei, cu deosebirea că aceasta este sferică sau piriformă și este total cufundată în tal sau ușor proeminentă. Ea comunică cu exteriorul printr-un orificiu minuscul numit *por* sau *ostiol* (fig. 14).

Ascosporii - Dintre elementele structurale ale corpurilor de fructificație o deosebită importanță taxonomică o au ascosporii. Numărul acestora într-o ască este, de regulă, opt. Acest număr variază însă de la gen la gen și de multe ori de la specie la specie. Numărul, forma, culoarea, mărimea și structura sporilor constituie criterii, uneori indispensabile, în determinarea unor unități sistematice de licheni. Mărimea sporilor este întotdeauna de ordinul micronilor, iar culoarea lor poate fi: gălbuie, galbenă, brună, neagră etc. La multe specii și chiar genuri sporii sunt însă incolori (hialini).

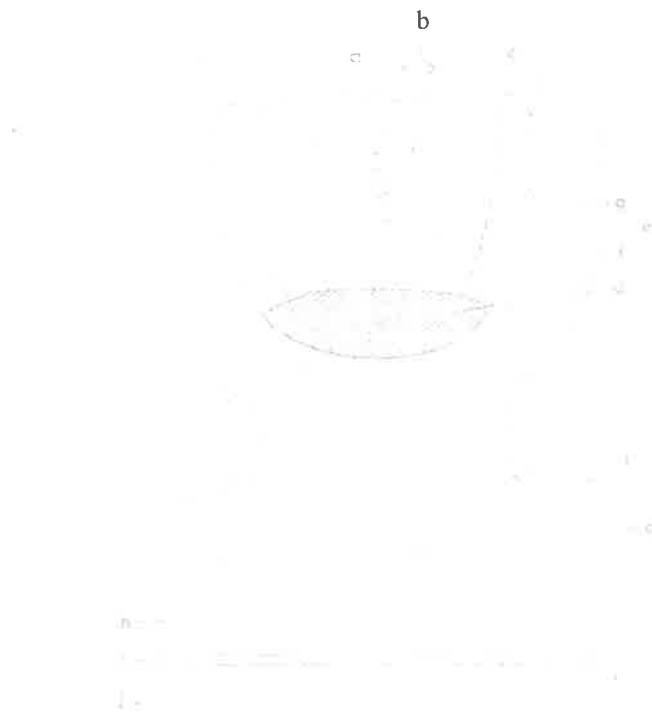


Fig.13. – Schema organizării structurale a unei apotecii: a = epiteciu;
b = teciu; b1= asce cu ascospori; b2 = parafize; c = parateciu; d = hipoteciu;
e = margine talină (f+g); f =cortex superior; g = strat gonidial; h = medula;
i =cortex inferior; j = rizine

Ca structură sporii pot fi: unicelulari, bicelulari sau pluricelulari, uniseriali sau muriformi etc. Un tip special de spori din punct de vedere al structurii este cel de la speciile genului *Xanthoria* denumiți polocelați (fig.15).

Sporii împrăștiați de vânt, apă sau mai rar de insecte, ajungând în condiții optime, germinează și dau naștere unui miceliu. Evoluția lui ulterioară este determinată de prezența sau absența algei corespunzătoare; dacă o întâlnește, după o perioadă oarecare, reconstituie talul lichenic, în caz contrar, moare.

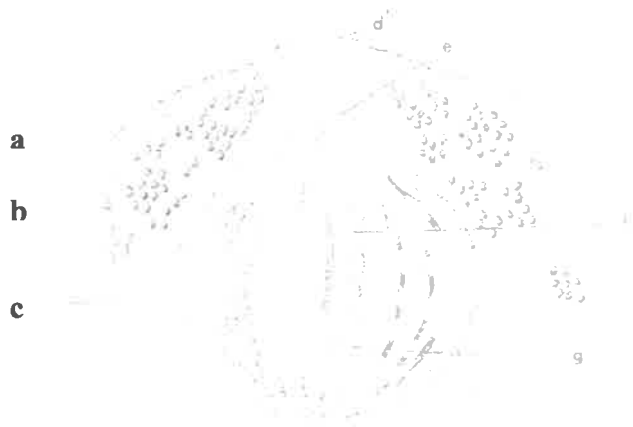


Fig.14. – Schema organizării structurale a unei peritecii - a = cortex superior; b =strat gonidial; c = medula ; d = ostiol; e = parateciu; f = asce cu ascospori; g = parafize (ambele figuri din Moruzi & Toma, 1971)



Fig. 15. Tipuri morfo-structurale de spori lichenici: a = unicelulari; b=bicelulari; c = polocelați; d =pluricelulari-uniseriali; e = pluricelulari-biseriali; f = pluricelulari-murali. (din Moruzi & Toma, 1971)

7. Xenobionți în talurile lichenice

De mai multe decenii circulă o întrebare la care lichenologii n-au dat încă un răspuns definitiv și anume, *dacă organisme străine (xenobionți) sunt sau nu părți ale simbiozei lichenice?*

Un candidat xenobiotic favorit, adesea incriminat, a fost *Azotobacter*, cu toate că prezența sa în licheni a fost și continuă să fie controversată (Millbank și KershaW, 1973).

Zook (1983) a izolat din talul de *Peltigera canina actinobacterii* și a speculat că, datorită proprietăților lor antibiotice, acestea pot avea un rol defensiv în lichenii care nu produc compuși scundari. În concordanță cu autorul ... *“prezența bacteriilor în licheni poate să nu fie incidentală (întâmplătoare) ci mai degrabă poate... fi parte a unei dezvoltări evolutive intricate care, treptat,... a integrat bacteriile în simbioza lichenică”*...

Lenova Blum (1983) a recenat ipoteza celor trei componente lichenice și a prezentat date cantitative și calitative referitoare la populațiile de microorganisme care trăiesc în licheni. Ei au raportat că există circa un milion de *celule bacteriene* per gram de tal și au avansat unele ipoteze privind rolul acestora în diferite procese lichenice.

Fungii filamentosi pot juca, de asemenea, un anumit rol în simbioza lichenică. Pentrini & colab.(1990), au izolat peste 500 de tulpini fungice din 17 probe de taluri de *Cladonia* și *Stereocaulon*. Autorii raportează că unii din fungii izolați erau asociați în anumite moduri cu lichenii și, ca urmare, mai mult decât o simplă colonizare randomică, pasivă. O lungă perioadă de timp acești fungi secundari din talurile lichenice au fost recunoscuți ca paraziți, saprotrofi și parasimbionți (Hawksworth, 1982).

Asocierea diferitelor *actinobacterii*, astfel ca *Streptomyces* cu alga verde *Chlorella* a avut ca rezultat un tal lichen-like. Succesul asociației a apărut în aceleași condiții raportate pentru lichenizarea în culturile de laborator și anume, substrate deficiente în nutrienți și alternarea uscăciunii cu umezeala. În puține cazuri hifele streptomicetelor au fost observate a penetra pereții celulelor algale. Au fost realizate mai multe tipuri de teste pentru a determina partenerii compatibili pentru astfel de asociații și pentru a detecta eventuale tropisme pozitive ale actinomicetelor spre *Chlorella* (Kalakoustskii & colab., 1990).

8. Importanța lichenilor

Studiul complex al lichenilor a dus la acumularea unui impresionant volum de cunoștințe de o incontestabilă valoare științifică (teoretică-fundamentală), dar și cu unele implicații practice nebanuite.

Importanța lichenilor, sporadic menționată în lucrările mai vechi, este tot mai mult reliefată de cercetările contemporane. Rezonanțele lor asupra societății umane sunt preponderent armonice (pozitive) și în mai mică măsură negative.

8.1. Efectele benefice ale cunoștințelor lichenologice

- Lichenii reprezintă în primul rând un excelent **material de studiu** pe care cercetătorul îl are oricând la îndemână.

- Lichenii sunt fascinanți din punct de vedere **științific**; cercetările referitoare la morfo-anatomia, fiziologia și ecologia lichenilor au adus contribuții substanțiale la elucidarea unor probleme centrale ale biologiei contemporane. Astfel, la descifrarea fenomenului de **simbioză** un rol esențial l-au avut datele furnizate de cercetările intensive efectuate de lichenologi, micologi, fiziologi și ecologi asupra simbiozei-mutualiste lichenice. Simbioza micobiont-ficobiont, deși intens cercetată, nu este pe deplin înțeleasă și ca urmare continuă să constituie o problemă de mare interes pentru mulți oameni de știință.

- Lichenii din tundra nordică (în special *Cladonia* sp. și *Cetraria* sp.), unde formează pajiști întinse, au constituit din totdeauna **hrana** multor **animale** erbivore (ren, caribou canadian, oi ș.a.), în absența cărora existența lor în aceste zone climatice nu ar fi fost posibilă. Lichenii pot reprezenta până la jumătate din hrana acestor animale consumată în timpul iernii, când ei sunt aduși la suprafață, de sub zăpadă, de alte animale. Eskimoșii și Laponii recoltează și depozitează acești licheni ca parte a hranei de iarnă pentru animalele lor. Aceeași **sursă nutritivă** este folosită și de unele animale nevertebrate ca insecte, gasteropode ș.a. Aceste animale au o enzimă specială numită “lichenază” care le ajută la digestia lichenilor pe care îi consumă. Pentru unele păsări și animale lichenii sunt o sursă de **materiale pentru cuibărit** respectiv **așternut**.

- În anumite regiuni ale globului (Japonia, Canada, Islanda) unele specii ale genurilor *Cetraria* și *Umbilicaria* sunt utilizate, după o prelucrare adecvată și în **alimentația oamenilor**. În Japonia *Umbilicaria esculenta* este considerată o delicatete, fiind consumată ca supă sau salată. Alte specii de *Umbilicaria* ca și *Cetraria islandica* sunt consummate de unele comunități umane din Canada și Islanda. Unii oameni cred că *Lecanora esculenta* a fost “Biblical Manna” originală, ea desprinzându-se de substratul pe care creștea și astfel poate fi luată de vânt. Valoarea nutritivă a acestora este însă mică datorită lipsei grăsimilor și a cantității reduse (1-5 %) de substanțe proteice pe care le conțin.

- Importanța practică a lichenilor rezultă, în special, din utilizarea lor ca **materie primă**, valoroasă în diferitele ramuri industriale

(*farmaceutică, alimentară, chimică*). Utilitatea lor se datorează numărului foarte mare de substanțe chimice pe care le formează în cadrul proceselor metabolice, substanțe cunoscute sub numele de *acizi lichenici*.

- Din licheni se obțin pe cale industrială o serie de **coloranți naturali** (roșu-purpuriu, albastru-violet, roșu-violet, galben, maro ș.a.) utilizați la vopsirea stofelor de lână. În țările mediteraneene **culorile** roșu și purpuriu au fost obținute o lungă perioadă cu specii de *Rocella*, iar cea brună din *Parmelia omphalodes*. În secolul XVIII, în Franța culoarea purpurie era obținută prin folosirea talurilor de *Pertusaria corallina*, iar în Scoția din *Ochrolechia tartarea*. Culorile lichenice mai sunt încă, uneori, utilizate de Harris Tweed, dar producția unor culori mai moderne și ecologice depășește cu mult pe cea furnizată de licheni. Fiind costisitori, în majoritatea țărilor coloranții naturali lichenici, în ciuda frumuseții lor, au fost tot mai mult înlocuiți cu coloranții artificiali.

- **Lichenii medicinali** au fost utilizați, cu certitudine, de multe civilizații timpurii (primare). Din unele date înregistrate rezultă că în Europa, încă din jurul secolului XV, unele specii lichenice erau în uzul medicinal regulat. Spre exemplu, *Usnea florida* era utilizată pentru sănătatea părului, *Xanthoria parietina* pentru combaterea hepatitei, iar *Peltigera canina* ca un remediu (medicament) pentru rabie (turbare). În unele localități nordice, *Cetraria islandica* este încă utilizată ca un remediu pentru tuse. Pe baza unor date științifice, s-a dovedit că acidul usnic este un antibiotic eficient și a fost recent utilizat pentru prepararea unui unguent în Germania. Se apreciază că circa 50% dintre speciile lichenice produc substanțe cu o pregnantă **acțiune antibiotică** și ca urmare au largă aplicabilitate în combaterea unor bacterioze, micoze și viroze ale plantelor și animalelor (Richardson, 1988). Prin studii *in vitro* asupra liniilor celulare umane și animale s-au demonstrat o serie de efecte antibiotice (antimicotice, antibacteriene, antivirale), antiinflamatorii, analgezice, antipiretice, antiproliferative și citotoxice ale acizilor lichenici (Ernst-Russel & colab., 1999; Müller 2001; Yamamoto & colab., 1998). Dintre aceștia, acidul usnic a devenit cel mai studiat metabolit lichenic și unul dintre pușinii care sunt disponibili comercial sub formă de creme antiseptice cum ar fi „Usno” și „Evosin”. Inițial a fost izolat din unele specii de *Usnea* [de ex. *Usnea barbata* (Bustinza & Lopez, 1946)]; ulterior s-a demonstrat existența acestuia și în talurile unor specii aparținând altor genuri (de ex.: *Ramalina reticulata*, *Cetraria islandica*, *Cladonia alpestris*). Extractele pure ale acidului usnic, dar și evernic și vulpinic, inhibă creșterea bacteriilor gram pozitive (de ex.: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* și *Bacillus megaterium*), dar nu au nici un efect asupra bacteriilor gram negative (de

ex.: *Escherichia coli* sau *Pseudomonas aeruginosa*). De asemenea, acidul usnic este considerat medicament antitumoral.

- **Turnesolul**, indicator chimic de mare necesitate în laboratoarele de chimie, multă vreme a fost obținut în exclusivitate din talurile de *Rocella* și *Ochrolechia*.

- **Parfumele fine, săpunurile și alcoolul** de calitate superioară sunt produse obținute pe cale industrială, de asemenea, din diverse specii de licheni, producătoare de uleiuri esențiale. Se estimează că în jur de 9.000 tone de licheni sunt utilizate în acest domeniu în fiecare an. Majoritatea acestei biomase este constituită din taluri de *Evernia prunastri* și *Pseudevernia furfuracea*.

- Lichenii sunt, de asemenea utilizați de unii florari ca **materiale de ambalaj**. Aproximativ 18.000 tone de *Cladonia stellaris* au fost exportate din Finlanda către Germania și alte țări europene în acest scop

- Longevitatea lor a permis utilizarea lichenilor drept criteriu în aprecierea vârstei substraturilor pe care ei se dezvoltă (de ex.: a unor morene glaciare, a unor monumente istorice nedatate). Prin tehnica **lichenometriei** (raportarea diametrului talului la viteza medie de creștere anuală) s-a putut calcula vârsta lichenilor și, prin urmare, și a substratului pe care aceștia s-au dezvoltat (Johnes, 1988).

- Lichenii depozitează numeroase minerale în talul lor; prezența și concentrația acestora sunt **indicatori clari ai compoziției rocilor** pe care ei cresc.

- Datorită sensibilității lor deosebite la SO₂, NO₂ și ozon, ca și a abilității lor de a absorbi și a acumula metale grele și radionuclizi lichenii constituie **indicatori valoroși al gradului de poluare** al atmosferei din jurul localităților urbane și al zonelor industriale ca și în areale îndepărtate ale globului. Au fost deja cartate zonele poluate din jurul multor orașe, utilizându-se lichenii (Ahmadjian, 1993). Lichenii sunt membrii ai comunităților terestre și ajută la **stabilizarea solului** în areale deșertice.

- Ei sunt, de asemenea, primii colonizatori ai rocilor motiv pentru care au fost definiți, pe drept cuvânt, "**pionieri ai vegetației**". Prin intermediul acizilor lichenici, care au o accentuată acțiune corozivă, lichenii reușesc să dezagrege rocile și să contribuie, astfel, la **formarea** unui strat subțire de **sol**, pe care ulterior se vor instala plante arien-terestre (Johnes, 1988).

- Cianolichenii contribuie la **fixarea azotului molecular** în ecosistemele în care aceștia cresc.

8.2. Efecte negative ale lichenilor

▪ Acțiunea corozivă a lichenilor constituie, totodată, un aspect negativ, care duce la **degradarea** diferitelor **monumente istorice**.

▪ Multe discuții contradictorii s-au purtat printre specialiști pe tema, dacă lichenii epifiți sunt sau nu dăunători plantelor pe care se instalează. Se pare că lichenii crustoși contribuie la **distrugea ritidomului**, iar cei foliacei și fruticuloși **sufocă** plantele prin blocarea funcției stomatelor și lenticelilor; ei asigură totodată condiții optime pentru dezvoltarea unor paraziți animalii, periculoși; de aceea, lichenii de pe pomii fructiferi se îndepărtează prin mijloace chimice și mecanice.

▪ Puține specii de licheni sunt **otrăvitoare**; în lichenobiota țării noastre există astfel de specii care conțin substanțe toxice cu acțiune inhibitoare asupra proceselor respiratorii (de ex.: *Letharia vulpine*, *Cetraria pinastri* ș.a.).

▪ Dintre celelalte efecte negative amintim proprietatea pe care o au lichenii de a concentra în talurile lor o mare cantitate de **substanțe radioactive**. Animalele din regiunile polare care consumă acești licheni concentrează, la rândul lor, doze însemnate de elemente radioactive care devin periculoase în special pentru populațiile care se hrănesc cu carnea acestora. Nu sunt de neglijat nici **alergiile** de care suferă muncitorii forestieri din Canada, ca și familiile acestora, boală produsă de acidul usnic prezent în speciile genurilor *Usnea* și *Evernia*.

Aprofundarea cercetărilor lichenologice în domeniul laturei aplicative va aduce cu siguranță noi date care vor mări interesul practic al lichenilor.

9. Probleme curente în lichenologie

În prezent există probleme majore în lichenologie care probabil vor fi rezolvate într-un viitor nu prea îndepărtat cu noile instrumente ale biochimiei și biologiei moleculare. În opinia lichenologilor consacrați, cele mai importante sunt următoarele:

- De ce în culturile *in vitro* micobionții cresc așa de încet și de ce nu formează corpuri de fructificație?
- Ce determină micobiontul să formeze un tal ?
- Cum micobiontul reglează dimensiunea populației sale fotobiontice ?
- Care este mecanismul de mișcare al nutrienților între bionți?
- Ce forme de nutrienți se mișcă între bionți și este mișcarea unilaterală sau bilaterală ?
- Cum sunt sintetizați compușii secundari ?

- Apar sinteze naturale ?
- Are loc mișcarea genelor între bionți ?

Având în vedere progresele de până acum din domeniul lichenologiei, ne exprimăm convingerea că, într-un viitor nu prea îndepărtat, la toate aceste întrebări se vor da răspunsuri corespunzătoare stărilor de fapt “din vivo”.

BIBLIOGRAFIE

1. AHMADJIAN V. & HALE M.E. (1993) – *The Lichens*. Academic Press, New York & London, 1973.
2. AHMADJIAN V., (1993) – *The Lichen symbiosis*. John Wiley & Sons Ed., New-York.
3. ALEXOPOULOS C.J., MIMS C.W., BLACKWELL M. (1996) – *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons, Inc, New York, 870 pg.
4. ARMALEO D., CLERK P. (1991) – *Lichen Chimeras., DNA Analysis Suggest That One Fungus Forms Two Morphologies*. Exp. Mycol.,15:1-10.
5. ATLEGRIM O., SJOBERG K. (2004) – *Selective feeling as a potential tool for maintaining biodiversity in managed forests*. – Biodiver. Conserv., 13 : 1123 – 1133.
6. BARTÓK K., (1983) – *Lichenii bioindicatori ai poluării atmosferice în zone industrializate*. Stud. și Cercet. de Biol., Biol. Veget., 35, 2: 138-143.
7. CIURCHEA M. (1998) – *Lichenii din România – Vol I. Ascomycotina: Pyrenocarpî*. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 333 pg.
8. CIURCHEA M. (2004) – *Determinatorul lichenilor din România*. – Edit.BIT, Iași. 488 pg.
9. CRIȘAN F., BURLUI P. (2003) – *Studiul ecologic și fitogeografic al lichenilor foliacei și fruticuloși din rezevația “Codrul Secular Slătioara”*. Stud. Cerc. Biol., Complexul Muzeal Bistrița Năsăud, 8:41-49.
10. DOBRESCU D., ENESCU V., TRIFU L., TOMA N. (1993) - *Contribuții la studiul complex al unor licheni din genul Usnea. Studii fitochimice preliminare asupra speciilor U. barbata (L) Mot si U. hirta (L) Wigg*. Acta Bot. Horti Bucurestiensis,1991-1992, Bucuresti, pag. 83-89.
11. HAWKSWORTH D. L., HILL D. J.(1984) - *Lichen-Formic Fungi*. Blackie, Glasgow and London.
12. HILL, J. D. (1994). – *The nature of symbiotic relationship in lichens*. Endeavour, New series, 18, 3: 96-103.
13. HONEGGER R. (1990) - *Mycobiont-phycobiont interactions in adult thalli and in axenically of resynthesised prethallus stages Xanthoria*

- parietina* (Teloschistales, lichenised Ascomycetes). Bibl. Lichenol. 38: 191-208
14. MANTU E. PETRIA E. (1971) – *Lichenii, un paradox al naturii*. Ed. șt. și Enciclopedică, București, 164 pg.
 15. MORUZI C., TOMA N. (1971) - *Licheni. Determinator de plante inferioare*. Ed. Didactica și Pedagogică, București, 222 pg.
 16. NYLANDER W. (1854, 1855) – *Essai d'une nouvelle classification des Lichens*. Mem.Soc.Sci. Natur. Cherbourg 2.
 17. OZENDA P., CLAUZADE G., (1970) - *Les Lichens: Etude Biologique et Flore illustre* Masson et C^{ie} Editeurs, Paris, 438 pg.
 18. PURVIS O.W., COPPINS J., HAWKSWORTH D.L., JAMES P.W., MOORE M.D. (1994) – *The lichen Flora of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society, London, 710 pg.
 19. ROGERS R.W. (1990), - *Ecological Strategies of Lichens*. Lichenologist, 22:149-162.
 20. SCHWENDWNE S. (1868) - *Ueber die Beziehungen zwischen Algen und Flechtengonidien*. Bot. Ztg, 26:289-292.
 21. TOMA N., CRISTESCU F.- C., CIORTAN (SIMION) I., TOMA F.-A., COVALIUC M.- V. (2007) - *Conceptii actuale privind sistematica și filogenia fungilor*. Natura. 1, S.S.B., București
 22. WIRTH V. (1995) – *Flechtenflora .2. Auflage*, Ulmer, Stuttgart, 660 pg.

EVALUAREA - O PROBLEMĂ ACTUALĂ ÎN ȘCOALĂ

Nicoleta Felicia CÎȚU*

Abstract

In this paper are presented the school evaluation forms like a contiguous process.

Key words: evaluation, temporal frame.

Evaluarea, ca proces continuu

În contextul actual, în care se pune un mare accent pe calitatea în educație, evaluarea; parte integrantă din procesul instructiv-educativ, revine în centrul atenției. Din acest punct de vedere, consider că, în activitatea mea, tot timpul trebuie să mă întreb:

- Când evaluez?
- Cum evaluez?
- Ce evaluez?

Răspunzând la aceste întrebări, din experiența mea în învățământ, s-au conturat o serie de PRINCIPII DE BAZA pe care trebuie să le urmez de fiecare dată când ajung la momentul evaluării. Aceste reguli mă ajută să evaluez progresul făcut de elevi în urma intervenției mele, dar să mă și autoevaluez și să corectez neajunsurile sau neconcordanțele între mesajul transmis de mine și noțiunile, termenii, conceptele etc., conturate în mintea elevului.

Prin urmare, am ajuns la concluzia că, mai întâi, *trebuie să creez un cadru temporal propice evaluării*. Aceasta se poate face prin:

- anunțarea probei de evaluare (mă voi referi mai ales la test)
- stabilirea împreună cu elevii ora din săptămână (de preferat săptămâna următoare) când voi aplica testul pentru a evita supraîncărcarea acestora (adică pentru a evita ca în aceeași zi, aceeași clasă, să aibă mai multe teste de susținut, la discipline diferite). Prin aceasta elevii se vor acomoda cu ideea că vor avea test și vor beneficia și de o perioadă de timp pentru a se pregăti.

* Prof. gr. I, Colegiul Național „Victor-Babeș” București

- consecvență, adică odată stabilit testul, trebuie să-l susțin în condițiile stabilite cu elevii.
- ritmicitate în evaluare.

Apoi, ***evaluarea trebuie bine proiectată*** pentru a-mi atinge scopurile și pentru ca aceasta să fie relevantă pentru nivelul de pregătire la care au ajuns elevii. Astfel, pe lângă formularea scopului și a obiectivelor evaluării, trebuie să am în vedere următoarele:

- testul să aibă notat punctajul pentru a favoriza autoevaluarea;
- sarcinile de lucru să fie clar exprimate, cu ajutorul unor verbe de acțiune care să nu lase loc la interpretări și confuzii (de exemplu prefer verbele a descrie, a enumera în locul verbului a preciza);
- adaptarea la particularitățile de vârstă ale elevilor;
- sarcinile de lucru să fie gradate de la simplu la complex pentru a putea să fie rezolvate și de elevii mai slabi, dar să îl evidențieze și pe cel mai bun din clasă. Astfel, pot identifica vârfurile și îi pot stimula prin sarcini de lucru suplimentare și mai complexe;
- sarcinile de lucru să fie diversificate pentru a permite elevilor să se exprime și să-și demonstreze creativitatea și imaginația. Astfel, este indicat să utilizez itemii obiectivi, dar și cei semiobiectivi și subiectivi în același test;
- întinderea și conținutul testului trebuie adaptat la durata lui;
- timpul de lucru și punctele din oficiu trebui precizate în test;
- elevii să nu aibă acces la sursele de informare și să nu se consulte între ei;

Un alt aspect de care trebuie să țin seama este ***durata corectării testului***. De preferat, rezultatele testului ar trebui să le aduc ora următoare sau săptămâna următoare. Prolungirea intervalului de timp între aplicarea testului și aflarea rezultatelor de către elevi diminuează importanța feedback-ului deoarece intervine uitarea și elevii nu mai au ocazia să afle cum ar fi trebuit să rezolve corect sarcinile de lucru în cazul în care acest lucru nu s-a întâmplat.

De o importanță deosebită este ***discuția de după test***. Nici o notă nu ar trebui să o trec în catalog fără ca aceasta să nu o fi discutat cu elevii. De aceea, consider că este necesar să dau explicații elevului care solicită lămuriri cu privire la notă.

Cu această ocazie, ***elevii vor rezolva în clasă sarcinile de lucru ale testului*** și vor fi și pe această cale lămurii cu privire la eventualele greșeli și, mai ales, cu privire la nota pe care au luat-o.

În acest moment este bine să comentez împreună cu elevii, cele mai frecvente greșeli, fără a nominaliza elevii în cauză, și să evidențiez cele mai originale modalități de rezolvare a sarcinilor de lucru, de data aceasta spunând numele elevilor merituoși.

Trebuie, de asemenea, să acord atenție și *întinderii de materie pe care o evaluez*. Astfel, de preferat este să evaluez prin test un capitol, iar dacă acesta este prea mare, să evaluez câteva lecții legate între ele prin conținut. De exemplu, dacă constat că „Celula-structura, funcțiile și diviziunea celulară” este un capitol prea mare pentru nivelul clasei, atunci evaluez o parte din el, de exemplu numai „Celula”.

În felul acesta, am ocazia să identific ce anume din structura și funcțiile celulei nu a fost înțeles, să corectez și să utilizez mai eficient cunoștințele elevilor în lecțiile despre „Diviziunea celulară”.

Ce pot face cu rezultatele unui test bine conceput, care și-a atins scopul și a îndeplinit obiectivele?

- le pot discuta cu elevii, cu părinții, cu colegii de catedră, în CP sau CA comparându-le cu alte teste anterioare, pentru a evidenția progresul sau regresul, pentru orientare școlară și profesională.
- le pot integra într-o statistică la nivel de școală și, timp de patru ani, se poate urmări evoluția elevului/elevilor, dar și prestația mea ca profesor.
- le pot avea în vedere pentru o serie de decizii ulterioare la nivel personal (organizarea unor consultații pentru recuperarea elevilor slabi, pregătiri suplimentare pentru examenele naționale sau pentru concursuri și olimpiade), la nivel de catedră (organizarea unor testări încrucișate sau necesitatea unor formări pe anumite teme), la nivel de școală, în diferite comisii (comisia de calitate din școală, etc.).

„Capcanele” evaluării

Consider că este potrivit să evidențiez și câteva *capcane ale evaluării*.

Astfel, am identificat posibilitatea să fiu subiectivă. Din acest punct de vedere s-a întâmplat să subevaluez un elev care, altădată, nu a fost bine pregătit și nu mi-a făcut o impresie de „elev bun”. Altădată mi s-a întâmplat să supraevaluez un elev care, cu o altă ocazie, mi-a dat un răspuns foarte bun. De fiecare dată a trebuit să-mi recunosc greșeala și să recorectez testul mai atent, corespunzător baremului.

O altă capcană a evaluării de care mă feresc de foarte multe ori este testul ca măsură disciplinară. În această situație, trebuie foarte multă răbdare pentru a disciplina elevii fără a utiliza testul ca pedeapsă pentru indisciplină.

Există o capcană a evaluării pe care consider că provine din orgoliul meu ca profesor și anume supradimensionarea sarcinilor de lucru. Nu de puține ori am fost tentată să dau sarcini de lucru complicate numai pentru a arăta cât de bun profesor sunt.

De fiecare dată, a trebuit să revin asupra lor și să iau în considerare nivelul de vârstă și de pregătire al elevilor cu care lucrez la clasă.

Am identificat, de asemenea, și extrema celei de mai sus, adică subdimensionarea sarcinilor de lucru, care a dus la note peste nivelul real al elevilor. De această dată mi-am făcut autocritica și am fost mai atentă la conceperea sarcinilor de lucru.

Din dorința de a asigura disciplina în timpul unui test, se poate ajunge la stresarea elevilor prin supravegherea exagerată a acestora. În această situație dacă profesorul se plimbă zgomotos prin clasă sau vorbește la telefon deranjează elevii în timpul testului. Supravegherea se face mai simplu dacă mă asigur că elevii nu au surse de inspirație la îndemână. În felul acesta supraveghez în liniște și evit stresarea suplimentară a elevilor.

Consider, de asemenea, o mare capcană a evaluării renunțarea la proiectarea evaluării, adică profesorul cere elevilor „scrieți ce știți mai bine”. Dacă procedez așa îmi pierd credibilitatea în fața elevilor mei și respectul lor. Elevii mei au nevoie de responsabilitate din partea mea. Ei au nevoie de modele și eu sunt datoare profesiei pe care mi-am ales-o să le ofer, atât cât pot, un model bun, prin respectarea unor principii pe care le impun de la început.

La fel de gravă este și favorizarea unor elevi pentru că faci meditații cu ei sau, dimpotrivă, subevaluarea voită a elevilor pentru a-ți asigura elevii la meditații.

Pe cine evaluăm ?

Elevii mei nu seamănă deloc cu elevii-colegii mei din anii '80. În contextul societății actuale, al existenței unor multitudini de tentații din viața lor, evaluarea devine din ce în ce mai complicată.

Din această perspectivă consider că o punte, o legătură, între mine și elevii mei este absolut necesară.

Evaluarea nu este dorită de cei mai mulți dintre elevi, iar dacă aceasta nu se poate evita, ei își doresc numai note mari cu cât mai puțină muncă.

De aceea, depinde de mine să fiu convingătoare atunci când le vorbesc elevilor de importanța evaluării în formarea lor ca oameni ce vor juca un rol important în societatea de azi. Elevii trebuie să înțeleagă că, dacă munca lor este evaluată corect, atunci trebuie să muncească mai bine, de calitate.

Pentru mine este important ca evaluarea să fie făcută în parteneriat cu elevii mei, un parteneriat care să nu vină din exterior, de fațadă, pentru că așa trebuie sau așa se face, ci din interior, din ceea ce credem că este bine să facem pentru ca evaluarea să fie un succes și pentru ei, ca evaluați, și pentru mine, ca evaluator.

În demersurile mele către o evaluare de succes cred că sunt ajutată de școala mea, care are o abordare modernă a procesului instructiv-educativ, în care evaluarea ocupă un loc important mai ales din perspectiva creșterii calității în învățământ, de părinții elevilor mei, care mă susțin în demersul meu de a face o evaluare obiectivă a progresului elevilor, precum și de unii elevi care își doresc o evaluare obiectivă.

Întâmpin greutăți din cauza *mass-mediei și anturajului elevilor*, care minimizează importanța școlii în formarea individului și prin aceasta încurajează o evaluare lejeră și tolerantă față de curențele în instrucție și educație. Aici mă refer la exemplele negative din învățământ pe care le vedem tot mai des la televizor sau non-valorile prezente și promovate în toate emisiunile de la același televizor .

O altă piedică o constituie *schimbările permanente* care au loc în sistemul de învățământ de la un an la altul, care nu îmi permit o proiectare pe termen lung a activității.

Concluzii

- Evaluarea este o componentă a procesului instructiv-educativ.
- Evaluarea corectă necesită un timp de proiectare.
- Procesul de evaluare vizează elevul și profesorul.
- Evaluarea eficientă are nevoie de stabilirea unei relații de parteneriat între profesor și elevii lui.
- Evaluarea este necesară pentru progres și performanță.

BIBLIOGRAFIE

1. STOICA A. (coordonator), MIHAIL R., LIȚOIU N., MÂNDRUȚ M., Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori; Editura ProGNOSIS, București, 2000.
2. BĂLAN B., BONCU ȘT., COSMOVICI A., COZMA T., CREȚU C., CUCOȘ C. (coordonator), DAFINOIU I., IACOB L., MOISE C., MOMANU M., NECULAU A., RUDICĂ T., Psihopedagogie pentru examenele de definitivare și grade didactice, Ed. Polirom, Iași, 1998.
3. BONTAȘ I., Pedagogie, Ed. ALL, București, 1994.

EȘECUL ȘI REUȘITA ȘCOLARĂ

Maria CONDOR^{*}, Emilia CONDURACHE^{**},
Anamaria Carmen NICOLESCU^{***}

Abstract

This paper is about the scholar success concept.

Key words: failure, scholar success.

Știința este preocupată de evoluția personalității umane, de dimensiunea individuală și socială a învățării, de condițiile în care se produce învățarea și căile de optimizare a învățării.

Activitatea de învățare se circumscrie procesului de formare și dezvoltare a personalității pe baza interacțiunilor omului cu mediul, ceea ce implică în același timp, interacțiune și complementaritate între pedagogic și psihologic.

În contextul evoluției informaționale din ultimii ani, învățarea școlară a suferit transformări în sfera obiectivelor. Ea nu trebuie să conducă doar la asimilarea de informații ci și la formarea de capacități de orientare, la gândire divergentă și creativitate, la flexibilizarea structurilor cognitive și atitudinale care să permită copilului adaptarea optimă la schimbările contemporane. Principalul obiectiv al învățării școlare în acest context este succesul școlar.

Pornind de la constatarea că unii elevi învață mai repede și alții mai lent, *B.Bloom și John Carrol* au considerat că se pot obține rezultate mai bune de la cei din urmă dacă li se acordă un timp de învățare mai îndelungat, atât cât au nevoie.

Alți cercetători au fost de acord că orice elev poate asimila conținuturi dacă se utilizează căile adecvate pentru acest lucru.

Din această perspectivă, pentru a avea succes școlar, nu este suficient ca să stabilim dacă un elev obține rezultatele vizate la școală, ci trebuie să găsim mijloacele și metodele potrivite în acest scop.

Conceptul de reușită școlară se poate defini prin raportare la totalitatea rezultatelor elevilor, atât în ceea ce privește nivelul de pregătire

^{*} Lector univ dr., Universitatea Creștină "Dimitrie Cantemir", București

^{**} Prof. Psih., Școala pentru Hipoacuzici, București

^{***} Drd., Facultatea de Biologie, București

științifică (acumularea cunoștințelor și formarea abilităților de aplicare a lor) cât și dezvoltarea capacității intelectuale, formarea unor trăsături de personalitate, a interesului și motivației față de învățatură, a capacității de a se instrui, de a deveni.

Succesul școlar ca performanță echivalentă cu atingerea obiectivelor propuse se distinge de progresul școlar ce exprimă aprecierea rezultatelor obținute și a evoluției situației la învățatură ale elevului prin raportarea acestora la performanțele anterioare.

În același timp, progresul școlar corelat cu succesul nu implică un nivel limitat de performanță școlară ci are un caracter de proces, se află în continuă devenire, ceea ce înseamnă că rezultatele obținute de un elev se raportează atât la obiectivele stabilite cât și la posibilitățile proprii.

Printre factorii reușitei școlare se numără și inteligența care nu are o semnificație univocă. Inteligența este definită drept capacitate de adaptare la situații problematice noi, instrument al reușitei, al cunoașterii; capacitate de a dobândi capacități; instrument al abstractizării, al combinării, al sintezei.

Inteligența școlară cu valoare pur operațională, desemnează în perspectiva concepției lui *J.Piaget* echilibrul dinamic dintre asimilarea cerințelor școlare și acomodarea la acestea, la diferite niveluri de școlarizare.

Succesul școlar nu este un indiciu al valorii inteligenței generale sau globale a elevului, întrucât capacitatea de adaptare școlară depinde de inteligența lui școlară. Aceasta se formează în procesul de școlarizare, ca rezultat al structurării potențialităților mintale ale copilului după natura și repertoriul activității școlare.

Nu înseamnă însă că inteligența școlară este singurul factor determinant al reușitei școlare.

Una din temele importante ale psihologiei sociale, cu impact deosebit în mediul școlar, o constituie studiul gândirii sociale sau al atribuirii cauzale.

Teoriile din acest domeniu descriu felul în care omul construiește explicația cu privire la experiențele sale.

Indivizii caută să înțeleagă lumea și să-i deslușească determinismele, căci numai așa pot duce la bun sfârșit acțiunile.

În cazul în care nu reușesc să obțină explicații mulțumitoare cu privire la evenimentele mediului ce-i înconjoară, ei trăiesc o stare de disconfort psihic.

Eșecul școlar se traduce prin dificultatea copilului de a se menține la același nivel cu clasa, prin asimilările întârziate. Insuccesul școlar constă în neîndeplinirea de către elevi a cerințelor obligatorii din programe, fiind efectul discrepanței dintre exigențe, posibilități și rezultate.

Forme de manifestare: faza premergătoare (încetinirea ritmului, apariția lacunelor), faza rămânerii în urmă la învățatură propriu-zisă (semnalează acumularea golurilor mari în cunoștințe, evitarea oricărui efort de îndeplinire individuală a sarcinilor, aversiune față de învățatură), repetența sau abandonul.

Eșecul școlar nu este o problemă nouă, de-a lungul timpului au fost realizate multiple cercetări pentru identificarea și prevenirea eșecului școlar. Odată cu trecerea timpului și apariția unor noi factori ce contribuie la acest fenomen negativ în rândul elevilor, schimbarea viziunii educativ - informative și formative, egalitatea de șanse privind educația, suportul psihopedagogic oferit în școli, este necesară o implicare a tuturor factorilor ce contribuie la educația școlară pentru stoparea și eventual eradicarea acestui fenomen.

Eșecul școlar este un fenomen periculos, deoarece el determină efecte negative atât în plan psihologic individual, respectiv o alterare a imaginii de sine a elevului în cauză, care-și va pierde tot mai mult încrederea în propriile posibilități și capacități ajungând să dezvolte o teamă de eșec, cât și pe plan social, pentru că eșecul școlar permanentizat „stigmatizează”, „etichetează” și conduce la o marginalizare socială cu un nivel crescut de comportamente deviate și infracționale.

Eșecul școlar are la bază mai mulți factori care pot fi diferiți, dar cel mai adesea asociați, elevul se confruntă cu o serie de dificultăți școlare care au ca principale cauze: propria persoană, părinții și familia, școala, comunitatea locală, etc.

În ceea ce-i privește pe profesori, aceștia ar trebui, mai ales, să conștientizeze influența negativă pe care o poate avea asupra evoluției copilului o stare prelungită de stress, creat la școală, uneori paralel celui existent în familie, sau chiar numai expunerii de scurtă durată la situații stresante, dar care, dacă depășesc un anumit prag, îl pregătesc pe plan psihic pentru trăiri emoționale excesive și pentru suprareacție, iar pe plan formativ îi afectează plăcerea de a munci și randamentul muncii, inventivitatea și creativitatea, capacitatea de a învinge dificultățile și optimismul.

ALIMENTELE ȘI MEDICAMENTELE VIITORUL

Alexandra NEACȘU*, P. NEACȘU**

Absrtact

Is a comparative work between present and future aliments.

Key words: fruits, vegetables, therapy.

Cercetările actuale în domeniul alimentației prognozează, că până în anii 2022-2025, oamenii vor epuiza resursele naturale ale planetei.

În loc de cartofi prăjiți și carne friptă ne vom alimenta cu pilule cu gust de pateuri, care vor conține toate vitaminele necesare supraviețuirii umane.

Alimentele de mâine vor fi mai savuroase și vor preveni o parte din boli. De asemenea, vor fi mai ușor de produs în cantități mult mai mari, ceea ce va permite omenirii de a se elibera de spectrul foamei.

Vom da petreceri folosind carne obținută în «eprubetă». Aceasta va fi mai reușită decât berbecul clonat. În câțiva ani, cotletele nu vor mai fi vândute la măcelărie, ci vor fi obținute în laborator. O asociație de oameni de știință americani, au pus deja la punct această pasionantă inovație. Principiul este simplu, din carnea o dată prelevată de pe un animal, celulele musculare vor fi plasate într-o soluție nutritivă unde se vor multiplica la infinit. În câteva săptămâni se vor obține mai multe kilograme de antricoate. Această tehnică, identică cu cea folosită în medicină pentru a cultiva fragmente de țesuturi epidermice, necesare persoanelor cu arsuri, va putea să intre în exploatare începând cu anul 2012. Prețul pe tona de carne de vită obținută în laborator va fi în jur de 3200 de euro în anul 2020, echivalent cu prețul actual al cărnii de crescătorie.

* Cp. II dr., Institutul de Igienă și sănătate publică

**Prof.dr. Facultatea de Biologie, București

Prin înlocuirea cărnii de crescătorie cu carnea obținută în laborator, se va contribui la diminuarea încălzirii climatice. S-a constatat că cirezile de vite contribuie cu 18% la emisiunile cu efect de seră.

Mutațiile genetice au ca scop, printre altele, mărirea randamentului culturilor agricole. Academia de Agricultură din Pekin a întreprins în ultimul timp experiențe cu eșantioane de semințe de legume și fructe pe care le-au expediat în spațiu. Datorită absenței gravitației, aceste semințe și plante, revenite pe pământ au prezentat mutații genetice. Producția obținută de aceste plante a fost cu 20-40% mai mare decât cea obișnuită.

Oamenii de știință chinezi asigură că aceste produse nu sunt periculoase pentru consum. De asemenea, după recoltare, aceste plante nu mai au nevoie să fie din nou trimise în spațiu. Din butașii și semințele lor, se pot obține noi plante, mutațiile menținându-se în continuare. Fructele și legumele «cosmice» nu vor fi mai scumpe decât cele obișnuite.

Nutritionistii ne sfătuiesc să consumăm zilnic 5 porții de fructe și legume, pentru a obține un spor crescut de vitalitate.

Cercetătorii caută în prezent, să izoleze speciile de plante cu un conținut mai ridicat de nutrienți.

În Franța, o echipă de cercetători lucrează la obținerea unui hibrid de mandarine, cu un conținut de două ori mai bogat în vitamina C decât cel din fructele actuale.

În Olanda, întreprinderea NEXT FRUIT GENERATION este în perspectiva de a crea o varietate de măr, cu miezul roșu, bogat în antioxidanți, care consumat, va încetini procesul de îmbătrânire.

În domeniul produselor lactate firmele Danone și Nestle, caută să obțină noi tipuri de iaurturi, care să fie adaptabile profilului de AND specific fiecăruia dintre noi. Se știe că există o predispoziție genetică a numeroase boli, din care amintim: cancerul, Alzeime etc.

Cercetătorii caută să descopere ce nutrienți, pot modifica acțiunea genelor. Astfel, în următorii 10 ani, alimentele care vor primi anumiți nutrienți, vor preveni obezitatea și diabetul.

În Spania, firma Danone testează un iaurt care va determina scăderea tensiunii arteriale. Și în Belgia o firmă a lansat o ciocolată umplută cu polifenoli, ce previne riscurile la infarct.

O cereală foarte mult consumată în lume este orezul. Dar, această plantă se cultivă numai în prezența apei. În anul 2020, orezul va putea crește și pe un sol arid.

Cercetările care se fac în această direcție au ca obiectiv injectarea în genele seminței de orez a unui fragment de ADN dintr-o bacterie sau dintr-o ciupercă hiperrezistentă, care să tolereze caidurile puternice și lipsa de apă.

Chinezii investesc în acest scop 200 milioane de dolari pe an. Laboratoarele lor de la Wuhan, caută să identifice o genă de orez care să modifice perioada de înflorire, ceea ce va avea ca efect dublarea randamentului culturilor.

Un program de cercetări se face și în Europa pentru următorii 10 ani, pentru crearea de cereale, care să fie cultivate pe locuri aride.

O alta sursă alimentară o reprezintă ouăle. Prin îmbogățirea lor în luteină se va contribui la ameliorarea vederii bătrânilor. În prezent firma Columbus din Belgia vinde astfel de ouă, folosite eficient contra cataractei.

Planta brocolii îmbogățită în glucozide va fi folosită cu succes în prevenirea cancerului.

Universitatea din Oregon, USA, a pus la punct producerea unei varietăți de tomate bogată în polifenoli, cu rol activ în întărirea arterelor. Primele tomate astfel modificate vor apărea pe piață în anul 2011.

Rădăcinile arborilor și florile a numeroase plante secretă substanțe bioactive având rolul de a contracara agresiunea unor dăunători și paraziți. Aceste substanțe au o acțiune puternică anticanceroasă. Doi cercetători francezi au pus la punct o tehnologie de extragere a acestor nutrienți din rădăcinile sau din florile plantelor. O societate (PAT SAS) demarează producția de molecule, destinate în prezent pentru industria farmaceutică și cosmetică. În câțiva ani aceste substanțe se vor găsi în alimentația noastră.

Terapiile viitorului. Medicamentele din anii care vin nu vor mai arata ca pilulele bunicilor noștri. Astfel, numeroși viruși nepatogeni introduși în medicamentele nou obținute vor deveni vectori microscopici, care vor transporta la locul dorit, în corpul uman, medicamentul util. Această tehnologie va permite în final evitarea efectelor secundare.

Terapiile genetice vor combate bolile genetice, înlocuind genele deficitare ale pacienților, cu gene sănătoase. Recent la Londra persoanele atinse de o formă rară, ereditară, a pierderii vederii și-au ameliorat boala prin introducerea de gene speciale.

S-a constatat că potențialul terapiilor genetice depășește sfera bolilor ereditare. În prezent, două treimi din încercările clinice genetice se pot aplica la diferite forme de cancer.

Pentru boala Alzheimer vor fi puse în curând pe piață numeroase medicamente. Astfel, laboratorul MEDIVATION, din California a pus la punct un produs antihistaminic cu efect benefic indirect pentru pacienții atinși de boala Alzheimer. Dacă totul se va desfășura favorabil atunci acest medicament va putea fi comercializat începând cu anul 2011. Un loc important în terapeutila actuală îl ocupă vaccinurile.

Până în prezent, vaccinurile au fost utilizate în mod preventiv provocând crearea de anticorpi, pentru a pregăti organismul să poată lupta

contra unor agenți infecțioși. În viitor vaccinurile se vor putea folosi și pentru vindecarea pacienților atinși de boli. Deci, s-a ajuns la obținerea de vaccinuri «terapeutice», contra cancerului. Acest vaccin a fost pus la punct în Cuba, unde începând din anul 1995, face obiectul unor experiențe clinice. Acest tip de tratament va putea fi folosit eficient împotriva bolii sida și a cancerului (de rinichi, prostată, pancreas, piele, sân și colon).

În acest moment, pe plan internațional, laboratoarele lucrează în vederea descoperirii unui vaccin care să poată genera anticorpi capabili de a neutraliza nicotină, înainte ca aceasta să atingă creierul fumătorilor, blocând astfel ciclul infernal al plăcerii și dependenței tabagice.

BIBLIOGRAFIE

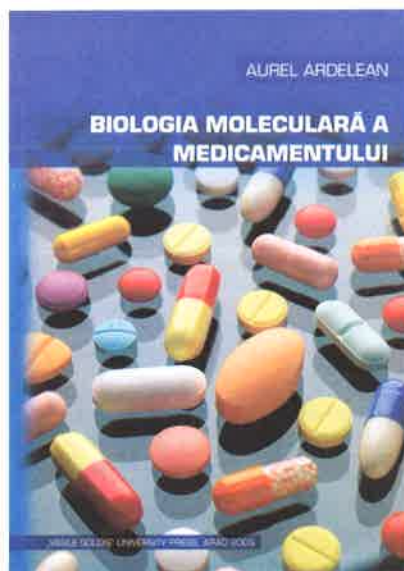
1. CARPER, J., 2008, Cum să oprim îmbătrânirea. Edit. Curtea Veche; București.
2. CHARREL, M., 2008, Alimentation des produits plus savoureux qui previendront les maladies, Capital, nr.203, p.55-57.
3. TREA, O., 2008, Medicaments de nouvelles molecules pour traiter la maladie d'Alzheimer, Capital, nr.203, p.71-72.

VI. RECENZII, CONFERINȚE, OLIMPIADE, NOTE DE AUTOR

BIOLOGIA MOLECULARĂ A MEDICAMENTULUI

Aurel Ardelean
„Vasile Goldiș” University Press, Arad, 2009

Dumitru LUPULIASA*



Membru al Academiei de Științe Medicale din România, al unor Academii din Viena, Salzburg, New York, Varșovia, Sao Paolo, domnul Profesor Universitar Doctor Aurel Ardelean își încununează o activitate științifică și editorială de referință cu volumul „Biologia moleculară a medicamentului”.

Autor unic sau colaborator a peste 150 de publicații și peste 240 articole științifice în țară și în străinătate, domnul profesor Aurel Ardelean și-a argumentat tematica noului volum prin progresul uriaș înregistrat de **Biologia Moleculară** în ultimele decenii și numeroasele metode de cercetare inovatoare cu impact implicit

asupra descoperirii și dezvoltării de noi agenți farmacologici.

Autorul își structurează lucrarea pe patru părți:

1. Caracterizarea moleculară a interacțiunii medicament-țintă
2. Sinteza medicamentelor pe baza enzimelor și acizilor nucleici

* Prof.univ.dr., Universitatea de Medicină și Farmacie “C. Davila”, București, Facultatea de Farmacie, Președintele Colegiului Farmaciștilor din România

3. Metode analitice implicate în producerea și utilizarea medicamentelor

4. Cinetica, metabolism, toxicologie și dezvoltarea agenților farmacologici.

Cel dintâi capitol al primei părți prezintă contextul biologic oferind o descriere la zi a testelor celulare care ne sunt la îndemână, aplicabilitatea și impactul lor asupra descoperirii agenților farmacologici. Se analizează testele implicate în studiul proteinelor membranare, a răspunsurilor celulare rapide, testările pentru cercetarea expresiei proteice și genice celulare, analiza spațio-temporală și a subpopulațiilor celulare și nu în ultimul rând determinarea fenotipului. În capitolul doi al primei părți, se descriu elemente referitoare la șoareci „knock-out” (șoareci transgenici obținuți prin recombinare omologă, cu modificări genetice care pot conduce la eliminarea funcției unei gene) și la tehnicile necesare unor asemenea animale.

Receptorii cuplați cu proteina G fac obiectul capitolelor trei și patru. În primul dintre ele accentul este pus pe caracterizarea receptorilor cuplați cu proteina G și aplicabilitatea genelor „reporter” ca sisteme de transcriere, în timp ce capitolul următor făcând referire la etapa postgenomică oferă strategii de identificare a liganzilor pentru receptorii „orfani” cuplați cu proteina G.

Partea a doua a cărții se ocupă de diferite aspecte ale medicamentelor. Se oferă o combinație clasică între elemente de sinteză organică și biotehnologie realizând tabloul sintezei stereoselective a medicamentelor cu ajutorul enzimelor recombinante. Prima parte a acestui capitol ne prezintă o imagine în ansamblu asupra acestor elemente și oferă numeroase exemple rezultatele unor asemenea strategii.

În perspectivă vor fi utilizați agenți farmacologici care interacționează cu acizii nucleici. Atractivitatea lor ca și liganzi cu specificitate mare a intrat mereu în conflict cu numeroase probleme de farmacocinetică. Cu toate acestea, numeroase concepte cu privire la stabilizarea acestor molecule, potențialul fascinant de a interacționa ARN-ul (RNAi) au făcut ca primele medicamente aprobate să fie extrem de similare acestor molecule, spre exemplu manipulatorii semnalizării celulare. Capitolul 6 discută mai multe aspecte, incluzând sinteza și aplicabilitatea unor asemenea tipuri de compuși, incluzând tehnica interacțiunii cu ARN (RNAi).

Partea a treia se ocupă de aspecte analitice. Separarea enantiomerilor (enantiosepararea) medicamentelor chirale și cromatografia de afinitate sunt instrumente ale dezvoltării medicamentelor și elementelor lămuritoare asupra acestor aspecte sunt prevăzute în capitolele 7 și 8.

Metode analitice bazate pe tehnici de biologie moleculară sunt incluse într-o serie de trei capitole. Două dintre acestea se axează pe descrierea tehnicilor RMN care au cunoscut o dezvoltare deosebită în ultimele decenii. Această dezvoltare a condus ulterior la definirea tehnicii RMN ca instrument de bază în determinare atât a structurilor macromoleculare dar și a detectării și caracterizării interacțiunilor dintre ligand și molecula țintă. Capitolele 9 și 10 descrie tehnici de marcare a proteinelor cu izotopi radioactivi de C13 și N15.

Realizarea unor modele de structuri medicamentoase realiste are la bază cunoștințe exacte obținute prin cristalografie cu raze X. În ciuda îmbunătățirilor evidente pe care le-a suferit metodologia în acest domeniu de cercetare, structurile receptorilor membranari, care reprezintă de fapt țintele cele mai importante ale medicamentelor, sunt încă neelucidate. Un pas uriaș către rezolvarea acestei enigme l-ar putea constitui utilizarea fragmentelor de anticorpi drept elemente de potențare ale cristalizării. Detalii despre această nouă și captivantă tehnică sunt oferite cititorului în capitolul final al părții a treia.

Farmacogenomica și toxicogenomica sunt domenii noi cu un considerabil impact asupra viitoarei dezvoltări a agenților farmacologici. Ultima parte a cărții se ocupă de aceste subiecte noi, care vor reuși probabil cu timpul să genereze schimbări, renunțându-se la concepțiile inițiale: aceeași doză este recomandată pentru toți pacienții care au aceeași boală”. Discreșiile moderne se vor baza pe ideea „medicamentul adecvat, doza adecvată, persoana adecvată”.

Pe de o parte, medicamentele vor acționa de manieră mai țintită și vor antrena mai puține efecte nedorite, iar eficacitatea lor va crește. Pe de altă parte, medicii vor fi în măsură să decidă plecând de la profilul genetic al pacientului, dacă un medicament are șanse să reușească și dacă nu să opteze pentru un alt tratament. Riscurile personale „ascunse” în genele unui anumit pacient vor putea fi identificate de către medic și ținând cont de specificitatea și individualitatea lor se va alege strategia pentru prevenție și tratament.

Totalitatea medicamentelor cunoscute sunt dirijate asupra 400 de biomolecule diferite ale organismului nostru, molecule cunoscute sub numele de ținte terapeutice (drug targets) dintre care menționăm: enzime, receptori și alte biomolecule care sunt inhibate sau asupra cărora acționează într-o manieră sau alta. Datorită decriptajului genomului uman se vor descoperi între 3000-10000 de biomolecule noi care vor fi utilizate ca situsuri de atac molecular.

Terapia genică este o cale nouă de cercetare, care suscită un foarte mare interes. Ea își propune să vindece sau să atenueze efectul unei maladii „reparând” o genă defectă sau activând sute de gene utile. Strategia introduce în celulele umane (cu excepția celulelor sexuale sau gameți) o genă „corectoare” sau „terapeutică” destinată să reducă defectele genei afectate, în cazul maladiilor genetice, sau să acționeze într-un alt mod, de exemplu să ajute sistemul imunitar să elimine cancerul. În aceste cazuri se acționează asupra genomului pentru ca organismul să producă o proteină de interes terapeutic, ceea ce presupune implicarea „ADN-ului ca medicament”. Deși sunt puține maladii care pot fi tratate pe baza terapiei genice această strategie ne dă numeroase speranțe, chiar dacă ea nu poate fi utilizată curent având în vedere dificultățile pe care trebuie să le depășească.

Devoțiunea față de învățământ în general, dar față de **Științele Medicale-Domeniul Farmaceutic** - în special, își găsesc un solid argument în excepționala apariție editorială pe care am prezentat-o astăzi. Consider că prin ținuta elevată, elementele de noutate științifică în domeniu, fac această lucrare deosebită, o lectură interesantă nu doar în beneficiul academic ci și a practicienilor și viitorilor practicieni din domeniul medico-farmaceutic.

MEDIUL NATURAL AL REGIUNII ARAD-ZARAND ȘI TOPONIMIA GEOGRAFICĂ

Aurel Ardelean, Octavian Mândruț
„Vasile Goldiș” University Press, Arad, 2009

Violeta TURCUȘ*



Lucrarea de față este rezultatul activității de cercetare privind aria geografică locală - printr-o abordare analitică, urmată de sinteza componentelor pe unități natural - teritoriale ce va permite o viziune de ansamblu asupra mediului natural specific.

Specificul geografic al regiunii Arad - Zarand (județul Arad), reprezintă pentru cei doi autori și coordonatori ai sintezei de față sistemul referențial major al unei activități desfășurate pe parcursul mai multor decenii, până în prezent.

Teritoriul original al autorilor (zona Arad - Chișineu Criș) a fost un motiv de permanent atașament față de natura locurilor, de oamenii săi și problemele

științifice presupuse de cercetarea acestui teritoriu.

Raportul dintre mediul de viață al societății omenești și societatea omenească s-a reflectat sub multiple aspecte, inclusiv cel al apariției și evoluției unui strat foarte fin, invizibil, format din totalitatea numelor de locuri. Toponimia geografică reflectă foarte bine acest raport și îl fixează sub forma denumirilor date diferitelor aspecte ale terenurilor și locurilor.

Ideea realizării unui glosar toponimic, iar apoi a unui dicționar geografic, își are originile în perioada 1972-1975, când a existat o inițiativă la nivel național, de realizare a dicționarelor geografice ale județelor, ocazie cu care era necesară inventarierea și fixarea toponimiei geografice din acele

* Lector univ.dr., Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad, Facultatea de Științe ale Naturii,

moment. Pentru județul Arad, întreaga activitate a fost coordonată de autorii acestei lucrări și s-a concretizat în anul 1980, într-o primă formă a glosarului toponimic al județului Arad. În paralel a existat o importantă activitate de investigare a teritoriului județului, sub raport geografic, biologic și istoric, concretizată în peste 20 de lucrări și studii însoțite de diferite aplicații practice prezentate în sesiunile științifice. Totodată, au fost realizate cele două sinteze clasice asupra județului Arad (o lucrare geografică și o monografie) și un important număr de articole și studii.

Existența unor încercări și realizări deosebite pe linia inventarierii toponimiei în regiuni apropiate (Banat, Hațeg) a stimulat efortul de finalizare a lucrării de față, axată pe toponimia geografică a regiunii Arad - Zarand.

Cadrul instituțional al Universității de Vest „Vasile Goldiș” din Arad a permis continuarea cercetărilor începute, actualizarea datelor și finalizarea acestei lucrări inițiată de coordonatori.

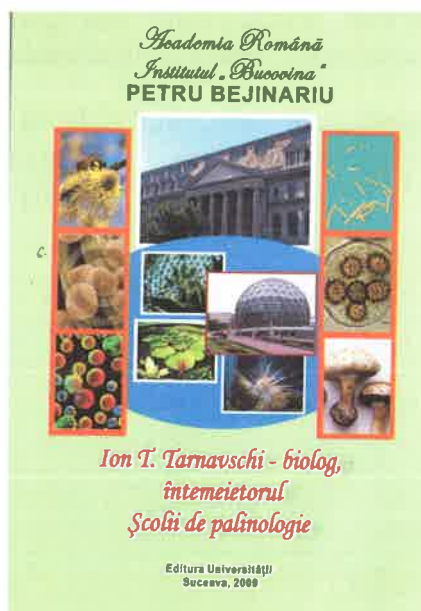
Un alt proiect demarat de cei doi cercetători ai zonei, prof. univ. dr. Aurel Ardelean și prof. univ. dr. Octavian Mândruț, are ca temă realizarea unei monografii moderne a regiunii Arad - Zarand și a unui dicționar geografic de amploare.

“ION T. TARNAVSCHI-BIOLOG INTEMEIETORUL SCOLII DE PALINOLOGIE”

PETRE BEJINARIU

237 pagini

Gheorghe MOHAN*



De curând în Editura Universității Suceava-2009 a apărut o lucrare monografică de sinteză privitoare la viața și opera marelui botanist român Ion T. Tarnavschi.

La această valoroasă lucrare au mai colaborat și alte personalități ale biologiei românești ca: Prof.univ.dr. Constantin Toma - membru al Academiei Romane, Prof.univ.dr. Ofelia-Doina Ivan, Prof.univ.dr. Marian Ianculescu și dr.ing. Constantin Bandiu - membru de onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvice.

Autorul lucrării Petre Bejinariu, profesor de biologie și director al Colegiului Național “Eudoxiu Hurmuzachi”- Rădăuți, ne prezintă o

lucrare cu caracter monografic în care pune la dispoziția elevilor, studeților și biologilor, date despre viața și activitatea profesională a lui Ion T. Tarnavschi, care a publicat valoroase lucrări de algologie, a cercetat nucleul celulei vegetale, natura morfologică a gineceului și tipurile morfologice de fructe. S-a preocupat de studiul polenului, devenind ctitorul școlii românești a palinologiei actuale.

În alte capitole ale lucrării prezintă activitatea profesorului I.T.Tarnavschi ca director al Grădinii Botanice din București, pe care a condus-o cu succes timp de 23 de ani și fructoasa sa activitate în cadrul

* Prof.univ.dr., Universitatea de Vest „Vasile Goldi ș” din Arad

Societății de Științe Biologice - Secția Botanică, organizând cele 10 Consfătuiri Naționale de Geobotanică din Moldova, Transilvania, Oltenia, Banat, Bucovina, Dobrogea, Maramureș, Munții Bucegi, Munții Apuseni, Munții Făgăraș.

O recomand tuturor celor care doresc să cunoască viața și opera marelui botanist I.T.Tarnavschi care a făcut parte dintr-o pleiadă de mari personalități ai lumii științifice botanice românești: Traian Săvulescu, Alexandru Borza, Emil Pop, E. I. Nyarady, I. Morariu, I. Todor, Em. Topa, Ana Pauca, Traian Ștefureac, C. C. Georgescu și alții.

Georgeta SIMA *

În perioada 13-16 aprilie 2009 s-a desfășurat la Brașov faza națională a Olimpiadei de Biologie. Toate probele au fost găzduite de Colegiul de Științe ale Naturii "Emil Racoviță", școală cu tradiție în studiul biologiei, chimiei, fizicii și cu rezultate remarcabile obținute la aceste discipline.

Sosirea participanților a avut loc în 12 aprilie când cei mai preocupați tineri de "viu și tainele lui" s-au întâlnit în centrul țării aducând cu ei emoții, speranțe, așteptări, toate îmbrăcate în căldura și entuziasmul caracteristice vârstei. Au fost însoțiți de profesori dăruți menirii de dascăl, adevărați maștrii pentru care renunțarea la propria familie în Săptămâna Patimilor a fost alegera asumată.

Deschiderea festivă a lucrărilor Olimpiadei Naționale s-a desfășurat la Centrul Cultural Reduta, într-o atmosferă de mare sărbătoare, încărcată de bucuria revederii. Participanții, membrii Comisiei Naționale de Biologie, reprezentanții Inspectoratului Școlar Județean Brașov și ai MECI precum și profesorii universitari de la Facultatea de Biologie din Cluj și alți invitați au asistat la conferința "Carnivore mari din fauna Brașovului" prezentată de prof. univ. Ovidiu Ionescu, de la Facultatea de Silvicultură din Brașov.

Luni, 13 aprilie, a avut loc proba teoretică, iar marți, 14 aprilie a avut loc proba practică, care au testat pregătirea excepțională a elevilor participanți. După probe elevii participanți și profesorii lor au fost însoțiți de profesorii brașoveni în vizitarea orașului și a împrejurimilor. Miercuri, 15 aprilie, organizatorii au pregătit musafirilor o zi - surpriză, astfel încât șederea la Brașov să rămână cât mai mult o plăcută aducere-aminte: dimineața au participat la excursia desfășurată pe ruta Brașov - Poiana Brașov - Râșnov - Brașov iar seara au petrecut-o în discoteca "Tequila". Joi, 16 aprilie a avut loc proba de baraj în urma căreia s-a stabilit rezultatul final. După festivitatea de premiere care s-a desfășurat la Colegiul Național "Andrei Saguna" - școală emblematică pentru învățământul brașovean și românesc - elevi și profesori ne-am luat rămas bun cu sufletele pline de calde sentimente și cu dorința unor viitoare performanțe. Organizatorii - inspector școlar general Vasilica Diaconu și inspector de specialitate Viorel Cotleanu, ajutați de profesori inimoși din mai multe școli brașovene, au fost

* Director Colegiul de Științe ale Naturii „Emil Racoviță” Brașov

artizanii unei activități pe deplin reușite, împlinindu-și astfel pe deplin menirea.

NUME SI PRENUME	CLASA	PREMIUL	ȘCOALĂ	LOCALITATEA	JUDEȚUL
GAVRILOVICI V. ANAMARIA	VII	PREMIUL I	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII	BOSANCI	SUCEAVA
LUNGU ANCA RALUCA	VII	PREMIUL II	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII NR. 3	FOCȘANI	VRANCEA
CAFINGIU V. ANDREEA MIHAELA	VII	PREMIUL I	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII NR. 6	VASLUI	VASLUI
BARBU E. BIANCA ANDREEA	VII	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "C.D.LOGA"	TIMIȘOARA	TIMIȘ
LUDESCHER KLAUS ANDREAS	VII	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "C.D.LOGA"	TIMIȘOARA	TIMIȘ
APOSTOL C. CARMEN VALENTINA	VII	MENȚIUNE	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII NR.139	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
EFTENOIU A. D. ANCA ELENA	VII	MENȚIUNE	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII NR.128	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
PĂTRAȘCU M.G.CARMEN TEODORA	VII	MENȚIUNE	ȘCOALA GENERALA CU CLASELE I-VIII "AL. CIUCURENCU"	TULCEA	TULCEA
RADU GH.IOANA-CRINA	VII	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL V "N.TITULESCU "	SLATINA	OLT
CIOANCAG. M. GIORGIANA LAURA	VII	MENȚIUNE	ȘCOALA GENERALA CU CLASELE I- VIII "M. EMINESCU"	ALBA IULIA	ALBA
SIMINIUC RĂZVAN MARIAN	VII	MENȚIUNE	LICEUL TEORETIC "I.C. DRĂGUȘANU"	VICTORIA	BRAȘOV

CACUCI V.G. VIOREL GHEORGHE	VII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "I DE HUNEDOARA"	HUNEDOARA	HUNEDOARA
CĂLINESCU R DENISA ELAMIHA	VII	MENTIUNE	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII NR. 79	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
VASILACHE BIANCA	VII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "E. RACOVITĂ"	IAȘI	IASI
BLAI I ANDREEA DAIANA	VII	MENTIUNE	ȘCOALA DE ARTE ȘI MESERII	TIRLISUIA	BISTRITA- NASAUD
DOCA VICTOR SILVIU	VII	MENTIUNE	ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII "N. TONITZA"	CONSTANȚA	CONSTANȚA
POP BIANCA	IX	PREMIUL I	LICEUL TEORETIC "N. BĂLCESCU"	CLUJ-NAPOCA	CLUJ
GAFENCU GRIGORE ARISTIDE	IX	PREMIUL II	COLEGIUL NAȚIONAL "PETRU RAREȘ"	SUCEAVA	SUCEAVA
IVĂNOIU M. MIHAELA DIANA	IX	PREMIUL III	COLEGIUL NAȚIONAL LICEAL „ZINCĂ GOLESCU"	PITEȘTI	ARGEȘ
SCOARȚA SILVIA	IX	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GH.LAZAR"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
BANU ANDREI	IX	MENTIUNE	LICEUL TEORETIC "G. CĂLINESCU"	CONSTANȚA	CONSTANȚA
PIȘCU DM SEBASTIAN ALEXANDRU	IX	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "A.SAGUNA"	BRAȘOV	BRAȘOV
SANDU ROXANA	IX	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "I.HASDEU"	LUGOJ	TIMIȘ
VIȘAOAN LAURA	IX	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MOISE NICOARA"	ARAD	ARAD

DONCILA I. ANTONIA	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GH.LAZAR"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
ILIE MIHAELA	IX	MENȚIUNE	LICEUL TEORETIC "TRAIAN"	DEVA	HUNEDOARA
POP SÎNZIANA	XII	MENTIUNE	LICEUL TEORETIC "AVRAM IANCU"	CLUJ-NAPOCA	CLUJ
BONEA N. MARIA	XII	MENTIUNE	LICEUL TEORETIC "CAROL I"	FETEȘTI	IALOMIȚA
CRĂCIUN LUCIAN	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MIRCEA CEL BĂTRÂN"	CONSTANȚA	CONSTANȚA
DINU D. ADINA-IOANA	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GH.LAZAR"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
FLOREA MIHAI IONUT	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "IENACHITA VACARESCU"	TIRGOVIȘTE	DĂMBOVIȚA
STEFAN C. CĂTĂLINA	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GH.LAZAR"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
MARDARU RALUCA-LUCIAN	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "UNIREA"	FOCȘANI	VRANCEA
GÎLCA GEORGIANA-EMMANUELA	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "E. RACOVÎȚA"	IAȘI	IAȘI
IACOBAN CĂTĂLIN-GEORGE	XII	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GHEORGHE Ș INC AI"	BAIA MARE	MARAMUREȘ
VIȚALARIU ANDREEA	X	MENTIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI VITEAZUL"	TURDA	CLUJ
DRĂGHICI OANA-ROXANA	XI	PREMIUL I	COLEGIUL NAȚIONAL "TUDOR VLADIMIRESCU"	TG.JIU	GORJ
PASCU EMILIA-	XI	PREMIUL I	COLEGIUL	CRAIOVA	DOLJ

GEORGIANA			NAȚIONAL "CAROL I"		
ENACHE I. PAULA	XI	PREMIUL II	COLEGIUL NAȚIONAL "ION C. BRĂȚIĂNU"	PITEȘTI	ARGEȘ
SĂCĂRESCU ALINA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "E. RACoviȚA"	IAȘI	IASI
CHIRIAC CORINA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "I DE HUNEDOARA"	HUNEDOARA	HUNEDOARA
LEUCĂ ANDREI	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI EMINESCU"	BOTOȘANI	BOTOȘANI
BURA VLAD	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "M.EMINESCU"	SATU MARE	SATU MARE
GEORGESCU D. R. MIHAELA	XI	MENȚIUNE	LICEUL "AL. I. CUZA"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
STOIAN I. FLORELA-ALICE	XI	MENȚIUNE	LICEUL TEORETIC "AL I CUZA"	ALEXANDRIA	TELEORMAN
DUȚĂ E. RALUCA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "DR. I.MESOTA"	BRAȘOV	BRAȘOV
IORDACHE TIBERIU PAUL	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MIHAI VITEAZUL"	PLOIEȘTI	PRAHOVA
POPESCU TIBERIU	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "MIRCEA CEL BĂTRÂN"	CONSTANȚA	CONSTANȚA
ARSENE GH. LUCIANA VALENTINA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "AL. I. CUZA"	FOCȘANI	VRANCEA
BERNEA ELENA- GEORGIANA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "M. VITEAZUL"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
DIACONU EMANUELA	XI	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "FRAȚII	CRAIOVA	DOLJ

			BUZEȘTI"		
HRECINUC SI IULIA	XII	PREMIUL I	COLEGIUL NAȚIONAL "A.SAGUNA"	BRAȘOV	BRAȘOV
COSTACHE DIANA	XII	PREMIUL II	COLEGIUL NAȚIONAL "M.VITEAZUL"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
MIREA ANDREEA MANUELA	XII	PREMIULUI	LICEUL TEORETIC "MIHAI VITEAZIL"	BĂILEȘTI	DOLJ
ILIEA, MIRELA DIANA	XII	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "ION C. BRĂȚIĂNU"	PITEȘTI	ARGEȘ
ROȘIANU M. FLAVIA	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "UNIREA"	TG. MUREȘ	MURES
TRĂUȘAN-MATU THEODOR	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "M.VITEAZUL"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
CRĂCIUN ALEXANDRU	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "CAROL I"	CRAIOVA	DOLJ
STAVRICĂ RĂZVAN ALEXANDRU	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "I.L.CARAGIALE"	PLOIEȘTI	PRahOVA
STOICA DI GABRIEL AUREL	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "RADU NEGRU"	FAGARAS	BRAȘOV
ENEA DIANA IONELIA	IX	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "GHEORGHE ȚIȚEICA"	DR. TR. SEVERIN	MEHEDINȚI
POPA F. LAURA	X	PREMIUL I	COLEGIUL NAȚIONAL "C. NEGRUZZI"	IAȘI	IASI
MACSIM GH IOANA RALUCA	X	PREMIUL II	COLEGIUL NAȚIONAL "PETRU RAREȘ"	PIATRA NEAMȚ	NEAMȚ
GHEORGHE M. TEODORA	X	PREMIULUI	COLEGIUL NAȚIONAL "SF. SAVA"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
MUNTEAN DELIA DORIS	X	MENȚIUNE	COLEGIUL	SIBIU	SIBIU

			NAȚIONAL "GHEORGHE LAZĂR"		
CONSTANTINESCU D. ADELA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "E. RACOVITA"	IASI	IASI
IACOMI LĂCRĂMIOARA DANIELA	X	MENȚIUNE	LICEUL TEORETIC "M. EMINESCU"	PETROȘANI	HUNEDOARA
LUNG CARMEN-IOANA	X	MENȚIUNE	LICEUL TEORETIC "N. BĂLCESCU"	CLUJ-NAPOCA	CLUJ
STUPARU GH. GHEORGHE COSMIN	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "ION C. BRĂȚIANU"	PITEȘTI	ARGEȘ
BĂLĂ C. ANGELA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "FRAȚII BUZEȘTI"	CRAIOVA	DOLJ
PINTICAN I MIRELA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "ANDREI MURESANU"	BISTRITA	BISTRITA- NASAUD
ȚIRNEANU I. ALINA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "M.VITEAZUL"	BUCUREȘTI	BUCUREȘTI
GRĂDINARU I.CRISTIAN	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "A ICUZA"	CORABIA	OLT
ȘIMON A ALEXANDRA CRISTINA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "PETRU RARES"	BECLEAN	BISTRITA- NASAUD
ȚICLEANU N. CLAUDIA	X	MENȚIUNE	COLEGIUL NAȚIONAL "B.P.HASDEU"	BUZĂU	BUZĂU

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE

12-16 aprilie 2009, Brașov

Viorel COLTEANU*

În perioada 12 – 17 aprilie 2009 la Brașov s-a desfășurat Olimpiada Națională de Biologie la care au participat un număr de 300 de elevi de școală generală – clasa a VII-a și liceu din toată țara, calificați la faza națională.



În cadrul festivității de deschidere Inspectorul general adjunct al Inspectoratului Școlar Brașov, Vasilica Diaconu și inspectorul de biologie Cotleanu Viorel au transmis un mesaj ca „cei mai buni să câștige” iar toți ceilalți să petreacă momente plăcute în orașul de la poalele Tâmppei. Proba teoretică și i practică a olimpiadei s-a desfășurat la Colegiul de Științe ale Naturii „Emil Racoviță” Brașov – unul dintre colegiile de specialitate de renume din Transilvania.

Festivitatea de încheiere a Olimpiadei Naționale – Brașov 2009 s-a desfășurat la Colegiul Național „Andrei Șaguna” din Brașov, lăcaș potrivit pentru acordarea premiilor câștigătorilor.

* Inspector de specialitate



Cu această ocazie inspectorul de specialitate, prof. Viorel Cotleanu a ținut să mulțumească pentru implicarea și contribuția partenerilor și colaboratorilor care au ajutat la buna desfășurare a acestei manifestări științifice și au oferit tuturor elevilor participanți mape cu materiale documentare privind Brașovul, cărți și reviste de specialitate, diplome de participare la această competiție.



Pentru cei mai buni Inspectoratul Școlar Județean cu ajutorul Consiliului Județean Brașov a oferit premii constând în: laptopuri pentru premiul I; camere video pentru premiul II; aparate foto digitale pentru premiul III și monitoare color pentru prima mențiune. La toate acestea s-au adăugat acordarea de diplome și recompense bănești pentru premiile I din partea Societății de Științe Biologice din România prin domnul Președinte, Prof. univ. dr. Aurel Ardelean, Rectorul Universității de Vest „Vasile Goldiș” din Arad.

Totodată din partea Ministerului Educației Cercetării și Inovării elevii premianți au primit diplome și recompense bănești.

SĂNĂTATEA PLANTELOR

Anamaria Carmen NICOLESCU*



Revista “Sănătatea plantelor” este editată de S.C. Alcedo SRL, București, avându-l ca președinte pe domnul dr. Alexandru Al. Alexandri. Revista apare lunar și conține 56 de pagini color.

Această revistă se adresează agricultorilor și specialiștilor în domeniu.

Din paginile revistei cititorul poate afla informații utile privind cultivarea plantelor, bolile apărute la plantele cultivate și combaterea acestora precum și noutăți din domeniul agriculturii.

Numărul 7/2009 al revistei “Sănătatea plantelor” cuprinde următoarele articole:

- Să prevenim din timp pagubele produse de afidele cerealelor culturilor de toamnă;
- Manifestare Bayer Agro Arena 2009;
- Din nou în actualitate *Haplodiplosis marginata*;
- Ziua grâului și a orezului la Fundulea;
- Boli frecvente și păgubitoare pentru cultura tutunului;
- Omida scaieților poate fi un dăunător periculos al soiei;
- Timpul și carantina fitosanitară;
- Managementul integrat al buruienilor;
- Syngenta a lansat noile tipuri de ambalaje S- pac;
- De vorbă cu fermierii;
- Schimbările climatice globale și reducerea impactului acestora în agricultură;
- Tratatamentul seminței- un start sigur al culturilor dumneavoastră;
- În Prahova se cultivă legume în solarii olandeze;

* drd. Facultatea de Biologie, București

- Influența umidității ridicate a solului asupra unor populații de dăunători la legume;
- Consultanța agricolă în acțiune;
- Musculița albă a verzei, o surpriză neplăcută pentru cultivatorii de legume;
- Putregaiul cenușiu- o boală gravă a viței de vie;
- Recomandări ALCEDO;
- Viața scurtă a piersicului;
- Păduchele din San Jose – un dușman de temut al pomilor fructiferi;
- Prevenirea bolilor parazitare și fiziologice ale fructelor de măr depozitate;
- *Scambus (Pimpla) pomorum* – viespe parazită a gărgărițelor florilor de măr;
- Surse de energie regenerabilă: centralele solare gigante;
- *Alcedo atthis*- pescărușul albastru;
- Uleiul de palmier este cel mai bun la gătit;
- Floarea de ochi;

Articolele revistei sunt realizate de specialiști în domeniul agriculturii din cadrul INCDA Fundulea, Unitatea Fitosanitară Botoșani, SCDA Pitești, ICDLF Vidra, SCDPV Voinești, unitatea Fitosanitară Vaslui, Institutul de Bioresurse Alimentare etc.

Articolele sunt bogat ilustrate întreaga revistă fiind de o bună calitate grafică.

INTRODUCERE ÎN BOTANICĂ FILOGENETICĂ

Autor: profesor universitar dr. **Gheorghe Gh. Popescu**

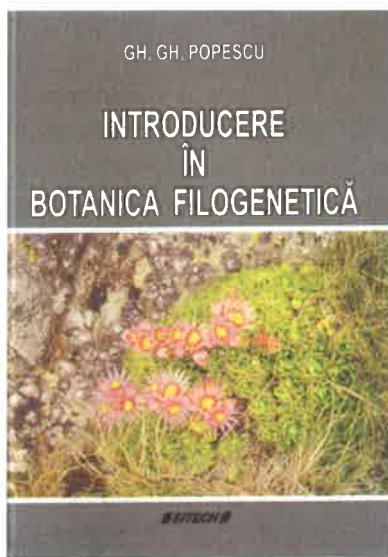
Editura SITECH – Craiova, 2009

760 pagini, 494 de figuri alb-negru și color

“În biologie nimic nu are sens decât în lumina evoluției”

(Th. Dobzhansky)

N. TOMA*



O lucrare de Botanică de excepție, un unicat pentru literatura științifică românească din ultima jumătate de secol și am suficiente argumente să cred că acest statut va fi perpetuat câteva alte bune decenii.

În opinia noastră, lucrarea este un manual, cu un conținut informațional deosebit de bogat, diversificat și actualizat, util nu numai biologilor, dar și cadrelor didactice și cercetătorilor din domeniile agronomic, farmaceutic, biotehnologic și chiar al medicinei generale.

Având în vedere statutul profesional al autorului, cred că s-a dorit a fi, mai înainte de orice, un **manual universitar** adresat, în egală măsură, studenților și colegilor săi, cadre didactice universitare, din domeniile menționate. Faptul că s-a optat pentru utilizarea sistemului de clasificare promovat de doi mari biologi contemporani, germanul A. Bresinsky și austriacul F. Ehrendorfer (în Strasburger, 1999), considerat mai accesibil și cu un pronunțat caracter didactic, pledează pentru acest statut. Argumente în acest sens sunt și primele 4 capitole ale lucrării [*Introducere în Botanică* (1), *Evoluție și Sistematică* (2), *Taxonomie și Nomenclatură* (3) și *Privire de ansamblu asupra sistemului de clasificare al regnului vegetal* (4)], care au un pronunțat caracter introductiv și explicativ, ca și bogatul *glosar* în care sunt inserați și definiți cu multă

* Prof.univ.dr., Facultatea de Biologie, București

acuratețe circa 1300 de termeni botanici sau în legătură cu botanica, mai frecvent utilizați în carte. La acestea se mai adăugă cele 4 subcapitole de la finele cărți [*Retrospectivă asupra apariției și evoluției lumii vii* (C), *Istoria scoarței Pământului pe baze geologice și paleontologice* (D), *Periodizarea paleobotanică a istoriei Pământului* (E) și *Schimbarea și dispariția speciilor* (F)], extrem de interesante prin problematica abordată și originalitatea informației. Cele circa 500 de figuri, îngrijit executate și foarte sugestive ca și multiplele tabele, substanțializează conținutul lucrării și facilitează înțelegerea acestuia. Cartea are un pronunțat caracter didactic fără însă a se face rabat la rigurozitatea științifică.

Osatura lucrării este conferită de sistemul de clasificare pe baza căruia se realizează o caracterizare complexă a diversilor taxoni, cu reliefaarea și argumentarea legăturilor filogenetice descendente și ascendente ale acestora.

Mai întâi lumea vie este divizată în două supraregnuri (domenii): *Procaryota* și *Eucaryota*, cu prezentarea în antiteză a caracterelor discriminatorii dintre ele. În cadrul fiecărui regn sunt caracterizați și detaliați, în aceeași manieră, toți taxonii, de la filum până la ordin/familie cu menționarea genurilor și speciilor reprezentative pentru care sunt consemnate, pe lângă caracterele botanice, definiții, valoarea științifică și/sau socio-economică a acestora. Printr-o astfel de abordare s-a vizat ca această carte să aibă caracter cât mai complet, atât științific cât și practic, utilitarist.

Pentru cuprinderea filurilor și o parte a taxonilor în cadrul acestora se utilizează sintagma „*tip de organizare*” ca grupe cu nivel de organizare morfo-anatomică comparabilă, dar nu în mod necesar și cu descendență comună. Se mai utilizează pentru prima dată în literatura noastră botanică și sintagma „*trepte de dezvoltare*” care, după opinia noastră reprezintă expresia adaptărilor realizate independent de mai multe grupe la aceleași condiții de mediu.

În ordinea de tratare a încrengăturilor, *se utilizează pentru prima dată criteriul fiziologic al nutriției*; sunt prezentate mai întâi încrengăturile cu nutriție heterotrofă (considerat caracter plesiomorf) și apoi cele cu nutriție autotrofă (considerat caracter apomorf).

Prezentarea fiecărui filum de procariote și eucariote se finalizează cu un subcapitol aparte intitulat “*Retrospectivă asupra dezvoltării istorice-evolutive a...*”, ceea ce contribuie la formarea unei imagini clare asupra filogeniei și sensului evoluției acestuia.

Spațiul acordat diversilor taxoni este constant corelat cu contribuția acestora la amplificarea diversității lumii vegetale și importanța lor la

progresul evolutiv al acesteia. Ponderea cea mai mare în carte o au plantele, începând cu cele inferioare (algele eucariote) și terminând cu cele superioare, terestre grupate împreună în tipul de organizare *embriofite*. O atenție cu totul specială a fost acordată cormofitelor, tratate pe circa jumătate din lucrare; ni se pare firească această opțiune dacă avem în vedere expertiza în domeniu ca și pasiunea cu care aceste plante au fost cercetate de autor timp de o jumătate de veac [din primul an de studenție (1957) și în continuare, ca tânăr pensionar septugenar]. Impune atenției noastre utilizarea pentru prima dată în literatura botanică de la noi a clasificării angiospermelor (antofitelor) în trei clase (în loc de clasificarea tradițională numai în două clase): *Magnoliopsida*, *Rosopsida* și *Liliopsida*, cu prezentarea detaliată a caracteristicilor de diferențiere între ele.

Pentru angiosperme, pe circa 100 de pagini, sunt analizate **în evoluție** organele sistemului aerian și subteran; modul de subordonare și prezentare a acestora, amplifică considerabil valoarea cărții.

De un interes cu totul special, prin ineditul său și informația furnizată, este subcapitolul referitor la "**Istoricul sistematicii angiospermelor (Antofitelor)**" în contextul prezentării mai largi a istoriei apariției și diversificării lumii vii pe baze geologice și paleontologice.

După părerea noastră este prima dată când în România apare o astfel de lucrare cu atâta extindere și profunzime în care se tratează una dintre problemele fundamentale ale biologiei, **evoluția și filogenia organismelor** vegetale, de la cele mai primitive procariote (încadrate în domeniile *Bacteria* și *Archaea*) până la cele mai evolute plante (angiosperme *Liliatae*), cuprinse laolaltă până acum aproximativ o jumătate de veac în manualele preuniversitare și universitare de **Botanică**.

Autorul se străduiește să ne convingă, prin argumente științifice, că evoluția este un proces natural, o realitate a cărei existență este demonstrată prin nesfârșite dovezi (morfo-anatomice, citologice, palinologice, morfogenetice, eco-fiziologice, genetice, biochimice, imunologice, paleontologice, moleculare etc) pe care cititorul le va cunoaște prin parcurgerea cu temeinicie și pasiune paginile acestei cărți.

Grija permanentă a autorului de a oferi o **informație științifică corectă**, prezentată într-o **formă clară, sintetică și lingvistică elevată** sunt elementele definitorii ale lucrării.

Este, firește, un act de mare curaj de a înmănunchia în cadrul unei cărți grupe taxonomice de organisme vegetale atât de diferite, pe care autorul le înlanțuie într-o succesiune logică care conturează sensurile evoluției lumii vii pe Terra de-a lungul celor circa 4 miliarde de ani, de la

apariția primei forme de viață (așa numitul “progenot”) până la angiospermele monocotiledonate.

L-am întrebat pe autorul cărții, colegul și prietenul meu Profesorul dr. Gheorghe Popescu, cum de a avut îndrăzneala să abordeze singur un material atât de vast și de diversificat?!... Răspunsul său a fost prompt și sugestiv: „*Vulturul zboară totdeauna singur și nu în stol ca graurii*”.

Apariția acestei lucrări constituie, fără îndoială, un *eveniment editorial salutar*, care răspunde unei necesități stringente, dată fiind avalanșa de informație, adesea contradictorie, furnizată în special, dar nu numai, de cercetările de taxonomie moleculară (secvențierea semantidelor – ADN, ARN, proteine), din ultimul sfert de veac.

Cartea este rezultatul unei activități titanice desfășurată cu pasiune și responsabilitate profesională, timp de circa o jumătate de secol ca apostol de elită în învățământul universitar (Institutul Agronomic și Universitatea din Craiova) și strălucit cercetător al florei și vegetației de pe teritoriul Olteniei, de la Dunăre până pe crestele alpine ale unor masive muntoase ale Carpaților Meridionali (Retezat, Cernei, Mehedinți, Parâng, Vâlcan ș.a.). Aceasta reprezintă un examen de maturitate al autorului pregătit prin numeroase lucrări de botanică teoretică și aplicativă (circa 200) publicate anterior, de care luăm la cunoștință de pe coperta a doua a cărții.

Lucrarea constituie și un **omagiu** pe care autorul dorește să-l aducă marilor botaniști români care, prin activitatea lor prodigioasă și exemplul personal, au contribuit la șlefuirea Sa ca botanist și nu numai. Similitudinile între coordonatele acestei lucrări și cele ale lucrării mentorului său prof. univ. dr. doc. Ștefureac Tr. “*Evoluția plantelor oglindită în opere recente de botanică filogenetică* (1973), sunt elocvente în acest sens.

În loc de concluzie prefer versurile de mai jos, pe deplin meritate de autor și opera sa:

*“ Carte frumoasă cinste cui te-a scris
Încet gândită, gingaș cumpănită”
(Tudor Arghezi, Ex libris, 1927)*

„EMINESCU: O PERSPECTIVĂ DIALOGICĂ”
Gh. Doca, Edit. Acad. Române, București, 2009.
vol I (pag. 366) și vol II (pag. 472)

Marin ANDREI*, Mihai BAZ**, Const. VOICA***

De curând au apărut în Editura Academiei Române două volume consacrate poetului M. Eminescu având drept tematică dialogismul în poezia acestuia.

De la început atragem atenția cititorilor că autorii recenziei nu sunt specialiști în Eminescu și nici critici literari; ei sunt pur și simplu iubitori ai literaturii universale și în special (ca oricare român) ai genialului poet Eminescu.

Opera lui Eminescu a ajuns demult pe masa elevului, fermierului, profesorului, muzicianului, fizicianului, astronomului, biologului etc. și prin intermediul acestuia din urmă în revista națională “Natura”.

Noi apreciem pasiunea, munca și plăcerea cu care Dl. Prof. Gh. Doca a oferit cititorului un Eminescu, într-o perspectivă nouă la 160 de ani de la nașterea sa. De aici rezultă că Eminescu este insuficient explorat, că vor mai apărea și alte interpretări având în vedere universalitatea poetului.

După părerea noastră termenii de dialog, dialogism, dialogic atribuiți operei Eminesciene au valoare universală ca și poezia în general a poetului, deoarece ei caracterizează nu numai lumea celor înzestrați cu cel de-al doilea sistem de semnalizare dar și lumea necuvântătoarelor.

Comunicarea prin dialog permite schimbul de informații atât în plan individual cât și în relațiile intraspecifice (intrapopulaționale) și interspecifice. Versurile poetului (mesajul) sunt rezultatul unui autocontrol care presupune receptarea informațiilor de la acea vreme, prelucrarea (care include creația) acestor informații și răspunsul poetului prin opera sa, care trebuie comparată cu informațiile primite.

Dacă dialogul reprezintă o componentă de seamă a vieții omului, comunicarea este corespondentul acestuia în lumea necuvântătoarelor.

* Prof. Dr., Facultatea de Biologie din București

** Prof. Dr., Universitatea Politehnică din București

*** Prof. Dr., Facultatea de Biologie din București

Adăugăm astfel un plus de apreciere descoperirii unui Eminescu care comunică prin dialog nu numai cu semenii săi dar comunică cu izvoarele, pădurea, luna, stelele și cu alte elemente ale universului, de la care bineînțeles se așteaptă și la răspunsuri.

În contextul premisei că în univers totul se leagă autorul apreciază că versurile din *Povestea codrului* reprezintă o “definiție ecologică a habitatului silvestru, “Impărat slavit e codrul/Neamuri mii îi cresc sub poale/Toate înflorind din mila/Codrului Măriei-Sale/Lună, Soare și Luceferi/El le poartă-n a lui herb...”

Autorul are perfectă dreptate când apreciază versurile menționate prin prisma ecologiei: “flora și fauna înfloresc toate din mila Codrului Măriei- Sale...” Luna, Soarele și Luceferii sunt conținute în “herbul Codrului “ etc.

Ne permitem să adăugăm celor menționate că într- adevăr *Codrul** care este o pădure imensă alcătuită din arbori multisecolari arbuști pe de o parte, plante ierbacee, animale diferite și microorganisme pe de altă parte toate laolaltă denumite “ neamuri mii” pe de altă parte este echivalent simbolic cu un stăpân bun și echilibrat care fără acești “supuși” nici nu ar putea să existe. Trebuie să subliniem că și varianta inversă trebuie subînțeleasă pentru că substanța acumulată în solul pe care se instalează pădurea, necesară vieții acesteia este oferită de “neamurile“ care îi “cresc sub poale“. Se realizează astfel o strânsă corelație, reciproc avantajoasă între lumină, sol, pădure- plante erbacee și animale.

Lumina astrelor este o sursă de energie pentru plante și o condiție pentru cele mai multe animale. Lumina este fixată sub formă de energie chimică în frunzele verzi ale tuturor plantelor – în herb; fără ea viața nu ar fi posibilă.

Însuși Codrul, Măria- Sa, la rândul lui, își duce viața grație luminii Soarelui, Lunei și Luceferilor de vreme ce acestea se concentrează în “herb”. Dacă lărgim la nivel cosmic cadrul “Codrului“ putem spune că acesta face legătura dintre Cer și Pământ sau cu alte cuvinte clorofila din frunzele verzi ale Codrului este veriga de legătură între Soare și viață așa cum bine spunea marele fiziolog C.A. Timireazev laureat al Premiului Nobel traducătorul, în limba rusă al operei lui Darwin și peste toate intervine prezența umană.” Hai și noi la craiul, dragă,/Și să fim din nou copii/Ca norocul și iubirea/Să ne pară jucării”.

*Astăzi nesfârșiiții codrii ai vremurilor din trecut sunt reprezentați de păduri mai mici sau mai mari. Exemplu: Codrul Vlăsiei este astăzi reprezentat de pădurile: Băneasa, Mogoșoaia, Buftea, Cernica, Săbăreni, Comana, Călugăreni ș.a.

Dacă mergem mai departe cu logica putem să înlocuim Codrul, prea-mărit care trebuie interpretat la nivel global, ca ființa supremă?! În consecință va trebui să extindem încadrarea de mai înainte “habitat silvestru“ a versurilor analizate de către autorul cărții. Atunci corespondentul ecologic al Codrului eminescian ar fi un complex de ecosisteme sau un biom.

Fără să intrăm în amănunte vom spune că ecosistemul este un sistem mixt supraindividual care prin numeroase feed- back- uri execută controlul asupra întregului sistem pentru asigurarea reciclării substanțelor. În orice ecosistem relațiile interspecifice asigură reciclarea substanțelor adică regenerarea resurselor primare și, ca urmare, realizarea unei producții biologice. Una dintre funcțiile caracteristice ecosistemului este și cea conform căreia ecosistemul generează selecția naturală care conduce la evoluția populațiilor.

Limbajul folosit de către autor atrage ca un magnet cititorul făcându-l să nu lase “pe altă dată cartea“.

Este o mare plăcere să citești sau să recitești cu acest prilej versuri alese ale operei eminesciene selectate cu grijă atât pentru specialiști cât și pentru publicul iubitor al marelui poet universal Eminescu.

Nu vom încheia această scurtă prezentare despre cartea în două volume semnată de profesorul filolog Gh. Doca fără să mai facem o remarcă generală. Sunt persoane care se străduiesc să găsească influențe sau prelucrări în opera poetului din diferiți alți poeți ai lumii.

Din punctul nostru de vedere Eminescu este unic pentru că nu poate fi asemănat cu nici un alt poet al lumii. Unicitatea poetului Eminescu o exprimăm printr-o parafrază a unei butade cunoscute de biologi (v. A. Lwoff, 1962): pentru că Eminescu nu este nici Goethe, nici Schiller, nici Heidegger, nici Hegel, nici Kant, nici ...ci este din fiecare câte ceva și ceva în plus, Eminescu este Eminescu pentru că Eminescu este Eminescu”.

“...Imprejuru-i are dame/Și curteni din neamul Cerb./Crainici, iepurii cei repezi/Purtători îi sunt de vești/ Filomele-i țin orchestru/Și izvoare spun povești./Peste flori, ce cresc în umbră,/Lângă ape pe potici,/Vezi bejării de albine,/Arnii grele de furnici./Hai și noi la craiul, dragă,/Si să fim din nou copii,/Ca norocul și iubirea/Să ne pară jucării./Mi-a părea cum că natura/Toată mintea ei și-a pus,/Decât orișice păpușă/Să te facă mai presus;/Amândoi vom merge-n lume/Rătăciți și singurei,/Ne-om culca lângă izvorul/Ce răsare sub un tei;/Adormi-vom, troieni-va/Teiul floarea-i peste noi,/ Și prin somn auzi-vom buciom/ De la stânele de oi./Mai aproape, mai aproape,/Noi ne-om strânge piept la piept.../O, auzi cum cheam-acuma/Craiul sfatu-i înțelept!/Peste albele izvoare/Luna bate printre

3ramuri,/Imprejuru-ne s-adună/Ale Curții mândre neamuri:/Caii mării, albi
ca spuma,/Bouri nalți cu steme-n frunte/Cerbi cu coarne rămuroase,/Ciute
sprintene de munte-/Și pe teiul nostru n-treabă:/Cine suntem,stau la
sfaturi,/Iară gazda noastră zice,/Dânduși ramurile-n laturi:/-O, priviți-i cum
visează/Visul codrului de fagi!/Amândoi ca-ntr-o poveste /Ei își sunt așa de
dragi” (1 martie,1878).

VII. OMAGII

100 DE ANI DE LA NAȘTEREA PROFESOAREI UNIVERSITARE ADRIANA MURGOCI (1909-2009)

Petre NEACȘU*

Una din personalitățile de seamă ale biologiei românești din secolul al 20-lea a fost profesoara A. Murgoci. S-a născut în comuna Rachiți, județul Botoșani la 6 noiembrie 1909, dintr-o modestă familie de intelectuali. Studiile primare (cu excepția clasei 1-a) și liceale le-a făcut în orașul Botoșani, iar facultatea de biologie la Iași. Cunoștințele acumulate în toți anii de studiu, perseverența și comportarea sa au determinat conducerea facultății să-i ofere în anul 1933 postul de preparator, la laboratorul de zoologie condus de eminentul profesor Ion Borcea. În anul 1940, după susținerea tezei de doctorat, s-a transferat la Facultatea de Biologie din București, unde a urcat toate treptele ierarhiei universitare (1942 asistent definitiv, 1946 șef de lucrări, 1951 conferențiar, 1965 profesor universitar). S-a specializat în probleme de Ecologie, Entomologie (*Trichoptera*, *Isoptera*, *Hymenoptera*), și Ihtiologie (*Acipenseridae*, *Mugilidae*, *Gobiidae*, *Callionymidae*).

Profesoara A. Murgoci și-a dedicat primele studii asupra peștilor marini. A adus de asemenea valoroase contribuții în problemele de sistematică și de ontogenie a flagelatelor *Hypermastiginae*; la sistematica, dezvoltarea postembrionară, răspândirea, biologia și ecologia unor specii de insecte din ordinele *Trichoptera*, *Isoptera* și *Hymenoptera*.

Întreaga sa activitate științifică s-a remarcat prin claritatea și originalitatea interpretării. Rezultatele activității sale s-au concretizat în peste 70 de lucrări științifice originale.

A participat personal cu comunicări la diverse sesiuni științifice, consfătuiri, colocvii și simpozioane care au avut loc în țară și în străinătate: prima sesiune națională de ecologie animală (București 1960), a zecea

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

sesiune jubiliară pentru studiul Dunării (Sofia 1966), colocviul național de speologie (Cluj 1975), al cincilea simpozion internațional pentru entomofauna Europei Centrale (Budapesta 1973).

Paralel cu activitatea științifică, a desfășurat o intensă muncă didactică predând în perioada anilor 1951 -1972 diverse cursuri: zoologie generală (capitole alese de biologie), zoologia nevertebratelor, tehnica preparării și conservării materialului biologic, creșterea animalelor, entomologie generală, entomologie aplicată, zoogeografie, capitole de entomologie și creșterea insectelor utile, ecologia animalelor, ecologie generală și ocrotirea naturii.

În lunga carieră didactică de aproape 40 de ani, prof. Murgoci a desfășurat o activitate rodnică și responsabilă pentru asigurarea pregătirii temeinice a studenților, pe care i-a îndrumat cu mult tact, răbdare și înțelegere. Era apropiată de studenți, colegi și de tot personalul facultății bucurându-se sincer de toate succesele lor, îmbărbătându-i cu aleasă iubire părintească în caz de necaz și suferință. Știa să îmbine în mod fericit exigența și respectul față de adevărul științific cu stima și iubirea de oameni.

A fost conducătorul științific a numeroși candidați pentru obținerea titlului de doctor în ecologie.

A contribuit de asemenea prin articole, broșuri și diafilme la popularizarea științei.

Prin activitatea sa valoroasă în domeniul zoologiei și ecologiei prof. Murgoci a adus în țara noastră contribuții de seamă la dezvoltarea acestor științe.

S-a stins din viață în ziua de 27 august 1986. Toți cei care au cunoscut-o îi vor purta o amintire plină de stimă și respect.

PETRE SPÂNU – MANAGER, PROFESOR ȘI OM DE ȘTIINȚĂ LA 115 ANI DE LA NAȘTERE

Petru BEJINARIU*

În comuna Vicovu de Jos, județul Suceava, în familia lui Gavrilă Spânu și al Elisavetei, născută Mutescu, la 17 ianuarie 1894 s-a născut Petre Spânu. Acest copil a crescut în familia unor țărani săraci, cu șapte copii și a primit o bună educație. A urmat cursurile primare în comuna Vicovu de Jos, dovedind încă din școala primară deosebite disponibilități spre actul de învățare. În anul 1905 a susținut concursul de admitere la Liceul de Stat cu limba de predare germană din orașul Rădăuți, astăzi Colegiul Național „Eudoxiu Hurmuzachi”. A absolvit cursurile secundare în anul 1913 ca șef de promoție.¹

Din arhivele liceului rezultă că în ultimii doi ani de liceu, Petre Spânu a fost cel mai bun elev din liceu. În același an, 1913, a promovat examenul de bacalaureat cu distincție, fiind primul din cei 30 de candidați la acea sesiune de examen.² La concursul de admitere de la Institutul medico-militar veterinar din Viena, din toamna anului 1913, a reușit al treilea din 180 de candidați. A urmat cursurile Școlii superioare de medicină veterinară și în octombrie 1917 a susținut examenul de absolvire, obținând diploma de medic veterinar de stat. A urmat doi ani de practică și la 20 noiembrie 1919 a promovat și examenul de capacitate, tot la Viena. S-a înscris la doctorat cu teza „Über die Kloake der Zypriniden” și pe care a susținut-o la 31 martie 1920 la Institutul de medicină veterinară din Viena.³ Între anii 1916 și 1917 lucrează ca asistent voluntar la Catedra de histologie, biologie și patologie a peștilor de la Școala Superioară de Medicină Veterinară din Viena.⁴ În anii primului război mondial (1916-1918) Petre Spânu a fost mobilizat și trimis pe front ca sublocotenent veterinar în Regimentul 2. După 1 decembrie 1918 a revenit în viața civilă și până la 1 mai 1920 a ocupat funcția de medic veterinar. De aici și până la sfârșitul vieții și-a exprimat frumoasa carieră de medic veterinar și om de știință, dar și multe valori morale și patriotice. Iată câteva etape din activitatea profesională a celui care a fost medic veterinar, manager și om de știință: inspector zootehnic și sanitar-veterinar al Bucovinei (1918-1920); subdirector tehnic la Herghelia și Depozitul de

* Prof., Liceul “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

armăsari de la Rădăuți și șef al Serviciului zootehnic al Inspectoratului Bocovinei din Cernăuți (1920-1922); inspector general hipic cu sediul la Herghelia statului de la Bonțida – Cluj (1924-1938); șef al Serviciului îndrumărilor zootehnice din Direcția zootehnică și sanitar-veterinară din Ministerul Agriculturii și Domeniilor (din 1937).

La 1 octombrie 1921 s-au deschis cursurile Școlii de ucenici agricoli de pe lângă Herghelia de Stat din Rădăuți, școală înființată din inițiativa directorului hergheliei, Ioan Larionescu cu sprijinul primarului, învățătorul Gheorghe Popadiuc. În anul școlar 1922-1923 la această școală cu durata de doi ani, cei 36 de elevi repartizați în două clase aveau învățători pentru obiectele de cultură generală pe dascălii Petru Teleagă și Neculai Bejan, iar disciplinele de specialitate erau predate de agronomii Ioan Larionescu, Iosif Hanschi, Francisc Hajek și medicul veterinar Petre Spânu. Într-un proces-verbal de la un control din partea Ministerului Agriculturii și Domeniilor despre Școala de ucenici agricoli Rădăuți scrie :....” de aici se vor recolta viitori agricultori pricepuți și maiștri călăreți. M-am convins din acte, că materialul nobil al acestei herghelii îl are țara astăzi numai datorită imenselor sacrificii materiale personale făcute de D-sa (agronomul Ioan Larionescu,n.n.) și dorinței robuste și neînfricate de a reconstrui Herghelia Rădăuți, atât de reputată odinioară”⁵.

În anul 1929, preocupat de pregătirea sa, dr.Petre Spânu a susținut concursul pentru o bursă de specializare în zootehnie. La Școala superioară de medicină veterinară din Viena, unde a obținut bursa, a studiat și aprofundat problemele de zootehnie și pedologie și a cunoscut crescătoriile de animale de la Wiselburg, Piber, Obierinntal, Algau, Oberhollrunn și hidroamele de galop de la Freudenan și Rotunde.

La Școala superioară de medicină veterinară din Alfort – Franța a participat la cursuri de specialitate și a vizitat alte vestite unități de creștere a animalelor, hipodromuri, târguri și expoziții de animale. La 1 ianuarie 1924, dr. Petre Spânu a fost numit director al Hergheliei de Stat și al Depozitului de armăsari Bonțida – Cluj, funcție pe care a îndeplinit-o până în anul 1939⁶. Cei peste 100 de stupi de albine Dadant – Blatt de care se ocupa Petre Spânu au devenit model pentru apicultori.

Între anii 1931 și 1936 a urmat cursuri Academiei de Înalte Studii Agronomice Cluj și în noiembrie 1936 obține și diploma de inginer agronom, tot cu distincție. În anul următor, 1937, Petre Spânu a fost numit membru în Consiliul zootehnic și sanitar veterinar din Ministerul Agriculturii, rămânând cu delegație și director al Hergheliei Bonțida, iar din octombrie 1937 și până în mai 1939, în aceleași condiții a fost numit șeful Serviciului Zootehnic din Direcția zootehnică și sanitar veterinară din

Ministerul Agriculturii. Dr. Perte Spânu era legat de Herghelia Bonțida și prin realizările dobândite în creșterea calului și a bovinelor de rasă, așa se explică aceste delegări pentru funcția de director.

Un moment semnificativ din istoria Țării și din viața românilor din Transilvania a fost Dictatul de la Viena din anul 1940, care a însemnat ruperea din trupul României a unui teritoriu de 42.243 km², cu o populație de 2.607.007 locuitori din care 50,2 % - români, 37,1% - maghiari, 2,76% - germani, 3,7 % - evrei ș.a. Sentința adoptată la Viena ... „a reprezentat o gravă violare a dreptului imprescriptibil și inalienabil al poporului român la unitate națională.”⁷

În aceste împrejurări pline de confuzii, derută și spaimă, cu calm și deplină responsabilitate Petre Spânu în calitatea sa de director a dat ordin specialiștilor și îngrijitorilor de animale să deschidă porțile Hergheliei Bonțida și toate animalele să fie mănate cât mai departe de proiectata graniță impusă cu brutalitate și împotriva adevărului istoric prin hotărârile autorităților germane, italiene și maghiare⁸ Pentru această faptă dr. Petre Spânu a fost condamnat la moarte în contumacie de către autoritățile maghiare, sentință care nu a fost îndeplinită.

Următoarea perioadă din activitatea profesională a lui Petre Spânu s-a desfășurat din anul 1939 și până în decembrie 1946 ca inspector general zootehnic pentru toate unitățile zootehnice din Țară, iar până în 1948 a lucrat ca subdirector general în Ministerul Agriculturii și Domeniilor. A fost un bun manager al unităților agricole care ulterior au fost transformate în unități agricole de stat și SMT-uri. Începând cu data de 22 noiembrie 1947 Petre Spânu trece în învățământul superior, fiind conferențiar suplinitor la Facultatea de Medicină Veterinară din București. După un an, la 21 octombrie 1948, devine profesor la Institutul de Medicină Veterinară și Zootehnie din Arad. Recunoscându-i-se pregătirea și calitățile manageriale, Petre Spânu a fost numit rector al Institutului, funcție pe care a îndeplinit-o între anii 1948 și 1951

Din anul 1955 a lucrat ca profesor la Institutul Agronomic din Timișoara, Facultatea de Zootehnie unde rămâne să lucreze până în august 1962.⁹

În anul 1954 Petre Spânu a fost decorat cu Ordinul Muncii clasa a III, iar pentru meritele sale științifice la 2 iulie 1955, a fost ales membru corespondent al Academiei Române. Cunoscător și cu vocație pentru domeniul zootehniei, profesorul Petre Spânu a realizat și o importantă carieră universitară, asigurând pregătirea mai multor generații de specialiști în zootehnie și medicina veterinară.

A debutat în publicistica vremii studiul *Noțiuni elementare de exteriorul animalelor domestice* la Cernăuți în 1922 și a colaborat în "Wiener Tierärztliche Monatsschrift", "Buletinul zootehnic", "Revista de medicină veterinară și zootehnie", "Zuchtungskunde", "Agricultura nouă" ș.a. Pentru domeniul zootehniei și al medicinei veterinare a scris lucrările : *Diagnosticul gestației la iapă pe cale vaginală* (1926); *Contribuțiuni la combaterea pestei porcine cu ser* (1926); *Studiu asupra exteriorului iepelor adulte "Furioso North Star" din herghelia statului din Bonțida* (1931); *Contribuțiuni la etude de la maladie Acariasis autumnalis* (1933); *Contribuțiuni la studiul bolii Dermatitis aestivalis serpiginosa buccarum equi* (1933); *Importanța zooeconomiei naționale* (1937); *Creșterea mânjilor* (1937); *Contribuțiuni asupra eredității epistaxisului de cal* (1938); *Ereditatea brabignatismului inferior la cal* (1938); *Cercetări asupra aclimatizării taurinelor de rasă Simmenthal în Bonțida, Cluj* (1942) ș.a.¹⁰. Lucrările profesorului Petre Spânu poartă caracteristicile unor noi deschideri în zootehnie, genetică, parazitologie, patologie veterinară și baza furajeră.

A participat, reprezentând medicina veterinară românească, la congrese internaționale în Polonia, Cehoslovacia, Ungaria, Bulgaria etc. În semn de apreciere, în anul 1974, Secția de Științe Agricole și Silvicultură a Academiei Române a omagiat 80 de ani de la nașterea profesorului Petre Spânu, membru corespondent al Academiei, prilej cu care a fost evocată opera și personalitatea sa.

Conduita de om demn, corect, de autentică generozitate în toate împrejurările și în toate relațiile cu studenții, subordonații și colegii a dat dimensiune activității profesionale și științifice a profesorului Petre Spânu. Iată și un exemplu semnificativ cu urmări în viața artistică.¹¹

Din anul 1953 profesorul Pavel Țugui, lider al CC al PCR, a îndeplinit funcția de adjunct al ministrului culturii și șef al Departamentului artelor și Învățământului artistic. Profesorul Petre Spânu care se cunoștea și colaborase cu Ștefan Piersic, tot medic veterinar și cadru universitar, tatăl lui Florin Piersic, stabilit la Cluj, a venit la București cu un memoriu pe care i l-a dat domnului Pavel Țugui spre soluționare (profesorul universitar Pavel Țugui este din Vicovu de Jos ca și Ștefan Spânu). În memoriu tânărul Florin Piersic explica modul în care a susținut concursul de admitere la teatru, cum a fost lăudat de comisie, dar nu a apărut pe listă nici la admiși și nici la respinși. Și nu a fost admis deoarece tatăl său, ca urmare a unor intrigi și calomnii practicate în mod specific în regimul comunist, a fost arestat. Urmare la intervenția profesorului Pavel Țugui, tinerii Florin Piersic și Leopoldina Bălănuță (a cărei tată era popă) au fost admiși studenți la teatru-a consemnat într-o scrisoare pe care am primit-o recent de la domnul

prof.univ.dr. Pavel Țugui din București. Înțelegem lesne că a fost o intervenție prin care s-a făcut dreptate unor tineri, ignorând latura politică a vremii, tineri care au avut o strălucită carieră în teatru din România.

Dimitrie Lucescu, un alt cercetător în domeniul medicinei veterinare, născut la Bădeuți-Milișăuți, manager și cadru universitar, a colaborat o scurtă vreme cu profesorul Petre Spânu față de care și-a exprimat o mare admirație. În plină putere de activitate, la vârsta de 68 de ani, la 7 august 1962, dr. Petre Spânu a încetat din viață la Timișoara. Petre Spânu rămâne în istoria științei zootehnice și a medicinei veterinare ca o personalitate distinctă, cu reale contribuții într-un important domeniu economic al agriculturii din România, dar și ca un adevărat patriot.

BIBLIOGRAFIE

1. EMANOIL ISOPESCU. 1923. *Anuarul I al Liceului de Stat „Eudoxiu Hurmuzachi” din Rădăuți pe anul școlar 1921-1922*, Institutul de arte grafice și Editura „Glasul Bucovinei” Cernăuți, p. 66
2. 1987. *Personalități din trecutul medicinei veterinare*, vol. I, Redacția de propagandă tehnică agricolă, p. 193
3. *Știința în Bucovina*, Ghidul biobibliografic 2, Suceava, p. 248
4. DR. DORINA N. RUSU. 1996. *Membrii Academiei Române 1866-1996, Mic dicționar*, Fundația Academică „Petru Andrei”, Editura Academiei, Iași, p. 341
5. GHEORGHE SCHIPOR. 2006. *Rădăcini în glia Bucovinei*, Editura Cygnus, Suceava, p. 18
6. N. MONTEORU. 2004. *Bucovina. Pagini de enciclopedie, III*, Editura Arhiepiscopiei Sucevei și Rădăuților, Suceava
7. IOAN SCURTU. 1982. *Viața politică din România 1918 – 1944*, Editura Albatros, București, p. 233
8. Ibidem p. 233
9. MIHAI BEJINARIU. 2004. *Natura și cercetarea biologică în Bucovina*, Tipărit la R.A. Monitorul Oficial, București, p. 94
10. DR. DORINA N. RUSU. 1996. *Membrii Academiei Române 1866-1996. Mic dicționar*, Fundația Academică “Petre Andrei”, Editura Academiei, Iași, p.341
11. PETRU BEJINARIU, GEORGE ISTRATI. 1998. *Biologi de seamă*, Editura Bucovina, Iași, p. 55

