

**Societatea de Științe Biologice din România**

**NATURA**

**Biologie**

**Seria III**

**Vol. 52 Nr.1 (ianuarie-iunie) 2010**

**Arad – 2010**



## CUPRINS

|   |            |
|---|------------|
| <b>Editorial – Anul internațional al biodiversității.....</b>   | <b>7</b>   |
| <b><i>I. Referate științifice.....</i></b>  | <b>9</b>   |
| <b>TOADER CHIFU, CIPRIAN CLAUDIU MÂNZU, IRINA IRIMIA</b><br>- Preocupări pentru conservarea și protecția plantelor.....   | 9          |
| <b>MIOARA DUMITRAȘCU</b> - Influența factorilor abiotici asupra<br>vegetației.....  | 22         |
| <b>IRINA BĂLULESCU, MARIA BOZU</b> - Virusul Papilloma<br>Uman (HPV).....   | 29         |
| <b>CRISTINA MOISESCU, IOAN ARDELEAN</b> - Nanocristale<br>magnetice în lumea vie, rolul lor în orientarea organismelor în<br>câmpul magnetic terestru.....  | 36         |
| <b>ALA APOSTOL</b> - Incursiuni prin câteva grădini botanice din<br>lume.....   | 51         |
| <b>MARIN ANDREI, AUREL ARDELEAN, ANAMARIA</b><br><b>CARMEN NICOLESCU</b> - Fitoelementele din România.....  | 58         |
| <b><i>II. Cercetare Științifică.....</i></b>  | <b>77</b>  |
| <b>IONESCU LIANA</b> - The contribution of the micro and<br>macrophytes to the genesis of the therapeutic mud from Lake<br>Techirghiol Romania.....   | 77         |
| <b>ELENI MIMI BUZEA, IRINA DIANA TOPORAN</b> -<br>Modelarea deplasării la pas, trap și galop la cal ( <i>Equus caballus</i> )..   | 89         |
| <b><i>III. Biologia în școală.....</i></b>  | <b>97</b>  |
| <b>ELENI MIMI BUZEA</b> - In memoriam Johann Gregor Mendel<br>(20/22 iulie 1822-6 ianuarie 1884).....   | 97         |
| <b>PETRE NEACȘU</b> - Eugen Warming, fondatorul ecologiei<br>vegetale.....  | 110        |
| <b>CRISTINA SOARE, GABRIELA PASCALE, MIOARA</b><br><b>DUMITRAȘCU, MARINELA ROXANA ROȘESCU</b> -<br>Mecanismul reglării densității populației umane, deteriorarea<br>mediului sau a capitalului natural, supraviețuirea..... | 113        |
| <b><i>IV. Planta și sănătatea.....</i></b>  | <b>119</b> |
| <b>DOBRE COSMINA MONICA, DRĂGUȚ SCAPIN</b><br><b>ANGELA</b> , Sănătatea – subsănătatea.....   | 119        |

|   |            |
|---|------------|
| <b><i>V. Recenzii, Manifestări științifice</i></b> .....              | <b>122</b> |
| <b>MARIN ANDREI</b> - Delta Dunării - rezervație a biosferei.....     | 122        |
| <b>LUCIAN GAVRILĂ</b> - Danube Delta, Genesis and Biodiversity..      | 123        |
| <b>IOAN I. ARDELEAN</b> - Manifestări științifice.....                | 125        |
| <br>  |            |
| <b><i>VI. Omagii</i></b> .....  | <b>127</b> |
| <b>GHEORGHE MOHAN</b> - Botanist dr. Nedelcu Alexandru<br>George..... | 127        |

# CONTENTS

|   |            |
|---|------------|
| <b>Editorial- International Year of Biodiversity.....</b>   | <b>7</b>   |
| <b><i>I. Scientific papers.....</i></b>   | <b>9</b>   |
| <b>TOADER CHIFU, CIPRIAN CLAUDIU MÂNZU, IRINA IRIMIA</b><br>- Concerns for plant protection and preservation.....   | 9          |
| <b>MIOARA DUMITRAȘCU</b> - The influence of abiotic factors on<br>vegetation.....   | 22         |
| <b>IRINA BĂLULESCU, MARIA BOZU</b> - Human Papilloma<br>Virus (HPV).....  | 29         |
| <b>CRISTINA MOISESCU, IOAN ARDELEAN</b> - Magnetic<br>Nanocrystals in the living world, their role in organisms<br>orientation in the terrestrial magnetic field.....   | 36         |
| <b>ALA APOSTOL</b> - Incursions within several Botanic Gardens of<br>the world.....   | 51         |
| <b>MARIN ANDREI, AUREL ARDELEAN, ANAMARIA</b><br><b>CARMEN NICOLESCU</b> - Romanian Phytoelements.....  | 58         |
| <b><i>II. Scientific Research.....</i></b>  | <b>77</b>  |
| <b>IONESCU LIANA</b> - The contribution of micro and macrophytes<br>to the genesis of the therapeutic mud in Lake Techirghiol<br>Romania.....   | 77         |
| <b>ELENI MIMI BUZEA, IRINA DIANA TOPORAN</b> - Horse<br>movement on step, trot and gallop modeling (Equus caballus).....  | 89         |
| <b><i>III. Biology in school.....</i></b>   | <b>97</b>  |
| <b>ELENI MIMI BUZEA</b> - In memoriam Johann Gregor Mendel<br>(20/22 July 1822 - 6 January 1884).....   | 97         |
| <b>PETRE NEACȘU</b> - Eugen Warming- Founder of plant<br>ecology.....   | 110        |
| <b>CRISTINA SOARE, GABRIELA PASCALE, MIOARA</b><br><b>DUMITRAȘCU, MARINELA ROXANA ROȘESCU</b> - Human<br>population density regulation mechanism, Environmental or<br>natural heritage deterioration capital, Survival..... | 113        |
| <b><i>IV. Plant and health.....</i></b>   | <b>119</b> |
| <b>DOBRE COSMINA MONICA, DRĂGUȚ SCAPIN</b>  |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>ANGELA</b> , Health – suhealth.....                                | 119        |
| <b>V. Reviews, Scientific events</b> .....                            | <b>122</b> |
| <b>MARIN ANDREI</b> - Danube Delta – Biosphere reserve.....           | 122        |
| <b>LUCIAN GAVRILĂ</b> - Danube Delta, Genesis and Biodiversity..      | 123        |
| <b>IOAN I. ARDELEAN</b> - Scientific events.....                      | 125        |
| <b>VI. Homage</b> .....   | <b>127</b> |
| <b>GHEORGHE MOHAN</b> - Botanist dr. Nedelcu Alexandru<br>George..... | 127        |

## ***EDITORIAL***

### **2010 - ANUL INTERNAȚIONAL AL BIODIVERSITĂȚII**

Organizația Națiunilor Unite a proclamat anul 2010 ca „anul biodiversității” pentru a alerta opinia publică asupra consecințelor declinului formelor de viață sălbatică pe glob ca urmare a urbanizării excesive, practicilor industriale agricole și horticole, despăduririlor, poluanților etc.

Conservarea și diversitatea biologică au devenit o preocupare la nivel mondial începând cu semnarea, în 1992 a Convenției asupra biodiversității, de la Rio de Janeiro.

Societatea de Științe Biologice din România (SSBR) sesizează opinia publică asupra deprecierei crescânde a habitatelor naturale din România. Nu numai în România se constată acest fenomen, dar chiar și în multe alte zone ale Terrei, habitatele naturale fiind supuse unui asalt continuu al „civilizației” umane și ca rezultat direct extincția unor specii de plante și animale. Din aceste considerente se impune protejarea și conservarea cu cea mai mare consecvență atât a habitatelor naturale cât și implicit a biodiversității.

Distrușând tot ce i se pare că îl deranjează, omul distructiv ne lasă impresia că vrea să rămână singur în acest univers, dispensându-se inconștient de celelalte forme de viață. Acest demers periculos și sinucigaș a dus și duce la dispariția pentru totdeauna a unor specii din patrimoniul genetic al omenirii de un interes științific inestimabil.

Continuarea procesului distructiv al habitatelor naturale (plante și animale, peisaje etc.) reprezintă o crimă împotriva biodiversității iar noi, profesori, elevi și alți iubitori ai naturii avem datoria de a asigura cu orice preț supraviețuirea acesteia în care este inclus și omul.

Miștile simpliste, incultura, egoismul, răutatea și multe alte vicii vor conduce la colapsul biologic și ca urmare la periclitatea existenței omului. De aceea, printr-o educație bine gândită, printr-o culturalizare de masă, o legislație sever respectată și perseverență aceste tare pot fi corectate pentru a asigura supraviețuirea tezaurului natural național reprezentat de speciile spontane de plante și animale.

Facem un apel către tineri, dar și către adulți să gândească la spațiul ecologic în care trăiesc, dar mai ales la viața copiilor lor pentru a transforma „omul distructiv” în omul binelui ecologic respectiv în prietenul biodiversității.

**Prof. univ. dr. Aurel Ardelean,**  
Rector al Universității de Vest “Vasile Goldiș” din Arad,  
Președinte al Societății de Științe Biologice din România



# I. REFERATE ȘTIINȚIFICE

## PREOCUPĂRI PENTRU CONSERVAREA ȘI PROTECȚIA PLANTELOR CONCERNS FOR PLANT CONSERVATION AND PROTECTION

Toader CHIFU\*, Ciprian Claudiu MÂNZU\*\*, Irina IRIMIA \*\*\*

### Abstract

The authors present a summary questions for plant conservation and protection.

### Biodiversitatea în regres

Una din problemele cele mai grave ale secolului al XX-lea a constituit-o accentuarea unui proces de deteriorare a mediului ambiant. Astfel, studiile efectuate în cadrul ONU, au evidențiat numeroase probleme îngrijorătoare care amenință condițiile propice perpetuării vieții pe Pământ:

- Resursele minerale au atins un consum impresionant încât unele sunt pe cale de epuizare (Pb, Cu, Zn, petrolul, gazele naturale etc.);
- Despăduririle însoțite de un pășunat abuziv al ecosistemelor practice, au dus la distrugerea covorului vegetal, care este principala cauză a degradării solului, în special prin eroziunea hidrică și eoliană. Inundațiile catastrofale sunt de asemenea o consecință a acestor procese, -precum și extinderea continuă a deșerturilor, care au ajuns astăzi să reprezinte 33,6% din suprafața uscată a Terrei, față de 10% a suprafeței deșerturilor inițiale. Prin utilizarea de tehnici agricole rudimentare sau aplicate greșit, jumătate din terenul rezervat agriculturii este supus eroziunii;
- Fertilizarea chimică, folosirea pesticidelor, imensele cantități de deșeuri industriale și domestice, ca și alte elemente poluante, au de

---

\* Prof.univ.dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

\*\* Lector dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

\*\*\* Biolog dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

multe ori un caracter nefast, solul, aerul, râurile și mările fiind contaminate cu substanțe chimice toxice sau radioactive, de cele mai multe ori indestructibile;

- Această deteriorare gravă a mediului ambiant este însoțită de un proces de extincție al plantelor și animalelor, viața sălbatică a planetei continuând să regreseze drastic prin distrugerea totală a numeroase specii de plante și animale.

Sunt numai câteva din acțiunile nehibzuite ale omului asupra mediului ambiant.

Dar ceea ce este mai grav este faptul că aceste acțiuni continuă și sub ochii noștri, astfel încât ne putem aștepta la ceea ce oamenii de știință le-au numit riscuri majore: ploile acide, efectul de seră, schimbări climatice, distrugerea stratului de ozon, sărăturarea solurilor, deficitul de apă dulce, proliferarea nucleară etc.

Așadar, tehnosfera civilizației moderne exercită o presiune crescândă asupra covorului vegetal natural, provocând treptat sărăcirea bogăției floristice: în unele locuri dispar iremediabil multe specii, în altele se reduce arealul lor.

Încă din stadiul de culegător și vânător, omul a devenit un factor perturbator cu o mare forță distructivă, ceea ce a dus la eliminarea a numeroase specii de plante și animale. Procesul diminuării biodiversității deci este vechi, încă din preistorie, însă acesta s-a intensificat treptat, devenind, în zilele noastre, o problemă gravă la scară planetară.

Oamenii de știință disting două tipuri de dispariții ale plantelor:

- specii de plante care se transformă pe parcursul mai multor generații în urmași cu caracteristici diferite, datorită selecției naturale și în acest caz avem de-a face cu un progres biologic;
- dispariția sau eliminarea definitivă. Fosilele arată că majoritatea viețuitoarelor care au populat Pământul nu au lăsat descendenți, numai câteva dintre ramurile arborelui vieții contribuind la diversificarea actuală a lumii vii.

Dezechilibrele care se manifestă în domeniul biodiversității se prezintă sub două aspecte:

- diminuarea până la dispariție a unei populații;
- înmulțirea exagerată a unei populații străine de areal în dauna populației indigene.

După evaluările Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii (U.I.C.N.) numai în ultimele 5-6 decenii au dispărut câteva sute de specii de

plante și ceea ce este încă mai grav, aproximativ 40.000 specii de plante sunt foarte amenințate sau pe cale de dispariție. Astfel, se apreciază că în Europa, 22% din speciile de plante cunoscute sunt amenințate cu extincția.

Cauzele dispariției speciilor pot fi clasificate în două categorii (Dihoru & Negrean, 2009):

1. Cauze naturale, datorită degenerării unor specii și a modificării brutale a unor factori și anume:

- scăderea potențialului biologic;
- dezastrele ecologice: alunecări de teren, vulcanismul, inundații, secete prelungite etc.;
- factorilor ecologici limitativi, de ordin fizico-geografici și biologici (invazii ale fitofagilor, fungilor etc.).

2. Cauze antropogene, datorită agresiunii omului și anume:

- micșorarea habitatelor datorită deforestării, eroziunii solului, deșertificării, luării în cultură a terenurilor, desecării zonelor umede, urbanizarea etc.;
- diminuarea rezervelor naturale, datorită suprapășunatului, colectării plantelor în scopuri medicinale, ornamentale, realizarea de colecții de plante etc.;
- deteriorarea mediului prin poluarea industrială, menajeră și rutieră, folosirea îngrășămintelor chimice și a pesticidelor, introducerea unor specii străine etc.

Eliminarea definitivă a unor specii, în decursul vieții pe Pământ, s-a datorat și unor fenomene numite „dispariții în masă” (cazul dispariției dinozaurilor), dar nici una din marile dispariții din trecut nu au fost provocate de om.

### **Semnificația pierderii biodiversității**

✚ Orice pierdere a biodiversității semnifică o diminuare a alegerii oferită evoluției viețuitoarelor precum și resurselor disponibile pentru om. Reducerea și dispariția unor plante și animale din genofondul mondial reprezintă o presiune asupra omului, care devine și el amenințat cu extincția.

Estimările privind productivitatea primară la nivel planetar au arătat că plantele sintetizează de 10-30 de ori mai multă substanță organică decât le este necesar pentru întreținerea lor în viață. Surplusul de substanță organică se acumulează în plante și este utilizat de om și animale. De aici decurge constatarea că dispariția fiecărei specii de plante poate atrage după sine moartea a 10-30 de specii heterotrofe, care sunt dependente direct sau indirect, de producția primară netă a plantelor verzi.

✚ Speciile de plante asigură sursa de informație atât pentru agricultură pentru crearea sau ameliorarea soiurilor de plante, cât și pentru medicină, pentru crearea de medicamente pe baza substanțelor naturale de origine vegetală.

În prezent omul nu utilizează decât un număr infinit de mic de specii de plante. Astfel, dintre speciile cunoscute, doar aproximativ 8.000 de specii au fost luate în studiu. Sunt considerate comestibile aproape 100.000 de specii vegetale, însă dintre acestea numai 150 sunt introduse în cultură, iar majoritatea omenirii nu se hrănește decât cu 10-15 specii dintre acestea.

Din această perspectivă omul poate depune eforturi pentru a exploata toate posibilitățile plantelor și deoarece toate plantele cultivate provin din sușe sălbatice rezultă necesitatea de a salva fondul genetic vegetal.

Ca regulă generală, numai sușele sălbatice de plante oferă o mare variabilitate genetică, deci cea mai mare probabilitate de a prezenta caractere adaptative căutate de amelioratori. Speciile de plante sălbatice constituie o rezervă importantă pentru agricultură și un model pentru a ameliora rezistența și productivitatea plantelor cultivate.

✚ De asemenea, unele specii de plante au o importanță culturală deosebită, prezentând un mare interes estetic și peisagistic.

Cu siguranță că descendenții noștri vor putea trage foloase mari provenind de la numeroase specii considerate în momentul de față inutile, deoarece nu au fost încă studiate.

### **Omenirea trezită la realitate**

Informațiile privind starea mediului înconjurător, în general, și a biodiversității, în particular, sunt din ce în ce mai bine cunoscute și din ce în ce mai mediatizate, în acest sens luând naștere o mișcare internațională de protecție a naturii.

Preocupările pentru conservarea florei și vegetației animă azi cercuri largi de specialiști din întreaga lume, dar mai ales de pe continentul european.

Câteva repere în acest sens sunt de menționat:

- Înființarea de către UNESCO, în anul 1948, a Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii;
- Implementarea unor programe de cercetare și anume Programul Biologic Internațional (1960-1970) și Programul Internațional „Om și biosfera” (1971);

- Prima reuniune internațională organizată la Paris în anul 1973, în care s-a analizat problema sărăcirii îngrijorătoare a peisajelor în specii vegetale;
- Acordul stabilit de Washington în 1973, privind interzicerea comercializării pe scară internațională a plantelor și animalelor sălbatice amenințate cu dispariția;
- U.I.C.N. a înființat dintr-o necesitate stringentă un comitet special însărcinat cu protecția plantelor amenințate (C.P.M.). Acest comitet analizând situația florei europene (1977), prin întocmirea unei „Liste roșii a plantelor endemice, rare și amenințate” a constatat o situație îngrijorătoare și anume, „fiecare a cincea specie vegetală a continentului european este amenințată cu dispariția”. De asemenea, acest comitet subliniază faptul că **numai conservarea florelor autohtone, naționale, a fiecărei țări europene, va putea asigura în ultimă instanță supraviețuirea florei continentului;**
- În cadrul Consiliului Europei există un Centru de informare pentru Ocrotirea naturii, care a propus o campanie largă, consacrată ocrotirii atât a speciilor vegetale sălbatice cât și a mediului lor de viață;
- La 19 septembrie 1979 a fost adoptată la Berna „Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa”, legiferată și în România prin Legea nr. 13/1993.

În flora României au fost identificate 17 specii și subspecii indicate în Convenția de la Berna.

Sunt propuse speciile: *Aldrovanda vesiculosa*, *Angelica palustris*, *Caldesia parnassifolia*, *Colchicum arenarium*, *Cypripedium calceolus*, *Dracocephalum austriacum*, *Eleocharis carniolica*, *Ligularia sibirica*, *Lindermia procumbens*, *Liparis loeselii*, *Marsilea quadrifolia*, *Pulsatilla patens*, *Salvinia natans*, *Saxifraga hirculus*, *Trapa natans*, *Typha minima*, *Typha schuttelworthii*;

- La 21 mai 1992 a fost elaborată „Directiva Consiliului European privind conservarea habitatelor naturale și a faunei și florei sălbatice” adoptată și la noi printr-o Ordonanță a Guvernului în care sunt menționate unele

specii prezente în Convenția de la Berna, dar și alte specii. În România au fost identificate 18 specii și subspecii indicate în Directiva habitate: *Aldrovanda vesiculosa*, *Angelica palustris*, *Arnica montana*, *Caldesia parnassifolia*, *Cyripedium calceolus*, *Dracocephalum austriacum*, *Galanthus nivalis*, *Gentiana lutea*, *Ligularia sibirica*, *Lindermia procumbens*, *Liparis loeselii*, *Lycopodium alpinum*, *Lycopodium complanatum*, *Lycopodium inundatum*, *Lycopodium tristachyum*, *Pulsatilla patens*, *Ruscus aculeatus*, *Saxifraga hirculus*;

- La Conferința ONU asupra relației dintre mediu și dezvoltare ținută la Rio de Janeiro în 1992, s-a elaborat „Convenția privind Conservarea Biodiversității” în care s-a pus în discuție conceptul privind biodiversitatea. Astfel, dacă până la deceniul al 10-lea al secolului trecut, se considera că biodiversitatea desemna numai bogăția de specii, argumentele aduse au permis extinderea acestui concept și la totalitatea unităților organizatorice care constituie capitalul natural, specia umană și totalitatea componentelor capitalului creat de om, cu alte cuvinte, diversitatea sistemelor ecologice și biologice.
- În cadrul Conferinței „**Un mediu pentru Europa**” din Elveția 1993, s-a aprobat Programul de Acțiune pentru Protecția Mediului în Europa Centrală și de Est.

Au urmat și alte conferințe privind strategia paneuropeană referitoare la diversitatea biologică și a peisajelor (Helsinki – 1993, Sofia – 1995, Lisabona și Aarhus (Danemarca) – 1998 etc.).

### **Conservarea biodiversității – o necesitate stringentă**

Biodiversitatea asigură stabilitatea unui ecosistem natural, deoarece cu cât numărul de specii dintr-o biocenoză este mai mare, cu atât gradul de saturație al nișelor ecologice potențiale este mai mare și în consecință gradul de structurare al relației trofice este mai mare. Prin urmare ecosistemele cele mai diversificate sunt cele mai stabile. Între biodiversitatea, complexitatea și stabilitatea unui ecosistem există o strânsă interdependență și de aici necesitatea de a păstra numărul constant de specii dintr-un ecosistem.

În principiu, omenirea trebuie să ajungă la găsirea unui raport echitabil între „**necesitățile reale ale ei și capacitatea ecologică a planetei de a le satisface**”.

Ideea de bază în protecția ecosistemelor naturale, este „**interdicția trecerii pragului sau a punctului de la care întoarcerea nu mai este posibilă**”, pentru că orice sistem viu dăinuiește numai atât timp cât își păstrează procesele esențiale pentru existența sa”.

Unul din mijloacele cele mai eficiente pentru a menține neschimbate procesele din ecosferă este „**sistemizarea judicioasă a teritoriului**”, care din punct de vedere ecologic trebuie să aibă la bază satisfacerea cerințelor umane. În acest sens s-a stabilit ca raportul între aria cultivată și aria naturală trebuie să fie de 1:1. Pe de altă parte s-a stabilit și care este aria necesară pentru întreținerea unei persoane. Astfel, întreținerea în viață a unui organism uman necesită o anumită suprafață de teren, suprafață care, după calcule, s-a stabilit la 2 ha de teren, din care cca. 40% trebuie să reprezinte suprafețe naturale nemodificate sau puțin modificate de om. Dacă la acestea se adaugă și ariile necesare întreținerii unui automobil (1-3 ha), atunci spațiul necesar pentru traiul civilizată a fiecărui individ trebuie să se ridice la 4-5 ha.

Ținând cont de suprafața de uscat necesară per individ matur, situația ambiantală a țărilor, raportată la acest criteriu ecologic, le împarte în trei categorii:

- *țări cu o situație ambiantală privilegiată* (peste 2 ha/individ):  
Canada (peste 400 ha), Australia (peste 50 ha), Brazilia și Rusia (7 ha);

- *țări cu o situație ambiantală acceptabilă* (peste 0,5ha/individ):  
Spania, Bulgaria, România (1,07 ha);

- *țări cu o situație ambiantală precară* (sub 0,5 ha/individ): Israel, Italia, India, Olanda, Japonia etc.

Situația ecologică a planetei din punct de vedere al densității populației este relativ bună, suprafața de uscat care revine fiecărui individ fiind de aproximativ 3 ha, ceea ce arată următoarele: **capacitatea ecologică a planetei de a susține viața omenirii s-ar putea menține dacă populația nu ar depăși 10-12 miliarde de locuitori.**

Păstrarea și perpetuarea cu fidelitate a relațiilor și proceselor din ecosistemele naturale și construite, necesită nu numai un echilibru între volumul populației și resurse, ci și „**gospodărirea științifică a suprafețelor naturale neinfluențate sau puțin influențate de om**”. De aici rezultă necesitatea stabilirii dimensiunilor optime ale suprafețelor destinate a fi ocrotite, deoarece orice transformare a mediului prin distrugerea unor habitate naturale reprezintă o limitare a dezvoltării societății sub raport economic.

Din acest punct de vedere U.I.C.N. a adoptat următoarea clasificare a arealelor supuse ocrotirii:

1. **Parcuri naționale:** suprafețe întinse de uscat și de ape, care păstrează în stare nemodificată cadrul natural autohton cu floră, faună, tipuri de vegetație și relief. Ele beneficiază de un regim juridic de protecție generală contra exploatărilor de orice fel și oricărei atingeri a integrității lor.  
Anul 1872 este considerat, ca **anul I** în istoria parcurilor naționale când a luat ființă Parcul Național Yellowstone din S.U.A. În Europa, Suedia a înființat o rețea de 6 parcuri naționale în anul 1909.  
Lista U.I.C.N. în anul 1977, cuprindea aproape 900 parcuri naționale în lume.  
De remarcat că în anul 1973 a luat ființă Federația Parcurilor Naționale din Europa, la care au aderat 140 state.
2. **Parcuri naturale:** suprafețe puțin mai reduse decât parcurile naționale, care cuprind și zona cu activitate umană moderată, controlată și pusă în acord cu necesitățile protejării mediului.
3. **Rezervații naturale:** suprafețe de uscat și de ape, cu medii de viață caracteristice, în funcție de elementul major protejat, acestea putând fi de interes botanic, zoologic, paleobotanic, geologic, speologic, marin, geomorfologic, limnologic, mixt.
4. **Rezervații științifice:** suprafețe destinate cercetărilor științifice de specialitate, în scopul conservării genofondului.
5. **Rezervații peisagistice:** suprafețe destinate a proteja ecosistemele naturale și forme de relief cu valoare estetică extraordinară.
6. **Monumente ale naturii:** suprafețe ocrotite pe care se găsesc asociații rare, specii de plante și animale rare, taxoni pe cale de dispariție, arbori seculari, peșterile, cascadele, cheile etc.

Dacă, ideea ocrotirii naturii poate fi sesizată încă din antichitate în unele principii filozofice sau religioase, în Europa ocrotirea unor suprafețe reprezentative ale biosferei, mai puțin afectate de activitatea umană, se



atribuie generațiilor secolului al XX-lea, când apare și ideea rezervației biosferei.

### **Retrospectiva istorică la nivelul României**

Enumerarea preocupărilor pe plan internațional și mai ales european spre a marca eforturile în direcția conservării florei continentului, care însumează cca. 11.500 specii vasculare, în cadrul căreia România cu cele 3795 specii și subspecii, reprezentând aproape o treime din flora Europei, ocupă prin bogăția ei floristică un loc însemnat. De aceea, România se numără printre primele țări europene care au pășit energic și științific, încă acum aproape un secol pe făgașul ocrotirii florei vasculare.

Protagonistul cel mai de seamă al conservării florei autohtone a fost eminentul botanist **Alexandru Borza**, profesor emerit al Universității Clujene, director al Grădinii botanice din Cluj, care a militat neobosit pentru salvarea tezaurului botanic național.

Printre altele merită amintit faptul că în 1920 a întocmit prima listă a plantelor propuse ca monumente ale naturii, iar în 1924 propune înființarea unor rezervații botanice și chiar parcuri naționale.

El este cel care constată care sunt principalele pericole care amenință flora și vegetația autohtonă: pășunatul intensiv, aratul pajiștilor stepice, reducerea ținuturilor păduroase din zona colinară, culegerea și comercializarea florilor rare de munte, recoltarea excesivă a plantelor medicinale, comercializarea rarităților vegetale, amenajările hidrotehnice, colectarea plantelor pentru herbarii și exsicate, turismul necivic, la care se adaugă lucrările de desecare a terenurilor mlăștinoase, substituirea pădurilor naturale autohtone prin esențe rapid crescătoare alohtone, înrășinarea etajelor inferioare etc.

Alți biologi de seamă, M. Gușuleac, E. Pop, E. I. Nyarady, Val. Puscariu, C. C. Georgescu și mulți alții, au dat un imbold considerabil mișcării de ocrotire a naturii din țara noastră.

Merită de menționat și contribuția lui E. Racoviță, care a enumerat printre altele și criteriile pentru ocrotirea lumii vegetale:

- monumentele naturii trebuie bine alese și bine păzite;
- rezervațiile sunt de preferat ocrotirii speciilor izolate;
- ocrotirea științifică eficace se face când există habitate autohtone nealterate;
- o rezervație trebuie să posede o floră originală, să fie suficient de întinsă ca să nu împiedice fluctuațiile firești, a evoluției normale a florei;

- omul să intervină în gospodărirea rezervației, numai în cazuri de protecție absolut indispensabile (incendii, invaziei unor specii aclimatizate în vecinătate etc.).

Încă din 1909, oamenii de știință au militat pentru ocrotirea nufărului relict terțiar, extratropical (*Nymphaea lotus* var. *thermalis*) din pârâul Pețea-Oradea, iar în 1910, s-a împrejmuit locul unde exista odinioară amarela (*Polygala sibirica*) singura stațiune din Transilvania (Cenade), astăzi cunoscută numai din fânețele de la „Valea lui David”-Iași.

Pentru a micșora presiunea distructivă exercitată asupra florei spontane, cercetătorii au propus unele măsuri, cum ar fi:

- cultivarea în grădini botanice a unor specii rare, ornamentale și comercializarea lor;
- înmulțirea în grădini botanice a rarităților floristice periclitare pentru a preveni extincția lor etc.

Ca răspuns la acțiunile energice a oamenilor de știință a fost promulgată prima Lege pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii (4 iulie 1930), în temeiul căreia a luat ființă Comisia Monumentelor Naturii (1931).

Din acel moment, Comisia angrenând specialiști din diverse domenii, inclusiv botaniști, conservarea florei autohtone dobândește un cadru social bine organizat, înscriindu-se plenar în strădaniile dispuse pentru ocrotirea naturii românești. Astfel, putem menționa:

= Primele plante declarate ca monumente ale naturii au fost *Nymphaea lotus* var. *thermalis* și *Leontopodium alpinum* (J.C.M. nr. 148/1931)

Au urmat apoi, numeroase hotărâri ale Consiliului de Miniștri prin care numărul plantelor declarate monumente ale naturii au crescut continuu.

= Primele rezervații științifice constituite prin J.C.M. nr. 1149/1932 au fost: Pădurea Domogled, Copârșaietele și Fânașul de la Cluj, Suat, Pietrele Roșii de la Tulgheș, Zau de Câmpie, Pietrosul Mare

= Primul parc național, constituit prin J.C.M. nr. 1763/1934 a fost Parcul Național Retezat.

În 1950 apare Legea monumentelor naturale.

Legea nr. 5 din 6 martie 2000, legiferează zonele protejate din România.

În România, conform acestei legi, există 18 parcuri și 827 obiective protejate, cu statut definitiv sau provizoriu.

Având în vedere faptul că, începând cu anul 1990 țara noastră a devenit semnatară a unei serii de Convenții internaționale, ce este în curs de aderare și la alte Convenții, se impune necesitatea unei anumite alinieri la

metodologii elaborate în vederea evaluării la scară europeană a biodiversității.

În acest fel, a apărut inițiativa elaborării unei noi liste de specii, care trebuie avute în vedere, cu prioritate, privind:

- confirmarea corectitudinii încadrării taxonilor în categorii periclitate;
- identificarea de noi stațiuni și evaluarea stării tuturor stațiunilor în raport cu posibilitățile supraviețuirii populațiilor aparținând speciilor periclitate;
- estimarea pierderilor din inventarul floristic precum și identificarea elementelor floristice asupra cărora planează riscuri majore etc.

În acest sens a apărut Lista Roșie a Plantelor superioare din România (Oltean et al., 1994), în care s-a evaluat critic și toate propunerile publicate anterior.

Lista cuprinde acei taxoni care corespund unor norme acceptate pentru încadrarea întruna din categoriile stabilite de U.I.C.N. și anume:

**E** = periclitat: taxoni în pericol de extincție și a căror supraviețuire este improbabilă dacă factorii cauzali continuă să opereze (39 taxoni);

**V** = vulnerabil: taxoni considerați a fi gata de a trece în categoria **E** în viitorul apropiat, dacă factorii cauzali continuă să opereze (171 taxoni);

**R** = rar: taxoni cu populații mondiale mici, care în prezent nu sunt amenințați dar care se află sub risc ca urmare a arealului lor restrictiv (1256 taxoni);

**Ex** = dispărut (Extinct): taxoni care nu au mai fost regăsiți, în stare sălbatică, în ultimii 50 de ani, după cercetări repetate la locul clasic (74 taxoni).

Astfel, din această listă reiese faptul că mai mult de o treime din plantele vasculare ale României sunt încadrate în diverse categorii de amenințare, la care se adaugă cei 74 taxoni dispăruți.

O realizare deosebită a oamenilor de știință, trebuie menționată și anume apariția în 2009 a lucrării **Cartea Roșie a plantelor vasculare din România** (Dihoru et Negrean).

Toate aceste eforturi trebuie continuate și intensificate în viitor, în vederea prospectării a unor noi teritorii naturale care ar putea constitui obiectul unor rezervații naturale și parcuri naționale, pentru a preveni degradarea lor.

Conservarea florei autohtone rămâne însă și o problemă a unei bune educații ecologice și a unui comportament ecocivic, care ne implică pe toți,

de a cărei bună înțelegere și manifestare corectă poate depinde soarta de mâine a minunatelor noastre comori floristice naturale.

Tema fundamentală trebuie să fie utilizarea, de către fiecare dintre noi, a spațiului în care trăiește de așa manieră încât să nu degradeze solul, apa și aerul, să nu epuizeze resursele minerale, vegetația și animalele prin exploatare excesive, fiindcă acestea vor avea repercusiuni nedorite asupra lui însuși.

Încă tratăm bogățiile naturale ca fiind inepuizabile și posibilitățile de înlăturare a deșeurilor deosebit de superficial și iresponsabil, și atunci nu vom avea nici o scuză, așa cum spune **David Korten** dacă ne gândim că „**egiptenii antici se măsurau pe sine, în parte, prin dimensiunile piramidelor pe care le construiau și o civilizație a viitorului ar putea să privească înapoi spre epoca noastră și să tragă concluzia că ne măsurăm progresul după dimensiunile grămezilor de gunoi**”.

Omul contemporan este chemat la mai multă chibzuință, pentru că soarta noastră și mai ales a urmașilor noștri, depinde de felul în care omenirea va reuși să se achite de răspunderea pe care o are față de natură, de înțelegerea perfectă a dependenței sale de natură. De aceea, toate ideile evocate privind gospodărirea mediului ambiant, trebuie înlocuite cu concepția mult mai apropiată de realitatea din natură și anume: „**omul nu poate realiza niciodată ceva durabil dacă nu ține seama de legile naturii**”.

Din această perspectivă trebuie să fim conștienți de faptul că fără convingerea și participarea tuturor oamenilor la acțiunea de conservare a naturii și sănătății mediului ambiant, nici un efort al oamenilor de știință sau al guvernanților nu va avea succes.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. BARNIER M. 1992. *Atlas des risques majeurs*. Paris: Librairie PLON
2. DIHORU Gh., NEGREAN G. 2009. *Cartea Roșie a plantelor vasculare din România*. București: Edit. Academiei Române
3. KORTEN D.C. 1997. *Corporațiile conduc lumea*. Oradea: Edit. ANTET
4. OLTEAN M. et al. 1994. *Lista roșie a plantelor superioare din România*. Studii, Sinteze, Documente de Ecologie, București
5. PUȘCARIU V. 1963. Ocrotirea naturii în țara noastră. *Ocrot. Nat.*, t. 7: 27-49.
6. RACOVIȚĂ E. 1934. Monumentele naturii. *Bul. Com. Mon. Nat.*, t. 2, nr. 1-4: 4-7.

7. SORAN V., BORCEA Margareta. 1985. *Omul și biosfera*. București: Edit. Șt. Encicl.
8. TÄUBER F. 1980. Preocupări pentru conservarea florei autohtone. *Ocot. Nat.*, t. 24, nr. 2: 115-126.

# INFLUENȚA FACTORILOR ABIOTICI ASUPRA VEGETAȚIEI

Mioara DUMITRAȘCU\*\*

## Abstract

During the evolution plants due to changes have adapted to different environmental conditions. Ecological factors that condition the development of vegetation can be grouped into climatic, edaphic and orographic factors.

**Key words:** vegetation, ecological factors, ecosystem

**Vegetația**, principala componentă a ecosferei sau biosferei, este reprezentată de întregul complex al comunităților de plante, așa cum se regăsesc ele în natură, sub formă de păduri, pajiști, alte grupări naturale existente, datorită posibilităților lor de viață într-un loc dat și adaptării lor în condiții specifice unde trăiesc (A. Pauca, 1963).

În cursul procesului evolutiv, între componenta biotică (biocenoza) și cea abiotică (biotopul) s-a format o strânsă relație de interdependență. Biotopul este reprezentat de un complex de factori care condiționează dezvoltarea și dinamica covorului vegetal. Aceștia acționează fie direct (spre ex. lumina, apa, căldura, substanțe minerale), fie indirect (relief, roca, etc.) asupra vegetației, având un efect complementar.

Fiecare specie prezintă intervale de toleranță, mai restrânse sau mai largi, pentru un factor ecologic. Atunci când suportă variații foarte mici ale unui anumit factor ecologic, poate fi considerată specie indicatoare a limitelor de variație ale acestuia în zona respectivă. Mediul abiotic poate avea asupra populațiilor de plante un efect de selectare a speciilor care prezintă adaptări necesare supraviețuirii și de reglare, de control (Doniță și colab., 1978), prin caracterul limitant al resurselor ecotopului. Dintre factorii ecologici, cei care pot deveni limitativi, la noi în țară, sunt *apa* sau *cantitatea de substanțe nutritive* și *căldura*, la altitudini mari.

Pentru o mai bună descriere aceștia au fost grupați astfel:

1. factori climatici;
2. factori edafici;

---

\* Drd. Universitatea București. Facultatea de Biologie

### 3. factori orografici.

**1. Factorii climatici.** După distribuția acestor factori pe glob se disting mai multe zone climatice (ecuatorială, tropicală, temperată și rece) cu vegetație caracteristică (Fig. 1).

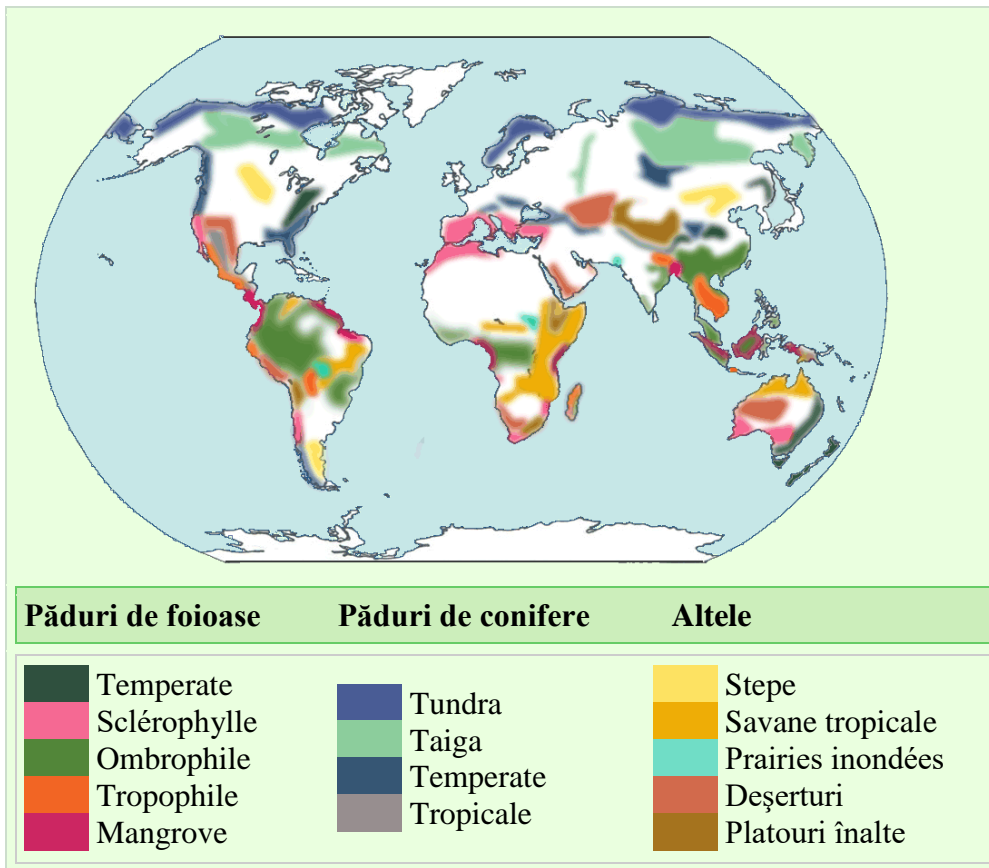
#### **1.1. Lumina**

Este factorul vital pentru cel mai important proces din viața plantelor, fotosinteza, proces prin care cu ajutorul luminii solare, plantele sintetizează materie organică din componente anorganice. Lumina influențează și alte procese din viața plantelor: transpirație, respirație, dimensiunile organelor vegetative, iar la nivel de fitocenoză intervine în stabilirea compoziției floristice și a stratificării.

Din totalul radiației solare, care cade pe vegetație, o parte este reflectată (radiațiile infraroșii și verzi), o parte este folosită în fotosinteză (radiația albastră și roșie), iar o parte trece prin frunziș ajungând pe sol. Nevoia de lumină a plantelor variază cu: vârsta plantelor, anotimpul (primăvara au nevoie de mai multă lumină), latitudinea (la nord nevoia de lumină crește), solul (pe solurile slabe, crește necesarul de lumină al plantelor) și altitudinea.

În funcție de toleranța la lumină plantele pot fi împărțite în mai multe categorii:

- plante heliofile - cele care trăiesc în plin soare și nu suportă umbrirea  
ex. *Lactuca scerrriola*;
- plante sciofile - plante de umbră, care nu suportă lumina puternică  
ex. *Oxalis acetosella*;
- plante sciofile - plante de umbră, care nu suportă lumina puternică.  
ex. *Fragaria vesca*, *Hedera helix*;
- plantele eurihile - plante cu o mare toleranță la toate intensitățile luminii.



**Figura. 1.** Distribuția geografică a diferitelor biomiuri  
 (<http://images.google.ro/imgres>)

### 1.2. Căldura

În viața plantelor, temperatura acționează direct asupra proceselor fiziologice (fotosinteză, respirație, transpirație, germinația semințelor) și indirect, prin accelerarea sau încetinirea altor factori (procesele biochimice din sol, modificarea regimului de apă din sol, etc.). Fiecare specie ocupă o anumită regiune, cu limite geografice, în funcție de cerințele de temperatură.

Grupele ecologice de plantele, după cerințele legate de temperatură sunt:

1. Hekistoermofile - plante care rezistă la temperaturi foarte scăzute (-2,5 - 0,5°C); populează etajul alpin (2000 - 2200 m alt.);



2. Psichrotermofile - plante care trăiesc în etajul subalpin la temperaturi medii anuale de  $0,5^{\circ}\text{C}$  -  $+2^{\circ}\text{C}$  (1800 - 2200 m alt.);
3. Microtermofile - plante din etajul boreal rece și umed, ce suportă temperaturi medii anuale de  $2 - 4^{\circ}\text{C}$  (1300 - 1800 m alt.).
4. Mezotermofile - plante cu cerințe mijlocii,  $4,5 - +7,5^{\circ}\text{C}$ ; trăiesc în climatul răcoros și umed al subetajului fagului (800 - 1300 m alt.)
5. Subtermofile - plante răspândite în climatul continental de dealuri, unde temperatura medie anuală este de  $7,5 - +10,5^{\circ}\text{C}$ .
6. Termofile - plante iubitoare de căldură, răspândite în climatul continental de câmpie la temperaturi medii anuale de peste  $10,5^{\circ}\text{C}$ .
7. Megatermofile - plante care necesită temperaturi foarte ridicate.
8. Euritermofile - plante care supraviețuiesc și în condiții de temperatură foarte variate.

Temperatura optimă este considerată acea temperatură la care toate procesele și activitățile organismului se realizează cu cele mai mici pierderi de energie. Pentru plante, temperatura minimă este temperatura la care poate începe un proces fiziologic și este situată în intervalul  $0 - +5^{\circ}\text{C}$ , iar cea optimă între  $20 - 30^{\circ}\text{C}$  sau  $10 - 30^{\circ}\text{C}$ , după alți autori. Peste acest interval, considerat optim, temperaturile nu mai sunt compatibile cu dezvoltarea vegetației. Totuși, aceste limite, variază cu stadiul de dezvoltare al plantei și sunt influențate și de alți factori ecologici.

Pentru a face față temperaturilor scăzute, plantele se pregătesc de iarnă odată cu începerea toamnei și scăderea zilei, prin: scăderea cantității de apă din țesuturi și acumularea în celule a unor substanțe zaharose care apără proteinele de coagulare, transformarea amidonului în zahăr, creșterea puterii biocoloizilor de reținere a apei, care nu poate fi cedată prea ușor. Când au loc schimbări bruște de îngheț – dezgheț și plantele nu sunt pregătite, în spațiile intercelulare se formează cristale de gheață, care, prin extragerea apei din celule, își măresc volumul, ducând astfel la deshidratarea protoplasmei și coagularea ei, toate acestea cauzând moartea celulelor și distrugerea țesuturilor. Dacă perioadele de îngheț nu durează foarte mult plantele își pot reveni.

Speciile din zonele cu temperaturi ridicate supraviețuiesc prin scăderea temperaturii, care poate determina răcirea organelor. Pentru scăderea evapotranspirației, plantele din zonele călduroase, deșertice, își reduc aparatul foliar și dezvoltă teci la baza frunzelor.

### **1.3. Apa**

Apa este un factor indispensabil vieții deoarece de ea depind o serie de procese metabolice, fiziologice și ecologice. Din totalul cantității de apă

extrasă din sol, plantele folosesc în procesul de nutriție, numai 1,2%, restul de 99, 8% este folosită pentru transpirație. Cantitatea de apă pierdută de plantă prin transpirație depinde de mai mulți factori: poziția geografică a regiunii respective, vârsta plantei, dezvoltarea sistemului radicular și adâncimea la care se găsește, tipul de sol, adâncimea pânzei freatice.

După cantitatea de apă a mediului în care se dezvoltă, plantele au fost denumite astfel:

- xerofile - plante care cresc în stațiuni uscate ex. *Artemis austriaca*, *Salvia natans*, *Quercus pubescens*;
- mezofile - plante cu necesități moderate față de umezeală ex. *Festuca rubra*, *Briza media*, *Agrostis tenuis*;
- hidrofile - plante care se dezvoltă în locuri cu umezeală excesivă ex. *Carex vulpina*, *Carex hirta*, *Juncus sp.*

#### **1.4. Aerul**

Acest factor are o compoziție relativ constantă pe suprafața planetei, nefiind un factor limitant pentru ecosistemele terestre. Din compoziția aerului pentru plante sunt importante O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> și mai puțin N<sub>2</sub>, care nu poate fi asimilat direct din atmosferă decât de bacterii.

O<sub>2</sub> este necesar pentru respirație, iar CO<sub>2</sub> pentru fotosinteză. În ceea ce privește CO<sub>2</sub>, există niște limite între care procesul de fotosinteză se desfășoară normal (0,008- 0,1 % limita inferioară și 1-2-5% limita superioară), însă în natură nu se ajunge în mod obișnuit în aceasta situație; procentul de CO<sub>2</sub> din atmosfera se menține la 0,03%.

Vântul joacă un rol foarte important în răspândirea și înmulțirea anumitor grupe de plante: anemofile, specii la care polenizarea este realizată cu ajutorul vântului, care transportă polenul (uscat și în cantitate foarte mare), la distanțe considerabile, ex. conifere, graminee; anemochore, plante ale căror semințe și fructe s-au transformat pentru a putea fi purtate de către vânt (mici și usoare, prevăzute cu puf sau aripioare, ex. speciile lemnoase - mesteacăn, frasin, salcie, ulm).

## **2. Factorii edafici**

### **Solul**

Este partea superioară, afânată, a litosferei și constituie suportul fizic pentru majoritatea grupelor de plante. Caracteristicile solului (fizico - chimice și biologice) determină tipul de fitocenoză care se dezvoltă. Dintre însușirile fizice, importante sunt profunzimea, structura, compoziția mecanică, porozitatea, regimul termic și compactitatea. Cu cât rădăcinile

pătrund mai adânc în sol, cu atât pot absorbi o cantitate mai mare de apă și săruri minerale.

### **3. Factorii orografici**

Relieful este unul din factorii ecologici care acționează indirect asupra vegetației (prin altitudine, expoziție, înclinarea versanților), influențând condițiile climatice ale fitocenozelor (răspândirea precipitațiilor, temperatura, evaporarea și umezeala solului și a aerului, transpirația, etc). Cu creșterea altitudinii se modifică regimul de temperatură, umezeala, lumină vânt, deoarece stratul de atmosferă scade, aerul se rarefiază, crește pierderea de căldură iradiată de Pământ și crește intensitatea luminii.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. ANGHEL Gh., RĂVĂRUȚ, M. ; TURCU Gh., 1971,. Geobotanică, Editura Ceres, București.
2. BELDIE Al., 1967, Flora și vegetația Munților Bucegi, Editura Academiei Republicii Socialiste România.
3. BOTNARIUC N. & VĂDINEANU A., 1982, Ecologie, Editura didactică și pedagogică, București.
4. BOTNARIUC N., 1999, Evoluția sistemelor biologice supraindividuale, Editura Universității din București, București.
5. CIOCĂRLAN V, 2000, Flora ilustrată a României, Pteridophyta și Spermatophyta, Editura Ceres, București.
6. COSTACHE N., 1995, Biogeografie, Editura Universității București.
7. DONIȚĂ N. et al., 1992, Vegetația României, Editura tehnica Agricolă, București.
8. DONIȚĂ N. et al. 1977, Ecologie forestieră, Editura Ceres, București.
9. IAROSSENKO, P. D., 1962, Geobotanică, Academia RPR. Institutul de studii româno-sovietic, București.
10. IOAN P., 1977, Biogeografie ecologică, vol. I., Editura Dacia Cluj - Napoca.
11. IVAN DOINA, 1979, Fitocenologie și vegetația Republicii Socialiste România, Editura didactică și pedagogică, București.
12. PAUCĂ ANA, 1963, Geobotanică, Editura didactică și pedagogică, București.
13. PIȘOTĂ I., 1987, Biogeografie, Catedra de geografie, București.
14. PUȘCARU- SOROCEANU E., POPOVA-CUCU, A., 1966, Geobotanică, Editura științifică, București.

15. VĂDINEANU A., 2004, Managementul dezvoltării, O abordare ecosistemică, Ars docendi. București.
16. VĂDINEANU A., 1999, Dezvoltarea durabilă, vol.I, „Teorie și practică”, București.
17. VĂDINEANU A. et al., 2006, Romanian Long term Socio - Ecological Research Network. University of Bucharest - Department of Systems Ecology and Sustainability. București.

# VIRUSUL PAPILOMA UMAN (HPV)

Irina BĂLULESCU\*, Maria BOZU\*\*

## Abstract

Cervical cancer is one of the leading causes of death in female population, ranking second in frequency worldwide, on the first place being the breast cancer. The World Health Organization statistics, Romania recorded the highest rate of cervical cancer mortality in Europe.

Epidemiological, molecular and morphological evidence on the oncogenetic mechanisms have lead to the conclusion that etiologic agent responsible for most cases of cervical cancer and it's precursors is the Human papilloma virus (HPV). HPV infection is the most common sexually transmitted disease with viral origin, currently reaching true epidemic proportions, 500 000 new cases occurring each year and causing about 300 000 deaths in the worldwide.

This article is a brief characterization morpho-anatomical, biochemical, ecofisiological and pathogenic of this "devouring" virus.

**Keywords:** Papillomaviridae, human papillomavirus, cervical cancer, cervical intraepithelial lesion, condyloma, genital wart

**Morfo-anatomie** - Papillomavirusurile umane aparțin familiei *Papillomaviridae*, sunt un grup extrem de heterogen de virusuri ADN, neanvelopate, icosaedrice, cu diametre de 45-55 nm. Particulele virale conțin o singură moleculă de ADN dublu catenar, circular, covalent închis, de aproximativ 8 000 de perechi de baze, incluse într-o capsidă compusă din 72 de capsomere pentamerice (fig.1).

**Genomul** tuturor tipurilor de HPV este divizat în trei regiuni majore (fig. 2):

1. **regiunea timpurie E** ("Early") de 4 kb, care codifică proteinele (E1-E7) necesare pentru replicarea virală;

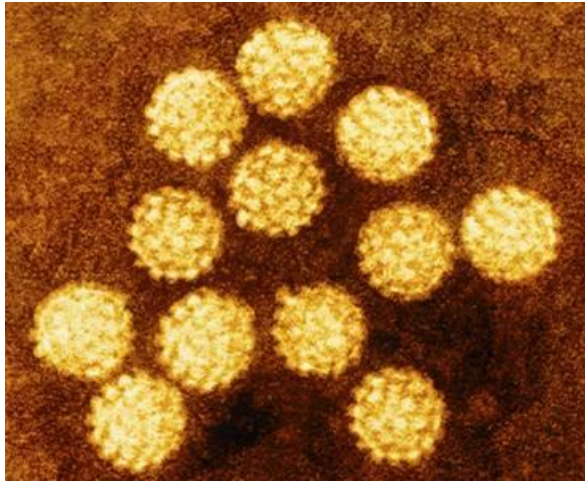
2. **regiunea tardivă L** ("Late") de 3 kb, care codifică proteinele structurale ale capsidei (L1-L2), genele acestea fiind exprimate numai în

---

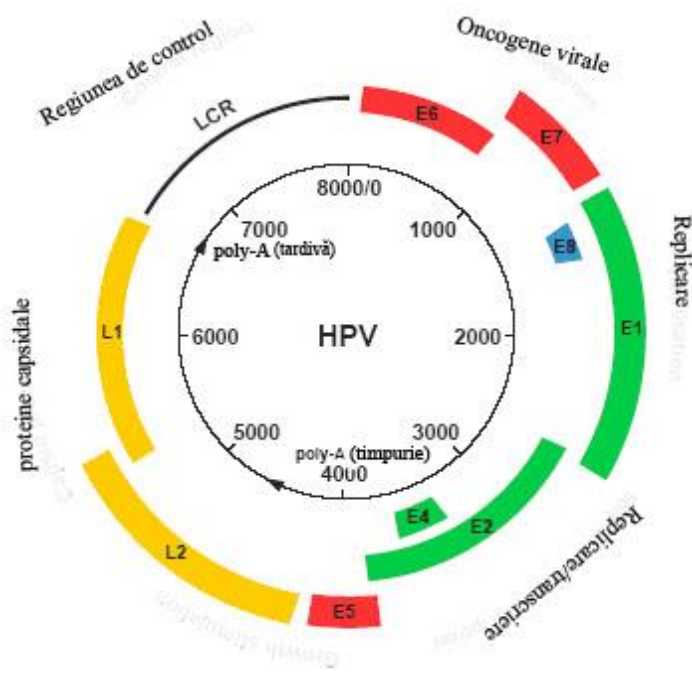
\* Doctorand al Facultății de Biologie, Univ. București

\*\* Clinica MICOMI, București

infecțiile productive, în celulele diferențiate din straturile superioare ale epitelului;



**Fig.1.** Imagine electronmicroscopică scanning (SEM) a HPV (<http://web.uct.ac.za/depts/mmi/stannard/papillo.html>)



**Fig. 2.** Organizarea structural-funcțională a ADN HPV

3. **regiunea lungă de control- LCR** (“*Long Control Region*”) de 1 kb, necodificatoare, ce conține o varietate de elemente *cis* necesare pentru replicarea și transcrierea virală.

Aceasta conține aproximativ opt cadre de citire deschise (ORF) localizate pe o singură catenă de ADN, acestea servind ca matriță pentru transcrierea informației genetice într-un ARNm policistronic. Traducerea integrală a acestui ARN are drept consecință sinteza unei palete diversificate de **proteine**, discriminabile prin structură și funcție. (tabel nr. 1).

**Tabel nr. 1.**

**Proteine din structura HPV și funcția acestora**

| <b>Tipul de proteine</b>      | <b>Denumirea și funcția proteinelor</b>   |
|-------------------------------|---|
| <b>I. P.timpurii</b>          |   |
| <b>E1</b>                     | <b>Helicază</b> - esențială pentru replicarea virală și controlul transcrierii genelor  |
| <b>E2</b>                     | <b>Factor de transcriere viral</b> - indispensabil pentru: replicarea virală, controlul transcrierii genelor, segregarea genomului viral, încapsidare, represia lui E6 și E7. |
| <b>E3</b>                     | <b>Necunoscută</b> , prezentă la câteva tipuri de HPV   |
| <b>E1^E4</b>                  | Leagă proteinele citoscheletului  |
| <b>E5</b>                     | Interacționează cu receptorii EFG/PDGF  |
| <b>E6</b>                     | Interacționează cu diverse proteine celulare; realizează degradarea lui p53 și activarea telomerazei  |
| <b>E7</b>                     | Interacționează cu diverse proteine celulare; inactivează pRB; transactivarea promotorilor dependenți de E2F.   |
| <b>E8^E2</b>                  | <b>Represor</b> al procesului de replicare și transcriere   |
| <b>II. Proteinele tardive</b> |   |
| <b>L1</b>                     | <b>Componentă structural-funcțională majoră a capsidului.</b>   |
| <b>L2</b>                     | <b>Componentă structural-funcțională minoră a capsidului</b>  |

**Patogenitate** - Papillomavirusurile umane prezintă un remarcabil pluralism de genotipuri. Până în prezent s-au identificat peste 100 de tipuri diferite, care afectează tegumentele mâinilor și picioarelor, iar cele cu tropism mucos (circa 40 de tipuri) produc infecții ale membranelor mucoase din cavitatea orală, anală și genitală, cauzând leziuni benigne și maligne: leziunii intraepiteliale precanceroase și cancer cervical, papiloame sau condiloame (tumori noncanceroase, benigne), papilomatoză respiratorie recurentă. De asemenea, HPV este asociat și cu alte malignități și anume cancerul de anus, vulvă, vagin și penis.

Pe baza asocierii cu cancerul genital, virusurile HPV se clasifică în două categorii de risc, după cum urmează:

- **HPV cu risc oncogen înalt** (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 26, 53, 66, 73, 82 și 68) deoarece au fost detectate în cancerul cervical, în condiloamele genitale și leziunile intraepiteliale precanceroase;

- **HPV cu risc oncogen scăzut** (6, 11, 40, 42, 54, 55, 61, 64, 67, 69, 70, 71, 72, 81, 83, 84, IS39 și CP108) care cauzează condiloame genitale sau leziuni cervicale benigne.

În majoritatea cazurilor infecția este tranzitorie și asimptomatică, sistemul imun înlăturând infecțiile HPV înainte ca acestea să devină nocive.

Infecția persistentă cu tipurile HPV cu risc înalt oncogen reprezintă cel mai important factor de risc pentru apariția cancerului de col uterin și a precursorilor acestuia, astfel încât detecția acestora poate fi de mare ajutor în diferențierea riscului de progresie al bolii pentru femei. Tipurile cele mai oncogene sunt 16 și 18, reprezentând aproximativ 70% din totalul de cazuri de boală. HPV 16 produce 50% din cancerurile cervicale și o proporție similară de leziuni intraepiteliale de grad înalt.

Colul poate fi infectat cu unul, două, trei sau multiple genotipuri virale (infecție multiplă). Conform numeroaselor studii, inclusiv a celor raportate recent la Conferința internațională despre Papillomavirusuri de la Malmo (2009), aproximativ 40% dintre femei prezintă infecție HPV multiplă. Când infecțiile multiple sunt prezente, există posibilitatea ca fiecare virus să acționeze separat infectând regiuni diferite și/sau cauzând leziuni independente, sau poate fi o coinfecție aparentă într-o singură leziune sau teoretic, poate fi coinfecție sau infecție multiplă într-o singură celulă.

Din punct de vedere biologic, leziunile de grad înalt sunt *proliferări monoclonale* care conduc la apariția carcinomului monoclonal. Conform acestei teorii majoritatea carcinoamelor sunt asociate cu un singur tip viral,



astfel încât s-a presupus că același lucru este valabil și pentru precursorii de grad înalt ai acestuia.

În contrast cu această ipoteză, studiile recente au demonstrat că leziunile displazice, de grad înalt conțin mai multe tipuri virale la aproximativ 20% din femei. Acest lucru este în contradicție cu conceptul conform căruia leziunile precanceroase de grad înalt sunt procese monoclonale. O explicație a acestui lucru este dată de interpretarea histopatologică. Biopsiile, piesele de electroexcizie, conizația și chiar histerectomiile sunt raportate prin prezența leziunii cu severitatea cea mai mare. Dacă o biopsie are CIN1 și CIN3 diagnosticul final este CIN3, iar CIN1 nu se raportează.

Pe un singur fragment histopatologic pot exista mai multe patologii: CIN1-CIN3, adenocarcinom *in situ*. Aceste leziuni pot fi continue sau întrerupte de arii de epiteliu normal, de procese inflamatorii sau infecții. Aceste informații nu se raportează pentru că din punct de vedere clinic este irelevant, dar are o importanță critică în a înțelege asocierea unui tip de HPV cu leziunea indusă. De exemplu: un focar de 3 mm de CIN1 lângă un focar de CIN3 care și el este adiacent unui focar de adenocarcinom *in situ*.

Studiile de microdisecție (LCM-PCR) au “redescoperit” că fiecare morfologie este cel mai adesea (aproximativ 80%) independentă în ceea ce privește tipul de HPV, alternativ o leziune poate fi independentă clonal, dar poate fi datorată aceluiași tip de HPV. De exemplu, leziunea de grad scăzut poate fi dată de HPV6, CIN3 de HPV16 și adenocarcinomul *in situ* de HPV18. În contrast, la altă pacientă toate cele trei leziuni pot fi datorate unui singur tip viral.

Chiar dacă leziunea de grad înalt pare să fie un amestec de tipuri virale, această leziune, teoretic monoclonală, poate să fie un mozaic de două, trei sau mai multe leziuni independente datorate aceluiași tip viral sau mai multor tipuri virale.

În concluzie:

- cu toate că infecțiile multiple sunt frecvente, majoritatea infecțiilor sunt independente;
- cele mai multe leziuni discrete din punct de vedere morfologic pe biopsiile mici sunt datorate unui singur tip viral;
- infecțiile multiple adevărate cu o singură morfologie sunt rare și chiar dacă acestea par să fie infecții multiple cel mai frecvent este o fuziune de leziuni independente.

Pe baza acestor dovezi reiese că HPV-urile nu interacționează sinergic sau inhibitor, iar terapiile care țintesc tipurile individuale de HPV,

precum vaccinurile sunt eficiente împotriva leziunilor patologice induse de tipul viral respectiv.

Cu toate că există o incidență a infecției mare și o rată înaltă de decese, cancerul de col este una din bolile maligne, care poate fi prevenită și vindecată cel mai eficient dintre toate cancerurile. Folosirea citologiilor cervico-vaginale Papanicolau pentru depistarea cancerului de col rămâne modelul prin excelență al screeningului populațional pentru neoplazii.

Testul Papanicolau este cea mai accesibilă și cea mai importantă metodă pentru depistarea timpurie a cancerului de col, deoarece se pot pune în evidență modificările celulare de la nivelul colului înainte ca acestea să devină canceroase, precum și diferite tipuri de infecții. Datorită programelor de prevenție, a fost posibilă reducerea până la 70% a prevalenței cancerului de col uterin. Screeningul modern presupune astăzi utilizarea testului HPV în managementul rezultatului citologic echivoc, asocierea citologiei în mediu lichid-test HPV, un nou algoritm de conduită clinică bazat pe corelarea rezultatelor noilor teste sau reorientarea modelului de prevenție către preadolescente.

Pentru prevenirea infecției cu anumite tipuri de HPV actual sunt disponibile pe piață două vaccinuri profilactice și anume Gardasil comercializat de Merck și Cevaxix comercializat de GlaxoSmithKline. Ambele protejează împotriva infecției inițiale cu tipurile HPV 16 și 18. Gardasil mai protejează și împotriva tipurilor de HPV 6 și 11, care sunt responsabile de 90% din condiloamele genitale. Administrarea vaccinurilor are ca scop scăderea incidenței leziunilor intraepiteliale precanceroase. În consecință, eficiența clinică este apreciată și prin diminuarea numărului testelor Papanicolaou anormale care impun efectuarea unor investigații ulterioare precum și a terapiilor definitive.

Vaccinarea nu protejează împotriva infecțiilor HPV deja existente sau a leziunilor precursorare cancerului cervical și nu elimină necesitatea screeningului. Recomandările privind screeningul pentru cancerul cervical nu se modifică, tipurile de HPV oncogene din vaccin fiind responsabile de aproximativ 70% dintre cazurile de cancer de col. În concluzie, screeningul rămânând în continuare singura soluție în lupta împotriva cancerului de col.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. BADEA M.& VÎRTEJ P. (2003) - *Sinopsis de patologie cervicală preinvazivă*. Infomedica, Bucuresti.

2. CHATURVEDI A. K., HAMMONS F., MYERS L., CLARK A. R., DUNLAP K., KISSINGER J. P. & HAGENSEE E. M. (2005) - *Prevalence and clustering patterns of Human Papillomavirus genotypes in multiple, Infections Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*; 14(10).
3. MUNGER K., BALDWIN A., EDWARDS M. K., HAYAKAWA H., NGUYEN L. C., OWENS M., GRACE M. & WON HUH K. (2004) - Mechanisms of Human Papillomavirus-induced oncogenesis. *Journal of Virology*, vol. 78; 11451–11460.
4. PALEFSKY J. (2001) - Screening for anal and cervical dysplasia in HIV-infected patients. *The PRN Notebook*, vol. 6, Nr. 3.
5. SRODON M, STOLER M.H.& BABER G.B.(2006) - The distribution of low and high risk HPV types in vulvar and vaginal intraepithelial neoplasia (VIN and VAIN).*Am J Surg Pathol*, 30:1513-1518.
6. WILBUR D.C., BONFIGLIO T.A.& STOLER M.H. (1988) - Continuity of Human Papillomavirus (HPV) type between neoplastic precursors and invasive cervical carcinoma. An in situ hybridisation study. *Am J Surg Pathol*, 12:182-6

# NANOCRISTALELE MAGNETICE ÎN LUMEA VIE; ROLUL LOR ÎN ORIENTAREA ORGANISMELOR ÎN CÂMPUL MAGNETIC TERESTRU

Cristina MOISESCU\*, Ioan ARDELEAN\*\*

## Abstract

Are presented, the origin and the evolution of the magnetic crystals biomineralization process, interaction mechanisms between organisms and the magnetic field, implication of anatomic structures for the recognition of the Earth magnetic field.

**Key words:** nanocrystals, magnetic field, magnetosomi.

## 1. Introducere

Câmpul magnetic terestru, structura vastă și complexă care se întinde până la zeci de mii de kilometri depărtare de Pământ, constituie un element esențial pentru existența vieții pe Pământ (Skiles, 1985), unul dintre principalele sale roluri (odată cu apariția sa în istoria geologică a Pământului) este acela de a menține integritatea actualei atmosfere terestre; dispariția lui ar determina împrăștierea stratului de ozon și pierderea de oxigen atmosferic în spațiul cosmic, iar viața dependentă de oxigenul molecular așa cum o cunoaștem noi, ar înceta să mai existe. În afara acestui rol esențial, câmpul magnetic terestru mai are și alte roluri, printre care și acela de a asista deplasarea precisă și controlată a unor viețuitoare pe distanțe mai mari sau mai mici.

Unele viețuitoare terestre au exploatat această proprietate a câmpului magnetic pentru a se putea orienta și naviga în spațiu; modul în care aceste viețuitoare reușesc să navigheze adesea pe distanțe extrem de lungi și cu o atât de mare acuratețe, într-un mediu aparent lipsit de repere este un domeniu fascinant al biologiei.

Până acum câteva decade, nu existau dovezi experimentale robuste privind existența unui așa numit “simț magnetic” (Griffin, 1982) care,

---

\* Institutul de Biologie București

\*\* Institutul de Biologie București & Universitatea „Ovidius” din Constanța

pentru mult timp, a fost considerat ca fiind unul dintre principalele metode folosite în navigația diferitelor tipuri de organisme (Vinguier, 1882).

Cercetările care aveau ca scop înțelegerea mecanismelor prin care organismele se orientează în deplasarea pe distanțe lungi, au fost influențate foarte mult de ipoteza emisă de Kramer (1953), denumită ipoteza “hărții și compasului” care afirmă că animalele trebuie mai întâi să-și determine poziția geografică relativ cu destinația dorită (etapa “hărții”) și apoi să-și stabilească un curs (traseu) până la respectiva destinație (etapa “compasului”).

În mod logic, pentru ca această teorie să fie valabilă ar trebui ca toate viețuitoarele capabile să se orienteze și să se deplaseze utilizând câmpul magnetic terestru, să dispună de un fel de compas magnetic intern. Dezvoltarea acestei teorii a luat ca model omul care, utilizând materiale naturale a construit instrumente ajutătoare în navigație începând cu secolul XI e.n. (Needham, 1962; Stoner, 1972); compasul magnetic este un instrument inventat de om pentru utilizarea câmpului magnetic terestru în scopul orientării în spațiu. În consecință, s-a emis ipoteza că sesizarea câmpului magnetic de către unele organisme are probabil la bază un mecanism ce funcționează asemănător compasului magnetic, alcătuit tot dintr-un material cu proprietăți magnetice.

Cercetările cele mai intense în acest sens au fost efectuate pe bacteriile magnetotactice (*vide infra*), bacterii capabile de a sintetiza nanoparticule magnetice care funcționează ca un compas magnetic intern ce le permite orientarea în câmpul magnetic, conferindu-le totodată și alte caracteristici care fac din aceste bacterii subiect de cercetare foarte interesant atât fundamental cât și aplicativ (Blakemore 1975, Frankel et al. 1979; Bazylinski and Frankel 2004, Faivre and Schuler 2008, Ardelean et al., 2009 a,b; Moiescu et al., 2008 a,b; Logofatu *et al.*, 2008)

Până la ora actuală, trei minerale cu proprietăți magnetice, magnetită ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), maghemită ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) și greigită ( $\text{Fe}_3\text{S}_4$ ), au fost identificate în corpul diferitelor viețuitoare, începând cu organisme de tip procariot și terminând cu regnul animal, inclusiv în corpul uman, susținând experimental ipoteza existenței “compasului intern” (Tabel 1). Prezența cristalelor minerale magnetice nu a fost încă descrisă în plantele superioare și fungi. Aceste descoperiri au contribuit în mod esențial la înțelegerea mecanismelor implicate în orientarea și migrarea diferitelor tipuri de organisme.

**Tabel 1.**

**Exemple de minerale magnetice și funcția lor în diferite organisme  
(după Posfai and Dunin-Borkowski 2009)**

| <b>Organism</b>          | <b>Mineral</b>                | <b>Domeniul magnetic</b> | <b>Funcția biologică</b> | <b>Bibliografie</b>   |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Bacterii                 | magnetită și/sau greigită     | SD, SPM                  | orientare                | (Bazylinski and Frankel 2004, Blakemore 1975, Faivre and Schuler 2008, Frankel et al. 1979) |
| Alge, protiste           | magnetită                     | SD                       | orientare                | (Lins de Barros et al. 1981)  |
| Viermi                   | magnetită                     | SPM                      | ?                        | (Cranfield et al. 2004)   |
| Chiton                   | magnetită                     | SD                       | duritate                 | (Lowenstam 1962)  |
| Melci cu cochilie        | greigită                      | SD                       | protecție                | (Suzuki et al. 2006)  |
| Albine, fluturi, furnici | magnetită                     | SD                       | navigare?                | (Acosta-Avalos et al. 1999, Gould 1978)   |
| Termite                  | magnetită                     | SPM, SD                  | navigare?                | (Maher 1998)  |
| Homar                    | magnetită?                    | SD                       | navigare?                | (Lohmann 1984)  |
| Triton                   | magnetită                     | SD                       | navigare?                | (Brassart et al. 1999)  |
| Pești osoși              | magnetită                     | SD                       | navigare                 | (Diebel et al. 2000, Walker et al. 1984)  |
| Țestoasa de mare         | magnetită?                    | ?                        | navigare?                | (Irwin and Lohmann 2005)  |
| Porumbei călători        | magnetită, maghemită          | SPM                      | navigare                 | (Hanzlik et al. 2000, Walcott et al. 1979)  |
| Lilieci                  | magnetită?                    | SD                       | navigare?                | (Holland et al. 2008)   |
| Delfini, balene          | magnetită                     | SPM, SD, MD              | navigare?                | (Zoeger et al. 1981)  |
| Om                       | magnetită/maghemită, hematită | SD, SPM                  | ?                        | (Collingwood et al. 2008, Kirschvink et al. 1992, Quintana et al. 2004)                     |

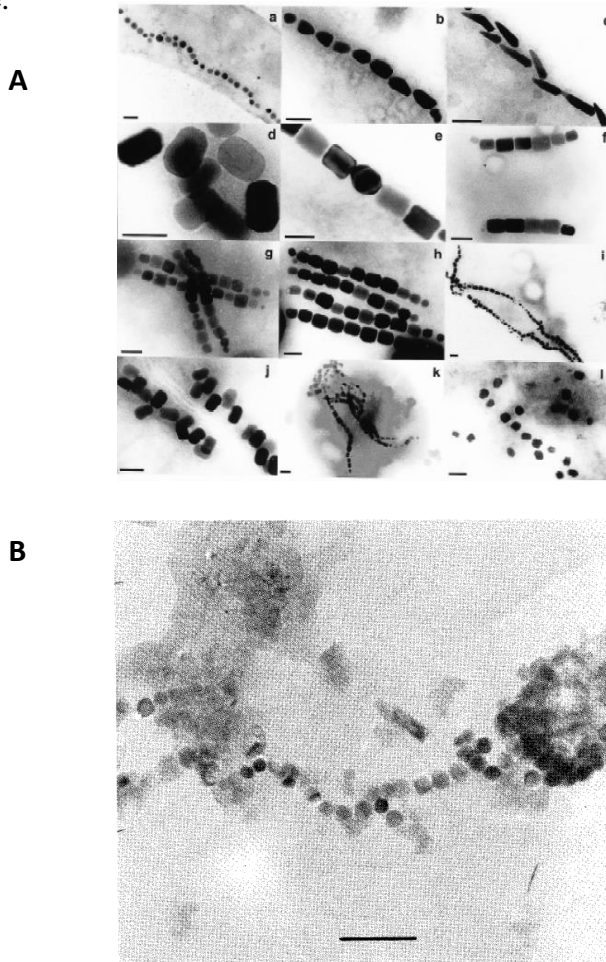
## **2. Apariția și evoluția procesului de biomineralizare a cristalelor magnetice**

Mecanismul posibil prin care a apărut și evoluat procesul de formare al acestor cristale minerale magnetice ("compasul intern") în organismele terestre a fost propus pentru prima dată de către Chang și Kirschvink (1989). Descoperiri noi privind momentul apariției magnetitei în organismele vii, indică faptul că abilitatea biochimică a organismelor vii de a sintetiza magnetită a apărut în timpul Precambrianului. De asemenea, morfologia cristalelor de magnetită este remarcabil de asemănătoare în cadrul unor grupuri foarte divergente (Fig. 1). S-a impus astfel necesitatea enunțării unei ipoteze evoluționiste care să ajute la înțelegerea modului în care grupuri atât de diferite de organisme au ajuns să posede structuri atât de asemănătoare din punct de vedere morfologic.

Conform teoriei lui Chang și Kirschvink (1989), evoluția biomineralizării magnetitei ar fi putut fi inițiată ca o consecință a creșterii graduale a concentrației oxigenului în atmosfera Pământului primitiv, ceea ce a determinat o scădere drastică a fierului dizolvat ( $Fe^{2+}$ ), microelement vital pentru toate organismele vii. În aceste condiții de mediu primitiv, o bacterie mobilă cu abilitatea de a stoca fierul sub o anumită formă atunci când acesta este disponibil cu scopul de a-l folosi atunci când acesta nu este prezent în mediu, ar avea un mare avantaj competitiv în fața acelor organisme care nu au această abilitate.

Conform acestei ipoteze este posibil ca încercările inițiale ale celulelor bacteriene de stocare a fierului să fi avut ca rezultat formarea accidentală a cristalelor de magnetită, eveniment ce a conferit celulelor respective un mic dar stabil, moment magnetic (Chang și Kirschvink, 1989). Acest fenomen s-a păstrat și ulterior propagat datorită apariției unei noi proprietăți a celulelor purtătoare de astfel de particule magnetice, proprietate numită magnetotaxie. Magnetotaxia reprezintă capacitatea unui organism de a se orienta paralel și deplasa activ de-a lungul liniilor de câmp magnetic. Magnetotaxia conferă celulelor respective un avantaj deosebit de important, și anume posibilitatea de a reduce o căutare (de nutrienți, temperatură, pH, salinitate etc.) tridimensională la una unidimensională, mult mai eficientă și mai rapidă. Astfel că, sub presiunea fenomenului de selecție naturală au fost selectate celulele bacteriene care posedau structuri magnetice liniare, cu momente magnetice maxime, de tipul lanțurilor de magnetosomi. Următorul pas evolutiv, conform acestei ipoteze, a fost transmiterea acestei abilități prin procesul de endosimbioză către celule eucariote, protiste și animale superioare. Recent descoperitele protiste magnetotactice (Torres de Araujo

*et al.*, 1986; Vali *et al.*, 1987) ar putea fi deci codescendenții actuali ai acestor eucariote timpurii. În mod similar, cel puțin trei dintre încregăturile animale cunoscute în prezent că biomineralizează magnetită (moluștele, artropodele și cordatele) ar fi putut deci moșteni această abilitate biochimică timpurie.



**Figura 1.** Imagini de microscopie electronică a morfologiei și organizării intracelulare a cristalelor de magnetită la diferite specii. (A). Morfologia cristalelor de magnetită prezente în bacteriile magnetotactice include forme (a) cubooctaedrale, (b, c) de glonț sau lacrimă, (d, e, f, g, h, i, j, k) prisme elongate și (l) rectangulare. Particulele de magnetită bacteriană pot fi dispuse (a, b, c, e) într-unul, (f, i) două, (g, h) mai multe lanțuri sau sub formă neregulată (j, k, l). Bara reprezintă 0.1  $\mu\text{m}$  (după Schüler, 1999). (B) Particule de magnetită dispuse sub formă de lanț, extrase din somonul de Pacific (*Oncorhynchus nerka*). Bara reprezintă 100 nm (după Chang și Kirschvink, 1989).



Cu toate că acest scenariu evoluționist este în mod evident speculativ, în momentul de față oferă o explicație simplă și plauzibilă pentru înțelegerea mării varietăți de informații cu privire la procesul de biomineralizare a magnetitei, conducând la o serie de predicții ce pot fi verificate și testate.

### **3. Mecanisme de interacțiune a organismelor cu câmpul magnetic**

De-a lungul ultimei decade, au fost acumulate dovezi în privința rolului pe care câmpul magnetic al Pământului îl joacă în orientarea și navigarea unei largi varietăți de organisme care prezintă „compas intern” , dintre care amintim bacterii (Blakemore, 1975; 1982), alge (Lins de Barros *et al.*, 1981), șerpi (Brown *et al.*, 1964), planarii (Brown *et al.*, 1965), albine (Gould, 1980; Martin *et al.*, 1977), termite (Maher, 1998), somoni (Quinn, 1980), salamandre (Phillips, 1977), porumbei călători (Gould, 1980; Walcott, 1980), șoareci (Mather *et al.*, 1981), lilioci (Holland *et al.*, 2008) și chiar specia umană (Baker, 1980; 1981; Gould *et al.*, 1981; Kirschvink *et al.*, 1992; Quintana *et al.*, 2004; Collingwood *et al.*, 2008). În plus, experimentele efectuate pe porumbei (Bookman, 1977) și diferite specii de pești (Meyer *et al.*, 2004) au demonstrat cu claritate capacitatea acestor organisme de a detecta prezența câmpului magnetic. De asemenea au fost acumulate dovezi privind capacitatea diferitelor animale de a extrage informații referitoare la poziția geografică folosindu-se de caracteristicile câmpului geomagnetic (Walcott și Schmidt-Koenig, 1973; Schmidt-Koenig și Walcott, 1978; Gould, 1982).

Deși au fost propuse mai multe ipoteze în ceea ce privește baza fizică a simțului magnetic în animale, cercetările cele mai recente se concentrează asupra a trei posibilități: magnetorecepție mediată de (1) inducție magnetică, (2) reacții chimice dependente de câmpul magnetic și (3) minerale magnetice (biomagneți).

Dintre cele trei mecanisme, cel mai bine documentat și studiat este mecanismul mediat de cristalele minerale magnetice (magnetită, greigită sau maghemită) denumite și biomagneți. Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) este cel mai răspândit material magnetic biogen, maghemita este un derivat rezultat prin oxidarea magnetitei iar greigita este singurul compus cu sulf magnetic întâlnit în organismele vii. Proprietățile fizice și chimice, precum și aranjamentul cristalelor magnetice în diferitele organisme determină comportamentul magnetotactic al acestor organisme. Cristalele magnetice variază ca dimensiune între câțiva nanometri și pot ajunge până la sute de

nanometri (nm). Majoritatea izolatelor de magnetită de la diferite organisme au dimensiuni cuprinse între 30 și 120 nm și sunt cristale cu un singur domeniu magnetic (SD). Bacteriile, peștii și multe alte animale conțin astfel de particule de magnetită (Tabel 1). Izolatele de magnetită având dimensiuni mai mici de 30 nm sunt denumite cristale superparamagnetice (SPM), ceea ce înseamnă că la temperatura camerei aceste cristale își schimbă continuu direcția de magnetizare, rezultatul fiind lipsa unei remanențe magnetice stabile. Astfel de cristale au fost descoperite de exemplu, la porumbei și oameni. Izolate de magnetită având dimensiuni mai mari de 120 nm conțin de obicei mai multe domenii magnetice (DM). În astfel de cristale, direcția de magnetizare este aproximativ uniformă în fiecare domeniu însă diferă de la un domeniu la altul.

În cazul în care materialul magnetic este folosit de către organisme pentru întărirea unei structuri (Lowenstam 1962) sau pentru stocarea fierului, atunci proprietățile fizice, chimice precum și aranjamentul acestor cristale nu sunt strict controlate la nivel genetic. Însă, dacă mineralele magnetice sunt folosite pentru orientarea magnetică (magnetotaxie), atunci dimensiunea, forma, orientarea și aranjamentul acestor cristale sunt supuse unui strict control genetic (Posfai and Dunin-Borkowski 2009).

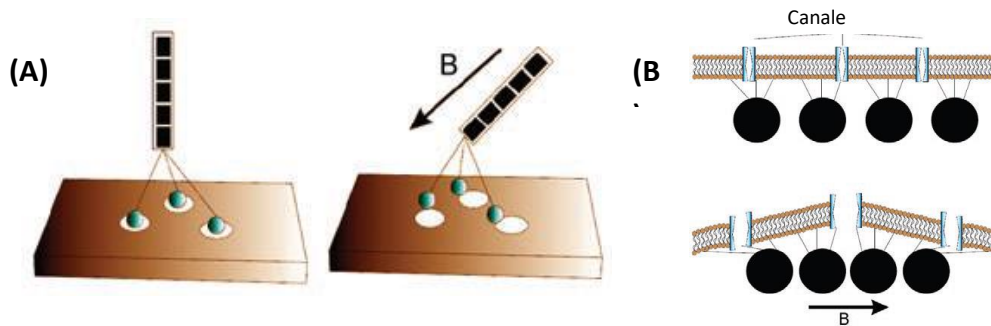
#### **4. Structuri anatomice implicate în detectarea câmpului magnetic terestru**

La ora actuală, părerea general acceptată este aceea că sensibilitatea față de câmpul magnetic a tuturor organismelor vii, este rezultatul prezenței unui sistem senzorial foarte sensibil și înalt evoluat, bazat pe aceste cristale feromagnetice cu un singur domeniu magnetic. Numai un sistem de detecție a câmpului magnetic bazat pe lanțuri formate din cristale de magnetită SD poate oferi gradul de sensibilitate necesar pentru determinarea poziției (locației) cu o rezoluție similară celei întâlnite în cazul porumbeilor călători. Lanțurile de magnetită descoperite în cazul diferitelor grupe de animale ar putea fi în consecință utilizate pentru detecția atât a intensității cât și a direcției vectorului de câmp magnetic. Mai multe sisteme senzoriale ipotetice care satisfac condițiile de mai sus au fost propuse, două dintre ele fiind prezentate în Figura 2.

##### **• Bacterii**

Bacteriile acvatice care manifestă capacitatea de orientare și migrare de-a lungul liniilor câmpului geomagnetic se numesc bacterii magnetotactice. Bacteriile magnetotactice reprezintă cel mai bine

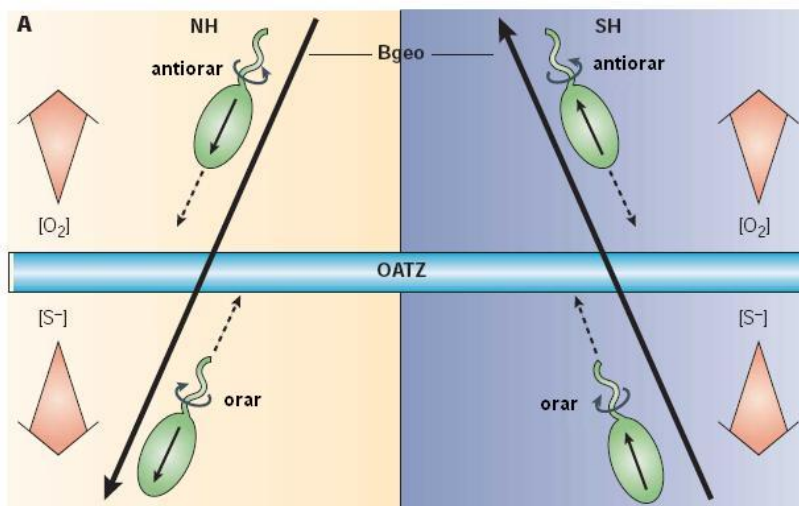
caracterizat exemplul de orientare a unui organism în câmpul magnetic terestru (Blakemore, 1975; 1982; Blakemore și Frankel, 1981; Blakemore *et al.*, 1981; Logofatu *et al.*, 2007). Bacteriile magnetotactice sunt procariote Gram-negative mobile ce sintetizează intracelular cristale de magnetită ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) sau greigită ( $\text{Fe}_3\text{S}_4$ ), înconjurate de o membrană fosfolipidică. Aceste cristale se numesc magnetosomi și sunt răspunzătoare de orientarea și migrarea bacteriei de-a lungul liniilor câmpului geomagnetic (Bazylinski and Frankel 2004).



**Figura 2.** (A) Senzor magnetic ipotetic la vertebrate, bazat pe particule magnetice SD. Lanțul de cristale SD este atașat prin intermediul unor filamente de tip actină de canale ionice membranare acționate mecanic. Canalele ionice sunt activate prin mișcarea lanțului ca răspuns la aplicarea unui câmp magnetic extern (indicat de săgeată). (B) Senzor magnetic ipotetic la vertebrate, bazat pe particule magnetice SPM. Cercurile negre reprezintă vezicule pline cu particule SPM atașate de o membrană. Ca răspuns la aplicarea unui câmp magnetic extern (săgeată) veziculele se apropie unele de altele, deformând membrana și deschizând canalele ionice ce vor declanșa un răspuns nervos (după Posfai și Bazylinski, 2009).

- În interiorul celulei procariote, magnetosomi se dispun sub formă de lanțuri (Moiescu *et al.*, 2009), fiind ancorate de fața internă a membranei citoplasmatică prin intermediul unor proteine fibrilare (Scheffel *et al.*, 2006). Practic acest lanț de magnetosomi reprezintă receptorul magnetic în cazul acestui tip de organisme unicelulare. Având în vedere relativa simplitate a organismelor procariote, receptorul magnetic reprezentat de lanțul de magnetosomi îndeplinește pe lângă funcția de receptor și funcția de transmițător al semnalului magnetic și de organ efector. Fiecare cristal de magnetită (magnetosom) prezintă un moment magnetic propriu, iar prin alinierea lor cap la cap în lanțul de magnetosomi are loc însumarea acestor momente magnetice și formarea unui moment magnetic total al lanțului. În

prezența unui câmp magnetic, datorită momentului său magnetic, lanțul de magnetosomi se rotește pasiv și se aliniază paralel cu liniile de câmp magnetic, avînd aceeași orientare cu cea a liniilor de câmp (Fig. 3). Datorită faptului că lanțul este ancorat de membrana citoplasmatică a celulei, mișcarea lanțului atrage după sine și rotația corespunzătoare a celulei astfel încât, în final întreaga celulă va fi orientată paralel cu liniile de câmp magnetic. Liniile de câmp magnetic furnizează în acest fel numai direcția de deplasare a celulelor, acestea fiind însă cele care decid în ce sens se vor deplasa (sus-jos, stînga-dreapta) pentru a se stabili la nivelul optim al gradientului de oxigen, nutrienți, pH etc.



**Figura 3.** Magnetotaxia bacteriilor magnetotactice din emisfera nordică (stînga imaginii) și sudică (dreapta imaginii). Momentul magnetic total al celulei (săgeata neagră din interiorul celulelor) determină alinierea pasivă a celulelor paralel cu liniile câmpului magnetic terestru ( $B_{geo}$ ) iar rotația flagelului (fie în sens orar fie antiorar) determina deplasarea activă a celulelor bacteriene spre zone optime din punct de vedere metabolic; în figura este indicată deplasarea spre zona unde oxigenul molecular este în concentrație optimă (OATZ....) pentru majoritatea bacteriilor magnetotactice care sunt microaerofile (după Bazylinski și Frankel, 2004).

- **Moluște**

Molusca marină *Tritonia diomedea* prezintă capacitatea de a se orienta în câmpul magnetic terestru (Wang *et al.*, 2002). Acest animal are neuroni mari, ușor identificabili și un sistem nervos accesibil studiilor de

electrofiziologie. Înregistrări intracelulare efectuate pe doi neuroni distincți (LPd5 și RPd5) din creierul de *Tritonia* au indicat că aceste celule răspund printr-o activitate electrică sporită la schimbări ale intensității câmpului geomagnetic ambiental. Cu toate că experimente mai recente sugerează că neuronii Pd5 controlează sau modulează outputul motor al circuitului de orientare magnetică, aceste celule reprezintă totuși primii neuroni individuali identificați care răspund la stimuli generați de intensitatea câmpului geomagnetic. De aceea, acești neuroni constituie o potențială cale de acces într-un circuit neuronal ce conține magnetoreceptori, iar relativa simplitate a sistemului nervos de la *Tritonia* face din această moluscă un model neuroetologic animal promițător pentru studiile asupra mecanismelor neurale ce stau la baza detecției câmpului magnetic.

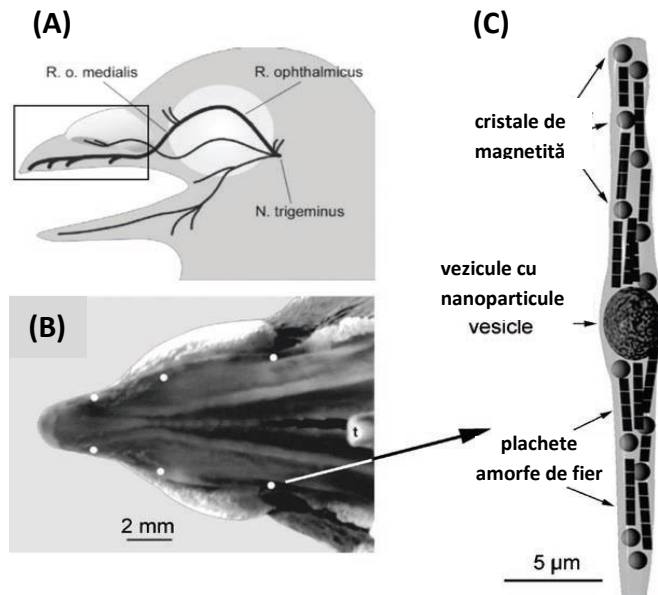
#### • Pești

Câteva dintre speciile de pești cunoscute prezintă capacitatea de a se orienta în funcție de câmpul magnetic terestru. Cristale de magnetită cu un singur domeniu magnetic (SD) au fost izolate din regiunea etmoidală a craniului în cazul somonului roșu sau somonul de Pacific (*Oncorhynchus nerka*). Înregistrări electrofiziologice au arătat că există anumite unități din această regiune ce răspund la stimuli magnetici reprezentați de schimbări bruște ale intensității câmpului magnetic. S-a presupus că potențialii magnetoreceptori din această regiune detectează numai intensitatea câmpului magnetic, un parametru potențial util în determinarea poziției geografice sau în obținerea de informații cartografice.

#### • Păsări

În cazul speciei *Dolichonyx oryzivorus*, pasăre migratoare transectorială cunoscută a se orienta magnetic, a fost evidențiată prezența cristalelor de magnetită într-o arie din partea superioară a ciocului inervată de ramura oftalmică a nervului trigemen (Fig. 4). Orientarea perpendiculară pe cele trei direcții ale spațiului a celulelor dendritice din această regiune permite păsării să obțină informații cu privire atât la intensitatea cât și la direcția câmpului magnetic. Este foarte interesant faptul că, acești neuroni conțin atât vezicule cu nanoparticule de aproximativ 5 nm, plachete amorfe de fier, cât și nanocristale de magnetită. Interacțiile magnetice dintre particule pot determina mișcarea acestora, deschiderea unor canale ionice și generarea unui impuls nervos (Posfai și Bazylinski, 2009). Astfel că a fost sugerată existența a două sisteme magnetoreceptoare separate ce coexistă în cazul păsărilor. Deși rolul jucat de fiecare sistem în parte în ceea ce privește

capacitatea de navigare a păsărilor nu a fost încă stabilit cu claritate, o posibilitate este aceea că acest sistem în asociație cu sistemul vizual să ofere informații direcționale (un compas) și ar putea fi bazate pe anumite reacții chimice. Un al doilea set de receptori, ce au la bază magnetita și care sunt asociați cu ramuri ale nervului trigemen, ar putea fi implicate în detectarea caracteristicilor câmpului magnetic terestru fiind folosite în obținerea de informații privind poziția geografică (cartografice).



**Figura 5.** Sistemul de magnetorecepție la porumbelul călător. (A) Imaginea nervilor din partea superioara a ciocului, implicați în magnetorecepție. (B) Vedere de dedesubt a ciocului de porumbel. Cristalele magnetice sunt prezente în celulele dendritice localizate în 6 arii distincte, marcate de punctele albe. (C) Schema unui singur neuron ce conține cristale de magnetită, vezicule încărcate cu nanoparticule și plachete amorfe de fier (după Posfai și Bazylinski, 2009).

#### • Mamifere

Experimente comportamentale efectuate de Kimchi și Terkel (2001) au arătat faptul că un grup de rozătoare subterane din genul *Spalax* (*S. ehrenbergi*) posedă un simț de orientare magnetică, fiind capabile să se orienteze în întuneric total folosindu-se doar de câmpul magnetic. Studii recente ce au utilizat factorul de transcriere c-Fos ca marker al activității neuronale au arătat de asemenea că la nivelul coliculului superior al acestor rozătoare există neuroni care răspund la stimuli magnetici, însă locația

precisă a magnetoreceptorilor primari nu a fost încă determinată (Němec *et al.*, 2001).

#### • Om

Așa cum a fost sugerat în cadrul teoriei evolutive prezentate anterior, precum și datorită faptului că particule feromagnetice au fost depistate în cadrul a diferite grupe de animale, era de așteptat ca aceste structuri să fie prezente și la om. Nanoparticule de magnetită SD au fost descoperite în patru glande suprarenale umane (Kirschvink *et al.*, 1981) și în mai multe regiuni ale creierului uman: aria corticală cerebrală, cerebel, pia și dura mater cerebrală și spinală, ganglionii bazali, mezencefal, bulbii olfactivi, sinusul sagital superior (Kirschvink *et al.*, 1992). Nanoparticule de magnetită SPM au fost de asemenea evidențiate în creierul uman (Quintana *et al.*, 2004).

O altă dovadă ce vine în sprijinul existenței unui simț magnetic la om este reprezentată de descoperirea lui Baker și colab. (1983) a unor depozite de fier feric ( $\text{Fe}^{3+}$ ) în oasele din regiunea complexului sinusului sferoid/etmoid uman.

#### Concluzii

Similaritățile izbitoare dintre structură și organizarea magnetosomilor la bacterii, protiste și vertebrate, precum și fosilele vechi descoperite susțin ipoteza că sistemul de biomineralizare al magnetitei a apărut inițial în cadrul grupului bacteriilor magnetotactice fiind apoi încorporat în celula eucariotă în cursul procesului de endosimbioză; ulterior, acest sistem ar fi putut fi folosit chiar ca matriță pentru răspândirea largă a procesului de biomineralizare în cursul exploziei din Cambrian (Petersen *et al.*, 1986). Bazele genetice ale procesului de biomineralizare – pentru toate sistemele minerale cunoscute – rămâne încă un mister. Înțelegerea în detaliu a procesului de biomineralizare a magnetitei în bacteriile magnetotactice (cel mai bine cunoscut și caracterizat exemplu de orientare a unui organism în câmpul magnetic terestru) ar putea oferi un model pentru elucidarea, sau cel puțin înțelegerea unor aspecte privind sistemul de biomineralizare vacuolar întâlnit în animalele superioare, inclusiv a omului. Primul și cel mai important pas în înțelegerea sistemului bacterian ar fi bineînțeles, determinarea secvenței complete a genomului bacteriilor magnetotactice. Înțelegerea bazei genetice a procesului de biomineralizare din cadrul acestui grup de microorganisme va oferi uneltele moleculare pentru testarea

ipotezei unui descendent comun și pentru testarea rolului magnetitei în magnetorecepție pentru toate grupele de animale.

## BIBLIOGRAFIE

ACOSTA-AVALOS D, WAJNBERG E, OLIVEIRA PS, LEAL I, FARINA M, ESQUIVEL DMS. 1999. Isolation of magnetic nanoparticles from *Pachycondyla marginata* ants. *Journal of Experimental Biology* 202: 2687-2692.

I. ARDELEAN, C. MOISESCU, D.R. POPOVICIU (2009) Magnetotactic bacteria and their potential for terraformation. In *From Fossils to Astrobiology*, Records of Life on Earth and the search for Extraterrestrial Biosignatures Ed. Springer, Series: Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology, Eds. Joseph Seckbach and Maud M. Walsh. 2009, pp335-350

ARDELEAN I., MOISESCU C., IGNAT M., CONSTANTIN M., VIRGOLICI M. (2009) *Magnetospirillum gryphiswaldense*: fundamentals and applications. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 23(2): 751-754,

BAZYLINSKI DA, FRANKEL RB. 2004. Magnetosome formation in prokaryotes. *Nature Reviews Microbiology* 2: 217-230.

BLAKEMORE R. 1975. Magnetotactic bacteria. *Science* 190: 377-379.

BRASSART J, KIRSCHVINK J, PHILLIPS J, BORLAND S. 1999. Ferromagnetic material in the eastern red-spotted newt *Notophthalmus viridescens*. *J Exp Biol* 202: 3155-3160.

COLLINGWOOD JF, et al. 2008. Three-dimensional tomographic imaging and characterization of iron compounds within Alzheimer's plaque core material. *Journal of Alzheimer's Disease* 14: 235-245.

CRANFIELD CG, DAWE A, KARLOUKOVSKI V, DUNIN-BORKOWSKI RE, DE POMERAI D, DOBSON J. 2004. Biogenic magnetite in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 271: S436-S439.

DIEBEL CE, PROKSCH R, GREEN CR, NEILSON P, WALKER MM. 2000. Magnetite defines a vertebrate magnetoreceptor. *Nature* 406: 299-302.

FAIVRE D, SCHULER D. 2008. Magnetotactic bacteria and magnetosomes. *Chemical Reviews* 108: 4875-4898.

FRANKEL RB, BLAKEMORE RP, WOLFE RS. 1979. Magnetite in freshwater magnetotactic bacteria. *Science* 203: 1355-1356.

GOULD JL. 1978. Bees have magnetic remanence. *Science* 201: 1026-1028.



- HANZLIK M, HEUNEMANN C, HOLTKAMP-RÄTZLER E, WINKLHOFFER M, PETERSEN N, FLEISSNER G. 2000. Superparamagnetic magnetite in the upper beak tissue of homing pigeons. *BioMetals* 13: 325-331.
- HOLLAND RA, KIRSCHVINK JL, DOAK TG, WIKELSKI M. 2008. Bats use magnetite to detect the earth's magnetic field. *PLoS ONE* 3.
- IRWIN WP, LOHMANN KJ. 2005. Disruption of magnetic orientation in hatchling loggerhead sea turtles by pulsed magnetic fields. *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology* 191: 475-480.
- KIRSCHVINK JL, KOBAYASHI-KIRSCHVINK A, WOODFORD BJ. 1992. Magnetite biomineralization in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 89: 7683-7687.
- LINS DE BARROS HGP, ESQUIVEL DMS, DANON J, OLIVEIRA LPH. 1981. Magnetotactic algae. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 54: 258-259.
- LOGOFATU P.C., ARDELEAN I., APOSTOL D., IORDACHE I., BOJAN M., MOISESCU C., IONITA B., 2008. Determination of the magnetic moment and geometrical dimensions of the magnetotactic bacteria using an optical scattering methods, *J. Appl. Phys.*, 103: 094911 – 094916
- LOHMANN KJ. 1984. Magnetic remanence in the Western Atlantic spiny lobster, *Panulirus argus*. *J. Exp. Biol.* 113: 29-41.
- LOWENSTAM HA. 1962. Magnetite in denticle capping in recent chitons (Polyplacophora). *Geol. Soc. Am. Bull.* 73: 435-438.
- MAHER BA. 1998. Magnetite biomineralization in termites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 265: 733-737.
- C. MOISESCU , S. BONNEVILLE, D. TOBLER, I. ARDELEAN and L. G. BENNING (2008) Controlled biomineralization of magnetite (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) by *Magnetospirillum gryphiswaldense*. *Mineralogical Magazine*, 72, 1:333–336
- MOISESCU C., IGNAT M., CONSTANTIN M., VIRGOLICI M., CÎRNU M., ARDELEAN I. (2008) *Magnetospirillum gryphiswaldense* as a source of magnetite nanoparticles: biological and bionanotechnological significance. In *Proc International Symposium on New research In Biotechnology, Serie F (Special volume)*, ISSN 1224-7774, pp 594-603
- POSFAL M, DUNIN-BORKOWSKI RE. 2009. Magnetic Nanocrystals in Organisms. *ELEMENTS* 5: 235-240.

- QUINTANA C, COWLEY JM, MARHIC C. 2004. Electron nanodiffraction and high-resolution electron microscopy studies of the structure and composition of physiological and pathological ferritin. *Journal of Structural Biology* 147: 166-178.
- SUZUKI Y, et al. 2006. Sclerite formation in the hydrothermal-vent "scaly-foot" gastropod - Possible control of iron sulfide biomineralization by the animal. *Earth and Planetary Science Letters* 242: 39-50.
- WALCOTT C, GOULD JL, KIRSCHVINK JL. 1979. Pigeons have magnets. *Science* 205: 1027-1029.
- WALKER MM, KIRSCHVINK JL, CHANG S-BR, DIZON AE. 1984. A Candidate Magnetic Sense Organ in the Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*. *Science* 224: 751-753.
- ZOEGER J, DUNN JR, FULLER M. 1981. Magnetic material in the head of the common Pacific dolphin. *Science* 213: 892-894.

# INCURSIUNI PRIN CÂTEVA GRĂDINI BOTANICE DIN LUME

Ala APOSTOL\*

## Abstract

In this paper are presented briefly some of Botanic Gardens from the World such as: Havana Botanic Garden, Beijing Botanic Garden, two Botanic Gardens from Moscow and other two from other region of Russia, Kisantu Botanic Garden, Arnold Arboretum from U.S.A., Kew Garden and two Botanic Garden from Indonesia.

**Key words:** plant diversity, Botanic Gardens

Primele grădini botanice din lume au fost amenajate în Italia, în zorii Renașterii, la Padova, unde, în 1545, **Francisco Bonafede** crează prima grădină botanică universitară, pe o suprafață de 2 ha. În același timp se înființează o Grădină Universitară la Florența, apoi în 1547 la Pisa, în 1577 la Leyda în Olanda, în 1580 la Leipzig, în 1587 la Bratislava, în 1593 la Heidelberg și Montpellier, pentru ca, până în 1700, în toate centrele universitare ale Europei apusene să se creeze câte o grădină botanică. Marea lor majoritate ființează și azi. Amenajate pe suprafețe mici sau micșorate în timp prin construcții urbane, ele își dispută locul de glorie prin unele colecții spectaculoase sau prin exemplare arboricole, unele plantate de personalități ilustre. Activitatea unor mari savanți în unele grădini botanice constituie motiv de mândrie pentru instituțiile respective. Astfel, la Padova a lucrat **Wolfgang Goete**, la Leida **C. Linne**, etc.

Un alt criteriu de apreciere al grădinilor botanice ar putea fi suprafața. Sub acest aspect, putem considera **Grădina Botanică din Havana (Cuba)**, ocupând primul loc, cu cele 600 ha ale sale, la care se adaugă încă 100 ha ocupate de Parcul dendrologic din Havana și Orchidarium de la Soroua. Deși foarte tânără (înființată în anul 1968), această instituție și-a propus țelul ambițios de a fi prima din lume ca suprafață, număr de specii și activități specifice. Amenajată pe teritoriul unei foste ferme, dispune de un relief mai mult plan, dar și cu zone ușor

---

\*Biolog la Grădina Botanică "D.Brandza" - București

denivelate, cu pante line și expuneri diferite, fiind străbătută pe una din laturi de un fir de apă, care poate fi valorificat cu mare eficiență în amenajările grădinii. Organizată pe sectoare de activitate, are mult dezvoltat grupările fitogeografice. Astfel, flora și vegetația Cubei are rezervate 30 ha, Asiei 60 ha, Mexicului 30 ha etc. Flora Cubei este extrem de bogată și interesantă. Din cele peste 7000 specii spontane, mai mult de jumătate sunt endemite.

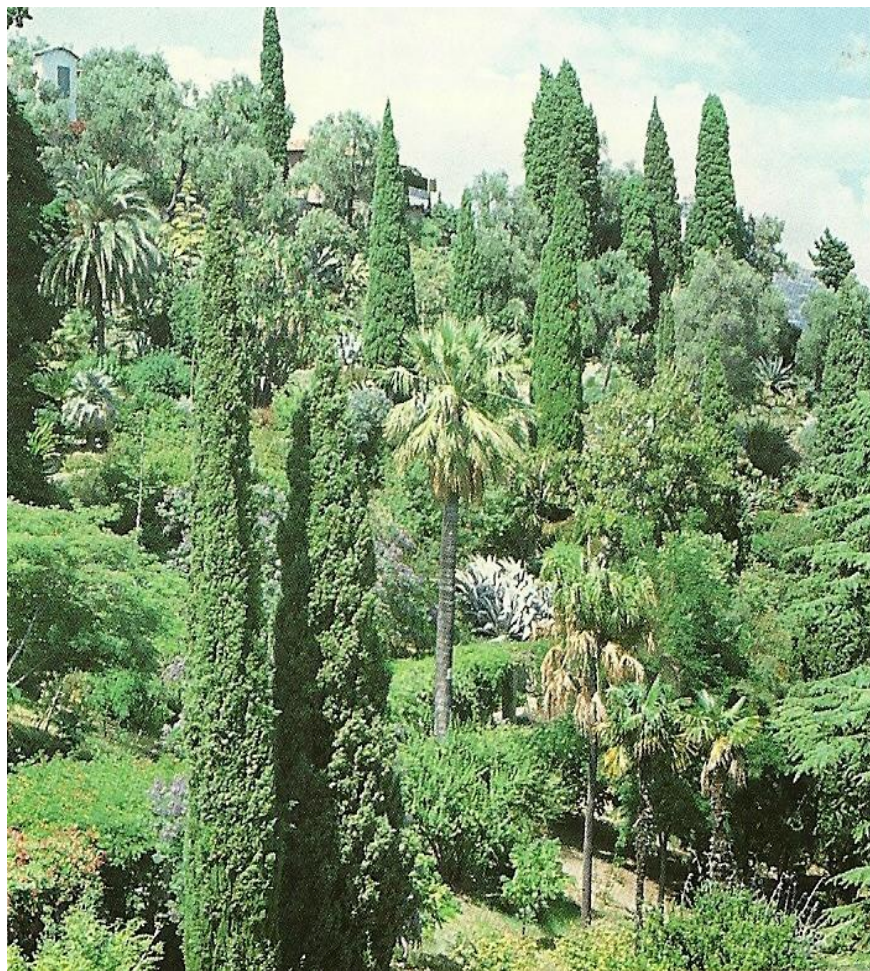
Grădina Botanică din Havana mai patronează și vestită grădina de la Soledad (azi Pepito-Tey), create la jumătatea secolului trecut de către Universitatea Americană Harvard. La Soledad se găsește cultivate cea mai mare colecție de palmieri din lume. Dealtfel Cuba este paradisul palmierilor, 80 % din totalul celor cunoscuți până acum fiind endemite cubaneze. Caracterul insular al pământului cubanez a contribuit la diferențierea, în decursul timpurilor, a unor grupări numeroase de endemite. Familii întregi sau procente foarte mari din ele sunt reprezentate numai de specii endemite. De exemplu, familiile *Magnoliaceae* și *Fagaceae* sunt endemite 100%, *Ericaceae* 94%, *Palmae* 90%, *Buxaceae* 88%, *Rhamnaceae* 75%, *Rubiaceae* 63% etc.. La fel de caracteristice și omniprezente sunt și orchideele, grupate în Orchidarium de la Sorona, care impresionează prin varietatea de forme, arome și colorit. Un munte întreg a fost amenajat în vederea instalării celei mai mari colecții de orchidacee din lume. Întreaga localitate Sorona beneficiază de această minune a naturii cubaneze, ajutată de pasiunea, priceperea și munca omului.

**Arboretul de la Havana**, dispune de o bogată colecție de plante lemnoase, colectate de pe tot brâul tropical al globului. Se întâlnesc aici baobabul cu eucaliptul Australian, ficusul indian, ceila din America de Sud, casuarina din Australia, palmierii cubanezi și multe alte specii, care de care mai spectaculoase prin dimensiuni și forme (Foto 1).

**Sectorul experimental** al grădinii se întinde pe o suprafață de peste 20 ha. Aici se experimentează numeroase specii tropicale ca: ananasul, citricele, arborele de pepene galben (*Carnica papaya*), bananul (*Musa paradisiaca*), mango (*Magnifera indica*), avocado (*Persea gratissima*), arborele de struguri (*Cocoloba uvifera*) etc.

**Sectorul systematic**, cu o suprafață de peste 20 ha, grupează câteva mii de specii de plante din flora spontană și din cea exotică, între care impresionează în mod deosebit colecția de *Cactaceae*. În Cuba mari suprafețe sunt invadate de *Cactaceae*, terenurile respective fiind total nereproductive. Tot aici sunt grupate numeroase plante athaice, cum ar fi

pteridofitele arborescente, numeroase plante din familia *Cycadaceae*, unele din ele endemite cubaneze (Foto 2).



**Foto 1 - Aspect din Arboretul Grădinii Botanice din Havana**





**Foto 2 - Aspect de vegetație din Grădina Botanică din Havana**

**Grădina Botanică din Beijing (R.P.Chineză)** are o suprafață de peste 500 ha și a fost amenajată după victoria revoluției chineze având ca bază o vastă pădure naturală. Flora ornamentală a Chinei a îmbogățit colecțiile grădinilor botanice din toată lumea cu numeroase specii despre care nici nu se poate concepe că ar putea să lipsească din sortimentul curent al spațiilor verzi. Așa este bujorul (*Paeonia*) cu numeroasele lui varietăți, *Bergenia*, *Buddleia*, *Callicarpa*, *Calistephus*, *Chaenomeles*, *Dianthus chinensis*, *Dierivilla*, *Forsythia viridissima*, *Hemerocalis*, *Kerria*, numeroase specii de *Lilium*, *Papaver*, *Prunus serrulata*, *Sorbăria*, *Wisteria chinensis* s.a.

**Grădina Botanică a Academiei de științe din Moscova** cu o suprafață de 400 ha, este amplasată într-o zonă unde temperaturile de iarnă scad la minus 40°C, există limite severe în ce privește caracterul plantațiilor. Se apreciază însă la aproape 10 000 de taxoni, din care 4130 de taxoni sunt plante lemnoase, restul fiind plante erbacee. Sunt impresionante colecțiile constituite aici. Numai rozariul dispune de peste 2000 de taxoni, genul *Iris* de 402, *Dahlia* 225, *Phlox* 246, *Tulipa* 500, *Syringa* aproape 400 taxoni etc.. La Moscova, în afară de Grădina Botanică a Academiei de Științe, mai funcționează alte grădini botanice, dintre care o menționăm pe cea de pe lângă Universitate, care a fost înființată de Petru cel Mare, în anul 1706.

**Grădina Botanică a Universității din Moscova** dispune de un dendrariu cu 350 specii de arbori și arbuști. Unele exemplare de stejar au fost plantate încă de prof. Kaufman în 1866. În arboret, unele plantații sunt executate, după criteriile sistematice, altele după criteriile geografice, cum ar fi: reprezentanți din flora Chinei, Japoniei, Americii de Nord, Caucazului etc..

**Grădina Botanică din Ialta sau Grădina botanică „Nichitschii“** situată în zona subtropicală a Rusiei, se întinde pe o suprafață de 959,5 ha, din care 480 ha de stepă. Începând din anul 1812, a devenit un mare centru de cercetări, rezolvând în timp, numeroase probleme de aclimatizare a unor specii exotice cu mare valoare economică. Principala directivă de cercetare este dendrologia, care dispune de 1228 specii și 327 hibrizi și forme, colectate din toate zonele globului cu climat subtropical și temperat. Mai dispune și de un ierbar de peste 70 000 de coli și o bibliotecă de specialitate cu 131 000 cărți.

O grădină botanică de mari dimensiuni se află la Kiev, capitala Ucrainei de 168 ha. Tot la Kiev se mai află și o grădină botanică de pe lângă Universitate de 22 ha fondată în anul 1839.

**Grădina Botanică din Kisantu (Zair)** a fost creată în anul 1900 de misionarul francez Justin Gillet, pe o suprafață de 225 ha. Este situată la altitudinea de 530 m și beneficiază de un climat tropical cu o temperatură medie anuală de 22,6°C, iar maxima absolută este de 33,3°C. Precipitațiile sunt repartizate pe o perioadă de numai 8 luni, iar 4 luni din an este secetă totală. Colecțiile vii ale grădinii se ridică la un număr de 2200 specii, atât din flora Zairului cât, și din alte zone ale globului, cu climă tropicală și chiar ecuatorială. Colecția dendrologică, de 200 taxoni zairezi și 92 taxoni de palmieri, dă grădinii un farmec deosebit. Numai colecția de palmieri cuprinde 102 specii, fiind una din cele mai mari din lume.

**Arnold Arboretum (S.U.A.)** este o celebră grădina botanică a Universității Harvard, din America, care nu are egal în lume prin profilul ei. A fost fondată de James Arnold , în 1870, care a făcut o donație statului de 500.000 franci, pentru dezvoltarea arboretului într-un parc model. Primele plantații au început în anul 1872-1873 pe o suprafață de 175 ha. După 10 ani se cunoșteau 20 de varietăți de *Crataegus* ; azi se cunosc peste 500. Numai prof. C.S.Sargent a descris 175 specii de *Crataegus*. **Jackson F. Dawson**, care a fost la conducerea grădinii, s-a consacrat în special hibridării rozelor. Ierbarul conține 50.000 de coli, iar biblioteca are 10.000 volume.

**Grădina Botanică din Kew** de lângă Londra (Anglia) cu cele 150 ha ale sale, se poate considera pe bună dreptate ca cea mai ilustră din lume. Fondată în 1759 de către familia regală, a acumulat, în decursul anilor, cele mai vaste colecții de plante atât de seră, cât și de grădină. Dispune azi de cea mai mare zestre materială din lume. Este organizată pe departamente cu activități bine definite: ierbarul și biblioteca; muzeul economic; laboratoarele; colecțiile vii.

Ierbarul, cel mai mare din lume. Cuprinzând 2.000.000 de coli, este și cel mai bine organizat, fiind în permanență consultat de specialiști din toată lumea. Este în creștere continuă prin schimburile pe care le practică cu toate ierbarele mari din lume.

Biblioteca de specialitate dispune de peste 55.000 de volume. Este cea mai completă bibliotecă de profil, fiind accesibilă cercetătorilor din toată lumea prin serviciul de împrumut.

Muzeul economic, amenajat în 1857, dispune de milioane de piese conservate de plante utile, din lume. Este accesibil nu numai pentru specialiști, ci și pentru marele public vizitator, care găsește aici cele mai neașteptate mostre vegetale colectate din vastul imperiu colonial pe care Anglia l-a stăpânit. Laboratorul Jodrell efectuează cercetări complexe, de morfologie, anatomie, citologie, fiziologie vegetală etc.

Departamentul colecțiilor vii este preocupat de întreținerea colecțiilor uriașe și de mărirea lor prin schimbul internațional de material biologic și prin organizarea de expediții științifice în toate regiunile globului, expediții care au drept scop studierea diferitelor zone floristice, precum și colectarea de material biologic viu.

Grădina Botanică din Kew dispune de colecții impresionante atât plante de seră, cât și plante ce se cultivă sub cerul liber. Din cele din urmă se detașează colecția de *Rhododendron*, care înglobează aproape toate cele 1000 de specii cunoscute, precum și numeroase forme horticole. Fabuloase sunt și colecțiile de *Iris*, *Tulipa*, *Dahlia* etc.. În cele 25 de sere se cultivă



colecțiile: azalea, aracee, ferigi erbacee și arborescente, begonia s. a. Unele colecții sunt grupate în amenajări peisagistice adecvate. Așa este grădina cu trandafiri, grădina cu Clematis, grădina cu plante acvatică, cu iriși, cu dalii, cu Vitis etc. Pentru uzul specialiștilor, dar și pentru public, mai sunt amenajate numeroase alte obiective din care amintim câteva.

Muzeul lemnului, unde sunt expuse mostre de lemn din toate zonele forestiere ale globului. Deasemenea, și numeroase produse din lemn, ca mobile, veche și nouă, instrumente musicale, obiecte de uz gospodăresc etc..

Muzeul Marianne North, unde sunt expuse tablouri cu plante pictate în mediul lor natural, tablouri în care sunt redate caracterele de determinare ale plantelor. În aceste tablouri este îmbinată rigoarea științifică cu arta. De planșe pictate de A.Santocono dispune și muzeul botanic din Grădina Botanică "D.Brandza" a Universității din București (peste 3000 de bucăți).

**Grădina Botanică din Bogor** (Indonezia) cunoscută sub denumirea locală: Kebun Raya, care ocupă 100 ha. Înființată în anul 1817 de către botanistul Reinward, a purtat numele de Buitenzorg până în anul 1945, când Indonezia a devenit un stat independent. Situată la o altitudine de 260 m , dispune de o temperatură medie anuală de 24°C și precipitații abundente ce depășesc 4000 mm/m. În asemenea condiții de climă, vegetația are o creștere luxuriantă. Este raiul plantelor epifite de dimensiuni impresionante, care uneori doboară sub greutatea lor, arbori uriași. O ferigă epifită de dimensiuni uriașe este *Polypodium leyorhison* care îmbracă trunchiurile arborilor falnici (*Eucaliptus*, *Casuarina* și alții). În condițiile climatice de la Bogor se cultivă în aer liber, minunatul nufăr de Amazon (*Victoria regia*) cu frunzele sale de peste 2m în diametru. Colecția de *Orchidaceae* și palmieri se consideră a fi printre cele mai mari din lume.

**Grădina Botanică din Java** (Indonezia), deși datează doar din 1941, dispune de plante tropicale și ecuatoriale deosebit de bogate. Amenajată pe o suprafață de 85 ha, beneficiind de un climat favorabil, oferă pentru schimb un număr de 538 de taxoni. Grădina aparține Institutului național de cercetări biologice din Indonezia. Numeroase familii de plante nici nu au corespondenți la noi. Astfel, familii ca *Annonaceae*, *Alangiaceae*, *Buxaceae*, *Bombacaceae*, *Combretaceae*, *Liliaceae*, etc. grupează plante necunoscute în zona noastră geografică.

Grădina Botanică din Java cultivă taxoni din genurile: *Abrus*, *Acaceae*, *Cojanus*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Erythrina*, *Pueraria*, *Sesbania* s.a.

Într-un articol viitor voi prezenta și alte grădini botanice renumite din Australia, Canada și Europa.

# FITOENDEMITELE DIN ROMANIA

Marin ANDREI\*, Aurel ARDELEAN\*\*,  
Anamaria Carmen NICOLESCU\*\*\*, Violeta TURCUȘ\*\*\*\*

**Abstract:** The authors presents the list of Romania phytoendemit

**Key words:** phytoendemit

## 1. Introducere

Omul este un produs al evoluției *ecosferei* în care a rămas integrat deoarece existența lui a fost și este indisolubil legată de cea a altor specii și a întregului înveliș viu al planetei.

Ca specie dominantă, în ecosferă, omul a putut transforma mediul, adaptându-l la nevoile sale spre deosebire de celelalte organisme care s-au modificat ele însele pentru a se adapta la mediul schimbat.

Ca și populațiile oricărei alte specii, societatea umană se poate menține numai întreținând un permanent schimb de materie, energie și informație cu mediul înconjurător. Prin acest proces omul ca și celelalte specii, participă la circuitul material, energetic și informațional atât local cât și global.

Conform datelor *Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii* cuprinse în *Cartea Roșie*, peste 1000 de specii și subspecii de vertebrate (400 păsari, 305 mamifere, 193 pești, 138 specii de amfibieni și reptile) sunt în pericol de dispariție. Dintre plante, cel puțin 25.000 specii sunt în pericol de dispariție. Dacă se ține seama de toate plantele inferioare și nevertebrate se estimează că până la finele secolului vor dispărea 500.000 – 1.000.000 specii!

### *De ce dispar speciile?*

- extincția speciilor este un proces natural; ne putem convinge urmărind evoluția oricărui grup de organisme: grupe mari de plante și animale au dispărut definitiv ca urmare a schimbărilor condițiilor abiotice (climă, calitatea solului a apei etc.) sau biologice (schimbarea structurii

---

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

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

\*\*\*Drd., Facultatea de Biologie, București

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

asociațiilor de plante și animale prin apariția unor specii concurente, invazive). Dar în același timp, schimbarea condițiilor determină și apariția de noi specii, adaptate la aceste condiții schimbate. În general, rata extincției este mai mică decât rata apariției de noi specii; astăzi se cunosc circa două milioane de specii.

- există și condiții sau factori artificiali, determinați de activitățile umane. Dintre aceștia menționăm: deteriorarea habitatelor a numeroase specii prin extinderea terenurilor arabile, prin despăduriri, extinderea mineritului, poluării mediului de viață, desecărilor, construcțiilor etc;

- supraexploatarea ecosistemelor determinată de nevoile crescânde ale omului pentru alimentație, industrie, sănătate, agrement etc.

- speciile invazive ca și cele nou introduse în cultură (plante și animale) pot produce catastrofe ecologice și economice.

Dispariția speciilor afectează grav hrana omenirii, de aceea s-a impus cu stringență ocrotirea și conservarea lor. După *Acad. N. Botnariuc* și *Prof. Angheluță Vădoneanu* doi mari ecologi ai României, ocrotirea naturii se poate realiza prin: creșterea respectului omului pentru biodiversitate prin instruirea și educația ecologică a întregii populații de toate vârstele, protecția legiferată pe tot teritoriul țării a unor specii rare, periclitate sau pe cale de dispariție (garofița Pietrii Craiului, floarea reginei, narcisa, ghințura galbenă, drețele, strugurii ursului, etc.); luarea sub protecția legii a unor teritorii sub formă de parcuri naționale, parcuri naturale și rezervații ale biosferei ș.a. Dar, pentru a le proteja trebuie mai întâi să le cunoaștem. Este tocmai scopul acestei lucrări. Este recunoscut că există foarte puține sectoare care nu influențează ariile protejate într-un fel sau altul, dar principalele domenii care dau cele mai puternice amenințări asupra ariilor protejate sunt multiple.

Transportul, în special cel rutier, are un impact crescând asupra ariilor protejate: prin poluarea aerului, congestie, zgomot și intruziune vizuală și prin însăși construirea drumurilor. Înființarea unei rețele de arii protejate de-a lungul Europei, cu coridoare, este împiedicată de faptul că Europa este fragmentată de o rețea și mai densă de drumuri. Drumurile noi și „îmbunătățite” amenință multe arii protejate, câteva proiecte de drumuri fac parte din drumurile europene strategice, sprijinite de finanțări internaționale. Canalizarea râurilor poate pune în pericol ținuturile umede riverane, iar traseele alese pentru căile ferate de mare viteză pot afecta habitate valoroase. Și transportul pe mare, al unor mărfuri deseori periculoase, pot afecta zonele costale. Deseori pagubele produse ariilor protejate sunt ignorate sau subestimate în planificarea infrastructurii

transporturilor. Dificultățile de reconciliere a marilor programe de construire a drumurilor cu cerințele ariilor protejate sunt în mod special acute acolo unde arii protejate mari se întind pe drumurile dintre centre majore de populație. Și totuși există alternative, cel puțin pentru transportul local. Câteva arii protejate au indicatoare pentru descurajarea (sau constrângerea) oamenilor de a-și lăsa mașinile lângă marginea ariei și să folosească mijloace alternative de transport cum ar fi autobuzele, bicicletele sau bărcile – sau să meargă pe jos. Unii încurajează chiar locuitorii orașelor să facă întreaga călătorie cu mijloacele de transport în comun. Ca și măsurile locale, sunt de dorit și măsuri naționale prin adoptarea de politici durabile în sectorul transporturilor. Acestea sunt necesare urgent din motive ecologice mai largi – în special reducerea gazelor cu efect de seră și poluarea cu noxe – dar ar fi necesare și ariilor protejate.

Industria și ramurile auxiliare au impact deosebit asupra ariilor protejate. Generarea energiei poate afecta ariile protejate în fiecare etapă a procesului tehnologic: extragerea combustibililor, transportul combustibililor, procesul de generare a curentului electric și transmiterea curentului electric către consumatori. Mai mult decât atât, poluarea cu petrol din mare amenință multe habitate costale și marine; centralele hidroelectrice, barajele și rezervoarele au adus pagube unei părți importante a parcurilor naționale, iar liniile electrice desfigurează multe peisaje protejate. Chiar și schimbarea către energii neconvenționale, care ar trebui să aducă beneficii ecologice generale, pot crea în același timp probleme câtorva arii protejate. Hidroenergia a adus multe pagube prin crearea de rezervoare deseori în parcuri naționale. Energia mareelor poate afecta estuarele biologice productive. Și energia eoliană poate fi o intruziune vizuală asupra peisajelor sensibile de coastă sau muntoase. Industria manufacturieră poate afecta și ea ariile protejate din apropiere în principal prin efectele poluării și generării de trafic greu. Industria extractivă pune probleme speciale. Multe arii protejate se suprapun cu locuri potențiale de aprovizionare cu rocile necesare pentru industrie. Depozitele de nisip și pietriș sunt deseori descoperite în zonele umede, iar depozitele alternative scoase din mare cauzează probleme ecologice. Exploatarea acestor surse este deseori în conflict direct cu scopurile unei arii protejate. Dacă toate aceste sectoare produc dificultăți ariilor protejate, pot exista și beneficii. Fostele zone miniere adânci și fostele cariere oferă șansa refacerii unei păduri. Carierele abandonate pot fi folosite pentru crearea de noi habitate. Acestea pot să nu recompenseze ceea ce s-a pierdut, ci să demonstreze din nou că există oportunități ca ariile protejate să fie găsite în cele mai

nepromițătoare circumstanțe, cu condiția ca să fie urmate politici durabile. Turismul, ca activitate economică poate cauza pagube mari ariilor protejate, în special dacă nu sunt administrate adecvat, dar poate aduce și mari beneficii. Presiunile din partea turismului cresc rapid. Presiunile asupra locurilor turistice mai cunoscute cresc, astfel încât ariile naturale frumoase devin din ce în ce mai mult locuri pentru turismul de lungă durată, vizite de o zi și chiar sport. În câteva arii protejate există pur și simplu atât de mulți vizitatori în anumite părți, încât facilitățile turistice intră deseori în conflict cu țelurile de conservare și strică peisajele naturale; presiunile pentru dezvoltarea unor asemenea facilități sunt deosebit de puternice în fostul bloc al țărilor est-europene, iar în câteva arii protejate, turismul pur și simplu nu are loc. Dar, dacă este planificat și administrat pentru a fi durabil, turismul poate fi o forță foarte pozitivă, aducând beneficii atât ariilor protejate cât și comunităților locale. Turismul va fi binevenit în sau lângă ariile protejate dacă respectă caracterul special al ariei – cum ar fi: turismul bazat pe aprecierea naturii, turismul cultural și educațional, sau activitatea grupurilor mici, liniștite – și dacă pagubele și poluarea sunt minime. Turismul poate ajuta la justificarea înființării ariilor protejate în regiunile marginale, și poate duce la o înviore a comunităților locale din punct de vedere economic și a culturilor tradiționale. Tehnicile de administrare a vizitatorilor în medii sensibile nu sunt în general bine cunoscute. Deși ele costă deseori timp și bani, venitul pe care îl generează poate ajuta la acoperirea costurilor. De asemenea, dezvoltarea ecoturismului poate fi legată de industria manufacturieră și de locurile de muncă alternative la ferme pentru a produce elementele pentru o economie rurală durabilă. Mulți din industria turismului văd acum că un mediu sănătos și atrăgător este esențial pentru supraviețuire.

În întreaga Europă, doar fragmente izolate din adevăratele păduri naturale supraviețuiesc și majoritatea sunt în Europa de Sud-Est. Aproape toate pădurile au fost modificate prin intervenția umană în cursul a sute sau chiar mii de ani. Asemenea alterări pot reduce sau crește biodiversitatea, dar întotdeauna schimbă structura pădurii. Acolo unde există păduri virgine, ele ar trebui conservate urgent, în marea majoritate prin arii protejate. Oricum, în general conservarea pădurilor în Europa se referă mai puțin la conservarea pădurilor originale și mai mult la asigurarea faptului că administrarea tuturor pădurilor este durabilă. Pădurile naturale și seminaturale continuă să fie transformate în forme mai intensive de păduri (cu pomi mai tineri, mai puține specii, mai puțină biomasă și o fragmentare mai mare a pădurii cu efecte marginale). Pășunatul poate devasta pădurile. Poluarea aerului nu respectă nici granița pădurilor. Focul poate fi din cauze

naturale, dar în pădurile modificate el poate deveni devastator, în special dacă este urmat de pășunat intensiv.

## **2. Istoricul privind ocrotirea plantelor în România**

Din cele mai vechi timpuri oamenii au fost ocupați de protecția mediului natural al vieții. Deși preocupați în principal de interese economice, alarma dată de naturaliști a fost înțeleasă de unele guverne, instituindu-se legi și măsuri de protecție atât pentru speciile rare pe cale de dispariție cât și pentru acele regiuni deosebit de valoroase ca oaze ale naturii primare, care trebuie transmise posterității cât mai intacte.

În țara noastră se poate considera că primele acțiuni privind ocrotirea naturii pot fi asociate cu existența braniștilor, care erau suprafețe de teren împădurite, rezervate, unde era interzis cositul și nimeni nu avea voie să pască vitele fără acordul proprietarului. Aceste reglementări au avut un caracter limitat, totuși au jucat un rol important deoarece au împiedicat distrugerea abuzivă a pădurilor, au protejat flora și fauna și au oprit eroziunea solului.

Cele mai importante acțiuni legate de conservarea florei autohtone sunt legate de numele lui *Al. Borza* care în 1924 a alcătuit prima lista a plantelor declarate monumente ale naturii. În perioada următoare și alte specii de plante au fost declarate legal, monumente ale naturii.

*Emil Racoviță* înființează asociația „Frăția munteană”, care se ocupa și de ocrotirea naturii. O importanță deosebită în mișcarea de ocrotire a naturii a avut-o primul Congres al naturaliștilor din România, de la Cluj, în 1928. La acest congres, *tânărul profesor Al. Borza* a prezentat participanților din țara noastră expunerea „*Problemele protecțiunii naturii în România*”. Prin străduința neobosită a inițiatorilor congresului și campania dusă de iubitorii naturii, în 1930, s-a promulgat prima „*Lege pentru ocrotirea monumentelor naturii din România*”, în temeiul căreia a luat ființă Comisia Monumentelor Naturii care avea ca atribuții, declararea și asigurarea ocrotirii naturii în țara noastră.

După 1944 monumentele naturii au fost declarate bunuri ale întregii națiuni, s-au înființat subcomisii regionale ale monumentelor naturii, s-au aprobat legi și decrete cu privire la protecția florei și faunei.

În contextul actual din România, realizările în domeniul protecției plantelor rare au la bază afilierea țării noastre la organizații internaționale și europene de protecție a florei și faunei.

### **2.1 Convenții internaționale pentru protejarea biodiversității:**

- **The Ramsar Convention** (*Convenția Ramsar*) din 1971, are ca obiectiv principal identificarea și listarea zonelor de wetland, folosind drept criteriu de selecție bogăția de specii rare, vulnerabile și amenințate sau prezența unor populații semnificative aparținând uneia sau mai multor astfel de specii.
- **The Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage** (*Convenția pentru Protejarea Patrimoniului Cultural și Natural Mondial*) din 1972, are ca obiective: identificarea, conservarea și transmiterea patrimoniului natural și cultural, protejarea arealelor ce reprezintă habitate naturale ale speciilor de plante și animale amenințate cu dispariția și desemnarea „Siturilor de Patrimoniu Mondial”.
- **CITES – The Convention of international trade în endangered species of wild fauna and flora** (*Convenția privind comerțul internațional cu specii de plante spontane și animale sălbatice amenințate*) din 1973 limitează și controlează comerțul cu plante spontane și animale sălbatice amenințate prin sistemul de premise și certificate eliberate pe baza unui catalog de specii bine stabilite.
- **The Bern Convention** (*Convenția de la Berna*) din 1976, unul dintre obiectivele acestei convenții este conservarea florei spontane, a faunei sălbatice și a habitatelor lor naturale. În cadrul convenției plantele strict protejate au fost incluse în Anexa I. Inițial anexa cuprindea 119 specii, dar în 1997 numărul de specii crescuse la 635.
- **The European Union’s Habitates Directive** (*Directiva Uniunii Europene a habitatelor*) din 1992, are ca obiectiv conservarea habitatelor naturale, a faunei și a florei, și este instrumentul legal al Uniunii Europene, creat în scopul conservării naturii în Comunitatea Europeană.
- **The Biodiversity Convention** (*Convenția asupra Conservării Biodiversității*) din 1992, are ca obiectiv conservarea biodiversității biologice, utilizarea pe termen lung a componentelor diversității biologice, distribuirea echilibrată a beneficiilor rezultate din utilizarea resurselor genetice.

### 3. Lista fitoendemitelor din România (plus figuri color ale câtorva specii endemice din Carpații României)\*

2. *Achillea schurii* Schultz Bip.
3. *Aconitum moldavicum* Hacq.
4. *Aconitum tauricum* Wulf subsp. *hunyadense* (Degen) Ciocârlan
5. *Agropyron brandzae* Panțu et Solac.
6. *Alchemilla intermedia* Haller subsp. *soói* Pality
7. *Allium fuscum* Waldst et Kit. subsp. *fusii* (A.Kerner) Ciocârlan
8. *Allium ochroleucum* Waldst. et Kit. subsp. *pseudosuaveolens* Zahar
9. *Alopercus laguriformis* Schur
10. *Alyssoides utriculata* (L.) Medik. var. *micrantha* Ciocârlan
11. *Androsace villosa* L. subsp. *arachnoidea* (Schott, Nyman et Kotschy) Nyman
12. *Andryala levitomentosa* (Nyar.) P.D.Sell
13. *Anthemis kitaibelii* (Sprengel) Ciocârlan
14. *Aquilegia nigricans* Baumg. subsp. *subscaposa* Soó
15. *Aquilegia transsilvanica* Schur.
16. *Armeria pocutica* Pawl.
17. *Asperula carpatica* I. Morariu
18. *Astragalus exscapus* L. var. *Transsilvanicus* (Barth.) Asch. Et Graebn.
19. *Astragalus onobrychis* L. subsp. *banaticus* (Rochel) Jav.
20. *Astragalus peterfii* Jav
21. *Astragalus pseudopurpureus* Gușul.
22. *Astragalus roemeri* Simonk.
23. *Athamanta turbith* (L.) Brot. subsp. *Hungarica* (Borbás) Tutin
24. *Barbarea vulgaris* W.T.Aiton subsp. *lepuznica* Nyar.
25. *Betula pubescens* Ehrh subsp. *carpatica* (Waldst. et Kit ex Willd)
26. *Campanula carpatica* Jacq.
27. *Campanula romanica* Săvul.
28. *Campanula rotundifolia* L. subsp. *polymorpha* (Witasek)
29. *Campanula serrata* (Kit.) Hendrych
30. *Cardus keneri* subsp. *lobulatiformis* (Csürös et Nyar.) Soó
31. *Centaurea carpatica* (Porcius) Porcius subsp. *carpatica*
32. *Centaurea carpatica* (Porcius) Porcius subsp. *rarauensis* (Prodan) Ciocârlan

---

\*Fotografiile au fost realizate după Herbarul Grădinii Botanice Cluj-Napoca; Mulțumim și pe aceasta cale d-lui Prof. V. Cristea pentru bunavoința cu care ne-a pus la dispoziție colile de herbar.



33. *Centaurea jankae* Brandza
34. *Centaurea melanocalathia* Borbás
35. *Centaurea mollis* Waldst. et Kit. subsp. *maramarosiensis*
36. *Centaurea pinnatifida* Schur
37. *Centaurea pontica* Prodan et Nyar.
38. *Centaurea pseudophrygia* C.A. Meyer subsp. *ratezatensis* (Prodan)  
Ciocârlan
39. *Centaurea simonkaiana* Hayek
40. *Cephalaria radiata* Griseb. et Schenk
41. *Cerastium transsilvanicum* Schur
42. *Chrysosplenium alpinum* Schur
43. *Cordaminopsis neglecta* (Schult.) Hayek
44. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *schurii* (Klinge) Soó
45. *Delphinium simonkaianum* Pawl.
46. *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.
47. *Dianthus banaticus* (Heuffel) Borbas
48. *Dianthus callizonus* Schott & Kotschy
49. *Dianthus campestris* M. Bieb subsp. *serbanii* Prodan
50. *Dianthus glacialis* Haenke subsp. *gelidus* Nyman
51. *Dianthus henteri* Heuff.
52. *Dianthus pratensis* M. Bieb. subsp. *racovitae* (Prodan) Tutin
53. *Dianthus spiculifolius* Schur
54. *Dianthus tenuifolius* Schur
55. *Draba dorneri* Heuff.
56. *Draba haynaldii* Stur
57. *Edrianthus graminifolius* (L.) A. DC. subsp. *kitaibelii* (Waldst. et Kit)  
A. DC.
58. *Elymus athericus* (Link) Kerguelen subsp. *deltaicus* (Ciocârlan)  
Ciocârlan
59. *Erigeron acris* L. subsp. *Macrophyllus* (Herbich) Guterm
60. *Erigeron nanus* Schur
61. *Eritrichium nanum* (L.) Schrad. ex Gaudin subsp. *janke* (Simonk.) Jáv
62. *Erysimum witmanni* Zawadzhi
63. *Erythronium dens-canis* L. subsp. *niveum* (Baumg.) Buia et Păun
64. *Euphorbia villosa* Waldst et Kit. ex Willd subsp. *valdevillosocarpa*  
Soó
65. *Festuca bucegiensis* Markgraf-Dannenb
66. *Festuca carpatica* F.G. Dietr.
67. *Festuca gautieri* (Hackel) K. Richter subsp. *lutea* (Hackel) Ciocârlan

68. *Festuca nitida* Kit. subsp. *flaccida* (Schur) Markgr-Dannenb.
69. *Festuca pachyphylla* Degen ex Nyar.
70. *Festuca porcii* Hackel
71. *Festuca rupicola* Heuff. subsp. *saxatilis* (Schar) Rauschter
72. *Festuca tatrae* (Csako) Degen
73. *Festuca versicolor* Tausch subsp. *dominii* Krajina-Ligula
74. *Fumana procumbens* (Dunal) Gren et Godron subsp. *sabulosa*  
Ciocârlan
75. *Fumaria jankae* Hausskn.
76. *Galium baillonii* Brândza
77. *Genista tinctoria* L. subsp. *oligosperma* (Andrae) Borza
78. *Helictotrichon decorum* (Janka) Henrard.
79. *Hepatica transsilvanica* Fuss
80. *Heracleum carpaticum* Porcius
81. *Heracleum palmatum* Baumg
82. *Hesperis matronalis* L. subsp. *moniliformis* (Schur) Borza
83. *Hesperis nivea* Baumg.
84. *Hesperis oblongifolia* Schur
85. *Hieracium kotschyanum* Heuff.
86. *Hieracium magocsyanum* Jáv.
87. *Hieracium pojoritense* Woloszczak
88. *Hieracium praebiharicum* Boros
89. *Hieracium sparsum* Friv. subsp. *porphyriticum* (A. Kerner) Zahn
90. *Hieracium sparsum* Friv. subsp. *borbasii* (Uechtr.) Zahn var.  
*fagarasense* (Nyar.) Ciocârlan
91. *Hieracium sparsum* Friv. subsp. *borbasii* (Uechtr.) Zahn var. *tomiasae*  
(Nyar. et Zahn) Ciocârlan
92. *Hieracium sparsum* Friv. subsp. *borbasii* (Uechtr.) Zahn Var. *tubulare*  
(Zahn) Ciocârlan
93. *Hieracium sparsum* Friv. subsp. *lubricicaule* Nyar.
94. *Hieracium substellatum* Arvet-Touvet et Gaut. subsp. *simonkaianum*  
Zahn
95. *Hieracium telekianum* Boros et Lengyel
96. *Hypericum richeri* Will. subsp. *transsilvanicum* Ciocârlan
97. *Jurinea molis* (L.) Reichend subsp. *transylvanica* (Sprengel) Hayek
98. *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult. subsp. *transsilvanica* (Schur)  
Nyar.
99. *Leontodon montanus* Lam. subsp. *pseudotaraxaci* (Schur) Finch et  
P.D.Sell

100. *Leontodon repens* Schur
101. *Linaria dalmatica* (L.) Müller subsp. *transsilvanica* (Schur) Ciocârlan
102. *Linum uninerve* (Rochel) Jáv
103. *Melampyrum herbichi* Woloszczak
104. *Melampyrum saxosum* Baumg.
105. *Minuartia graminifolia* (Ard.) Jav subsp. *hungarica* Jáv
106. *Minuartia hirsuta* subsp. *cataractarum* (Janka) Soó
107. *Minuartia verna* (L.) subsp. *oxypetala* (Woloszczak) Halliday
108. *Onobrychis montana* DC subsp. *transsilvanica*(Simonk.) Jáv.
109. *Onosma arenaria* Waldst. et Kit. subsp. *pseudoarenaria* (Schur) Jáv
110. *Ornithogalum orthophyllum* Ten subsp. *acuminatum* (Schur) Zahar
111. *Ornithogalum orthophyllum* Ten subsp. *psamophyllum* (Zahar) Zahar
112. *Oxytropis carpatica* Uechtr.
113. *Papaver alpinum* L. subsp. *corona-sancti-stephani* (Zapal.) Borza
114. *Pedicularis baumgarteni* Simonkai
115. *Phyteuma wagneri* A.Kerner
116. *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *banatica* (Borbás) Novak
117. *Poa granitica* Br.-Bl. subsp. *disparilis* (Nyar.) Nyar
118. *Poa rehmannii* (Ascherson et Graebner) Woloszczak
119. *Primula auricula* L. subsp. *serratifolia* (Rochel) Jáv
120. *Primula elatior* (L.) Hill. subsp. *leucophylla* H. Harrison et W.W.Sm. et Fletcher
121. *Primula wulfeniana* Schott. subsp. *baumgarteniana* (Degen et Moesz) Lüdi
122. *Pulmonaria filarskyana* Jáv
123. *Pulmonaria montana* Lej subsp. *porciusii* Guşul.
124. *Pyrola carpatica* J. Holub et Krisa
125. *Ranunculus carpaticus* Herb.
126. *Rosa villosa* L. subsp. *coziae* (Nyar.) Ciocârlan
127. *Rubus adscitus* Genev subsp. *tenuispinosus* (Nyar.) Ciocârlan
128. *Rubus bifrons* subsp. *banaticus* (Nyar.) Ciocârlan
129. *Rubus candicans* subsp. *petnicensis* (Nyar.) Ciocârlan
130. *Rubus candicans* subsp. *drautensis* (Nyar.) Ciocârlan
131. *Rubus candicans* subsp. *teregovens* (Nyar.) Ciocârlan
132. *Rubus chlorocladus* Sabr. subsp. *transsilvanicus* Nyar.
133. *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. subsp. *romanicus* (Nyar.) Ciocârlan
134. *Rubus langebracteatus* Nyar.
135. *Rubus macrostachys* P. J. Müll subsp. *lipovens* (Nyar.) Ciocârlan
136. *Rubus macrostachys* P. J. Müll subsp. *vaccarum* (Nyar.) Ciocârlan

137. *Rubus melanoxylo* P. J. Müll et Wirtg. subsp. *fagetanus* (Nyar.)  
Ciocârlan
138. *Rubus melanoxylo* P. J. Müll et Wirtg. subsp. *rubristamineus* (Nyar.)  
Ciocârlan
139. *Rubus muelleri* Lefevre subsp. *laetecoloratus* (Nyar.) Ciocârlan
140. *Rubus myricae* Focke subsp. *moldavicus* (Nyar.) Ciocârlan
141. *Rubus opiparus* Nyar.
142. *Rubus serpens* Weihe ex Lej. Et Court subsp. *niveoserpens* (Nyar.)  
Ciocârlan
143. *Rubus splendidiflorus* Sudre subsp. *muscelensis* Nyar.
144. *Rubus vallisparsus* Sudre subsp. *persanimontis* (Nyar.) Ciocârlan
145. *Salix kitaibeliana* Willd.
146. *Salvia transsilvanica* (Schur ex Griseb) Schur.
147. *Saussurea porcii* Degen.
148. *Saxifraga demisa* Schott et Kotschy
149. *Scabiosa lucida* Vill. subsp. *barbata* Nyar.
150. *Sesleria heuflerana* Schur.
151. *Silene dinarica* Spreng.
152. *Silene nivalis* (Kit.) Rohrb.
153. *Silene nutans* L. subsp. *dubia* (Herb.) Zapal.
154. *Sorbus borbasii* Jáv.
155. *Sorbus dacica* Borbas
156. *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit.
157. *Thesium kernerianum* Simonkai
158. *Thlaspi dacicum* Heuff.
159. *Thlaspi dacicum* Heuff. subsp. *banaticum* (Uechtr.) Jáv
160. *Thymus bihoriensis* Jalas.
161. *Thymus comosus* Heuff. ex Griseb
162. *Thymus pulcherrimus* Schur.
163. *Trisetum fuscum* (Kit. Ex Schult.) Schult. in Roemer et Schult.
164. *Trisetum macrotrichum* Hackel



Fig.1. *Aconitum moldavicum* Hacq.

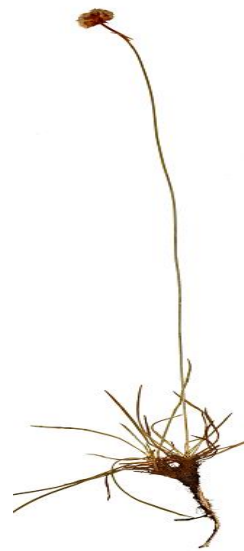


Fig.2 *Armeria pocutica* Pawl



Fig.3. *Astragalus roemeri* Simonkai



Fig.4. *Achillea schurii* Schultz



Fig.5. *Aquilegia transsilvanica* Schur.



Fig.6. *Centaurea carpatica* Porcius



Fig.7. *Hepatica transsilvanica* Fuss



Fig.8. *Salix kitaibeliana* Willd.



Fig.9. *Heracleum carpaticum* Porcius Fig.10. *Hieracium pojoritense* Woloszczak



Fig.11. *Silene nivalis* Rohrn



Fig.12. *Ranunculus carpaticus* Herb.



Fig.13. *Oxytropis carpatica* Uechtr.    Fig. 14. *Pedicularis baumgarteni* Simonkai



Fig.15 *Dentaria glandulosa* Waldst. Et Kit.    Fig. 16 *Dianthus callizonus* Schott & Kotschy





Fig. 17. *Dianthus henteri* Heuff.



Fig. 18. *Dianthus spiculifolius* Schur



Fig.19. *Thymus pulcherrimus* Schur.



Fig.20. *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit.



Fig. 21 *Silene dinarica* Spreng.



Fig.22 *Phyteuma wagneri* A.Kerner



Fig.23 *Galium baillonii* Brandza



Fig.24 *Campanula carpatica* Jacq.



Fig.25 *Chrysosplenium alpinum* Schur



Fig.26 *Erigeron nanus* Schur



Fig .27 *Festuca tatrae* Degen



Fig. 28 *Thymus comosus* Heuff.



Fig.29 *Sorbus borbasii* Jav.



Fig.30 *Sorbus dacica* Borbas

### **BIBLIOGRAFIE**

1. CIOCĂRLAN VASILE, 2009 - Flora ilustrată a României, București
2. DIHORN GH., PÂRVU C., 1987 - Plante endemice în flora României. Edit. Ceres, București
3. CATĂLINA POPESCU, M. Boicu, A.C. Nicolescu 2005 - Plante rare și endemice din România, Edit. Matrix.

## II. CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

### THE CONTRIBUTION OF THE MICRO- AND MACROPHYTES TO THE GENESIS OF THE THERAPEUTIC MUD FROM LAKE TECHIRGHIOI, ROMANIA

Liana Manuela (IONESCU) GHEORGHIEVICI\*

#### Rezumat

Techirghiol este cel mai întins lac salin din Romania și datorită valorii terapeutice a nămolului său sapropelic aici se află cel mai important centru de tratament balneologic din țară. Deși lacul Techirghiol este un producător major de nămol terapeutic din România și chiar din Europa, folosirea îndelungată a acestuia a condus la epuizarea treptată a rezervelor; de aceea, reactualizarea resurselor de biomasă din lacul Techirghiol ce conferă valoarea potențialului său peloidogen precum și conservarea acestui ecosistem sunt imperios necesare.

Probele au fost prelevate din lacul Techirghiol în anii 2004-2007-2009 dintr-un număr suficient de puncte pentru a surprinde diversitatea în timp și spațiu a micro- și macrofitelor. S-au identificat 109 unități taxonomice în fitoplancton; cele mai multe specii de alge aparțin grupul diatomeelor urmând apoi în ordine descrescătoare reprezentanți din Chlorophyta, Dinophyta, Euglenophyta și Chrysophyta.

Datorită dimensiunilor microscopice, microalgele aduc o contribuție mică dar constantă de material organic procesului de formare a nămolului terapeutic din lacul Techirghiol.

Dintre macrofite, speciile de *Cladophora* (*Cladophora crystallina* L., *C. vagabunda* (L.) Hoek, *Cladophora fracta* (O.F.Mull.exVall.) Kutzing) joacă un rol important în productivitatea lacului Techirghiol.

Studiul micro- și macrofitelor permite acumularea de informații privind compoziția calitativă și cantitativă a cenzelor din lacul Techirghiol, planctonul, microbentosul, macrofitele și speciile de cormofite prezente în

---

\* National Institute of Rehabilitation, Physical Medicine and Balneoclimatology, Bucharest Romania, lianabios@yahoo.com

ecosistemele lacustre peloidogene (de obicei, terapeutice) fiind diferite de cele existente în lacurile nepeloidogene.

**Cuvinte cheie:** terapeutic, nămol, microfite, macrofite, geneză.

## **Introduction**

**A. Location** County: Constanța

Latitudine and approximate longitude: 44°02'35"lat N,  
28°37'35"longit.E

Altitude: min 5 m, max. 44m.

## **B. Lake description**

Localized between sarmatian calcars, the former haven generated by local epeirogenic moves, and under the influence of a continuous abrasion process and marine gathering, Lake Techirghiol evolved towards a lagoon environment, by closing the former golf by a belt of sediments.

In the special conditions of the region, with an aridity index of 2,2, the highest in the entire country, the low precipitation, the temperatures situated above the multi annual average of the country, which stimulated the evaporation phenomenon, the evolution of Lake Techirghiol was completely different compared to other sea lakes, of similar genesis. Due to this physical and geographical conditions and the closed regime of the hydrographic basin, a concentration of the mineral salts is produced, and the actual chemical composition of the water is considered chlorine, sodic, magnesian, sulfate, iodurated and bromurated.

Because of the genetic type of Lake Techirghiol, river-marine haven, the reception basin is approximately 150 km<sup>2</sup>, the supply basin from the underground having an area of approximately 400 km<sup>2</sup>. The alimentation of the lake is assured by both the superficial leakage ( the reception basin) and the underground supply (the alimentation basin). Also, Lake Techirghiol is supplied by the shore sources, that are most active at the end of the lake.

## **C. Physical characteristics:**

Area: 1169 ha

Volume: 41,8 mil. m<sup>3</sup>

Maximum depth: 9 meters

Length: 7 kilometers

Width: 2 kilometers

Particular characteristics: natural lake from the category of river – marine haven resulted from the barricade with silts of the valley with the

same name which is still part of the relief from Dobrogea region. The elongated and meandered form of the lake basin confirms its genesis.

#### **D. Physiographic characteristics**

##### **a) geographic**

Islands : not the case. The lake is divided in three parts by two dams built in the years 1980: the east part has remained salted, between the two dams the water becomes salmastric and the west part of the lake contains fresh water.

Leaking chanel:

Lake Techirghiol has an irregular shape, being made from a central basin from where three ramifications arise: one headed towards the Techirghiol locality of 2km length, one headed towards the village of Tuzla- 3 km length and the third one towards the Urlichioi village 5 km length.

b) **climatic**: the average annual temperature:  $\pm 11,3^{\circ}\text{C}$  (average temperature in July  $\pm 23^{\circ}\text{C}$  average temperature in January  $- 0,5^{\circ}\text{C}$ ). The humidity of the air is aproximatelly 80%, the wind is almost permanently present with a speed of  $4-5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  and the average air ionisation is 900 positive and negative ions  $\cdot\text{cm}^{-3}$ , with a slightly positive dominance.

The freezing period: varies depending on the metheorological conditions and the quantity of solide precipitations . the medium number of frosted days is 60.

The eolian regime is extremely important because it exclusively influences the sedimentation process of the mud from the lake by limitating the development of the *Cladophora* species and their lethal effect over the *Artemia salina* species and other aquatic unvertebrated. The average annual speed of the wind is de  $4,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

#### **E. Lake utilisation**

Balneoclimateric tourism, because of its natural curing factors present:

- mineral lake water with a salinity between  $64,86 - 49,42 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ , among anions dominating, chlor and sulfates, and from the cations, potassium; in the water along salts we can find organic substances, in a strong correlation with the intense biological life from the lake.

- sapropelic lake mud, black- unctuous blue, with a pronounced smell of hydrogen sulfide.

All of this natural factors are used with extraordinary effects in the treatment of the degenerative rheumatismal diseases, of the inflamatory rheumatismal diseases, diartrosis rheumatismal diseases, post traumatism symptoms, diseases of the central and peripheric nervous system, diseases

of the respiratory system, gynecological diseases, cardiovascular and endocrine diseases.

#### **F. The degradation of the surrounding environment of the lake; Risks**

Tuzla pool, with an area of 49 ha, and the reception basin with an area of 5,4 km<sup>2</sup> has formed itself from the isolation of the Tuzla golf by lake Techirghiol, and is present separated from lake Techirghiol by a dyke, on which an access road made from calcareous materials is positioned.

Until 1970, Tuzla pool, as well as the entire area surrounding Lake Techirghiol, represents an arid zone. After the amplification of the anthropic factors, the draining towards Lake Techirghiol has grown, and Tuzla pool has become a marsh area which evolved towards an independent lake in the present time.

Because of the water level rising, in time, it was necessary for an important volume of water to be pumped out of Tuzla pool, in order to maintain its level under the level of Lake Techirghiol, as well as to maintain the water table at a low level so as to protect the houses from the Tuzla locality, situated next to the pool.

The abundance of precipitations from the year 2005 have partially affected the flora and fauna of the lake because of the freshwater drainings from Tuzla pool into the lake, event that lead to the lowering of the water mineralisation.

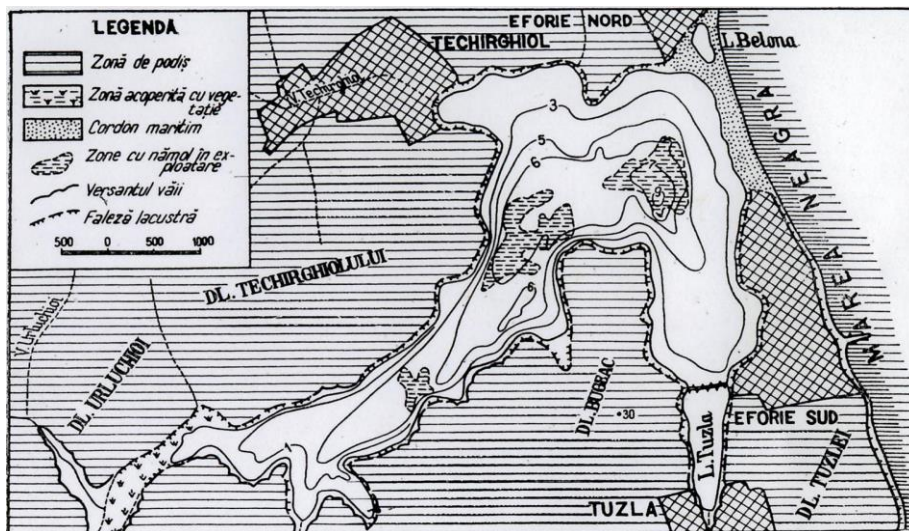
#### **G. Legislative and institutional measures for the protection of the ecosystem**

Lake Techirghiol is declared protected natural area of national interest. Thus, according to the regulations of art. 14(2) of the Emergency Ordinance 236/2000 regarding the protected natural areas, the conservation of the natural habitats, and of the wild flora and fauna, approved by the Law 462/2001, the execution of any actions presumed as generating a negative impact against the environment is forbidden.

Lake Techirghiol was declared in March 23 2006, Ramsar site (the Convention regarding the Wet areas, signed at Ramsar, Iran in 1971, is an international treaty, which supplies the setting for actions at a national level and cooperation at an international level, regarding the conservation and rational using of the wet areas and their resources, Romania being since 1991 a signatory of this convention), becoming the fifth site of this category in Romania. This decision was enforced at 20.11.2006 by H.G. 1586/2006.

Also, Lake Techirghiol is designated since 2007 as Special Avifaunistic Protection Area, thus being part of the European network of protected areas, Natura 2000.





**Figure 1.** Morphological and bathymetry sketch of Lake Techirghiol (Gâțescu, 1971)

### Material and methods

Samples have been collected, from Lake Techirghiol in the years 2004-2009 from a number of representative sampling stations, and thus they offer a general image of the special and temporal diversity of the micro- and macrophytes.

The algological material was analyzed on Fuchs Rosenthal counting chamber using a microscope with a light source.

For the determination, macrophytes were also collected and introduced in plastic bags. In the lab they were dried out on filter paper, weighed out, and the results were extrapolated for 1m<sup>2</sup>.

The algae biomass was calculated using the formula:

$$M = (S_i \cdot n / 100) \cdot V_{\text{cell}}$$

S<sub>i</sub> = sediment obtained from filtering;

N = number of phytoplankton cells from the counting chamber;

V<sub>cell</sub> = cell volume (μ<sup>3</sup>).

The parameters of the cell volume were determined using a micrometer and the cell volume was calculated by the similarity method of

the geometrical figures with the cellular bodies, using approximate models recommended for the simple geometrical figures (Hillebrandt *et al.*, 1999).

## Discussion and results

### Variations of the physical and chemical parameters in the period 2004-2009

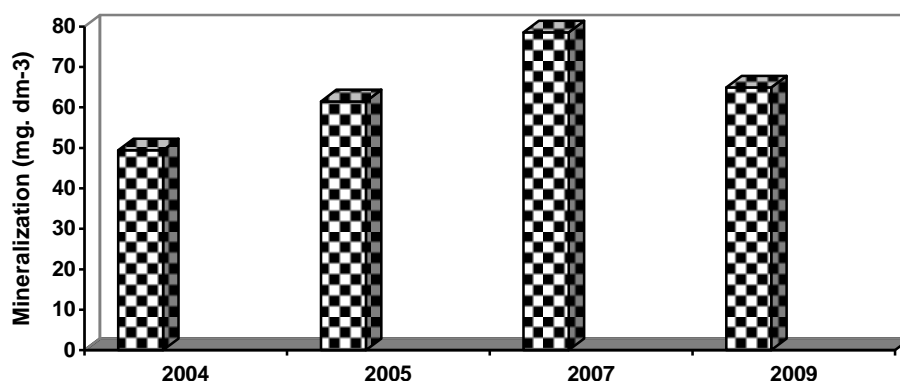
The water from Lake Techirghiol is characterised as being concentrated, chlorurated sodic, hypertoned water; both the  $\text{Na}^+, \text{K}^+/\text{Cl}^-$  which is constantly subunitary, as well as the fact that the share occupied by the main ions in the chemical composition of the lake water is closer to the one that characterises the sea water, demonstrate that the water of Lake Techirghiol is a marine type of water that formed by concentrating the existing sea water, or the one that entered the former golf under the conditions of the arid climate of the area.

The lake water having a highly salt concentration, can be used in its natural form only as external cure, for bath, both cold and hot in a bathtub or a pool.

**Table 1** - Physico-chemical parameters of Lake Techirghiol 2004-2007-2009 (depth-50 cm) (INRMFB analysis reports)

| Sampling date   | October 2004   |                | June 2007      |                | June 2009      |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> |
| Sampling point  |                |                |                |                |                |                |
| pH  | 8              | 8              | 8              | 8              | 8,5            | 8,5            |
| Conductivity ( $\text{cm}^{-1} \cdot \Omega^{-1}$ )           | 0,078          | 0,080          | 0,084          | 0,086          | 0,088          | 0,097          |
| $\text{Cl}^{-1}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | 28668,3        | 29050,7        | 30896,4        | 42548,4        | 29393,3        | 30199,5        |
| $\text{NO}_3^-$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )          | 5,4            | 5,9            | 6,8            | 9,5            | 5,1            | 5,5            |
| $\text{NH}_4^+$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )          | 2,2            | 2,6            | 1,6            | 2,1            | 1,6            | 1,6            |
| $\text{SO}_4^{2-}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )       | 5812,3         | 5903,1         | 64133,1        | 6623,7         | 6022,1         | 6293,4         |
| $\text{Na}^{1+}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | 18856,2        | 19358,5        | 23144,2        | 25525,4        | 19853,0        | 20555,3        |
| $\text{Ca}^{2+}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | 364,2          | 410,1          | 430,6          | 432,5          | 317,3          | 370,0          |
| $\text{Mg}^{2+}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | 2415,7         | 2685,0         | 25988,5        | 2699,5         | 2441,2         | 2679,1         |
| $\text{Fe}^{2+}$ ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | 1,2            | 1,4            | 1,1            | 1,3            | 1,0            | 1,9            |
| Dissolved O <sub>2</sub> ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) | 4,35           | 3,98           | 4,98           | 5,13           | 5,02           | 4,44           |
| H <sub>2</sub> S ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ )         | absent         | absent         | absent         | absent         | absent         | absent         |

|  |         |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mineralization<br>(mg·dm <sup>-3</sup> ) | 58145,2 | 59421,6 | 70256,1 | 78557,5 | 62123,1 | 64912,3 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|



**Figure 2** – Variations of the mineralization in Lake Techirghiol (2004- 2009)

The representative anions are  $\text{Cl}^-$  și  $\text{SO}_4^{2-}$ ; the concentration of the  $\text{Cl}^-$  ion may reach a slight raise from the summer season towards the fall season correlated with the level variations of the lake.

The  $\text{SO}_4^{2-}$  ions, presents seasonal concentration variations, depending on the biological activity from the lake.; there is a location and depth variability, but in a moderate form. The evolution tendency of the concentration of this ion regards a raise of value from summer to fall, followed by an alternation of intensity of the microbial redox processes, with reducing and oxydative results, depending on the annual meteorological conditions, the biological productivity, the qualitative and quantitative diversity of the involved ecosystems.

The  $\text{HCO}_3^-$  and  $\text{CO}_3^{2-}$  ions, that demonstrate the flux of the freshwater in Lake Techirghiol, have a low participation share to the water composition, presenting an unspectacular seasonal variability on different locations and depth of the lake, being determined by the biological processes.

The main cations ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) have a seasonal concentration dynamics on limited depth and location, following the one of the anions (Samson *et al.*, 1984). Magnesium also presents an important role to the vegetal plankton, being the only mineral element from the composition of the chlorophylla; is well known its stimulating action over the nitrogen fixing algae (Papadopol, 1983).

**Nitrogen** can be found under the form of salts (nitrates, ammonium), in the composition of the proteins (organic nitrogen) and a small quantity of molecular nitrogen; more demanding towards the nitrogen compounds are the Cyanobacteria and the *Protococcus*, from the green algae, while the diatom demand smaller concentrations.

### **The dynamics of the phyto- and zooplankton composition in the period 2004-2009**

The increased concentration of the salts from the water limitates the number of species present in the plankton; in this hypersalted basin, may survive only species with large limits of euryhalinity, which explains the reduced diversity of the phytoplankton. The fact that most of the trophic chains are short, so there aren't any losses regarding the transfer from one link to another, and there aren't any consumers for the *Cladophora*, *Artemia* and *Haliella* taxons, results in the gathering of a large quantity of organic substance that participates almost unabridged to the process of peloidogenesis (Trica, 1977).

The bacterial plankton is formed from 14 species of cyanobacteria that appear in the plankton at the beginning of summer; the reduced number of species is compensated by the large number of individuals, the most frequently observed species being the species of the *Oscillatoria* group: *Oscillatoria brevis* (Kütz.) Gomont, *O. limosa* (Agardh), *O. subtilissima* Kützing, *O. tenuis* (Agardh); there have also been determined the indicator bacteria of the pollution level of the water- coliform bacteria, *Escherichia coli*, intestinal enterococci, *Salmonella*; their number does not rise above the maximum admitted limits according to HG 459-2002 regarding the quality of the bath water, although it can not be issued the existence of a pollution source of the studied ecosystem.

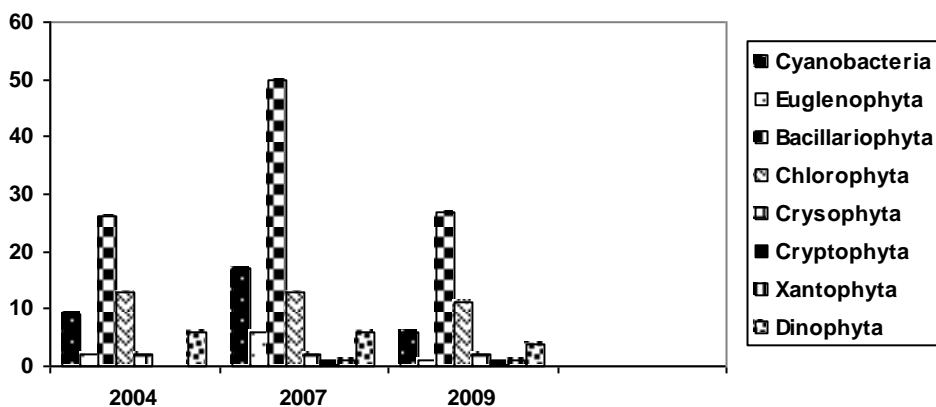
Microflora represented by 95 taxons, is formed by diatom, the taxonomic group that involves the largest number of species -63, according to the determinations taken in the years 2004, 2007, 2009, to which is added the chlorofyceae (23 species) euglenophyte (96 species), dinophyte (9 species), crysophyte (3 species), cryptophyte (2 species), xanthophyte (1 species). Dominating the structure of the phytoplankton biocenosis are the diatom, with both the number of species and individuals, frequently observed in the water of Lake Techirghiol being *Synedra tabulata* (C. Agardh) Kütz., *Navicula cryptocephala* Kützing, *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Smith, *Cyclotella meneghiniana* Kützing. In descending order regarding the frequency of the plankton follows Chlorophyta which includes both macrophytes- species of *Cladophora* (*Cladophora crystallina* L., *C. fracta*

(O.F.Mull.ex.Vahl.) Kutzing, *C. vagabunda* (L.) Hoek) as well as microphytes - *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs, *Scenedesmus quadricauda* (Turp) Brébisson, *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nagela.

But, abundant as it is, the phytoplankton from Lake Techirghiol can not assure the organic and scheletic material for the process of the peloid forming because it mineralises rapidly and does not produce the cellulose in the same proportion that *Cladophora* does; that is why the species of *Cladophora* represent one of the main suppliers of organic substance for the sapropelic mud from Lake Techirghiol .

**Table 2** – Variations of the qualitative composition of the bacterial- and phytoplankton in Lake Techirghiol between 2004-2009

| Grup taxonomic         | 2004       | 2007       | 2009       |
|------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Cyanobacteria</b>   | 9 species  | 17 species | 6 species  |
| <b>Euglenophyta</b>    | 2 species  | 6 species  | 1 specie   |
| <b>Bacillariophyta</b> | 26 species | 50 species | 27 species |
| <b>Chlorophyta</b>     | 13 species | 13 species | 11 species |
| <b>Crysophyta</b>      | 2 species  | 2 species  | 2 species  |
| <b>Cryptophyta</b>     | absent     | 1 species  | 1 species  |
| <b>Xantophyta</b>      | absent     | 1 species  | 1 species  |
| <b>Dinophyta</b>       | 6 species  | 6 species  | 4 species  |



**Figure 3.** Variations of qualitative composition of the bacterial and phytoplankton in Lake Techirghiol between 2004-2009

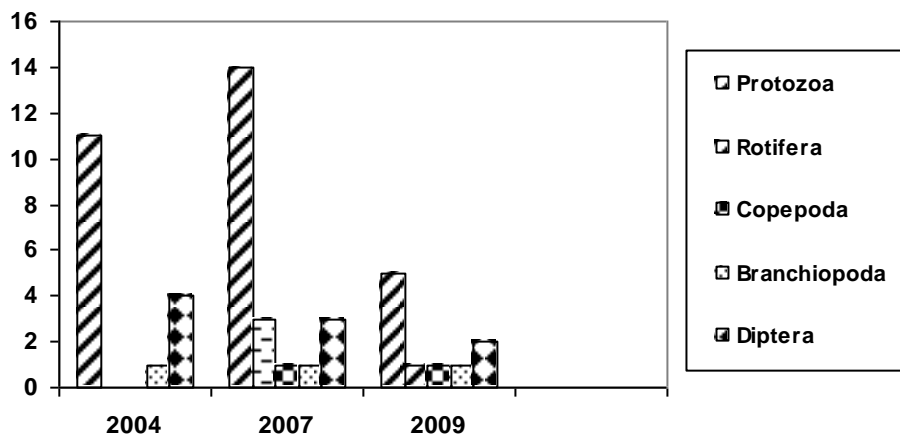
The zooplankton of Lake Techirghiol is characteristic for the aquatic hypersaline environments, being limited from a qualitative point of view.

From the samples taken in the years 2004-2009, there have been identified representatives of protozoa (14 species), branchiopods (1 species), rotifers 93 species), copepods (1 species) and dipteras (4 species). Dominating as number is the protozoa group, while the crustacean phyllopod *Artemia salina* (Linnaeus) plays the main role as a supplier of organic materia for the process of the peloidogenesis, along with species of the *Cladophora* macrophytes.

*Artemia salina* (Linnaeus) is the most important filtrator from Lake Techirghiol, its density recording variations from a month to another, on the level of the stage juvenile development or the mortality after the reproduction of the adult stages.

**Table 3.** Variations of qualitative composition of the zooplankton in LakeTechirghiol between 2004-2009

| Grup taxonomic      | 2004      | 2007      | 2009     |
|---------------------|-----------|-----------|----------|
| <b>Protozoare</b>   | 11 specii | 14 specii | 5 specii |
| <b>Rotifera</b>     | absent    | 3 specii  | 1 specie |
| <b>Copepoda</b>     | absent    | 1 specie  | 1 specie |
| <b>Branchiopoda</b> | 1 specie  | 1 specie  | 1 specie |
| <b>Diptere</b>      | 4 specii  | 3 specii  | 2 specii |



**Figure 4.** Variations of qualitative composition of zooplankton in LakeTechirghiol between 2004-2009

**Table 4.** Structural parameters of phyto- and zooplankton of Lake Techirghiol (2004-2009)

|                     | Phytoplankton                     |                     |                                   |                | Zooplankton                       |                |                                   |                |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|                     | Density<br>(ex·dm <sup>-3</sup> ) |                     | Biomass<br>(mg·dm <sup>-3</sup> ) |                | Density<br>(ex·dm <sup>-3</sup> ) |                | Biomass<br>(mg·dm <sup>-3</sup> ) |                |
|                     | T <sub>1</sub>                    | T <sub>2</sub>      | T <sub>1</sub>                    | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub>                    | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub>                    | T <sub>2</sub> |
| <b>October 2004</b> | 190·10 <sup>3</sup>               | 168·10 <sup>3</sup> | 8,89                              | 6,97           | <b>18</b>                         | <b>9</b>       | <b>2,6</b>                        | <b>1,4</b>     |
| <b>June 2007</b>    | 336·10 <sup>3</sup>               | 299·10 <sup>3</sup> | 15,56                             | 13,35          | <b>16</b>                         | <b>19</b>      | <b>4,5</b>                        | <b>3,9</b>     |
| <b>June 2009</b>    | 295·10 <sup>3</sup>               | 246·10 <sup>3</sup> | 13,72                             | 12,37          | <b>25</b>                         | <b>19</b>      | <b>3,2</b>                        | <b>2,6</b>     |

The density and the biomass of the phyto- and zooplankton have recorded different values from one year to another, depending on the hydroclimatic conditions; in the year 2004 there have been observed the lowest values of the density and biomass for both the phyto- and the zooplankton, this year being the one in which the value of the water mineralisation was lower than the coming years (49,421 g·dm<sup>-3</sup>). In the year 2007 it was remarked a raise in the phytoplanktonic biomass (78,557 g·dm<sup>-3</sup>); in the phytoplankton appear a large number of species, representatives of the Cryptophyta and Xanthophyta groups are added, and from the zooplankton there are identified along protozoa and branchiopod, dipteras and species of rotifers and copepods. The values of the density and biomass of the zooplankton do not differ much from the ones documented in 2004, except for the ones taken from T<sub>2</sub> point. For the year 2009, the phyto- and zoocenosis qualitative and quantitative characteristics are closer to the ones recorded in 2007.

### Conclusions

The plankton from Lake Techirghiol was built in the years 2004, 2007 and 2009 from a variable number of species, according to the hydroclimatic factors; the year 2004 was characterised as the year in which the quantity of organic substance of both phyto- and zooplanktonic origin for the peloidogenesis process was the lowest; the water mineralisation of the water was also lower than the one recorded in the following years (49,421 g·dm<sup>-3</sup>). In the year 2007, it was observed a raise of the phytoplanktonic biomass, against the growing of the quantity of the biogenic substances from the lake (78,557 g·dm<sup>-3</sup>), and in the year 2009 the qualitative and quantitative characteristics of the phyto- and zoocenosis have a similar evolution.

The Bacillariophyta group maintained its dominating character in the phytoplankton during the entire studying period, the same evolution

being also observed for the *Artemia salina* (Linnaeus) phyllopod, at the level of the zooplankton.

## REFERENCES

1. GÂȘTESCU P., 1971 – Lakes from Romania, Ed. Academiei, Bucharest, 135-139.
2. HILLEBRANDT, H., DÜRSELEN C-D., KIRSCHTEL, D., POLLINGHER U., ZOHANY T., 1999 – Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae, *Journal of Phycology*, volume 35, issue 2, 403-424
3. PAPADOPOL, M., 1983 – Hydrobiology (Biologic lymnology). Faculty of Biology course, Bucharest University, 22-30.
4. SAMSON SANDA *et al.*, 1984– Studies regarding the physical and chemical aspects of the peloidogenesis process of the therapeutic lake mud, in exploration, archive INRMFB.
5. TRICĂ VALERIA, 1977 - Les corrélation entre les conditions de milieu et les organismes qui prennent part á la formation des boues des lacs salés de Techirghiol et d'Amara – Roumanie, *Hydrobiology*, Tomul 15, Ed. Acad. RSR, Bucharest.



# MODELAREA DEPLASĂRII LA PAS, TRAP ȘI GALOP LA CAL (EQUUS CABALLUS)

Eleni Mimi BUZEA\*, Irina Diana TOPORAN\*\*

## Abstract

The following brings forward the horse skeleton, then there are presented the three types of characteristic features of horse walking as it follows: at a slow pace, at full trot and gallop. The equal mechanisms both for feet and vertebral column which have a big contribution in the walking process are described next. By putting the equal mechanisms together where including the mechanisms for the foreleg, the hindleg and the vertebral column there are obtained structural examples which prefigure the three types of walking.

**Keywords:** industrial robots, mobility, cinematic chain

## Introducere

Calul face parte din categoria patrupedelor terestre - unguligrade care se sprijină pe o falangă învelită în copită. La acesta, antropodul se sudează în întregime și formează un os numit conon. Datorită faptului că picioarele se sprijină pe câte o falanagă (învelită în copită) calul face parte din imparcopolitate. Sistemul muscular este alcătuit din mușchi scheletici care se prind de oase și sub controlul sistemului nervos produc mișcarea și locomoția. Dintre mușchii trunchiului care realizează mișcarea amintim: deltoidul, marele dințat, croitor, mușchii mebrilor: semitendinos, semimembranos, biceps femural, gastrocnemian.

Deplasarea terestră a calului se face prin mers la pas, la trap și la galop.

## Structura scheletului la cal (Equus caballus)

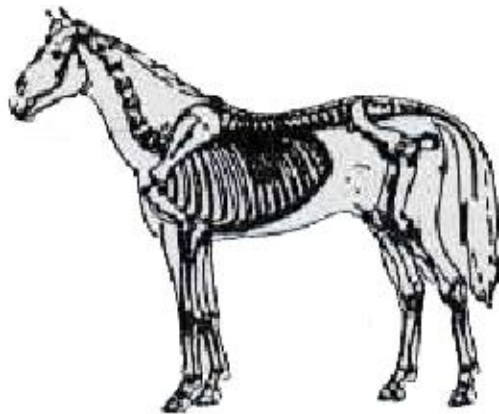
Scheletul calului este compus din: scheletul capului, al gâtului, scheletul trunchiului și scheletul membrelor anterioare și membrelor posterioare. Coloana vertebrală este formată din 5 regiuni, regiunea gâtului fiind formată din șapte vertebre cu mobilitate mare; primele două vertebre atlasul și axisul permit mișcări ample ale capului. Scheletul membrelor

---

\* Drd. Universitatea „Politehnică” București, Catedra mecanisme

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

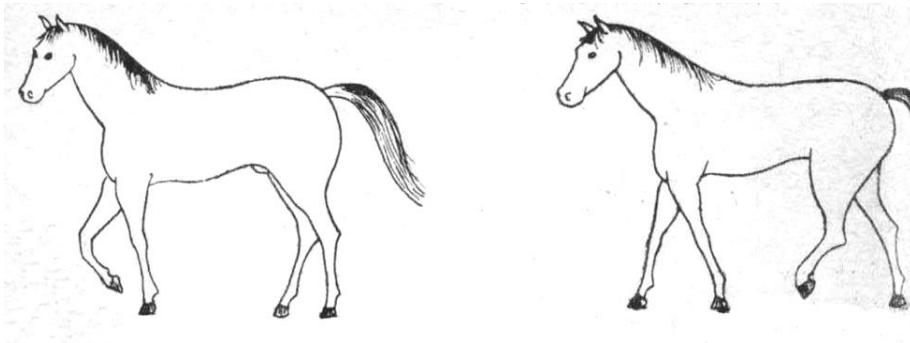
anterioare este format din următoarele oase: humerus, radiocubitus, carpul, metacarpul, copită (degetul 3). Scheletul membrelor posterioare: femur, tibio-peroneu, tarsul, metatarsul, copită (degetul 3).



**Fig. 1.** Scheletul la cal

### **Descrierea mersului la pas, trap, galop**

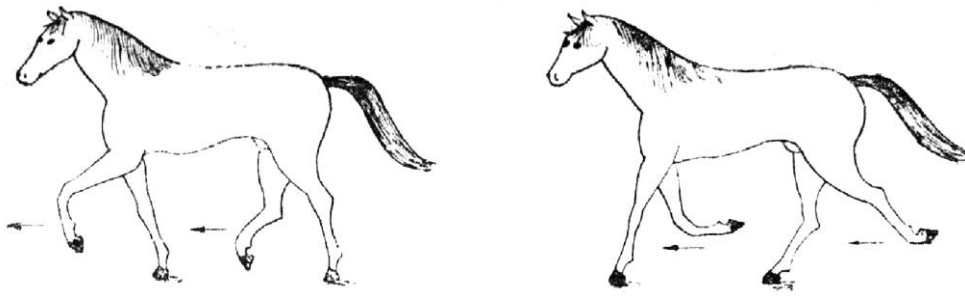
Când calul începe să meargă la pas, ridicând și mișcând înainte, de exemplu, piciorul drept din față, ordinea în care sunt ridicate și mișcate înainte celelalte trei picioare este: piciorul stâng din spate, piciorul stâng din față, piciorul drept posterior. În timpul mersului la pas, trei picioare sunt în contact cu solul, afară de foarte mica fracțiune de timp când numai două picioare sunt pe sol și anume în momentul când un picior din spate trece în poziția pe care o părăsește piciorul din față de pe aceeași latură a corpului.



**Fig. 2.** Mersul la pas

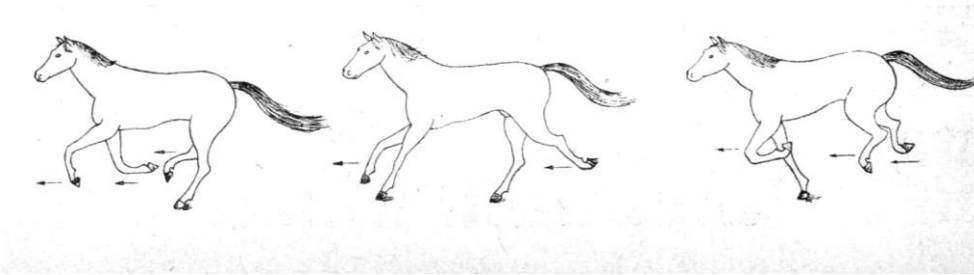
În mersul la trap pasul este mai mare, iar picioarele se mișcă mai

repede. Două dintre picioare, unul anterior și altul posterior, aflate primul de o parte și al doilea de cealaltă parte a corpului, se găsesc în contact cu solul.

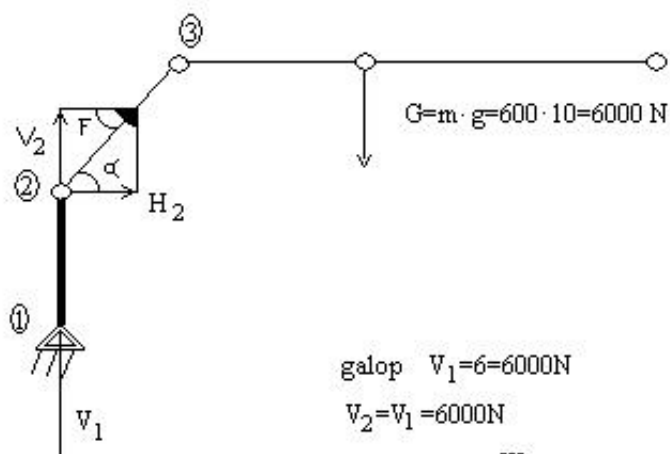


**Fig. 3.** Mersul la trap

Galopul este un mers mai rapid, care contrar aparențelor, nu constă din saltul cu ambele picioare ridicate simultan, apoi cu cele posterioare ridicate de asemenea simultan. În timpul galopului fie două picioare, unul anterior și altul posterior dar aflate de o parte și de cealaltă a corpului se găsesc în contact cu solul, fie numai un singur picior anterior sau posterior, când de o parte, când de alta a corpului este în contact cu solul.



**Fig. 4.** Mersul la galop



$$\text{galop } V_1 = 6 = 6000 \text{ N}$$

$$V_2 = V_1 = 6000 \text{ N}$$

$$V = F \sin \alpha \Rightarrow F = \frac{V_2}{\sin \alpha}$$

$$\alpha = 45^\circ \Rightarrow F = \frac{6000}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{12000}{\sqrt{2}} = \frac{12000}{1,4} = 8571 \text{ N} \Rightarrow$$

$$\boxed{F > G}$$

F = forta de compresiune

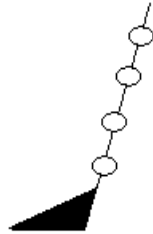
**Fig. 4.1.** Forța de compresiune a piciorului de sprijin în mersul la galop (original)

Când calul merge la pas, ridică și începe să miște înainte, de exemplu, piciorul drept anterior și corpul lui se sprijină pe celelalte trei picioare care încep să se încline înainte, iar în momentul așezării pe sol a piciorului drept anterior începe să-și ridice și să miște înainte piciorul stâng posterior; când acesta se aplică pe sol, începe să se ridice și să avanseze piciorul drept posterior. De fiecare dată, datorită forțelor interioare (musculare) și celor exterioare (frecările dintre copitele aplicate pe sol și acesta) un picior se ridică și avansează, celelalte rămase în contact cu solul se înclină înainte; întregul corp capătă o cantitate de mișcare diferită de zero și îndreaptată înainte astfel încât centrul de greutate al corpului calului se deplasează în sensul mersului.

În mersul la trap, deși numai două picioare (în diagonală) se găsesc în contact cu solul iar în mersul galop chiar numai unul (din față sau spate) calul nu are timp să cadă, aplicarea pe sol a altui picior care oprește căderea, făcându-se la intervale de timp foarte mici.

## Structura membrilor și mecanismelor echivalente

**Membrul anterior** are rol important în toate tipurile de deplasare terestră la pas, la trop, la galop. Studiind scheletul membrului anterior se observă că articulațiile sunt sferice cu mobilitate redusă și se pot modela cu Cc de tip R.

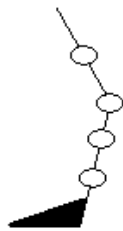


**Fig. 5.** Lanțul cinematic al membrului anterior (original)

Se aplică formula de calcul a mobilității.

$$M_b = \sum_{m=1}^5 m C_m = 1*1 + 1*1 + 1*1 + 1*1 = 4 \quad M_b = 4 \quad N_c = 0 \quad (1)$$

**Membrul posterior** are în structura sa următoarele oase: femur, tibie-peroneu, tarsul, metatarsul, copita (degetul=3). Din structura scheletului se pot echivala articulațiile tot cu Cc de tip R datorită mobilității reduse.

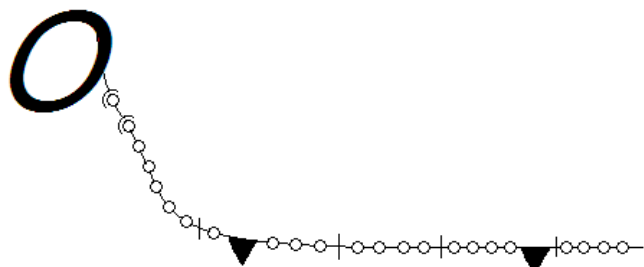


**Fig.6.** Lanțul cinematic al membrului posterior (original)

Formula de calcul a mobilității membrului posterior:

$$M_b = \sum_{m=1}^5 m C_m = 1*1 + 1*1 + 1*1 + 1*1 = 4 \quad M_b = 4 \quad N_c = 0 \quad (2)$$

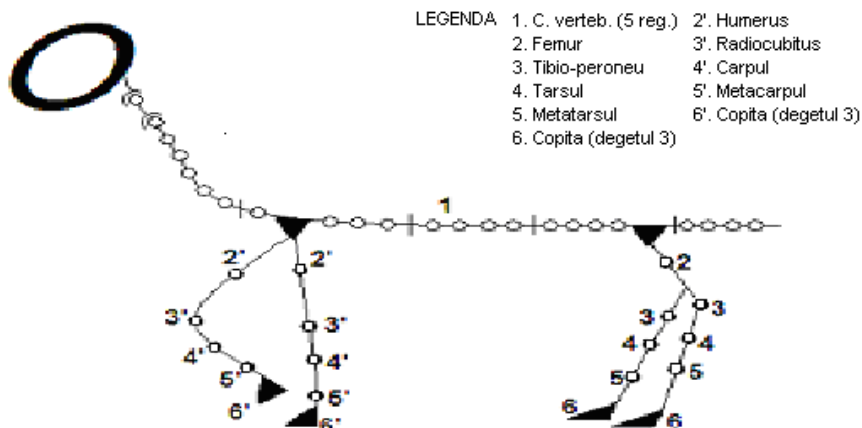
**Coloana vertebrală** este formată din 5 regiuni. Regiunea gâtului este formată din 7 vertebre din care primele 2 vertebre atlasul și axisul au mobilitate mare, ceea ce permite capului mișcări foarte ample. Ele sunt modelate cu Cc de tip (3R) iar următoarele 5 vertebre care compun gâtul, datorită mobilității reduse sunt modelate cu Cc de tip (R). Celelalte 4 regiuni ale coloanei vertebrale sunt modelate cu Cc de tip (R) datorită mobilității reduse.



**Fig.7. Lanțul cinematic al coloanei vertebrale la cal (original)**

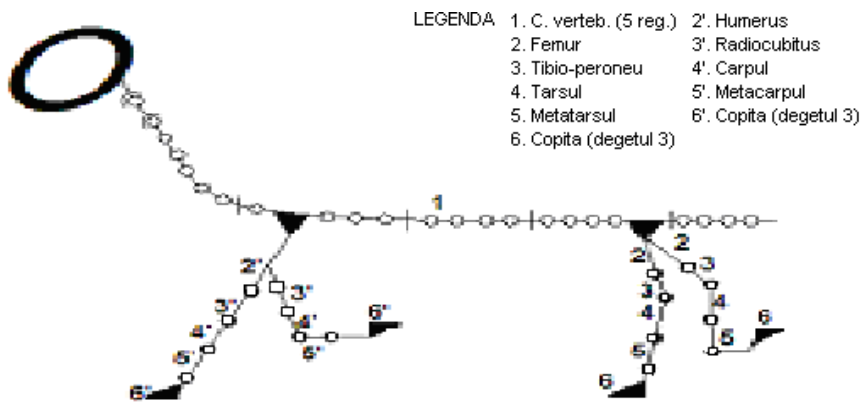
### Cele 3 faze ale mersului la pas, trop, galop

**Faza 1:** Mersul la pas. În această fază un picior anterior sau un picior posterior se desprind de sol în timp ce celelalte 3 picioare sunt pe sol participând la susținerea greutății corpului. (Fig.8)



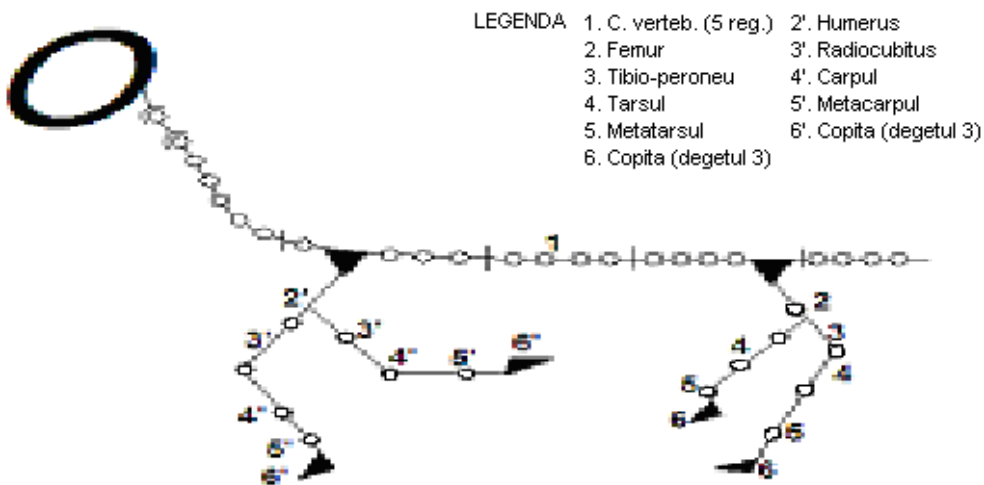
**Fig. 8. Deplasarea calului la pas (original)**

**Faza 2:** Mersul la trap. În această fază două picioare în diagonală se desprind de sol iar celelalte două tot în diagonală susțin greutatea corpului. (Fig.9)



**Fig. 9.** Deplasarea calului la trap (original)

**Faza 3:** Mersul în galop. În aceasta fază trei picioare (două în față și unul în spate sau două în spate și unul în față) sunt desprinse de pe sol iar pe sol rămâne unul singur. (Fig.10)



**Fig.10.** Deplasarea calului la galop (original)

## Concluzie

În lucrare s-a considerat structura scheletului la cal (*Equus caballus*) evidențindu-se următoarele părți componente: cap, corp (trunchi), membre anterioare și posterioare. Legătura dintre oase ca elemente cinematice se realizează prin intermediul unor articulații sferice și prin mușchi. În cele trei faze ale deplasării la pas, trap, galop, rolul esențial revine membrilor anterioare și posterioare care nu numai că susțin greutatea corpului dar realizează și echilibrul acestuia. Dacă în mersul la pas calul este cu trei picioare pe sol și unul în aer, în faza de trap două picioare sunt pe sol, unul pe o parte și celălalt pe partea opusă. În faza de galop fie un picior de o parte și celălalt de parte opusă se găsesc în contact cu solul, fie numai un picior este în contact cu solul. S-a realizat analiza structural-topologică a membrilor anterioare și posterioare, atât membrul anterior cât și membrul posterior având patru mobilități. Modelarea deplasării la cal poate fi folosită în realizarea unor roboți industriali.

## BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRESCU B. - *Dinamica deplasării viețuitoarelor*, Ed. Stiintifică, Buc. pp. 39-43, 1969.
2. ANTONESCU P. - *Mecanisme*, Ed. Printech Buc. pp. 10-11, 2003.
3. BEUCHIA E. și colab. - *Studiu comparativ în seria cordatelor*, Ed. Didactică și Pedagogică București pp. 140, 1980.
4. BUZEA ELENI - *Referat nr. 1-Stadiul actual al cercetărilor privind deplasarea terestră a vertebratelor R pp. 44-50.*, Universitatea Politehnică București, Catedra Mecanisme pp. 2005.
5. GROSSU AL. & POP V. - *Zoologia vertebratelor*, Ed. Didactică și Pedagogică, pp. 361-363, 1976.
6. ATLAS ZOOLOGIC - Ed. Didactică și Pedagogică București, p. 10, 1980.



### III. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

#### IN MEMORIAM JOHANN GREGOR MENDEL (20 SAU 22 IULIE 1822 – 6 IANUARIE 1884)

Eleni Mimi BUZEA\*



JOHANN GREGOR MENDEL

#### **Abstract**

The article presents a short biography of the biologist and mathematician Gregor Mendel at 126 years from his death. He contributed to the foundation of genetics as science being considered the father of the modern genetics.

**Keywords:** hereditary factors, gametes, genotype, phenotype, hybridization, segregation

#### **Scurtă biografie**

Gregor Mendel s-a născut la Heizendorf Odrau (Cehia) într-o familie vorbitoare de limbă germană. El a fost fiul lui Anton și Rosine Mendel și a avut Două surori. Toți trăiau și lucrau la o fermă ce aparținea familiei Mendel de aproximativ 130 ani. Încă de mic, îi ajută pe părinții săi la

---

\* Drd., Universitatea „Politehnică” București, Catedra mecanisme

grădinarit și apicultură. Înclinațiile sale pentru studii sunt remarcate de preotul satului, care îl încurajează să urmeze studiile superioare. După absolvirea gimnaziului din Troppau, în 1840, Mendel intră la Institutul de Filozofie din Olmütz. În 1843, la recomandarea profesorului de fizică, Friedrich Franz, Mendel intră la abația augustină St. Thomas din Brünn. Intrând în viața monahală, își schimbă numele din Johann în Gregor. Este trimis la Universitatea din Viena în 1851. Aici studiază fizica, botanica, entomologia, paleontologia. Peste doi ani, se reîntoarce la abație ca profesor de fizică. În cadrul mănăstirii, beneficiind de un mediu favorabil aspirațiilor sale științifice, își continuă cercetările începute la Viena, privind hibridizarea plantelor. Gregor Mendel, cunoscut ca „părintele geneticii moderne”, a fost îndrumat de ambii săi profesori de la universitate și de colegii de la mănăstire să studieze variația plantelor. Între 1856-1863, Mendel a cultivat și a testat 29000 plante de mazăre. Acest studiu a arătat că una din patru plante de mazăre aveau alele de rasă pură iar două din patru erau hibrizi. Experiențele sale au adus la două generalizări, care au devenit cunoscute ca „Legile ereditare ale lui Mendel”. Lucrarea „Experiențe asupra hibridizării plantelor” a fost citită la două întruniri a societății de istorie naturală din Moravia în 1865. În urma experimentelor de hibridare de la albine a reușit să producă un hibrid dar nu a reușit să redea un tablou clar despre transmiterea caracterelor ereditare la albină, din cauza dificultății comportamentului lor. Promovat ca abate în 1866, cercetările lui științifice au luat sfârșit, deoarece Mendel avea responsabilități administrative în noua sa funcție. Mendel a murit pe 6 ianuarie 1884, la vârsta de 61 ani în Brünn (Cehia) de nefrită cronică. După moartea sa, abatele următor a ars lucrările din biblioteca lui Mendel.

### **Cercetări**

Un moment important în istoria Biologiei îl constituie apariția în 1866 a lucrării lui Mendel, în care au fost prezentate rezultatele cercetărilor sale privind hibridarea la plante, teoria sa asupra factorilor ereditari prezenți în fiecare celulă, care determină transmiterea caracterelor ereditare. Acești factori, fiind în formă de pereche în fiecare celulă, se despart în timpul diviziunii meiotice. Pe baza acestor factori ereditari el elaborează legile eredității. Datorită acestor realizări Mendel este considerat fondatorul geneticii ca știință. Cele mai intense cercetări le-a efectuat la mazăre (*Pisum sativum*) începând să lucreze cu 34 de soiuri de mazăre, pe care timp de doi ani, le-a cultivat spre a verifica dacă însușirile lor se mențin constante. Dintre acestea Mendel a ales 22 de soiuri care s-au dovedit a avea caractere distincte și constante. Mazărea s-a dovedit un obiect ideal de studiu al

eredității deoarece se reproduce prin autopolenizare – este autogamă – ceea ce face ca, în absența mutațiilor, să-și păstreze constantă structura genetică, puritatea și constanța caracterelor de-a lungul generațiilor. De asemenea, la mazăre se poate realiza și polenizarea artificială a florilor castrate prin detașarea staminelor, polenul fiind prelevat cu o pensulă de la o altă floare. Dacă polenizarea artificială se realizează cu polen de la o plantă care aparține altui soi, se efectuează o hibridare. Prin hibridare se înțelege orice încrucișare dintre două organisme care se deosebesc prin una sau mai multe perechi de caractere. Încrucișarea între organisme ce se deosebesc printr-o singură pereche de caractere se numește monohibridare, pe când încrucișarea dintre organisme ce se deosebesc prin două sau mai multe perechi de caractere poartă numele de DIHIBRIDARE sau POLIHIBRIDARE. Rezultatul unei hibridări este HIBRIDUL, acesta având o constituție genetică impură sau heterozigotă, la care au contribuit cei doi genitori diferiți din punct de vedere al structurii și al aspectului exterior. Legile eredității enunțate și publicate de G. Mendel în anul 1866 au fost larg cunoscute după anul 1900 când alți trei cercetători (Devries, Carrens, Tschermak) au ajuns independent la aceleași concluzii.

### **Monohibridarea și fenomenul segregării**

Mendel a constatat la mazăre existența de caractere perechi, contrastante, care ulterior s-au numit caractere alelomorfe: plante înalte (3 m), plante pitice (0,5 m), bob neted – bob zbârcit, bob galben – bob verde, flori axilare – flori terminale, păstăi verzi – păstăi galbene.

În cadrul primei sale experiențe de hibridare la mazăre, a urmărit perechea de caractere port înalt – port pitic, iar în cadrul unei alte experiențe a urmărit comportarea perechii de caractere bob neted – bob zbârcit. Caracterul bob neted se datorează conținutului bogat în amidon, iar acela de bob zbârcit conținutului bogat în dextrină. Încrucișarea soi cu bob neted - soi cu bob zbârcit a dus la obținerea în prima generație hibridă, desemnata F1, de plante hibride, la care s-a manifestat doar caracterul bob neted. Mendel l-a denumit caracter DOMINANT, iar pe cel de bob zbârcit, care nu a apărut la plante din F1, l-a numit caracter RECESIV. Pentru a obține cea de-a doua generație – F2 – Mendel a lăsat plantele hibride din F1 să se autopolenizeze, mazărea fiind autogamă. În F2, pe lângă plante cu boabe netede, au apărut și plante cu boabe zbârcite, în proporție de 5474 plante cu boabe netede la 1850 plante cu boabe zbârcite, adică un raport de 2,989 : 1,01, deci rotunjit 3:1.

Pentru a explica acest comportament al caracterelor, Mendel a realizat o abordare revoluționară experiențelor sale de hibridare, pe care nu

o mai realizase nimeni până la el, deși experiențe de hibridare fuseseră realizate de mulți cercetători înaintea sa.

Elementele abordării revoluționare sunt:

1. Introducerea discontinuității în urmărirea transmiterii caracterelor ereditare: Mendel nu a urmărit transmiterea caracterelor ereditare așa cum au făcut-o predecesorii săi ci din multitudinea de caractere ereditare exprimate fenotipic el a ales mai întâi o pereche de caractere (monohibridare) apoi două perechi de caractere ereditare (dihibridare) pe care le-a urmărit de-a lungul generațiilor.
2. Folosirea și prelucrarea populațiilor de organisme, nu a câtorva indivizi cum procedeză predecesorii săi. Aceasta i-a permis lui Mendel să exprime rezultatele prin numere și să le prelucreze statistic, ceea ce îi era la îndemână el fiind și profesor de matematică.
3. Introducerea simbolurilor simple pentru desemnarea factorilor ereditari de natură corpusculară prin care devine posibil un neîntrerupt dialog între experiment și teorie, dintre experimentator și experiența sa. Mendel realizează pentru prima dată modelarea în biologie, prin folosirea simbolurilor.

Toate acestea impun experienței o logică internă, interpretarea rezultatelor dobândind rigoare de matematică și eleganță. După mai mulți ani Mendel pune capăt ideii lui Anaxagoras de transmitere directă a caracterelor ereditare, impunând ideea sa genială de transmitere indirectă a acestora prin intermediul unor factori ereditari de natură corpusculară. Pentru explicarea experienței de monohibridare descrisă mai sus Mendel a pornit de la următoarele premise – ipoteze:

- Simbolizarea factorului ereditar care determină caracterul dominant de bob neted cu majusculă (de ex „A”) și a celui recesiv, care determină caracterul de bob zbârcit, cu „a”.
- Factorii ereditari se află în nucleul celulelor; în celulele somatice ei se află sub formă de pereche (sugestie care i-a fost generată de faptul că orice organism, la speciile cu reproducere sexuată, provine din doi părinți, din doi genitori, care contribuie în mod egal la realizarea descendentului) iar în gameți – celulele sexuale – sub formă simplă. Soiul cu bob neted va fi simbolizat „AA”, iar cele cu bob zbârcit „aa”.
- La formarea gameților în timpul meiozei factorii ereditari din pereche se separă (segregă) în gameți diferiți, astfel că fiecare gamet moștenește doar unul dintre cei doi factori ereditari ai

perechii considerate.

- În procesul de fecundație are loc unirea pe bază de hazard sau de probabilitate a gameților de sex opus, ceea ce înseamnă ca un gamet de un anumit sex are șanse egale de a se uni cu oricare dintre gameții de sex opus. Considerând aceste premise iată cum se poate reda schema monohibridării la mazăre, dintre soiul de mazăre cu bob neted (AA) și soiul de mazăre cu bob zbârcit (aa) (Fig. 1).

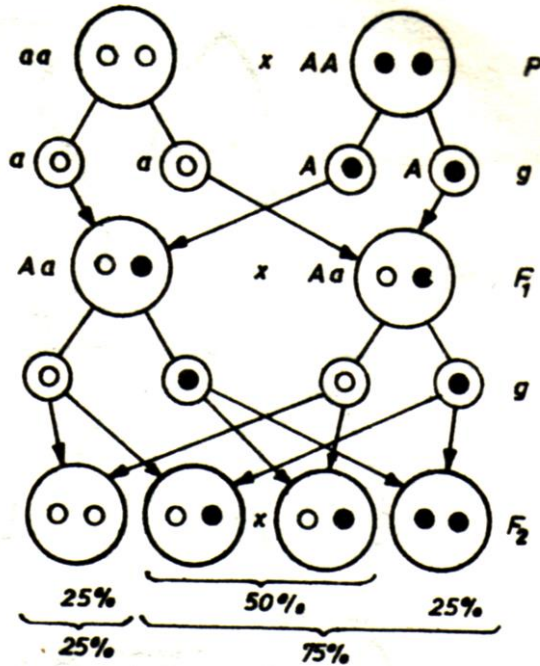


Fig. 1. Schema monohibridării la mazăre

Segregarea în F2 în raport de 3/4A : 1/4a este consecința pe de o parte a segregării factorilor ereditari la formarea gameților în meioză, iar pe de alta a unirii gameților de sex opus pe bază de hazard (probabilistic) în procesul de fecundație. Genitorul matern Aa din F1 produce în proporție egală două tipuri de gameți: 50% A și 50% a. La fel, genitorul patern Aa produce, în proporție egală, aceleași tipuri de gameți. Acești gameți se unesc pe bază de probabilitate în procesul de fecundație, rezultând plantele

generației F2. Rezultă, deci, statistic raportul de segregare genotipică: 25% AA : 50% Aa : 25% aa sau din proporția de 75% plante cu bob neted 1/3 sunt genetic homozigote (AA) și 2/3 sunt heterozigote (Aa). Prin autofecundarea plantelor din F2 se obține generația a treia (F3) în care segregă numai organismele heterozigote (Aa), iar descendența celor homozigote (AA și aa) este uniformă (fig. 2).

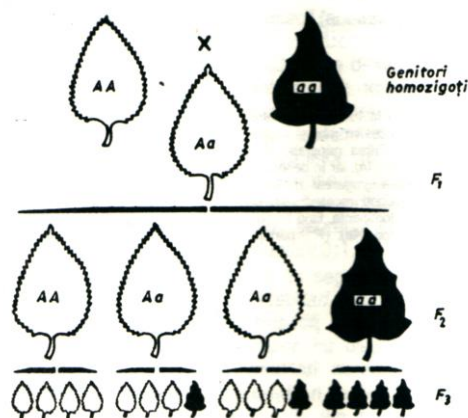


Fig. 2.

Din comportamentul plantelor cu bob neted din F2 Mendel a tras concluzia că sub același fenotip de bob neted se exprimă structuri genetice diferite AA și Aa, homozigoții AA fiind, deci, identici fenotipic cu heterozigoții Aa. Există așadar diferențe între constituția genetică și aparența sau exprimarea, exteriorizarea acesteia. Ulterior aceste noțiuni de constituție genetică sau constelație de factori ereditari și de exprimare, exteriorizare a sa au fost înlocuite cu noțiunile de genotip, respectiv fenotip, introduse în anul 1909 de către Johannsen. Prin genotip se înțelege totalitatea factorilor ereditari (genelor) din contituția genetică a organismului, iar prin fenotip se înțelege totalitatea caracterelor morfologice, fiziologice, biochimice și de comportament care apar ca rezultat al interacțiunii genotipului cu mediul. Caracterele ereditare nu sunt determinate în exclusivitate nici de genotip nici de mediu ci de interacțiunea genotipului cu mediul, genotipul fiind acela care stabilește limitele (norma de reacție) în care se manifestă fenotipul. În cazul unor fluctuații sau modificări același genotip se manifestă diferit în condiții diferite de mediu.

Experiențele de monohibridare au mai evidențiat faptul că

organismele pot fi pure din punct de vedere genetic (cazul homozigotelor dominante AA și homozigotelor recesive aa) sau impure din punct de vedere genetic (cazul heterozigotelor Aa); gameții sunt puri din punct de vedere genetic, indiferent dacă sunt produși de organisme homozigote sau heterozigote, deoarece la formarea lor, în timpul meiozei, factorii ereditari din pereche segregă (sunt separați) în gameți diferiți, astfel că fiecare gamet primește doar unul din cei doi factori ereditari ai perechii considerate. Pe baza diferitelor experiențe de monohibridare Mendel a observat că atunci când se pornește de la genitori homozigoți în prima generație (F1) toate organismele sunt hibride și se prezintă fenotipic asemănător. De aceea prima lege a eredității formulată de Mendel este: LEGEA SAU PRINCIPIUL UNIFORMITĂȚII HIBRIZILOR DIN PRIMA GENERAȚIE. Această lege a fost enunțată astfel: „atunci când se încrucișează linii homozigote ce diferă printr-o singură pereche de caractere (AA ori aa) rezultă în F1 indivizi hibridi (Aa) care sunt uniformi fenotipic indiferent de direcția de încrucișare și care, de regulă, exprimă doar unul din cele două caractere contrastante și anume pe cel controlat de factorul ereditar dominant A. Pe baza aceleiași experiențe de monohibridare Mendel a enunțat cea de-a doua lege sau principiu al eredității: Principiul SEGREGĂRII după care caracterele recesive care sunt mascate la hibridii din prima generație F1, rezultați din încrucișarea a două linii pure, reapar în F2 într-o proporție specifică de trei dominant la unu recesiv datorită segregării (disjuncției) adică a separării membrilor unei perechi de factori ereditari Aa la formarea gameților, astfel că factorul A este distribuit într-un gamet pe când factorul a este distribuit în alt gamet. Din unirea probabilistică a gameților de sex opus în procesul fecundației rezultă pe lângă combinații AA și Aa, în care se manifestă factorul dominant, și combinația aa la care se manifestă caracterul recesiv. În unele lucrări de genetică aceste două principii ale eredității stabilite de Mendel sunt redată sub denumirea de LEGEA PURITĂȚII GAMEȚILOR.

Factorii ereditari – genele - se află sub formă de alele (pereche). Când în perechea de alele există același tip de factor ereditar, fie dominant, fie recesiv, organismul este homozigot (AA, aa), iar când în perechea de alele se află un factor dominant și un factor recesiv organismul este heterozigot (Aa)

### **Dihibridarea și segregarea independentă a perechilor de caractere**

Într-o experiență de dihibridare efectuată la mazăre, Mendel și-a propus să urmărească modul cum are loc transmiterea simultană a două caractere alelomorfe (contrastante) bob neted – bob zbârcit și bob galben –

bob verde. Pentru aceasta a încrucișat un soi de mazăre AABB – cu bob neted de culoare galbenă (caractere dominante) cu un soi de mazăre aabb – cu bob zbârcit și de culoare verde. Mazărea fiind autogamă liniile sale sunt pure din punct de vedere genetic (homozigote). În F1 a rezultat o populație de plante hibride, 100% dublu-heterozigote (AaBb) adică heterozigote atât pentru perechea de factori ereditari ce determină culoarea bobului – Bb, cât și pentru pereche de factori ereditari ce determină forma bobului – Aa. Fenotipic se exprimă însă numai caracterele dominante: bobul neted (A) și de culoare galbenă (B), cele recesive fiind transmise în stare ascunsă.

Legea uniformității hibridilor din F1 își dovedea valabilitatea și în acest caz. Prin autopolenizarea plantelor dublu – heterozigote din F1, apare în F2 segregarea, dar aceasta prezintă un caracter mai complex: pe lângă plante asemănătoare genitorilor, cu bob neted și de culoare galbenă (AB) respectiv bob zbârcit și verde (ab) apar și două categorii de plante care prezintă noi combinații de caractere: bob neted și verde (Ab), respectiv bob zbârcit și galben (aB) în proporțiile următoare:

- 9/16 plante cu bob neted și galben (A-B-)
- 3/16 plante cu bob neted și verde (A-bb)
- 3/16 plante cu bob zbârcit și galben (aaBB)
- 1/16 plante cu bob zbârcit și verde (aabb)

Explicația acestui raport de segregare este următoarea: hibridii din F1 dublu-heterozigoți (AaBb) produc patru categorii de gameți masculi și tot atâtea categorii de gameți femeli. Din unirea probabilistică pe bază de hazard, rezultă în F2 16 combinații diferite de factori ereditari, conform acestui șah al combinațiilor numit și tabelul lui Punnett (Fig. 3).

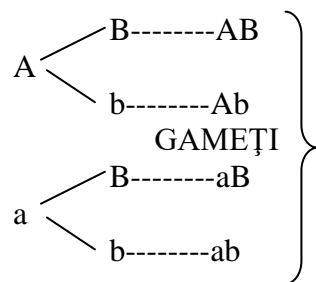
| ♀ \ ♂ | AB           | Ab           | aB           | ab           |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| AB    | AABB<br>(DD) | AABb<br>(DD) | AaBB<br>(DD) | AaBb<br>(DD) |
| Ab    | AABb<br>(DD) | AAbb<br>(Dr) | AaBb<br>(DD) | Aabb<br>(Dr) |
| aB    | AaBB<br>(DD) | AaBb<br>(DD) | aaBB<br>(rD) | aaBb<br>(rD) |
| ab    | AaBb<br>(DD) | Aabb<br>(Dr) | aaBb<br>(rD) | aabb<br>(rr) |

**Fig. 3.** Rezultatele încrucișării între mazărea cu bob neted și galben (AABB) cu cea cu bob zbârcit și verde (aabb)

Pentru a stabili toate categoriile de gameți care rezultă dintr-o



polihibridare este mai ușor să se aplice metoda DIHOTOMIEI. De exemplu, în cazul unei dihibridări: AABB x aabb rezultă AaBb; AaBb x AaBb se procedează astfel:



În F2 Mendel a obținut 556 de plante dintre care 315 au produs boabe netede și de culoare galbenă, 108 boabe netede și de culoare verde, 101 boabe zbârcite și de culoare galbenă și 32 de plante cu boabe zbârcite și de culoare verde. Analizând cele patru categorii fenotipice de plante apărute în F2 se constată că două dintre ele prezintă asociere sau cuplaj de caractere așa cum a fost la genitori: neted +galben, respectiv zbârcit+verde. Alte două categorii fenotipice reprezintă noi combinații de caractere neted și verde, respectiv zbârcit și galben. Apariția acestor două categorii de organisme cu caractere recombinante, un caracter de la genitorul matern și celălalt de la genitorul patern, nu putea avea loc decât numai dacă se produc, pe lângă gameți nerecombinați de tip AB și ab, și gameți recombinanți de tip Ab și aB, ceea ce presupune că perechea de factori ereditari ce determină forma bobului Aa segregă independent de perechea de factori ereditari ce determină culoarea bobului Bb. Comportamentul independent al acestor perechi de factori ereditari care a permis apariția de gameți recombinanți a fost dovedit și de abordarea statistico-matematică a raportului de segregare din F2. Știut fiind din cadrul experiențelor de monohibridare că probabilitatea exprimării în fenotip a factorului ereditar A=3/4, iar a celui a=1/4 tot astfel pentru B=3/4 și b=1/4 raportul de segregare de 9/16: 3/16: 3/16: 1/16 putea fi dedus chiar fără a desfășura experiența și a urmări F2, aplicând regula probabilității care spune că: probabilitatea apariției concomitente (simultane) a două evenimente independente este egală cu produsul probabilității apariției lor separate. Aplicând această regulă vom găsi:

- Probabilitatea apariției concomitente în fenotip a lui A și B = 3/4 x 3/4 = 9/16

- Probabilitatea apariției concomitente în fenotip a lui A și b =  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$
- Probabilitatea apariției concomitente în fenotip a lui a și B =  $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$
- Probabilitatea apariției concomitente în fenotip a lui a și b =  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

Acum este clar că raportul de 9 : 3 : 3 : 1 este consecința manifestării concomitente a două perechi de factori ereditari care prezintă o segregare, o transmitere, respectiv o ereditate independentă una față de cealaltă. Pe baza analizei raportului de segregare din F2 în cadrul acestei experiențe de dihibridare, ca și pe baza abordării statistice, Mendel a enunțat cea de-a treia lege a eredității numită LEGEA SEGREGĂRII (DISJUNCȚIEI) INDEPENDENTE A PERECHILOR DE FACTORI EREDITARI, respectiv a PERECHILOR DE CARACTERE.

Legile lui G. Mendel sunt valabile și la animale și om. Un exemplu la animale este încrucișarea între tipul sălbatic de cobai (gri) cu cel de tip albinos (alb) (Fig.4).

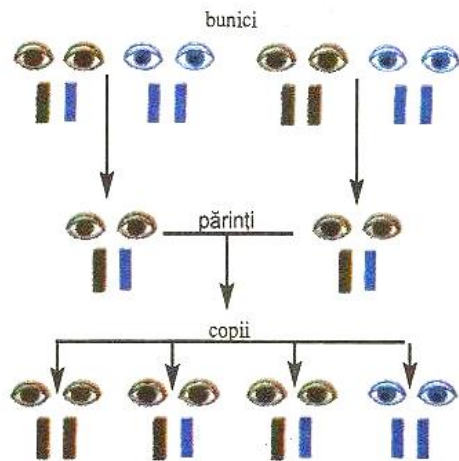
|         |   |                   |                   |
|---------|---|-------------------|-------------------|
| ♀       | ♂ |                   |                   |
|         |   | A (50%)           | a (50%)           |
| A (50%) |   | $\frac{AA}{25\%}$ | $\frac{Aa}{25\%}$ |
| a (50%) |   | $\frac{Aa}{25\%}$ | $\frac{aa}{25\%}$ |

**Fig. 4.** Rezultatele hibridării în F1 și F2 între cobai gri și albi

Raportul de segregare în

- F1 – cobai gri (dominant)
- F2 –  $\frac{3}{4}$  cobai gri (75%)
- $\frac{1}{4}$  cobai albi (25%)
- 3 : 1

La om menționăm transmiterea ereditară a culorii ochilor (Fig.5).



**Fig. 5.** Transmiterea ereditară a culorii ochilor la om se face conform legilor mendeliene

### Importanța cercetărilor lui Mendel

a) Segregarea este un fenomen important, condiționând apariția de caractere la descendenți, caractere care existau în stare ascunsă la ascendenți. Ele pot fi caractere folositoare, dar cel mai adesea sunt dăunătoare, reprezentând mutații genice recesive care sunt păstrate în populație în stare heterozigotă (Aa);

b) Caracterele ereditare nu se transmit direct de la genitori la copii, ci indirect, prin intermediul factorilor ereditari prezenți în toate celulele somatice sub formă dublă (perechi), iar în celulele sexuale în formă simplă;

c) Legile eredității au creat posibilitatea realizării de organisme care prezintă noi combinații de gene. De exemplu, prin încrucișarea dintre organisme homozigote de tipul AA x aa în:

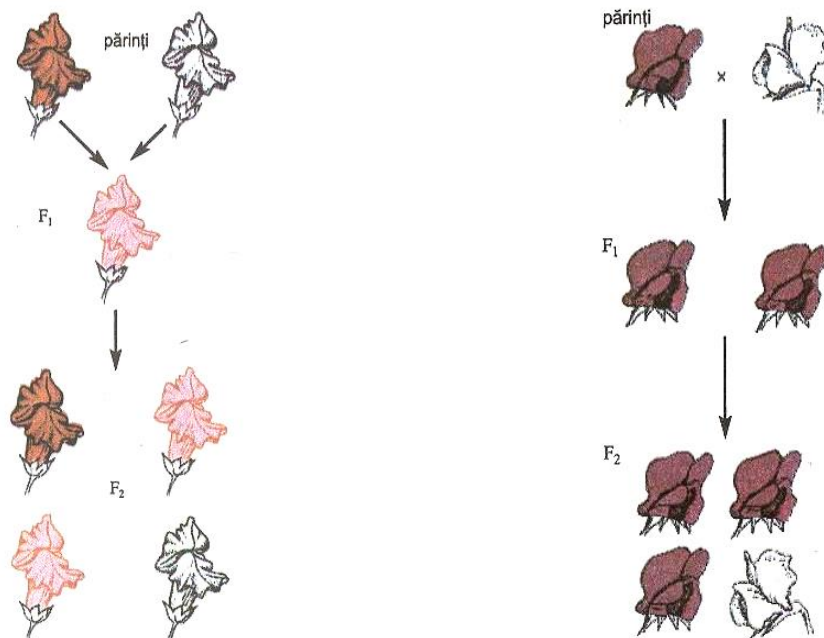
- F1 – Aa (organisme heterozigote 100%)
- F2 – AA } (organisme homozigote 50%)
- aa }
- Aa (organisme heterozigote 50%)
- F3 – Aa (organisme heterozigote 25%)
- F4 – Aa (organisme heterozigote 12%)

Reducerea în urma segregării cu 50% a heterozigoției în fiecare generație de autopolenizare face ca după circa 7-8 generații de autopolenizare, o populație hibridă să se desfacă în liniile homozigote din

care a provenit prin încrucișare. Creșterea homozigoției cu reapariția de linii pure este importantă pentru practica ameliorării, deoarece pornind de la organisme heterozigote (impure din punct de vedere genetic) se pot obține linii pure, homozigote, homozigoția asigurând o transmitere cât mai fidelă a caracterelor de-a lungul generațiilor;

d) Legile mendeliene ale eredității prezintă mare interes pentru practica ameliorării plantelor și animalelor ca și pentru genetica și medicina umană. Dihibridarea prezintă aspecte interesante legate de ameliorare. Cunoașterea evenimentelor genetice din dihibridare ajută pe ameliorator să realizeze îmbinarea într-un singur soi sau linie a factorilor ereditari ce determină caractere utile și care provin de la mai multe linii homozigote. Aceasta este recombinarea genetică realizată prin hibridare în urma segregării independente a perechilor de factori ereditari plasați pe perechi diferite de cromozomi;

e) Există și unele abateri de la segregarea mendeliană cunoscute sub numele de alte tipuri de segregare. Redăm mai jos segregarea la planta gura-leului care prezintă două varietăți de flori – flori albe și roșii în F<sub>1</sub> și F<sub>2</sub> (dominanță incompletă la planta Gura-leului comparativ cu segregarea conform cu legile mendeliene la planta de fasole) (Fig. 6).



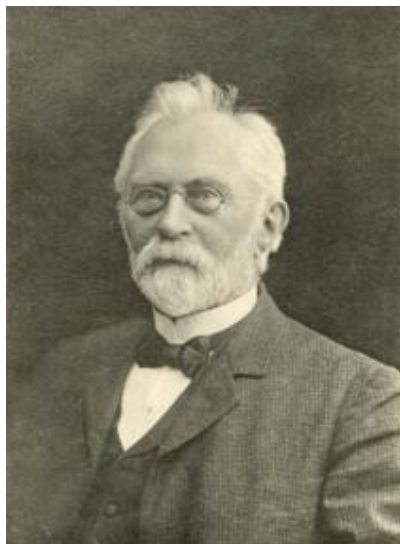
**Fig. 6.** Dominanță incompletă la planta gura-leului (stânga) comparativ cu segregarea conform cu legile mendeliene la planta fasole (dreapta)

## **BIBLIOGRAFIE**

1. CEAUȘESCU I. & MOHAN GH. – *Din viața și opera marilor biologi*, Ed. Didactica și Pedagogică București, 1977, pp. 135 – 137
2. GAVRILĂ L. – *Genetica – Principii de ereditate*, Tipografia Universității București, 1986, pp. 41-54
3. RAICU P. – *Genetica*, Ed. Didactica și Pedagogică București, 1980, pp. 24 - 40

# EUGEN WARMING, FONDATORUL ECOLOGIEI VEGETALE

Petre NEACȘU\*



**Eugen Warming**  
(după P. Motagne, 2002)

Termenul de ecologie a fost creat în anul 1866 de zoologul german E. Haeckel; etiologic, ecologia înseamnă studiul ființelor vii „acasă la ele”.

Spre sfârșitul secolului al XIX-lea, ecologia se conturează ca știință de sine stătătoare, stimulată, mai ales, de investigațiile privind factorii abiotici, habitatele acvatice, populațiile, biocenozele etc.

În anul 1895, apare pentru prima dată cuvântul „ecologie” într-un tratat de geobotanică generală. Autorul Eugen Warming (3 noiembrie 1841 – 2 aprilie 1924), era profesor de botanică la Universitatea din Copenhaga. Tratatul său de geobotanică a apărut sub titlul „Plantensamfund Grundrak af den

okologiske plantegeografi”. Acest tratat a fost tradus și în limba engleză în anul 1909 sub titulatura „Oecology of Plants”.

Din anul 1930, termenul, este folosit curent de specialiștii din țările anglosaxone, așa cum atestă titlurile revistelor: Ecology, Journal of Ecology etc.

În prima parte a geobotanicii lui Warming, sunt tratați și factorii ecologici și efectul lor. Tot în această parte a lucrării se face o sinteză remarcabilă și clară a cunoștințelor din acest domeniu din timpul său. Sunt trecuți în revistă toți factorii atmosferici, edafici, orografici și biotici.

A doua parte a tratatului se referă la „cohabitarea și comunitățile vegetale”. Autorul distinge șase moduri de cohabitare pentru speciile vegetale: parazitismul, helotismul, mutualismul, epifitismul, lianele și comensalismul. El înclină să definească grupuri de asociații, unind în același

---

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

ansamblu, mai multe asociații supuse aceluiași condiții generale de mediu. Astfel, asociațiile de *Pinus sylvestris*, *P. maritima*, *Abies alba*, *Picea abies* etc., formează un grup de asociere a arborilor rășinoși, cu frunze persistente. Helotismul, este o formă de mutualism, care indică relația dintre o algă și o ciupercă care formează lichenii.

Warming consacră o parte din lucrarea sa comunităților higrofite, xerofite, anofite și mezofite, reluând astfel o terminologie clasică, dar dându-le un conținut mai precis.

În continuare lucrarea tratează lupta dintre comunitățile vegetale și conține prima compilație a principiilor generale ale dezvoltării vegetației cunoscută la acea epocă.

Ultimul capitol al lucrării este consacrat problemei originii speciilor. Warming este extrem de prudent față de darwinism și nu ia poziție clară față de acesta. În ediția engleză a lucrării se arată că toate caracterele particulare ale formelor biologice sunt coroborate într-o anumită măsură punctului de vedere lamarckist al eredității dobândite.

Warming consideră că ecologia plantelor are ca sarcină să cerceteze:

1. Care sunt speciile care se găsesc asociate în același habitat (stațiune)?
2. Care este fizionomia vegetației și a peisajului?
3. Pentru ce speciile au un comportament și un habitat propriu?
4. Pentru ce speciile se grupează în comunități?
5. Pentru ce speciile au o fizionomie caracteristică?
6. Care este economia plantelor, structura lor internă și externă și raportul lor cu mediu?

În concluzie trebuie recunoscut că Warming este considerat întemeietorul ecologiei vegetale, deci a unei discipline ecologice noi. Importanța lui în ecologie rezidă mai puțin din rezultatele sale științifice și mai mult din posibilitatea de a transmite la succesori gândirea sa teoretică. Lucrarea concepută a avut un rol important și în crearea de instituții de cercetare și de învățământ axate pe probleme de ecologie.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. DÉLEGE J. P. 1991. *Une histoire de l'écologie*. Paris: Editions La Découverte.
2. DROUIN J. M. 1993. *L'écologie et son histoire*. Paris: Editions Flammarion.

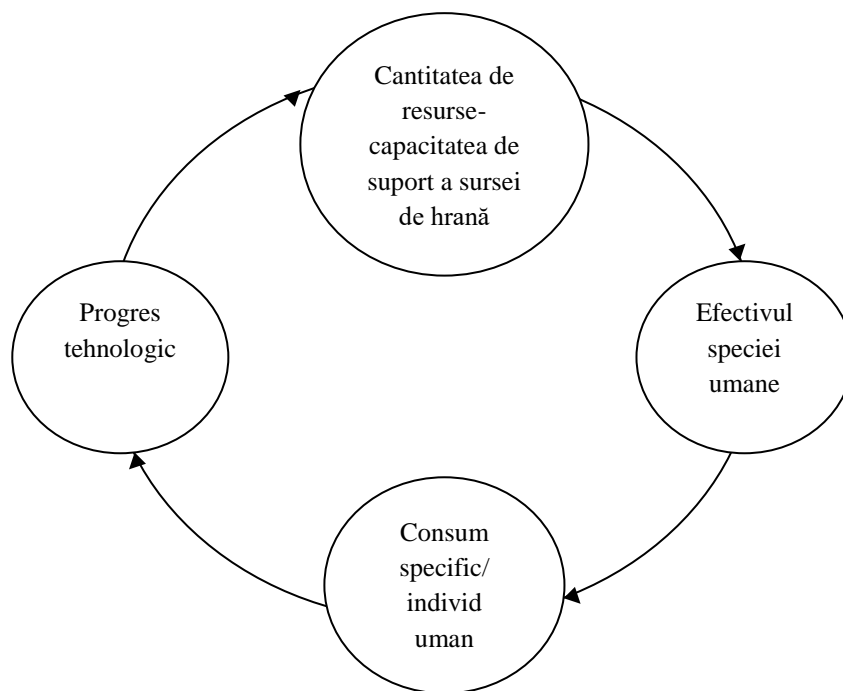
3. MATAGNE P. 2002. *Écologie et son histoire*. Paris: Editions Delachaux et Niestlé.
4. WARMING E. 1895. *Plantefundament Grundtræk af den Ækologiske Plantegeografi*. Copenhagen: P. G. Philipsen.



# MECANISMUL REGLĂRII DENSITĂȚII POPULAȚIEI UMANE. DETERIORAREA MEDIULUI SAU A CAPITALULUI NATURAL. SUPRAVIEȚUIREA ȘTIAȚI CĂ...

Cristina SOARE<sup>\*</sup>, Gabriela PASCALE<sup>\*\*</sup>, Mioara DUMITRAȘCU<sup>\*\*\*</sup>,  
Marinela Roxana ROȘESCU<sup>\*\*\*\*</sup>

Există numeroase mecanisme biologice care împiedică depășirea capacității de suport a sursei de hrană (Fig. 1).



**Figura 1.** Interacțiunea dintre factorii care influențează creșterea efectivului speciei umane.

---

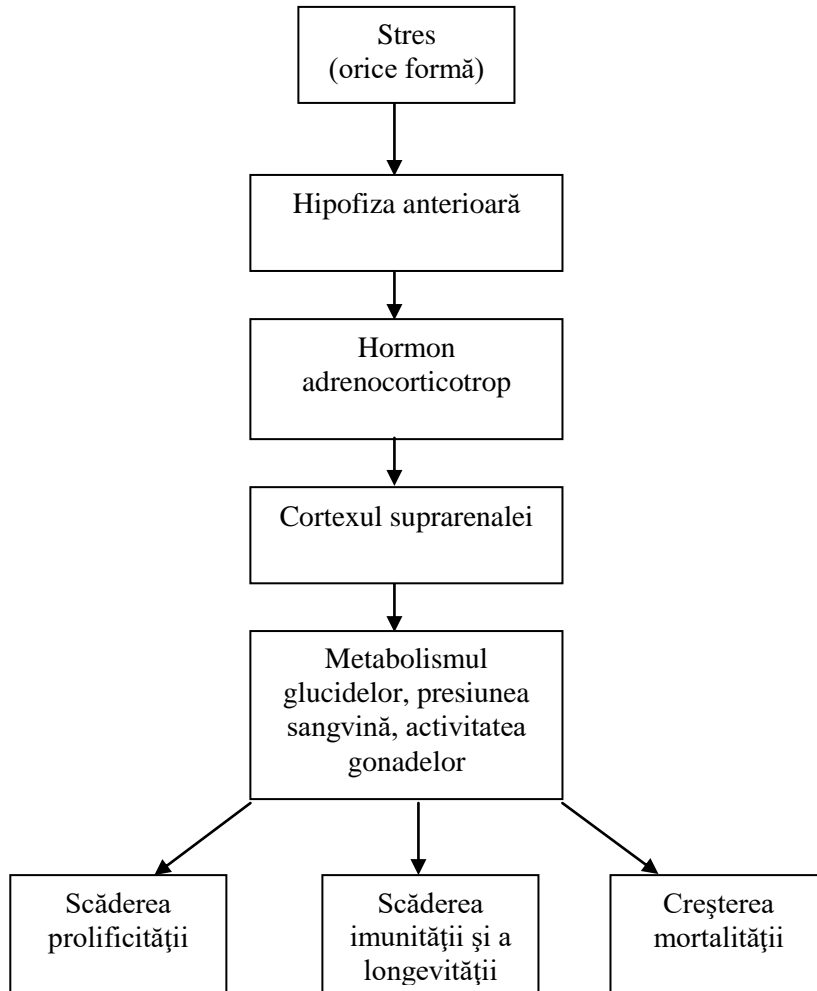
\* Universitatea din Pitești, Facultatea de Biologie

\*\* Universitatea București, Facultatea de Biologie

\*\*\* Drd. Universitatea București, Facultatea de Biologie

\*\*\*\* Drd. Universitatea București, Facultatea de Biologie

Pe baza cercetărilor efectuate, pe mai multe specii de mamifere, s-a propus un mecanism de autoreglare a densității pornind de la efectele neuromorale ale stresului provocat de creșterea densității populației sau de diferite evenimente accidentale. Mecanismul ar consta în faptul că densitatea populației, ajungând la anumite limite, devine un factor stresant de natură nervoasă (creșterea agresivității, tulburarea activităților normale, etc.).



**Figura 2.** Mecanismul reglării densității populației umane.

Sub influența acestei stări hipofiza produce mai intens hormonul adrenocorticotrop sub a cărei influență cortexul suprarenalei secretă

hormoni ce afectează alte funcții, modificând metabolismul glucidelor, presiunea sangvină, activitatea gonadelor, etc. Rezultatul constă în scăderea prolificității, a imunității și a longevității și creșterea mortalității; ca urmare nu mai are loc creșterea densității, chiar dacă hrana este suficientă (Fig. 2).

## **DETERIORAREA MEDIULUI SAU A CAPITALULUI NATURAL**

Spre deosebire de celelalte viețuitoare care se adaptează mediului prin modificări structurale și funcționale, omul a adaptat mediul natural nevoilor sale transformându-l aproape iremediabil.

Dacă speciile spontane trăiesc numai în anumite ecosisteme, omul este răspândit aproape pretutindeni pe întreaga planetă.

Viața omului este indisolubil legată de cea a celorlalte viețuitoare ale ecosferei (biosfera împreună cu componentele mediului fizico-chimic). Ca atare transformările mediului natural produse de om, nelimitate și necontrolate se răsfrâng, în final, asupra lui însăși.

Produsele activității vitale ale viețuitoarelor (deșeuri) care trăiesc spontan în diferite medii de viață reintră în circuitul substanțelor minerale fiind utilizate ciclic, ca resurse de hrană. Numai deșeurile activităților umane se acumulează deoarece ele nu pot intra în ciclurile biogeochimice în ritmul în care sunt produse.

Din cele menționate, rezultă că între om, cel mai evoluat produs al ecosferei și ecosferă s-a creat o contradicție, un dezechilibru care constă în esență în deosebirile dintre strategiile capitalului natural adică al ecosistemelor naturale și sistemele socio-economice.

Prin capital natural (CN) se înțelege totalitatea ecosistemelor naturale și seminaturale (acvatice și terestre) care se autoîntrețin și care produc resurse biologice.

Sistemul socio-economic (SSE) este alcătuit din ecosisteme create și coordonate de om, rurale, complexe industriale, tehnice, de transport și comunicații ș.a.

În timp ce strategia socio-economică, dirijată de om, urmărește realizarea unei maxime productivități a ecosistemelor, cu exploatarea intensivă și extensivă a resurselor naturale, strategia ecosistemelor naturale urmărește creșterea stabilității față de factorii perturbatori. Stabilitatea ecosistemelor naturale presupune menținerea structurii și a modului de funcționare a acestora.

Intervențiile brutale ale omului în echilibrele sensibile și fragile ale ecosistemelor naturale afectează nu numai existența normală a viețuitoarelor, dar pune sub semnul întrebării însăși existența omenirii.

Din contradicția celor două strategii a apărut necesitatea stridentă de folosire rațională a capitalului natural al ecosistemelor și al ocrotirii lor împotriva distrugerii.

Prin urmare este imperios necesară recalibrarea și armonizarea exploatării ecosistemelor (pentru că progresul socio-economic nu poate fi oprit!) cu componentele capitalului natural și cu o serie de factori (climă, calitatea aerului și a apei, etc) de care depinde sănătatea populației umane

Această situație cronică nu poate fi rezolvată decât pornind de la cunoașterea concretă, profundă a speciilor de organisme și a rețelei complexe de interacțiuni dintre acestea și habitat.

Numai cunoașterea legilor după care funcționează ecosistemele naturale ne va feri de imixtiuni în viața biocenozelor și va asigura capacitatea productivă și suportul material al progresului socio-economic.

Oamenii de știință consideră că dezechilibrele existente în ecosferă sunt de nivel global sau planetar deoarece ele nu cunosc frontiere statale. Din acest motiv au apărut structuri internaționale care organizează atât protecție cât și exploatarea rațională, științifică a naturii.

Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (U.I.C.N.), Programul Internațional Om-Biosferă (M.A.B), legislațiile fiecărui stat (inclusiv România) au menirea de a aplica conceptul potrivit căruia între sistemul socio-economic dirijat și întreținut de om și capitalul natural care se autoîntreține trebuie să se creeze un raport de complementaritate, de influențare reciprocă:  $SSE \Leftrightarrow CN$ .

Schimbarea raportului dintre cele două complexe de sisteme, în favoarea unuia sau a celuilalt, conduce la crize economice sau ecologice la fel de grave.

Datorită numărului din ce în ce mai mare și mai ales prin stăpânirea științei, omul a devenit specia dominantă în ecosferă. Ca urmare el poate să se impună prin strategii cunoștințe, respectarea raportului normal dintre SSE și SN.

1. Ce s-ar întâmpla dacă raportul dintre cele două complexe de sisteme ar fi:  $SSE < CN$  în condițiile în care populația crește la 3-5 decenii cu 70% sau se dublează?

2. Dar în situația  $SSE > CN$ ?

### **SUPRAVIEȚUIREA**

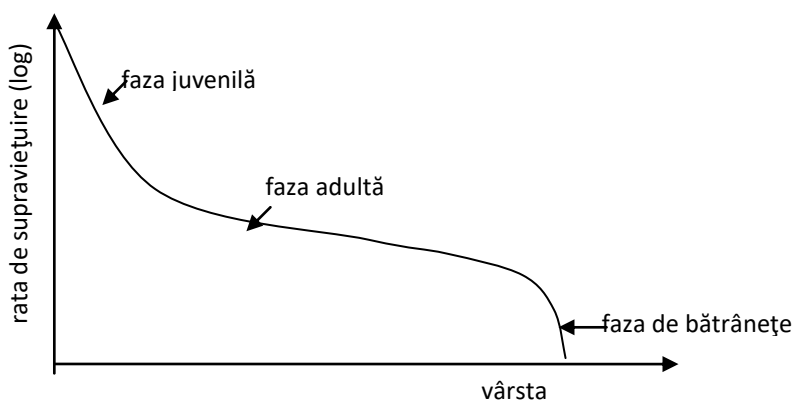
Spre deosebire de bacterii ș.a. care au o durată de viață scurtă și supraviețuirea lor depinde de producerea unui număr mare de urmași și nu de capacitatea lor competitivă, indivizii umani, deși au un ritm de reproducere scăzut tind să atingă numărul maxim de indivizi care poate fi

suportat de habitatul respectiv (capacitatea de suport sau valoarea  $k$  a habitatului).

Pe de altă parte, indivizii umani cu o durată de viață relativ lungă, sunt foarte bine adaptați la mediul lor de viață, sunt capabili să concureze cu succes pentru hrană și alte resurse materiale și ca urmare populează habitatele cu un grad ridicat de stabilitate.

Organismele cu o rată scăzută de înmulțire, cum este și omul tind să fie longevive și de aceea numărul de indivizi se menține relativ constant pe o perioadă mai lungă de timp.

Rata de supraviețuire se calculează raportând numărul de indivizi supraviețuitori la vârsta de supraviețuire. Aceste date se înscriu în curba de supraviețuire (Fig. 3).



**Figura 3.** Forma generală a curbei de supraviețuire pentru toate populațiile animale.

## BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARIUC N. & VĂDINEANU A., 1982, Ecologie, Edit. Didactică și Pedagogică. București.
2. VĂDINEANU A., 1998, Dezvoltare durabilă. vol. I, Edit. Univ. din București.
3. VĂDINEANU A., 2004, Managementul Dezvoltării, O abordare ecosistemică, Edit. Ars Docendi. București.

## ȘTIATI CĂ...

- Oamenii de știință au prognozat că fertilitatea la om va atinge nivelul de 1,8 copii per femeie până în 2025 și 1,7 copii per femeie până în 2100; valoarea maximă presupune că fertilitatea va rămâne la

nivelurile naționale atinse în 1990, ceea ce va însemna 4,3 copii per femeie în anul 2025.

- Valorile medii prognozate precizează că până în 2025 fertilitatea va avea valoarea de 2,3 copii per femeie și 2,1 copii per femeie până în 2100.
- După toate prognozele efectivul speciei umane va continua să crească altfel: în anul 2030 cu aproximativ 50% ( $7.9 \cdot 10^9$  indivizi față de  $5.29 \cdot 10^9$  în anul 1990) sau cu peste 100% (adică  $11.5 \cdot 10^9$  indivizi față de cifra de referință din 1990).

## IV. PLANTA ȘI SĂNĂTATEA

### SĂNĂTATEA – SUBSĂNĂTATEA

Cosmina Monica DOBRE\*, Angela DRĂGUȚ SCAPIN

#### Abstract

The authors consider health and bad-health as a open biological system in a state of dynamic equilibrium, that young people are naturally self-regulating and adjusts/medical self-regulating individuals of age a second or third.

Suntem adesea sensibili la schimbările de temperatură sau de mediu. Ne simțim adesea obosiți, agitați, neliniștiți, suferim regulat de insomnii etc.: adulți, copii, bărbați și femei, deopotrivă.

În zilele noastre, cu toții ajungem să fim afectați de stres și de slăbiciune fizică și psihică. Totuși, când consultăm medicul, acesta ne va spune că nu este nimic neobișnuit, că totul este în regulă.

Fluctuațiile emoționale excesive, frecvente sunt în general subproductive și dăunătoare minții: furia face rău ficatului, plăcerea face rău inimii, gândurile îndelung frământate fac rău splinei, frica pentru ziua de mâine face rău rinichilor, tristețea face rău plămânilor. Dacă nu le acordăm atenție, schimbările bruște de dispoziție pot duce inclusiv la decese.

După îndelungate studii, experții nutriționiști au descoperit că între o bună sănătate și boală există o așa-zisă stare de subsănătate, de obicei starea de existență pentru persoanele de vârsta a doua și a treia. Poate fi definită subsănătatea? Unii specialiști o consideră "zona gri" dintre o bună sănătate și boală sau o "zonă de tranziție" sau un "sindrom letargic" care poate evolua spre o bună stare de sănătate sau poate degenera în diferite boli.

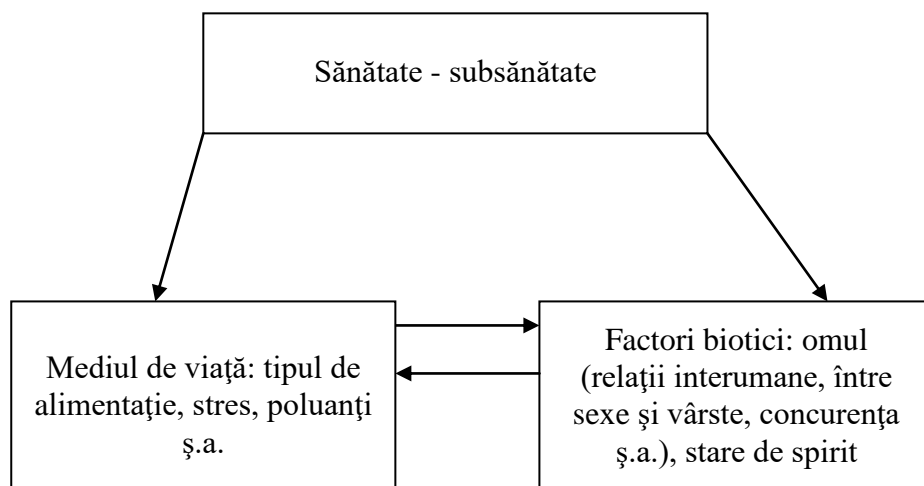
Subsănătatea este definită de alți specialiști ca o etapă de trecere de la acumulări cantitative negative la schimbări "calitative" degenerative. Pentru unii, subsănătatea este o stare bună de sănătate iar pentru alții mai aproape de boală. În acest ultim caz este vorba de o ușoară "tulburare fizică sau mentală" cu simptome precum: letargia, insomnia, lipsa poftei de mâncare sau nevroză, ce se pot ameliora în timp. Dar fără un control

---

\* medici M.F., București

periodic această stare va evolua spre una potențial clinică mai ales la persoanele de peste 40 de ani și astfel asemenea persoane devin victime ale subsănătății.

În fine, din punctul nostru de vedere, sănătatea-subsănătatea pot fi considerate ca un sistem biologic deschis, o stare de echilibru dinamic, care se menține în aproximativ aceleași limite, prezentând slabe fluctuații în timp și în spațiu ca urmare a interdependenței dintre organele din care sunt alcătuiți indivizii. Echilibrul dinamic decurge din trăsătura esențială a sistemelor biologice ce constă în schimbul permanent de materie și energie cu mediul de viață (fig.1).



Organismul alcătuit din mai multe organe își menține tot timpul trăsăturile lui structurale și funcționale, deși ele sunt permanent reînnoite prin înlocuirea unor componente care se uzează cu altele care se formează. Cauzele care determină echilibrul dinamic în care se află sistemul sănătate-subsănătate sunt factorii de mediu care tind permanent să dezechilibreze sistemul și homeostazia (tendința de stabilitate internă a unui sistem) pe care o realizează sistemul. Privit din acest punct de vedere sistemul sănătate-subsănătate, în mod normal funcționează pe baza principiului sistemelor cibernetice de autoreglare.

La indivizii îmbătrâniți, autoreglarea sistemului trebuie controlată periodic de către medic.



Controalele vor urmări vitalitatea, capacitatea de reacție și de adaptabilitate a organismului ș.a. în caz contrar toate simptomele menționate: letargia, insomnia, lipsa poftei de mâncare sau nevroza pot deveni cronice manifestându-se prin dureri frecvente de gât, stare gripală recurentă, diminuarea energiei, colesterol crescut, nivel ridicat de zahăr în sânge, imunitate scăzută, vâscozitate crescută a sângelui ș.a.

Se poate spune fără exagerare că persoanele aflate în stare de dezechilibru a sistemul sănătate-subsănătate pot ajunge la echilibru dinamic în funcție de interesul sau conștientizarea pentru o sănătate echilibrată. O bună stare de sănătate, adică un echilibru între sănătate-subsănătate implică și un spirit pozitiv. Omul își poate controla sistemul sănătate-subsănătate și speranța de viață prin renunțarea la comoditate și "relaxare" prost înțeleasă, pentru că "este mai bine să previi decât să vindec". Acest principiu va deveni esența medicinei viitorului.

Din punctul nostru de vedere, sănătate-subsănătate reprezintă un sistem autoreglabil în tinerețe și reglabil/autoreglabil medical la vârsta a doua și a treia.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. BOTNARIUC NICOLAE, 1979. Biologie generală. Ed. a II-a. Edit. didact. și pedagog. București
2. BOTNARIUC NICOLAE, 1999. Evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Edit. Univ. București
3. OMRAAM MIKHAEL AIVANHOV, 1990. O educație care începe înainte de naștere. Edit. Prosveta S.A. France.

## V. RECENZII, MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE

### DELTA DUNĂRII REZERVAȚIE A BIOSFEREI

Editori: Petre Gâștescu, Romulus Știucă- Edit C.D.Press, 2008, 400 pagini

Marin ANDREI\*

De curând a apărut în Editura C.D.Press o interesantă și necesară carte referitoare la Rezervația Biosferei Delta Dunării.

Multe s-au scris și se vor scrie despre această zonă unică a lumii unde își găsesc mediul de viață atât omul cât și un impresionant număr de animale și specii de plante. Despre toate acestea dar și despre resursele naturale și despre activitățile economice se discută în cartea pe care o prezentăm.

Nu lipsesc nici aspectele privind protecția rezervației mai actuale ca oricând în zilele noastre.

Cartea este ilustrată cu un număr mare de figuri: hărți, schițe, tabele, fotografii privind biodiversitatea etc.

Scrisă de un număr mare de cercetători în diferite domenii și coordonată de doi editori și autori iluștri, Prof. dr. *Petre Gâștescu* și Cercetător dr. *Romulus Știucă* cartea reprezintă o lucrare de referință binevenită atât pentru specialiști cât și pentru iubitorii acestui minunat teritoriu (de 5800 Km<sup>2</sup>) cu care a fost înzestrată țara noastră.

Lucrarea este inteligibil scrisă într-un stil sobru ca oricare lucrare științifică, așa încât ea vine să completeze, în mod fericit literatura privitoare la cunoașterea Deltei Dunării ca rezervație a biosferei.

În final menționăm, în afară de cei doi celebri autori și pe colaboratorii lor care și-au adus contribuția în domeniile lor: *Grigore Brânzan, Basarab Driga, Daniel Ciupitu, Octavian Bodgan, Cristina David, Liliana Török, Eugenia Cioacă, Ioana-Jeni Drăgoi, Vasile Oțel, Erika Schneider, Marian Tudor, J. Hanganu, Ion Sârbu, Nicolae Ștefan, Zsolt Török, Radu Suci, Ion Năvodaru, Dan Munteanu, Ion Munteanu, Victor Bauman, Nicoleta Damian, Lucian Dobroca* ș.a.

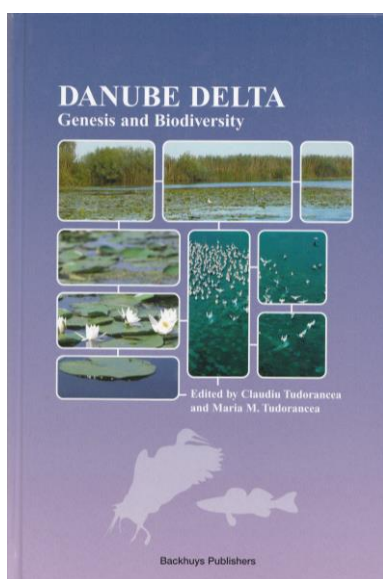
### DANUBE DELTA - GENESIS AND BIODIVERSITY

---

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

Editori: Claudiu Tudorancea și Maria M. Tudorancea

Lucian GAVRILĂ\*



În editura **Backhuys Publishers din Leiden** (Olanda), în anul 2006, a apărut monografia “**Delta Dunării – Geneză și Biodiversitate**” editată de Claudiu Tudorancea și M.M. Tudorancea.

Profesorul Claudiu Tudorancea este un binecunoscut ecolog român, stabilit de mulți ani în Canada, format la școala ecologică sistemică a Academicianului Prof. Dr. docent Nicolae Botnariuc, iar M.M. Tudorancea este o discipolă a sa de sorginte clujeană.

Editura Backhuys Publishers are o arie de editări de carte din domeniul “**Biology of Inland Waters**” (“**Biologia Apelor Interioare**”) al cărei editor este K.

Martens. În cadrul acesteia au apărut în ultimii ani monografiile similare despre: **Lacul Baikal** (Kozhova, O.M. & Izmetieva, editori, 1998), **Lacul Kazaki – Limnologia și Ecologia unui lac japonez** (Saijo, Y & Hayashi, editori, 2001), **Marea Neagră – Ecologie și Oceanografie** (Autor Sorokin, Y.I., 2002), **Lacurile din Valea Riftului Etiopian** (Tudorancea, C & W.D. Taylor, editori, 2002), **Râul Parana Superior și lunca sa inundabilă – aspecte fizice, ecologie și de conservare** (Thomaz, S.M., A.A. Agostino & N.S. Hahn editori, 2004), **Geologia, Biodiversitatea și Ecologia lacului Hovsgol (Mongolia)** (Goulden, C.E., T. Sitnikova, J. Gelhaus & B. Boldgiv editori, 2005).

După o introducere în problematica monografiei, realizată de C. Tudorancea, sunt prezentate *Geologia, geomorfologia și geochimia Deltei Dunării* (N. Mihăilescu), *Fiziografia și Clima* (V. Torică), *Regimul hidrografic al Dunării în sectorul deltaic* (I.A. Irimuş), *Chimia Deltei Dunării* (C. Postolache), *Ecosistemele Deltei Dunării* (N. Gâldean și D.M.

---

\* Prof. univ. dr., Director - Institutul de Genetică al Universității din București

**Ruști**), *Fitoplanctonul și producția primară în Delta Dunării* (**N. Cărăuș** și **N. Nicolescu**), *Macrofitele acvatice* (**Anca Sârbu**), *Structura zooplanctonului și productivitatea în ecosistemele lacustre ale Deltei Dunării* (**V. Zinevici** și **L. Parpală**), *Fauna bentonică* (**C. Tudorancea**), *Structura și funcția comunităților de oligochete în ecosistemele lentice ale Deltei Dunării* (**G. Râșnoveanu**), *Fauna din substratul vegetal din Delta Dunării* (**C. Ciubuc** și **O. Ciolpan**), *Comunitățile de microorganismе bentonice* (**D. Ionică**), *Ichtiofauna Deltei Dunării* (**K.W. Battes** și **F. Pricope**), *Avifauna Deltei Dunării* (**D. Munteanu**), *Prezența omului în Delta Dunării* (**M.M. Tudorancea**).

Cartea conține un Index de subiecte și un index taxonomic, fiecare capitol având la sfârșitul său referiri bibliografice.

Monografia are o prefață semnată de distinsul Profesor emerit H.B.N Hynes de la Universitatea din Waterloo, Ontario, Canada. Ea conține o pagină cu autorii și adresa lor. Cartea este bogat ilustrată cu hărți, grafice și tabele, ilustrația fiind de cea mai bună calitate.

Întreaga structură a cărții poartă amprenta concepției sistemice de abordare a problemelor de ecologie acvatică pe care autorii și-au însușit-o direct (C. Tudorancea, A. Sârbu, V. Zinevici) sau indirect (G. Râșnoveanu, C. Postolache) de la fondatorul ecologiei sistemice românești moderne profesorul Nicolae Botnariuc, creator de școală de ecologie acvatică în care procesele desfășurate în ecosistemul acvatic sunt analizate în interrelațiile lor naturale, printr-o abordare holistică și în conformitate cu principiile teoriei generale a sistemelor potrivit cărora intrările în sistem sunt controlate de ieșirile din sistem pe calea mecanismelor de autoreglare în care conexiunea directă și conexiunea inversă (*feed-back*) stau la baza integralității și evoluției acestuia.

Se remarcă contribuțiile valoroase ca rezultat al expertizei de notorietate națională și internațională pe care au dobândit-o în cadrul aplicațiilor practice din teren, autori precum C. Tudorancea, A. Sârbu, C. Postolache, G. Râșnoveanu, V. Zinevici, N. Cărăuș, C. Ciubuc, N. Gâldean, D.M. Ruști, O. Ciolpan ș.a.

Monografia este de mare utilitate pentru cercetătorii români în domeniul Ecologiei, Limnologiei și după câte am înțeles din discuțiile cu Prof. dr. Claudiu Tudorancea va fi integrată într-o serie de alte monografii în care vor fi analizate Ecosistemele dunărene de la izvoare, la vărsarea Dunării în Marea Neagră.

## MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE

Ioan I. ARDELEAN\*

În perioada 25-27 februarie a.c. a avut loc *International Symposium on Phycological Research* (<http://www.ispr2010.org.in>) organizat de către Centrul de Studii Avansate în Botanică (fondat în 1919) al Universității din Varanasi (Banaras Hindu University -universitate fondată în 1916). La acest simpozion au fost participanți din mai multe țări (Anglia, Australia, China, Coreea, Finlanda, Japonia, Olanda, Portugalia, România, SUA), alături de India. Simpozionul a fost organizat de către cercetători consacrați, care aparțin unei școli celebre de Ficologie și ulterior, după elaborarea conceptului de bacterie și de cianobacteriologie

Majoritatea prezentărilor orale a fost axată pe cianobacterii abordând aspecte precum: analiza genomică a unor specii în culturi de laborator sau a unor populații din mediul natural (de exemplu *Nodularia* din Marea Baltică), utilizarea fosfatului sau relația cianobacteriilor cu diferiții factori de stres din mediul ambiant, fixarea azotului molecular de către cianobacterii cu heterochiști și fără heterochiști, bazele moleculare ale producerii cianotoxinelor și monitorizarea creșterii explozive a acestora în diverse zone ale planetei, construirea unor tulpini transgenice pentru aplicații în producerea hidrogenului molecular și în protecția mediului, studiul interrelatiei dintre fotosinteză și respirație sau antiporterii din cianobacteria halotolerantă *Aphanotothece halophytica*. Prezentările orale axate pe probleme de ficologie *sensu stricto* au vizat utilizarea diatomeelor în biomonitorizare, înfloririle algale, aspecte fundamentale și aplicative ale diferitelor tipuri de alge unicelulare și pluricelulare, inclusiv utilizarea fosfatului și răspunsul față de unii factori de stres etc.

Sesiunile de postere au fost organizate pe următoarele tematici: diversitate, speciație și evoluție; simbioze; algele și stersul; biologie moleculară, genomică, proteomică și metabolomică; biotehnologie: producere de biomasa, fotobioreactoare, biofertilizatori, biocombustibili; bioremediere; alge și substanțe farmaceutice, toxine, biomolecule, medicamente/substanțe antimicrobiene; mediu și ecologie.

Vârsta participanților a acoperit o plajă' foarte largă, de la studenți foarte tineri, majoritatea participanți din India, până la decanii de vârstă

---

\* Prof.univ.dr., Constanța

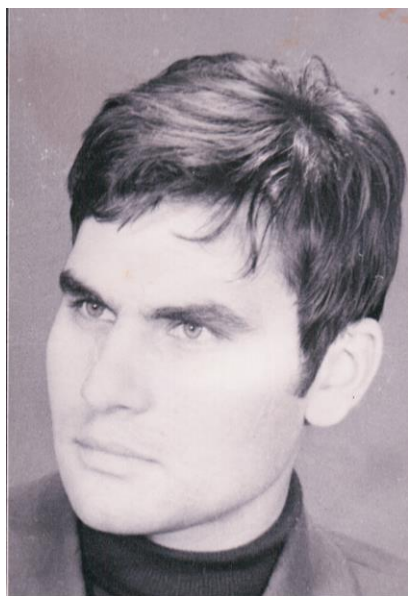
Prof. Richard W. Castenholz și Prof. Bryan Whitton, adevărate legende vii ale cianobacteriologiei mondiale, formatori ai multor generații de cercetători și profesori, ei înșiși deveniți nume sonore ale științei și formatori de noi generații. Acest simpozion internațional s-a bucurat de sprijinul financiar și logistic al mai multor organizații guvernamentale din India, care au susținut eforturile organizatorice și ospitalitatea gazdelor simpozionului, Profesorii A. K. Rai, Prof S. Singh și Prof. R. K. Asthana asistați de colaboratori inimoși. Acest simpozion a permis realizarea unui intens și colegial schimb de idei între participanți precum și cunoașterea, fie și parțială, a realităților sociale, culturale și religioase ale nordului Indiei și ale orașului Varanasi, unul dintre cele mai vechi orașe atestate din lume, supranumit și orașul cu 1000 de Temple.

Discuțiile științifice permit realizarea sau continuarea colaborărilor între diferiții participanți la acest simpozion internațional organizat într-o țară aflată în plină dezvoltare economică în care învățământul și știința sunt considerate ca motoare ale dezvoltării societății în ansamblul său, și finanțate corespunzător.

## VI. OMAGII

### **BOTANIST DR. NEDELCU ALEXANDRU GEORGE (1938-2007)**

Gheorghe MOHAN\*



Ziua de 27 septembrie 2007, a fost ziua în care inima botanistului Nedelcu A. George, cercetător la Grădina Botanică „D. Brândză” din București, a încetat să mai bată, fapt care a provocat o adâncă mâhnire în inimile tuturor celor care l-au cunoscut.

S-a născut la data de 14 aprilie 1938 în orașul Galați, dar împreună cu familia s-a mutat în Municipiul Constanța, unde își petrece copilăria și își desăvârșește studiile gimnaziale și liceale.

În anul 1962 a absolvit Facultatea de Biologie a Universității din București, după care este repartizat ca asistent universitar la Catedra de Botanică sistematică, disciplina de Geobotanică,

unde a colaborat cu renumiți botaniști, specialiști în studiile de geobotanică și ecologie vegetală ca: Ana Păucă, I. T. Tarnavschi, Lucreția Spiridon, Doina Ivan și a publicat numeroase lucrări de floră și vegetație cu dr. Aurel Popescu și dr. Vasile Sanda de la Institutul de Biologie al Academiei.

În activitatea didactică, desfășurată timp de 10 ani, până în anul 1972, s-a remarcat ca o mare personalitate, cu o pregătire profesională științifică de înaltă ținută, cu talent pedagogic deosebit. Cu multă competență și atenție față de noua generație a condus pe teren și în laborator

---

\* Cercetător pr. I- Grădina Botanică „D. Brândză”-București, Prof. univ. dr., Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

lucrările practice și practica de vară a studenților, a îndrumat numeroase lucrări de diplomă și cercul științific studențesc.

În anul 1972, ne mai având normă didactică la catedră a fost transferat la Grădina Botanică a Universității din București, pe funcția de biolog principal, răspunzând inițial de Herbarul de plante superioare, pe care la reorganizat, întreținut și îmbogățit. În următorii ani de activitate în cadrul Grădinii Botanice, condusă de mari personalități a botanicii românești, ca: Prof. univ. dr. I.T. Tarnavschi, Prof. univ. dr. I. Cristurean, Prof. univ. dr. Doina Ivan, botanist pr. Vasile Diaconescu, Cercetător pr. dr. Ion Lungeanu, Prof. dr. Marin Andrei, regretatul coleg Nedelcu A. George, a ocupat prin concurs posturile de cercetător pr. III (1991), cercetător pr. II (1995) și cercetător pr. I (2000). Din anul 1977, după cutremurul din 4 martie a reorganizat Muzeul Botanic, din cadrul Grădinii Botanice care este recunoscut pe plan național și internațional prin modul cum este conceput, conservând colecția de iconografii a plantelor spontane și cultivate, pictate de A. Santocono, precum și o serie de piese colectate și donate de colaboratori și publicul iubitor de natură.

În ultima parte a vieții sale a reușit să îmbogățească și să întrețină în condiții optime, Sectorul decorativ al Grădinii Botanice.

În activitatea științifică s-a remarcat din tinerețe prin calitățile sale de bun observator și pasiunea pentru studiul plantelor, printr-o pregătire profesională remarcabilă. A beneficiat din plin de îndemnul și indicațiile profesorilor I.T. Tarnavschi, Ana Păucă, Traian Ștefureac, Doina Ivan, astfel că în anul 1969, sub conducerea Prof. dr. I.T. Tarnavschi, obține titlul de doctor în Științe Biologice - specialitatea botanică, cu tema: ” Flora acvatică și palustră a câtorva lacuri din Câmpia Română, cu unele considerații morfo-anatomice”, lucrare prestigioasă care a fost publicată de renumita editură germană Cramer (1973).

A publicat singur și în colaborare, în reviste de prestigiu din țară și din străinătate peste 80 de lucrări științifice care abordează studii de floristică și fitocenologie a numeroase lacuri din Câmpia Română (Comana, Căldărușani, Mogoșoaia) și Delta Dunării.

Colaborează la editarea unei lucrări monografice de specialitate „Conspectul vegetației acvatice și palustre din România” apărută la Sibiu, în anul 1979.

A făcut parte din colectivul de redacție a revistei „Acta Botanica Horti Bucurestiensis” unde a publicat numeroase lucrări despre: Herbarul și Muzeul Botanic al Grădinii Botanice din București, precum și omagii aduse



profesorului nostru I.T. Tarnavschi și întemeietorul grădinii botanice Prof. dr. D. Brândză.

A colaborat la publicarea unor lucrări monografice recunoscute ca: „Albumul-Grădina Botanică din București (1982), „Istoria biologiei în date” (1996), „Plante medicinale din Banat” (1996), „Plante decorative” (1997).

Ca membru al Societății de Științe Biologice din România-Secția Botanică, a participat la șase din cele zece-Consfătuiri Naționale de Geobotanică (Bucovina - 1965, Dobrogea -1968, Maramureș - 1969, Munții Bucegi - 1970, Cluj - 1971, Munții Făgăraș - 1974, organizate de Prof. dr. I.T. Tarnavschi.

Nedelcu A. George a fost și rămâne o personalitate marcantă a științei și învățământului botanic românesc, care prin cercetările sale a contribuit la ridicarea prestigiului fitocenologiei românești.

Foștii studenți,colegi și colaboratori,care l-au cunoscut și apreciat îi vor păstra o pioasă și nemărginită amintire.