

Societatea de Științe Biologice din România

NATURA
Biologie
Seria III

Vol. 50 Nr.2 (iulie-decembrie) 2008

Arad – 2008

CUPRINS

CONFERINȚA NAȚIONALĂ A PROFESORILOR DE BIOLOGIE – Arad 10 Octombrie 2008.....	7
I. Referate științifice și tematica pentru gradele didactice și perfecționare.....	11
CONSTANTIN TOMA, RAMONA CRINA GALEȘ, IRINA BERCIUT – Răspândirea fructelor și semințelor (diseminarea).....	11
DANIELA ANCA LAZĂR, LUCIA POLESCU – Acțiunea erbicidelor asupra unor procese fiziologice ale plantelor.....	34
LILIANA CRISTINA SOARE – Ciclul de viață la Selaginellaceae (Pteridophyta).....	44
ANCA CIOLAC RUSSU – Teme de specialitate – Specializarea Biologie.....	54
II. Noutăți în cercetările de Biologie.....	59
MARIN ANDREI – Clasificarea fructelor.....	59
LIANA IONESCU GHEORGHIEVICI – Factori ecologici care influențează dezvoltarea algei <i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek în lacul Techirghiol.....	77
CLAUDIA MANUELA NEGUȚ – Utilizarea metodei branhiilor izolate pentru demonstrarea efectului unor poluanți asupra speciei <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lam. de pe litoralul românesc al Marii Negre	82
ELENI BUZEA, IRINA TOPORAN – Modelarea sistemului osos la om.....	92
IOANA ARINIȘ – Conceptul de sistem imun – răspuns imun.....	103
PETRE NEACȘU, ALEXANDRA NEACȘU – Muzica în viața plantelor și animalelor.....	108
III. Biologia în școală.....	112
GINA BARAC – Rolul ficatului în metabolismul proteinelor și al aminoacizilor.....	112
NICOLAE GRIGORE NEAGU, ELENA MOISE– Tineretul și alimentele funcționale.....	118
NICOLETA FELICIA CĂȚU– Semnale umane.....	124
IV. Planta și sănătatea.....	133
GHEORGHE MOHAN – Plante medicinale utilizate în ameliorarea crizelor de epilepsie.....	133

V. Note, Cronci, Recenzii.....	140
ROXANA MARIA PARASCHIVOIU, GENȚIANA IULIA MIHAELA PREDAN – Simpozion național Gălănești – Rădăuți (Suceava).....	140
MARIN ANDREI – Aurel Ardelean, Gh. Mohan – Flora medicinală a României.....	142
ROXANA MARIA PARASCHIVOIU – Alexandru Al. Alexandri – Sănătatea plantelor.....	143
IOAN CRISTUREAN, GHEORGHE DIHORU, MARIN ANDREI – Centenarul nașterii botanistei dr. Ana-Maria Păucă.....	145
LUCIAN GAVRILĂ – Profesor dr. Constantin Pârvu – membru al Academiei de Științe Ecologice din Republica Moldova la 76 de ani.....	155
CONSTANTIN PÂRVU – Cinci volume de ecologie teoretică de dr. Ion Deliu.....	157

CONTENTS

BIOLOGY TEACHER'S NATIONAL CONFERENCE - Arad 10 october 2008.....	7
I. Scientific reports and themes for the Biology educational improvement.....	11
CONSTANTIN TOMA, RAMONA CRINA GALEȘ, IRINA BERCIU – Fruits and seeds spreading (dissemination).....	11
DANIELA ANCA LAZĂR, LUCIA POLESCU – Herbicides action on the plants physiological processes.....	34
LILIANA CRISTINA SOARE – Life cycle of <i>Selaginellaceae</i> (Pteridophyta).....	44
ANCA CIOLAC RUSSU – Special subjects for the Biology specialty.....	54
II. News in Biology research.....	59
MARIN ANDREI – Fruits classification.....	59
LIANA IONESCU GHEORGHEVICI – Ecological factors who influence the developments of the algae <i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek. in Techirghiol Lake.....	77
CLAUDIA MANUELA NEGUȚ – Utilization of the detached branchiae method for demonstration of the pollutions effects on the species <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lam. from the Black Sea – Romanian shore.....	82
ELENI BUZEA, IRINA TOPORAN – Osseous system simulation on the human anatomy.....	92
IOANA ARINIȘ – Immune system – immune response concept.....	103
PETRE NEACȘU, ALEXANDRA NEACȘU – Music in the life of the plants and animals.....	108
III. Biology in school.....	112
GINA BARAC – Liver role in the proteins and amino-acids metabolism.....	112
NICOLAE GRIGORE NEAGU, ELENA MOISE – Youth and the functional aliments.....	118
NICOLETA FELICIA CĂȚU – Human signals.....	124
IV. The plant and human health.....	133
GHEORGHE MOHAN – Medicinal plants used in the improvement of the epilepsy crisis.....	133

<i>V. Notes, Chronicles, Reviews</i>	140
ROXANA MARIA PARASCHIVOIU, GENȚIANA IULIA MIHAELA PREDAN – National symposium from Gălănești – Rădăuți (Suceava).....	140
MARIN ANDREI – Aurel Ardelean, Gheorghe Mohan – Romanian medicinal flora.....	142
ROXANA MARIA PARASCHIVOIU – Plants Health.....	143
IOAN CRISTUREAN, GHEORGHE MOHAN, MARIN ANDREI – Botanist dr. Ana-Maria Paucă – Birth centenary.....	145
LUCIAN GAVRILĂ – Professor dr. Constantin Pârvu – member of the Moldavia Republic Ecological Sciences Academy – on the 76 years anniversary.....	155
CONSTANTIN PÂRVU – Five volumes of the Theoretical Ecology by dr. Ion Deliu.....	157

CONFERINȚA NAȚIONALĂ A PROFESORILOR DE BIOLOGIE – Arad 10 octombrie 2008

Pe data de 10 octombrie 2008, în amfiteatrul „Emil Racoviță” al Facultății de Științe ale Naturii din Arad a avut loc deschiderea lucrărilor Conferinței Naționale a profesorilor de biologie care a avut drept scop reorganizarea Societății de Științe Biologice din România.

Cu acest prilej Domnul *Prof. univ. dr. AUREL ARDELEAN*, rectorul Universității de Vest „Vasile Goldiș” din Arad, a adresat câteva cuvinte de bun-venit participanților. D-sa a subliniat importanța încadrării biologiei în structurile europene, conștientizarea ecologică pe toate planurile și la toate nivelele, corelarea învățământului universitar cu cel preuniversitar, necesitatea implicării profesorilor de biologie în toate acțiunile organizate de Societatea de biologie a profesorilor și ridicarea standardelor de calitate.

Toate acestea sunt considerate de vorbitor absolut necesare pentru a readuce biologia în rândul științelor prioritare. În alte țări ale lumii **BIOLOGIA** este considerată prioritară, datorită implicațiilor ei în viața socială și a caracterului inter- și pluridisciplinar. Prin dinamism și creativitate biologia s-a impus ca unul din liderii științei contemporane. De aici rezultă și capacitatea sa deosebită pentru aplicații tehnologice, deci impactul economic ridicat și nu mai puțin potențialul de a contribui la creșterea calității vieții.

În încheiere, domnul rector a subliniat importanța reînființării Societății de Științe Biologice din România, rolul și importanța profesorilor de biologie din învățământul preuniversitar și universitar în reconsiderarea importanței **BIOLOGIEI** pe plan național.

În continuare s-a trecut la discutarea și completarea *Proiectului de Statut* și apoi s-a ales Biroul Consiliului de Conducere al Societății de Științe Biologice din România.





Au fost aleși de reprezentanții filialelor prezente următorii:
Domnul academician, Prof. univ. dr. **Constantin TOMA**, Iași – *Președinte de onoare al SSBR*

Biroul Consiliului de Conducere al SSBR

- **Președinte** – Prof. univ. dr. **Aurel ARDELEAN** – rector al Universității de Vest „Vasile Goldiș” din Arad
- **Prim-vicepreședinte** – Prof. univ. dr. **Gheorghe MOHAN** – cercetător Grădina Botanică „Dimitrie Brândză” din București
- **Vice-președinți:**
 1. Prof. univ. dr. **Cătălin TĂNASE**, Iași – secțiunea de Biologie vegetală
 2. Prof. univ. dr. **Gavril ARDELEAN**, Satu Mare – secțiunea de Biologie animală
 3. Prof. univ. dr. **Katalin BORTOC**, Cluj – secțiunea de Ecologie și protecția mediului
 4. Prof. univ. dr. **Lucian GAVRILĂ**, București – secțiunea de Genetică
 5. Prof. univ. dr. **Veronica LAZĂR**, București – secțiunea de Microbiologie

6. Prof. **Angela PUTNIC**, inspector școlar de specialitate la ISJ Timiș – secțiunea Didactică
- **Secretar** – Prof. **Sorina GAVRILESCU** – inspector școlar de specialitate la ISJ Arad
 - **Membrii:**
 1. Prof. univ. dr. **Marin ANDREI**, București – redactor al revistei *NATURA*
 2. Prof. **Viorel COTLEANU**, inspector școlar de specialitate la ISJ Brașov
 - **Comisia de cenzori:**
 1. Prof. **Ionel ROȘU**, directorul Colegiului Național „E.G. Birta” Arad – președinte
 2. Prof. **Ioan DĂRĂBĂNEANU** – membru
 3. Prof. **Ioan BORGovan**, inspector școlar de specialitate la ISJ Mureș - membru

I. REFERATE ȘTIINȚIFICE ȘI TEMATICA PENTRU GRADELE DIDACTICE ȘI PERFEȚIONARE

RĂSPÂNDIREA FRUCTELOR ȘI SEMINȚELOR (DISEMINAREA)

Constantin TOMA*, Ramona Crina GALEȘ**, Irina BERCIU***

Răspândirea fructelor și semințelor, a diasporilor în general, este – alături de polenizare - una din cele mai captivante probleme ale biologiei vegetale, ambele reflectând în cel mai înalt grad adaptarea la mediu, rolul selecției naturale în evoluție, ambele implicând factori fizici și biologici în vederea realizării lor și perpetuării speciilor.

Succinte referiri la dezvoltarea și alcătuirea seminței și a fructului

Înainte de a trece la dezvoltarea problemei referitoare la diseminarea sau dispersia fructelor și semințelor vom prezenta pe scurt dezvoltarea și alcătuirea acestor două organe: fructul caracteristic doar pentru angiosperme, sămânța comună atât pentru angiosperme cât și pentru gimnosperme, deci spermatofitelor în general.

Dezvoltarea și alcătuirea seminței

Sămânța rezultă din maturarea ovului, ce are loc ca urmare a dublei fecundații la angiosperme și a fecundației simple la gimnosperme, problemă de care ne-am ocupat anterior (Toma și Ivănescu, 2008). Sămânța matură conține:

- un tegument rezistent, cu rol protector;

* Acad. Prof. univ. dr. Facultatea de Biologi, Iași

** Prep. univ. dr., Facultatea de Biologie, Iași

*** Doctorand, Facultatea de Biologie, Iași

- un embrion, care se află la originea viitoarei plante (sau viitorul sporofit) și care prezintă: 1-2 (mai multe la gimnosperme) cotiledoane; gemulă (sau plumulă), axă hipocotilă și radiculă; embrionul este partea vie a seminței, planta în miniatură;
- structuri de rezervă, de origine diferită după tipul de sămânță, care permit supraviețuirea sporofitului din momentul germinării până când el este capabil de fotosinteză, devenind autotrof (Kleiman, 2001).

Sămânța asigură trecerea la o nouă generație și constituie un avantaj major pentru răspândirea speciei în raport cu sporii, celule haploide responsabile de răspândirea speciei la briofite și pteridofite (ca să ne referim doar la cormofite). Într-adevăr, sămânța permite diseminarea unui embrion diploid: prezența a două alele îi asigură o mai mare adaptabilitate la mediu. În plus sămânța conține structuri protectoare și de rezervă pentru embrion, așa încât ea poate rămâne o vreme în stare latentă, de repaus relativ, ceea ce permite embrionului să aștepte condiții de mediu favorabile germinării.

Integumentul sau integumentele ovulului devin tegumentul seminței; adesea el proliferază (dând formațiuni anexe, cărnoase sau uscate) și crește în grosime, celulele se sclerifică și se lignifică, mor și uneori se încarcă cu pigmenți.

Zigotul principal ($2n$) evoluează în embrion, iar zigotul accesoriu ($3n$), în albumen sau endosperm (primar la gimnosperme și secundar la angiosperme). Reamintim faptul că, la gimnosperme, endospermul nu este rezultatul unui proces de fecundație, fiind un țesut de rezervă haploid. Imediat după fecundație, ovulul crește (se îngroașă) și albumenul se dezvoltă în detrimentul nucleei. Ulterior se dezvoltă embrionul, care crește în timp ce albumenul a invadat aproape complet ovulul.

După evoluția nucleei, albumenului și embrionului se disting diferite tipuri de semințe (Fig. 1: a, b, c):

- semințe cu *perisperm*: în acest caz albumenul nu se dezvoltă deloc (ca la orhidacee) sau se dezvoltă puțin (ca la piperacee, nimfeacee, cariofilacee); nucela persistă și devine un țesut de rezervă numit perisperm;
- semințe *albuminate*: albumenul se dezvoltă în detrimentul nucleei, care dispare (ca la solanacee, apiacee, papaveracee, poacee ș.a.); în acest caz albumenul conține rezervele nutritive necesare germinării;
- semințe *exalbuminate*: embrionul se dezvoltă în detrimentul albumenului și conține rezervele nutritive în cotiledoanele sale (ca la fabacee, brasicacee, lamiacee, juglandacee, asteracee ș.a.).

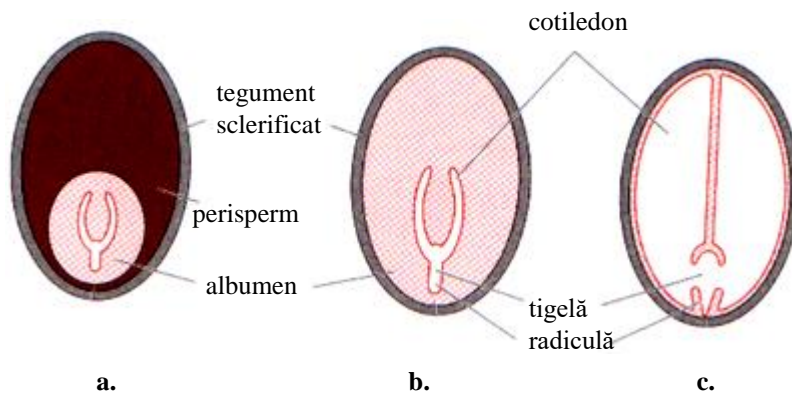


Fig. 1 Tipuri diferite de semințe: a. semințe cu perisperm (*Nymphaeaceae*, *Caryophyllaceae*). **b.** semințe albuminate (*Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*). **c.** Semințe exalbuminate (*Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae*).

Rezervele nutritive acumulate în semințe pot fi:

- glucide, mai adesea sub formă de *granule de amidon* depozitate în amiloplaste (albumenul semințelor de cereale), sub formă de manane sau xiloglucane depozitate în pereții hipertrofiați ai celulelor din albumen (la *Allium* – ceapă, usturoi, *Asparagus* – sparanghelul, *Phoenix* – curmal) ori din cotiledoane (la *Lupinus* – lupin, *Tropaeolum* – condurul doamnei);
- proteine, adesea sub formă insolubilă, depozitate în corpii proteici (*granule de aleuronă*); aceștia sunt prezenți în celulele cotiledoanelor (la fabacee) sau ale albumenului (la cereale), în pătura sa periferică;
- lipide, sub formă de picături citoplasmice de trigliceride înconjurate de un strat de fosfolipide; acești corpi lipidici, numiți și *oleozomi*, sunt prezenți cel mai adesea în cotiledoane (la brasicacee, poacee), rareori în albumen, împreună cu granulele de aleuronă (la *Ricinus* – ricin).

La unele plante, în sămânță pot coexista glucide și proteine (la fabacee, poacee) sau lipide și proteine (la ricin). În funcție de rezervele predominante, semințele pot fi: amidonoase (la poacee), aleuronice (la fabacee, apiacee), oleaginoase (la ricin – *Ricinus*, in – *Linum*, cânepă –

Cannabis, floarea soarelui – *Helianthus*, dovleac – *Cucurbita*) sau hemicelulozice (cafea – *Coffea*, curmal – *Phoenix*).

Dezvoltarea și alcătuirea fructului

Fructul, propriu spermatitelor angiosperme, este un organ specializat, rezultat din maturarea ovarului. După polenizare și fecundație, peretele ovarului se îngroașă și se diferențiază, devenind *pericarp* și fiind alcătuit de la exterior spre interior din trei părți distincte: exocarp (epicarp), mezocarp și endocarp. În anumite cazuri, la formarea fructului participă și alte părți ale florii cum ar fi caliciul, receptaculul și chiar celelalte componente ale pistilului: stilul, stigmatul; în acest caz, mulți botaniști folosesc termenul de fruct fals sau pseudofruct (ca la măr – *Malus*, păr – *Pyrus*, căpșun – *Fragaria* ș.a). La multe specii, fructele sunt formate în absența fecundației sau chiar a polenizării: aceasta este *partenocarpia*, descrisă la bananier – *Musa*, ananas – *Ananas*, tomate – *Lycopersicon*, pepene – *Citrus*, ș.a.

Tipuri de fructe

Fără a intra în detaliu menționăm doar că, clasificarea cea mai des întâlnită a fructelor se bazează pe tipul de gineceu din care ele provin; astfel se disting:

- fructe simple: au derivat dintr-o singură floare ce conține un singur pistil, alcătuit fie dintr-o singură carpelă (Fig. 2: a, b, f; Fig. 3b), fie din mai multe carpele concrescute între ele (Fig. 2: c, d; Fig. 3: e, f);
- fructe multiple: au derivat dintr-o floare ce conține mai multe pistile (unicarpelare) libere între ele (Fig. 2: g; Fig. 3: c.f.);
- fructe compuse: au derivat dintr-o inflorescență, deci din pistile aparținând la mai multe flori (Fig. 3: d, e); aceste fructe, care au și părți florale necarpelare, sunt și ele fructe false (pseudofructe).

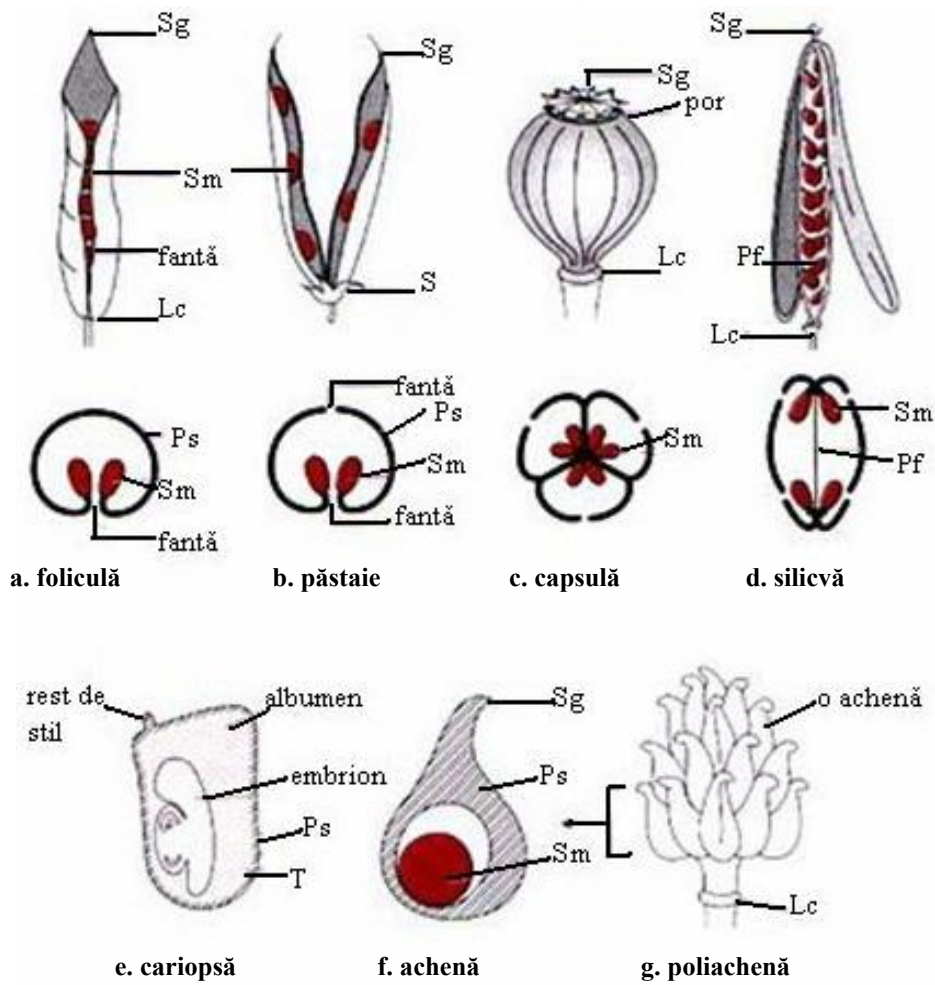


Fig. 2. Exemple de fructe uscate: a-d. fructe uscate dehiscente. e-g. fructe uscate indehiscente. Lc-locus-ul de inserție a periantului și staminelor; Pf-perete fals; Ps-pericarp sclerificat; S-sepale; Sg-stigmat; Sm-sămânță; T-tegumentul seminal sudat cu pericarpul. (după Kleiman, 2001)

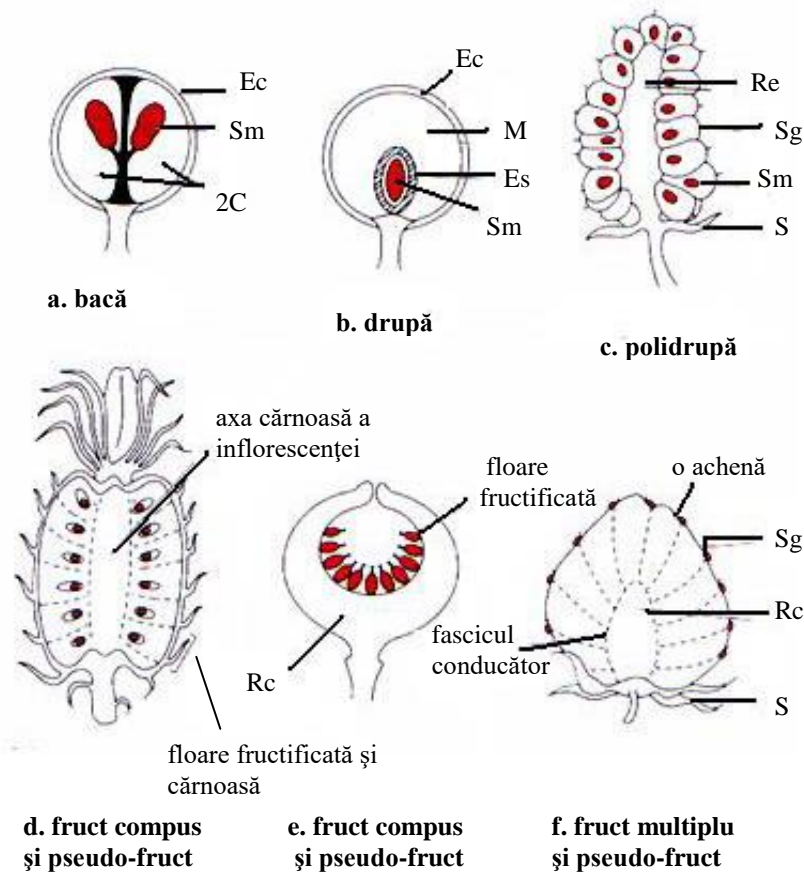


Fig. 3. Exemple de fructe cărnoase. C-carpelă; Ec-epicarp; Es-endocarp sclerificat; M-mezocarp; Rc-receptacul cărnos al inflorescenței; Re-receptacul; S-sepale; Sg-stigmat; Sm-sămânță. (după Kleiman, 2001)

După *consistența* celor trei părți componente (exocarp, mezocarp, endocarp), sau cel puțin a primelor două, fructele pot fi:

- *fructe uscate dehiscente* (semințele sunt diaspori, ele răspândesc plantele), al căror pericarp sclerificat și lignificat se deschide la maturitate și eliberează numeroase semințe; după numărul de carpele ce formează fructul și după modul de dehiscență se disting următoarele tipuri morfologice:
 - folicula (o carpelă) de la bujor (*Paeonia*), nemțșor (*Delphinium*) ș.a., ce se deschide printr-o fantă;
 - păstaia (o carpelă) de la fabacee, ce se deschide prin două fante opuse, de la vârf spre bază;
 - capsula (mai multe carpele concrescute) de la cariofilacee, papaveracee, orhidacee, liliacee ș.a., ce se deschide prin fante, căpăcel, pori, dinți;
 - silicva (două carpele concrescute) de la brasicacee, ce se deschide prin patru fante, de la bază spre vârf și în interior are un perete fals pe care se inseră semințele; când silicva este scurtă sau chiar izodiametrică se numește siliculă, ca la traista ciobanului (*Capsella*), lopătea (*Lunaria*) ș.a.
- *fructe uscate indehiscente* (fructele înseși sau părți de fruct ale schizocarpelor și lomentaceelor sunt diaspori, ele răspândesc plantele), al căror pericarp sclerificat, lignificat și deshidratat rămâne închis la maturitate și adăpostește o singură sămânță; în această categorie intră:
 - nuca și nucula (un tip de achenă) cu sămânța nelipită de pericarp și uneori învelită parțial (*Quercus*- stejar) sau total (*Fagus* – fag) de o cupă provenită din lemnificarea hipsofilelor; ca variante menționăm tetranucula de la lamiacee și boraginacee, polinucula de la malvacee, axa cu nucule însoțită de o aripă (*Tilia* – tei);
 - achenă (cu sămânța liberă) de la asteracee și, ca variantă, poliachena de la ranunculacee;
 - cariopsa (cu sămânța concrescută cu pericarpul) de la poacee, poligonacee și, ca variantă, dicariopsa de la apiacee;
 - samara (o achenă aripată): monosamara de la ulm (*Ulmus*), frasin (*Fraxinus*) și disamara de la arțar, paltin (*Acer*);
 - păstaia monoseminală de la roșcov (*Ceratonia*), alune de pământ (*Arachis*);
 - lomenta de la ridiche (*Raphanus*), coroniște (*Coronilla*), care se rupe în fragmente monoseminale.

- *fructe cărnoase*, cel mai adesea indehiscente, al căror pericarp (în întregime sau parțial) se diferențiază într-un parenchim cu celule puternic vacuolizate, bogate în glucide și acizi organici cu rol atractiv pentru animalele care le vor asigura diseminarea; în categoria fructelor cărnoase se disting:
 - *bacă*, cu pericarp în întregime cărnos și cu numeroase semințe, ca la tomate (*Lycopersicon*), ardei (*Capsicum*), vinete (*Solanum*), mătrăgună (*Atropa*), vița de vie (*Vitis*), afin (*Vaccinium*), lăcrămioară (*Convallaria*) ș.a.;
 - *hesperida*, cu endocarp foarte gros, succulent (cu celule macroscopice), cu mezocarp subțire și epicarp cu pungi secretoare, ca la citrice (*Citrus*);
 - *peponida*, cu epicarp gros, relativ dur, ca la pepene (*Citrulus*), dovleac (*Cucurbita*) ș.a.;
 - *drupa*, cu endocarp sclerificat și lignificat, care formează un înveliș dur pentru unica sămânță, ca la prunoidee (*Prunus*, *Cerasus*, *Amygdalus*, ș.a.).

În această categorie se întâlnesc și fructe false, cu părți extracarpelare cărnoase (între care fructul numit poamă, de la pomoiidee - *Malus*, *Pyrus* ș.a., la care receptaculul are cea mai mare dezvoltare).

Rareori fructele cărnoase sunt dehiscente, cum ar fi peponida de la plesnitoare (*Echallium*) sau capsula de la slăbănog (*Impatiens*).

Creșterea fructului se datorește mai cu seamă creșterii numărului de celule și a dimensiunilor acestora după faza de diviziune; aceasta multiplică mărimea fructului de 10 până la peste 100 de ori. Expansiunea celulară coincide cu o puternică creștere a conținutului de auxină în fruct; auxina determină scăderea pH-ului parietal, ceea ce provoacă o ruptură a legăturilor hidrogen și o activare a glucanazelor; rezultă astfel o creștere a plasticității parietale, ceea ce în combinație cu turgescența celulară permite mărirea fructului.

Auxina este probabil furnizată, de sămânța în dezvoltare, țesuturilor vecine: ovariene și extracarpelare (în cazul pseudofructelor). Așa s-a demonstrat, de exemplu, la căpșuni (*Fragaria moschata*) că fără achene (fructul având o sămânță în dezvoltare) receptaculul nu crește; absența achenelor poate fi compensată de un aport de auxină cu care se badijonează receptaculul, ceea ce duce la dezvoltarea normală a fructului.

Maturarea fructului are loc odată ce s-a încheiat maturarea seminței. Ea este legată de o puternică producere de etilenă, care activează transcripția de gene specifice foarte devreme, la începutul fazei de maturare. Aceste gene codifică pentru celuloze și poligalacturonaze, care hidrolizează

principalii constituenți ai pericarpului și induc disocierea celulelor; așa se formează pulpa fructului. În plus și alți produși sintetizați controlează acest proces: acumularea de zaharoză și glucoză în vacuole, de amidon în plastide, sinteza de antociani și flavone, care se acumulează în vacuole, de caroteni în plastide: cloroplastele fructului crud (verde) se transformă în carotenoplaste în fructul copt (matur). Acum fructul este apt de diseminare și vorbim de un mutualism ca mijloc de dispersie cu ajutorul animalelor (Botnariuc, 2003).

Diseminarea sau dispersia fructelor și semințelor

Diversitatea diasporilor

Răspândirea speciei la o distanță medie sau mare este asigurată de fruct și sămânță, în timp ce înmulțirea vegetativă are, în mod obișnuit, ca efect răspândirea plantei pe o rază foarte mică, dând naștere la noi indivizi chiar lângă planta mamă.

Răspândirea plantelor de cultură de către om face apel, cel mai adesea, la semințe, în timp ce înmulțirea vegetativă este mai mult un mijloc ce interesează speciile horticole.

Dar nu întotdeauna sămânța, în sens botanic al termenului, este cea care servește la răspândirea plantei. În mod obișnuit, prin „sămânță” se înțelege organul sau partea plantei care este „semănată” în cazul plantelor de mare cultură. Sămânță se spune și la cereale (unde, de fapt, se „seamnă” cariopse) și la plante oleaginoase (la floarea soarelui se seamănă „achene”) și la sfeclă (unde se „seamnă” fructe compuse – glomerule de achene, înconjurate de învelișuri periantice), ba chiar și la cartof (unde se „seamnă” tuberculi sau fragmente de tuberculi) (Champagnat și colab., 1969).

Dispersia naturală face să intervină organe sau părți de plantă care nu sunt semințe și cărora li se aplică (mai cu seamă de către agronomi, horticultori și silvicultori) în mod greșit termenul de sămânță, deoarece ele nu sunt anume „semămate” ca și în cazul plantelor cultivate. Pentru a desemna aceste unități de diseminare se folosește termenul de *diaspor*, care are o valoare foarte generală. (Fig. 4)

După Champagnat și colab. (1969), *diasporii* pot fi:

- un fragment de fruct, numit mericarp, ce conține una sau mai multe semințe; ca la ridiche (*Raphanus*) și alte brassicacee ale căror fructe se rup în articule sau lamente, formate fiecare dintr-o porțiune a silicvei cu o singură sămânță (Fig. 4: A, B);

- un fruct întreg, ca la lucernă (*Medicago*) la care păstaia spiralată poate germina pe sol fără a fi în prealabil deschisă, rezultând atunci mai multe plantule (Fig. 4C);
- un grup de câteva fructe, provenind din maturarea unei mici inflorescențe diseminate în totalitate, eventual cu ajutorul unui dispozitiv special, precum fructele (nuculele) de tei (*Tilia*) fixate pe o ramură aripată ce poate fi purtată de vânt (Fig. 4D), sau cele de stevie (*Rumex*), achene adesea asociate câte 2-3 în învelișurile persistente ale florilor;
- o inflorescență întreagă, precum în cazul calatidiilor de la brusture (*Arctium lappa*), ale căror bractei sunt prevăzute cu apendici răsuciți care se prind de blana animalelor (Fig. 4E);
- uneori chiar o plantă întreagă, precum brasică de deșert (*Anastatica hierichuntica*) (roza ierihonului), ai cărei indivizi fructificați sunt smulși de vânt și rostogoliți pe distanțe mari; ramurile tulpinii prezintă mișcări higroscopice, astfel încât planta este răsucită în formă de sferă în stare uscată, etalată în rozetă în stare umedă, ceea ce ușurează dispersia semințelor în cursul scurtelor perioade de ploaie (Fig. 4: F, G).



Fig. 4. Tipuri de diaspori. A, B. diaspori reprezentați prin fragmente de fruct (la specii din familia *Brassicaceae*). C. diaspori formați dintr-un fruct întreg (siliculă spiralată de la lucernă). D, E. diaspori reprezentați printr-o inflorescență: D. nuca de la tei; E. trei capitule de la brusture (*Asteraceae*). F, G. diaspori reprezentați de planta întreagă roză ierihonului (*Anastatica*).

Diversitatea mijloacelor de diseminare

La unele plante, dispersia semințelor, a diasporilor în general, este asigurată pur și simplu de gravitație, semințele și fructele căzând la baza plantei mamă sau la o mică distanță de aceasta datorită greutateii lor; o asemenea modalitate de dispersie poartă numele de *barochorie*. Recordul îl deține palmierul *Lodoicea* (cocotier), ale cărui fructe conțin 1-3 semințe, fiecare cântărind câteva kilograme. Dintre plantele de la noi cu fructe relativ mari și grele, care căzând se rostogolesc mai departe de baza tulpinii, amintim: castanul porcesc (*Aesculus hippocastanum*), stejarul (*Quercus*), fagul (*Fagus*) ș.a.

O altă modalitate este cea întâlnită la unele plante „vivipare” de mangrove, precum *Rhizophora*, din ale cărei capsule ies plantule (deci semințele au germinat chiar în fructele existente pe ramurile plantei), ce cad în apă și unele dintre ele reușesc să se fixeze în nămol în perioada refluxului.

Amintim și de cazul particular al *geochoriei*, întâlnit la alunele de pământ (*Arachis hypogaea*) și o specie de trifoi (*Trifolium subterraneum*), ale căror păstăi indehiscente (îngropate în sol) sunt dispersate de către animale scormonitoare și de către om.

La multe plante dispersia fructelor și semințelor se face la mare distanță, cu ajutorul diferiților agenți: dispozitive proprii plantei-mamă sau acțiunea unor factori externi, vântul, apa, animalele sau omul, cam aceiași care intervin și în răspândirea polenului, așa cum am precizat într-un articol anterior (Toma, 2007).

1. Plante autochore

Aceste plante dispun de dispozitive autonome, care sunt mijloace mecanice prin care ele pot fie să arunce semințele la distanță, fie să le plaseze în apropierea lor, dar în condiții care le asigură cele mai mari șanse de germinare (Fig. 5).

Păstăile diferitelor fabacee, mai ales specii de *Genista* (grozământ) și *Spartium* (bucău), prezintă fenomene de răsucire în spirală, provocate de variațiile stării higrometrice a aerului, în cursul cărora semințele sunt expulzate. Mecanismul de aruncare a semințelor este mult mai energetic și, deci, mai eficient; astfel, capsula succulentă de *Impatiens* (slăbănog) (Fig. 5: C) este formată din cinci valve care sunt sub tensiune datorită forței de turgescență și care se pot separa prin ruperea liniei lor de sudură: la cea mai ușoară atingere, capsula se rupe de plantă, valvele se răsucesc brusc și semințele sunt aruncate la mai mulți metri. Un mod asemănător de

deschidere a fructului se întâlnește la *Geranium* (ciocul berzei), *Viola* (toporași), *Ricinus* (ricin), *Vicia* (măzăriche) și alte fabacee.

La cucurbitacea *Ecballium elaterium* (plesnitoare) (Fig. 5: A, A₁), plantă ruderală de faleză marine, fructul matur (peponidă) se poate separa brusc de pedunculul său și lichidul mucilaginos (cu semințe) pe care-l conține este brusc expulzat, la cea mai ușoară atingere, la mai mulți metri de planta-mamă.

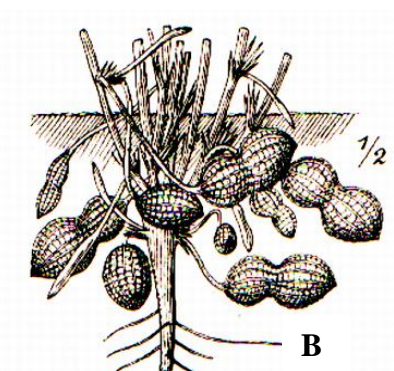
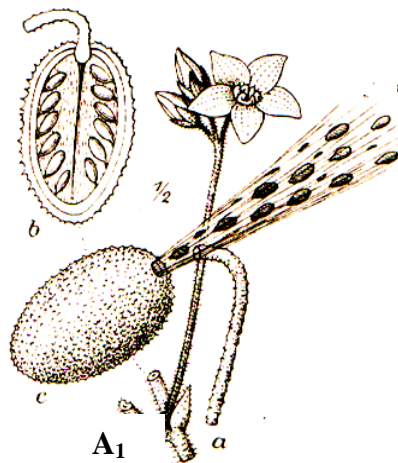


Fig. 5. Mecanisme autonome de răspândire a semințelor. A, A₁. *Ecballium* - fructul se separă de pedunculul său și protejează semințele într-un lichid mucilaginos. **B.** plantă de *Arachis hypogaea* cu fructe (păstai indehiscente); **C.** fruct de *Impatiens* după dehiscentă.

2. Plante allochore

La aceste plante, vântul, apa și animalele (inclusiv omul) asigură răspândirea fructelor și semințelor.

a. Plante anemochore: agentul de diseminare este vântul

Diseminarea este favorizată de diferite dispozitive care au ca efect mărirea suprafeței fructului sau a seminței prin prezența de apendici aripați sau în formă de peri (Fig. 6). Dispersia prin sămânță aripată este întâlnită la conifere (*Pinus* – pin, *Abies* – brad, *Picea* - molid), la *Paulownia* (arbore dintre scrofulariacee). La *Ulmus* (ulm) și la *Fraxinus* (frasin), fructul (monosamară) prezintă o singură aripă, iar la *Acer* (arțar, paltin, jugastru) (Fig. 6: E), fructul (disamară) are două aripi. Cazul diasporului de la *Tilia* (tei) a fost menționat mai sus: un ciorchine de câteva fructe (nucule), fixat pe o ramură aripată.

Apendici în formă de *peri* se întâlnesc la multe plante. La *Nerium* (oleandru) (Fig. 6: D), semințele sunt acoperite pe toată suprafața cu peri lungi; semințe asemănătoare se întâlnesc la diferite specii din familiile *Apocynaceae* și *Asclepiadaceae* (Fig. 6: A), din genurile *Epilobium* (pufuliță), *Salix* (salcie), *Populus* (plop), *Tamarix* (cătină roșie). La *Gossypium* (bumbac), sămânța este prevăzută cu un înveliș gros de peri celulozici, albi și lungi, care furnizează materia comercială de bumbac.

Cel mai adesea perii sunt localizați sub formă de egretă la una din extremitățile fructului, îndeosebi la plante din familia *Asteraceae*, la *Centaurea*, egretă este o tufă apicală de peri rigizi; la *Carduus* (spini) perii pot fi simpli, iar la *Cirsium* (pălămidă) au formă de pană; la *Taraxacum* (păpădie), egretă de peri este purtată de extremitatea unui rostru cu care se prelungeste fructul (achena) (Fig. 6: B).

Egreta de peri poate fi prelungită în formă de bici lung, ca la achenele de *Geum* (cerențel), *Anemone* (floarea Paștilor), *Clematis vitalba* (curpen de pădure), *Pulsatilla* (dediței), *Erodium* (pliscul cocorului) (Fig. 6: C), dar și la cariopsele de *Stipa* (colilie). În ultimele două cazuri baza biciului este lipsită de peri, dar este puternic răsucită în formă de elice; când acest fruct cade pe sol, biciul se menține imobil printre ierburile între care se află și, datorită forțelor higrometrice, pe timp umed are loc detorsionarea bazei sale, ceea ce are ca efect comunicarea cu achena (ce conține sămânța), având loc o mișcare helicoidală capabilă să o adâncească în sol.

Diseminarea cu ajutorul vântului, fără a necesita un dispozitiv special, este hotărâtoare și pentru semințele foarte mici și foarte ușoare, cum sunt cele de la orhidee, lipsite de albumen și cu embrion minuscul și nediferențiat.

b. Plante higrochore: agentul de diseminare este apa

Apa reprezintă agentul de răspândire normal pentru multe vegetale acvatiche, ale căror fructe și semințe sunt susceptibile de a pluti. Este vorba de apele curgătoare ale căror torenți antrenează diasporii de la munte la câmpie, ca și de curenții marini care îi transportă la mari distanțe.

Între altele, amintim de capsulele speciilor de *Nymphaeaceae*, ai căror pereți prezintă lacune aeriene, de fructele unor plante ce cresc la marginea apei sau în largul ei, precum stuful (*Phragmites*), papura (*Typha*), cucuta (*Cicuta*), rogozul (*Carex*), plopul (*Populus*), salcia (*Salix*) ș.a. Este și cazul unor plante terestre, ai căror diaspori au căzut accidental în apă. Astfel, fructe de palmieri, cum ar fi drupa uriașă de Cocos (Fig. 7), atât de răspândit pe tot litoralul Pacificului, sunt purtate de curenții marini la sute de kilometri în arhipelagurile acestuia.

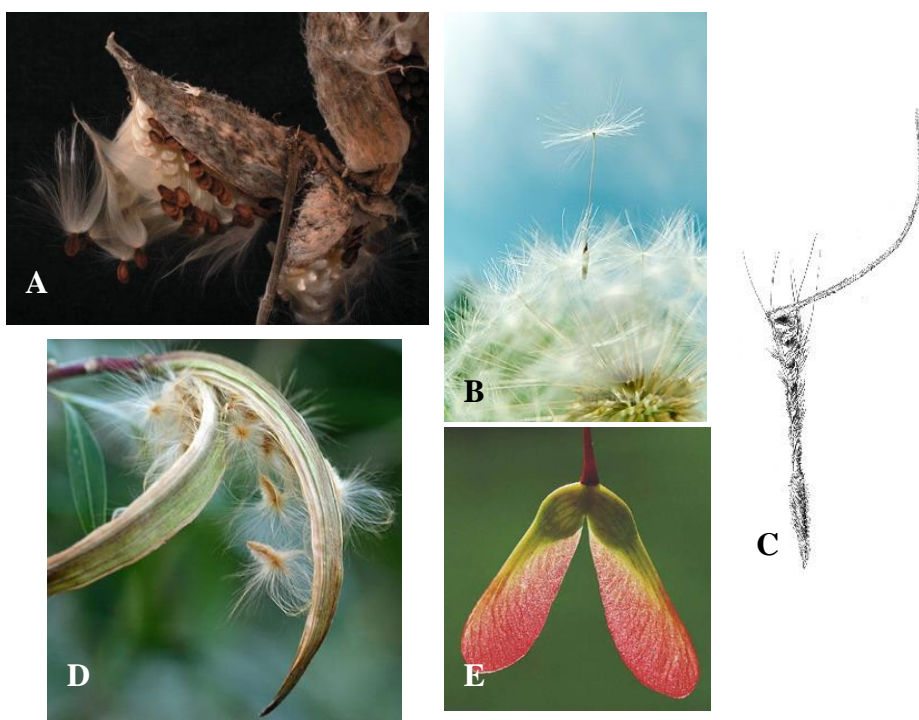


Fig. 6. Răspândirea fructelor și semințelor cu ajutorul vântului.

- A.** *Asclepias syriaca* (achene prevăzute la o extremitate cu un smoc de peri);
B. *Taraxacum officinale* (achenă cu egreta de peri aflați la extremitatea pedunculului); **C.** *Erodium crinitum* (achenă prevăzută cu aristă inegal păroasă (spre vârf) și helicoidală (la bază)); **D.** *Nerium oleander* (achene acoperite pe toată suprafața cu peri lungi); **E.** *Acer* - diachenă aripată (disamară).

Datorită pericarpului său fibros, de câțiva centimetri grosime, sămânța poate suporta imersiunea în apă sărată timp de 30-40 de zile, fără să sufere (Grințescu, 1928-1934). Aceeași alcătuire o au și fructele palmierului *Lodoicea* (Fig. 8) și semințele de *Entada scandens* (mimosacee din Antile, ale cărei păstăi sunt lungi de câțiva metri), care sunt transportate de curenții marini pe litoralul Angliei și al Norvegiei.

Pentru a putea fi duse de apă, fructele și semințele trebuie să îndeplinească anumite condiții: să aibe greutate specifică mai mică decât apa, să prezinte învelișuri care să suporte o imersiune îndelungată. Cele mai multe fructe ale plantelor hidrochore au un aerenchim bine dezvoltat: cavități aerifere ce fac ca ele să plutească, ca la *Sium angustifolium* (cosișel), *Cicuta virosa* (cucuta de baltă), *Carex* (rogoz) și multe altele.

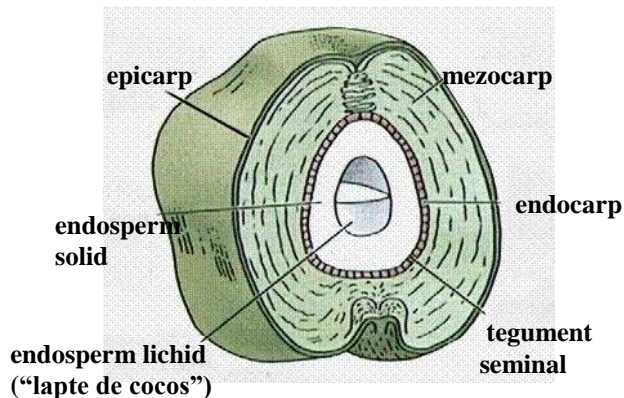


Fig. 7. Fruct de cocos (*Cocos nucifera*), în secțiune. Fructul este astfel organizat pentru a sta mult timp în apă



Fig. 8. Fruct de *Lodoicea seychellarum* (stânga -fruct întreg, dreapta- fruct secționat). Fructul este astfel organizat pentru a sta mult timp în apă

c. Plante zoochore: agentul de diseminare este reprezentat de animale

În timp ce dispersia polenului la plantele zoidofile (zoofile) este asigurată mai cu seamă de insecte (Toma, 2007), și doar în mică măsură de alte grupe de animale, cea a semințelor și fructelor (Fig. 9) este asigurată, datorită dimensiunilor mari, îndeosebi de animale mai mari, mai ales de către mamifere și păsări, care le rețin în blana sau penajul lor (Champagnat și colab., 1969).

Această reținere este datorată, în cele mai multe cazuri, formațiunilor încovoiate sau îndoite, de aspectul unor cârlige, pe care le poartă suprafața fructelor sau a semințelor: șiruri de cârlige pe coastele dicariopselor de la multe apiacee, pe achenele de *Agrimonia* (turiță mare), pe bracteele calatidiilor de la diverse asteracee (Fig. 9: A, F, G, H); la *Harpagophyton*, acești apendici iau o dezvoltare considerabilă și au formă de harpon (Fig. 10).

Pseudobacele de *Juniperus* (ienupăr), dintre conifere, sunt răspândite de păsări și trecerea lor prin intestinul acestor animale poate să aibă un efect favorabil asupra germinării, sucurile digestive provocând un început de „atac” asupra tegumentului seminal (Champagnat și colab., 1969).

În categoria plantelor zoochore se pot deosebi două mari grupe:

❖ **Endozoochore:** animalul joacă un rol activ, consumând și diseminând fructe cărnoase: baca, drupa, măceașa (de către mamifere), fructe ce au semințe cu ariloid, precum cele de *Euonymus* – salbă moale, salbă râioasă (de către păsări precum pițigoii), alune, ghindă și jir (de către veverițe), pseudobace de vâsc și mătrăgună (de către păsări precum sturzul, mătăsarul), drupe de vișin și cireș pășăresc, polidrupe de zmeur ș.a. (tot de către păsări). Se consideră că cireșul pășăresc (*Cerasus avium*) este atât de răspândit în pădurile noastre de către păsări migratoare din Asia Mică; la fel și nufărul de apă caldă, numit și drețe (*Nymphaea lotus var. thermalis*), din lacul Pețea (Oradea), ar fi fost adus tot de păsări călătoare venite din bălțile Nilului (Grințescu, 1928-1934). În toate aceste cazuri animalele consumă partea cărnoasă a fructului, lăsând însă semințele, pe care le elimină odată cu excrementele. Ca și în cazul florilor adaptate pentru polenizare cu ajutorul animalelor, multe fructe au de asemenea mijloace de atragere a acestora. Fructele cărnoase, câtă vreme nu sunt coapte au de obicei culoare verde, puțin vizibilă în frunzișul plantelor și nici nu au încă gustul prea atrăgător. Când se coc capătă culori vizibile de la distanță (nuanțe de roșu, galben, portocaliu, negru sau vânăt), multe dintre ele emițând și mirosuri atrăgătoare. Aceste fructe sunt căutate și consumate de multe animale, mai ales de păsări și mamifere. În cazul mamiferelor, de cele mai multe ori

semințele sunt distruse prin mestecare. O specie americană de veveriță mănâncă doar jumătate de ghindă, după îndepărtarea cupei. Îngropată în litieră, partea rămasă permite dezvoltarea embrionului neatins (Botnariuc, 2003).

Păsările au un rol important în răspândirea plantelor prin două modalități:

- semințele multor plante, după cum am arătat mai sus, trec prin intestinul lor fără a-și pierde puterea de germinare, fiind răspândite la distanțe considerabile; în felul acesta fructele de *Empetrum nigrum*, *Vaccinium myrtillus* (afin), *Arctostaphylos uva-ursi* (strugurii ursului) ș.a. sunt transportate din zonele sudice în tundră de către diferite specii de găște, sturzi, mierle ș.a.;
- unele păsări își fac rezerve de semințe, adesea uitate sau părăsite din cauze diferite, care germinează și dau plante în locuri noi, așa se răspândesc fructele și semințele de stejar (*Quercus*), zâmbru (*Pinus cembra*) de către gaițe în Parcul Național Retezat, favorizând regenerarea naturală a acestuia din urmă sau a pinului (*Pinus pumila*) în tundră (Botnariuc, 2003).

❖ **Exozoochore:** animalul joacă un rol pasiv, răspândind fructe uscate, cu adaptări diverse: bractei lipicioase (brusture – *Arctium lappa* - Fig. 9: A) și alte asteracee, stil acrescent încovoiat, persistent pe achenă (cerențel – *Geum*), spini microscopici pe tegumentul seminal (neghină-*Agrostemma*, limba bouului-*Cynoglossum*, țepi și cârlige pe fructe (morcov-*Daucus carota*, turiță-*Galium aparine*, holeră-*Xanthium spinosum*, cornuți-*Xanthium strumarium* ș. a.). Se apreciază că holera și cornuții, plante originare din stepele Rusiei, au ajuns în Moldova și Câmpia Dunării odată cu cavaleria cazacă din părțile Donului, venită la noi în timpul războaielor cu turcii; pe aceeași cale au ajuns la noi, probabil, și brustanul (*Telekia speciosa*), adus în lâna oilor, la reîntoarcerea turmelor din Caucaz (Grințescu, 1928-1934).

Uneori, semințele plantelor acvatică sunt transportate, odată cu noroiul bălților, de către rațe și alte păsări sălbatice; alteori chiar planta întreagă, de mici dimensiuni, precum lintița (*Lemna minor*), este dusă la mari depărtări.

În sfârșit, semințele de dimensiuni mici pot fi răspândite de către insecte, mai ales dacă ele sunt prevăzute cu corpusculi uleioși – elaiosomi, care atrag furnicile; este cazul mai multor specii (*Viola* – toporași, *Muscari* – ceapa ciorii ș.a.).

Mii de specii vegetale se înmulțesc datorită **furnicilor**, care le răspândesc semințele (Toma și colab., 2002). Atracții alimentare și diverse adaptări stimulează aceste insecte să transporte semințele fără a le distruge.

Plantele diseminate de către furnici cresc în habitate diferite, pe toate continentele, exceptând Antarctica. Se cunosc astăzi aproximativ 3000 de specii de fanerogame, aparținând la peste 60 de familii, care se răspândesc cu ajutorul furnicilor. Cele două categorii de protagoniști ai propagării – plante și furnici – prezintă avantaje reciproce în acest mutualism de tip special (Botnariuc, 2003). Având în vedere că acest mutualism a apărut independent la numeroase și diferite grupe de plante, se crede că el ar fi fost favorizat de o intensă presiune de selecție (Handel și Beatie, 1990).

Care sunt modalitățile de răspândire a semințelor de către furnici?

1. O primă modalitate se bazează pe o relativă ineficiență a muncii furnicilor culegătoare, care caută în permanență semințele și le transportă spre mușuroaiele lor pentru a le consuma; totuși dintre aceste semințe, o parte sunt pierdute pe drum, iar altă parte rămân uitate în ascunzișurile lor din sol (ceea ce se întâmplă în cazul veverițelor care transportă fructe precum alune, ghindă, jir); odată cu germinarea acestor semințe vor lua naștere noi grupări de plante. Dar, având în vedere că furnicile consumă mai multe semințe decât pierd sau uită în sol, acest tip de diseminare apare cu mult mai profitabil pentru furnici decât pentru plante, din ale căror semințe multe se pierd; este, în acest caz, mai mult un prădătorism decât un mutualism. Acest tip de diseminare este strict limitat la habitatele aride și la speciile de furnici exclusiv granivore.

2. A doua modalitate de diseminare a plantelor de către furnici este mult mai frecventă. Multe plante elaborează un corp gras situat în apropierea seminței sau chiar atașat de aceasta; este vorba de anexele cărnoase ale semințelor (aril, ariloid, caruncul, strofiolă), care au fost numite *elaiosomi* atunci când secretă substanțe lipidice. Acești elaiosomi atrag furnicile, care transportă semințele în mușuroiul lor, unde colonia consumă anexele cărnoase și „aruncă” semințele intacte. Acest tip de diseminare nu are nimic comun cu prădătorismul, fiind profitabil atât pentru furnici, care transportă semințele, cât și pentru plante, care produc elaiosomi; este vorba, în acest caz, de un mutualism real, numit mirmecochorie (Toma și colab., 2003).

Dintre speciile de la noi mai cunoscute, ale căror semințe sunt răspândite de furnici menționăm pe cele aparținând genurilor *Viola* (toporași, pansele), *Muscari* (ceapa ciorii), *Carex* (rogoz), *Chelidonium* (rostopască), *Hepatica* (trei răi), *Melampyrum* (sor cu frate), *Galanthus* (ghiocel), *Ricinus* (ricin) ș.a. Subliniem, de asemenea, că numai câteva specii de furnici, din cele 20000 răspândite pe Terra și 200 în Europa, răspândesc semințele plantelor, numai ele sunt atrase de elaiosomi. Aceste

furnici prezintă probabil o specializare, dar nu se cunoaște încă dacă aceasta este comportamentală, morfologică sau alimentară.

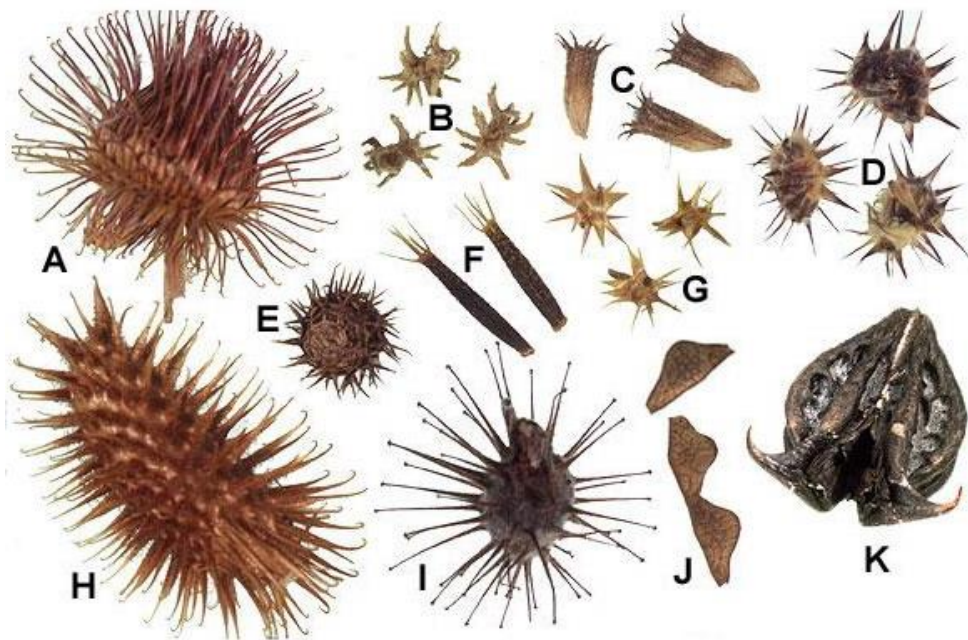


Fig. 9. Răspândirea semințelor și fructelor cu ajutorul animalelor.

A. *Arctium lappa* (Asteraceae); **B.** *Harpagonella palmeri* (Boraginaceae); **C.** *Marrubium vulgare* (Lamiaceae); **D.** *Cenchrus echinatus* (Poaceae); **E.** *Medicago polymorpha* sin. *M. hispida* (Fabaceae); **F.** *Bidens pilosa* (Asteraceae); **G.** *Ambrosia acanthicarpa* (Asteraceae); **H.** *Xanthium strumarium* (Asteraceae); **I.** *Krameria grayi* (Krameriaceae); **J.** *Desmodium cuspidatum* (Fabaceae); **K.** *Martynia annua* (Martyniaceae).



Fig. 10. Fruct de *Harpagophytum* cu apendici lungi în formă de harpon

Acțiunea omului

Omul joacă un rol important în răspândirea speciilor vegetale, atât cultivate cât spontane, pe mare sau pe uscat. Se știe că, după descoperirea Americii, multe plante au ajuns pe continentele vechi: porumbul, cartoful, tutunul, tomatele, salcâmul și multe specii ornamentale. Odată cu plantele importante din punct de vedere economic au fost aduse și o serie de buruieni: *Oenothera biennis* (luminițe, astăzi fiind și cultivate ca ornamentale), *Erigeron canadensis* (bătrâniș) *Elodea canadensis* (ciuma apelor), *Galinsoga parviflora* (busuioc sălbatic) și alte specii de origine americană; pe aceeași cale, multe plante europene au trecut în America și dintre acestea amintim pe *Plantago major* (patlagină). Tot așa ne-au venit din Asia slăbănogul (*Impatiens parviflora*), știrul (*Amaranthus retroflexus*), torțelul (*Cuscuta*) și multe alte buruieni din Orientul Îndepărtat (Grințescu, 1928-1934).

În cazul speciilor cultivate omul le asigură o răspândire în condiții care le dau cele mai mari șanse de creștere și dezvoltare, luând în schimb un tribut considerabil, însușindu-și cea mai mare parte a produselor lor, mai ales a fructelor și semințelor. Diseminarea plantelor cultivate a avut adesea drept rezultat extinderea considerabilă a ariei unora dintre ele: astfel a fost stabilit că măslinul care în antichitate era limitat la Orientul Mijlociu, a fost treptat extins în tot bazinul mediteranean în ultimile secole înainte de

Hristos; în epoca modernă a fost răspândit mult în Africa de Nord și chiar în America (mai cu seamă în California). Amintim, de asemenea, amploarea luată de introducerea plantelor exotice în Europa, ceea ce a dus uneori la modificarea totală a peisajului vegetal, ca pe Coasta de Azur, de exemplu.

Extinderea datorată acțiunii omului, așa cum arătam mai sus, nu este limitată la plantele cultivate, ci și un număr de specii spontane au fost răspândite involuntar: ele au fost transportate în cursul migrațiilor umane și se întâlnesc, de exemplu, în lungul canalelor sau al căilor ferate; transporturile de trupe din timpul celor două războaie mondiale au jucat un mare rol în această mare extindere. Unele plante sunt legate între ele în extinderea lor, de exemplu buruienile culturilor agricole, care însoțesc porumbul și cerealele păioase, ale căror semințe sunt răspândite odată cu acelea ale plantelor cultivate de care ele sunt comensale.

Se observă și extinderea naturală de specii spontane, dar cazurile autentice sunt mai puțin numeroase și mai greu de stabilit: se citează cazul unei asteracee (*Senecio vernalis* – spălăcioasa), buruiană ce crește în câmpiile Europei Orientale, a cărei arie s-a extins treptat spre vest timp de un secol în mod regulat, atingând Prusia Orientală la începutul secolului al XIX-lea și ținuturile de pe valea Rinului la începutul celui de al XX-lea (Champagnat și colab., 1969).

Când o specie este introdusă într-o țară depărtată de aria sa originală, șansele sale de a se dezvolta depind în același timp de felul mijloacelor de răspândire și de condițiile climatice. Dacă acestea din urmă sunt destul de asemănătoare, specia introdusă se poate menține definitiv, se poate reproduce perfect și își poate extinde astfel aria sa în noua țară în care a pătruns și unde ea va face față ca și plantele spontane autohtone; se spune atunci că ea este **naturalizată** (așa cum este cazul salcâmului – *Robinia* la noi). Uneori, în noile condiții în care a pătruns, specia fructifică slab, dar se răspândește ușor prin multiplicare vegetală (așa cum este *Elodea canadensis*, astăzi naturalizată în toate apele europene).

Dacă saltul climatic este mai brusc, instalarea speciei într-o altă zonă este precară și planta este doar **adventivă**: favorizată, de exemplu, de o perioadă de mai mulți ani buni consecutiv, ea este brusc eliminată de o iarnă mai severă; apoi reapare datorită unui aport de semințe care pot să provină dintr-o regiune mai favorizată a țării în care a ajuns (plante numite atunci **subspontane**).

În sfârșit, când saltul climatic este prea mare pentru a permite instalarea naturală a speciei, omul poate să o favorizeze oferindu-i un adăpost sau condiții speciale, cum ar fi cele dintr-o seră sau un perete (zid) protector: planta este atunci **aclimatizată**, așa cum sunt bananierii sau

palmierii care se cultivă sub cerul liber în zone mediteraneene, dar care nu se reproduc.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI M., 1978 - Anatomia plantelor, Ed. Did. și Pedag., București.
2. BOTNARIUC N., 2003 - Evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Ed. Acad. Rom., București.
3. CHAMPAGNAT R., OZENDA P., BAILLAUD L., 1969 - Biologie végétale. III. Croissance. Morphogenèse. Reproduction. Ed. Masson et C^{ie}, Paris.
4. GORENFLOT R., 1994 - Biologie végétale, Plantes supérieures. 1. Appareil végétatif (4^e ed.). Ed. Masson, Paris, Milan, Barcelone.
5. GRINȚESCU I., 1928-1934 - Curs de Botanică generală. Tipogr. Națională, Cluj.
6. HANDEL S., BEATIE A., 1990 - La dispersion des graines par les fourmis. *Pour la science*, 156: 54-61.
7. KLEIMAN CH., 2001 - La reproduction des Angiospermes. Ed. Belin, Paris.
8. LEVINA R. E., 1957 - Sposoby rasprostranenia plodov i semian. Izdat. Moskovskogo Universiteta.
9. LÜTTGE U., KLUGE M., BAUER G., 1992 - Botanique (tradusă din ediția germană, 1988, de V. et A. Sieffert). Ed. TEC/DOC, Londres, Paris, New York.
10. NETOLITZKY FR., 1926 – Anatomie der Angiospermen –Samen. In *Handbuch der Pflanzenanatomie*, Bd. X, Gebrüder Borntraeger, Berlin.
11. ROTH I., 1977 - Fruit of Angiosperms. In *Handbuch der Pflanzenanatomie*, **10**, 1, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
12. SCAGEL R. F., BANDON R. J., ROUSE G. E., SCHOFIELD W. B., STEIN J. R., TAYLOR T. M. C., 1965 (second printing in 1966) - A evolutionary survey of plant kingdom. Ed. Wadsworth publishing Company, INC., Belmont, California.
13. ȘERBĂNESCU-JITARIU G., TOMA C., 1980 - Morfologia și anatomia plantelor. Ed. Did. Și Pedag., București.
14. TARNAVSCHI I. T., ȘERBĂNESCU-JITARIU G., RĂDULESCU-MITROIU N., 1981 - Practicum de morfologie și anatomie vegetală (ed. a 2-a). Ed. Univ. București.
15. TOMA C., 2007 – Adaptările plantelor la polenizare. *Natura (Biologie)*, seria III, **49**, 1 (1997-2007): 7-18.

16. TOMA C., IVĂNESCU L., 2008 - Fecundația la plantele superioare. *Natura (Biologie)*, seria III, **50**, 1: 35-48.
17. TOMA C. (coord.), NIȚĂ M., RUGINĂ R., IVĂNESCU L., COSTICĂ N., 2004 - Morfologia și anatomia plantelor. Manual de lucrări practice (ed. a 2-a). Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.
18. TOMA C., OROS M., NIȚĂ M., 2000 - Răspândirea semințelor de către furnici (mirmecochoria). *Argessis IX-X, Stud. și Com., ser. Șt. nat. Pitești*: 361-369.
19. ULBRICH E., 1928 - *Biologie der Früchte und Samen (Karpobiologie)*. Springer Verlag, Berlin.

ACȚIUNEA ERBICIDELOR ASUPRA UNOR PROCESE FIZIOLOGICE ALE PLANTELOR

Daniela Anca LAZĂR*, Lucia POLESCU*

Paralel cu aprofundarea cunoștințelor de biochimie și fiziologie au apărut tot mai multe produse chimice care au permis controlul asupra speciilor nedorite de plante și animale. Aceste produse chimice sunt numite, în general, pesticide sau biocide. În funcție de organismele asupra cărora acționează, se disting: insecticide, erbicide și fungicide.

Pătrunderea în ecosisteme a produselor chimice noi prin intermediul activității umane, a făcut ca noi interacțiuni să apară în circuitul biogen, determinând perturbarea ciclurilor biogeochimice și transformarea unor procese ciclice în procese aciclice.

Eficacitatea fiziologică a erbicidelor este determinată în principal prin modul absorbirii, prin transportul în interiorul plantei, prin intensitatea luminii, prin concentrația erbicidului la locul de acțiune, prin specia de plantă și în special prin metabolizarea sau dezagregarea substanțelor.

Pentru că în cele mai multe cazuri acțiunea erbicidă interferează cu procese fiziologice tipice plantelor, omul și animalele sunt într-o oarecare măsură protejați de acțiunea lor toxică, neexistând corespondență în ce privește procesele fiziologice specifice regnului animal.

O privire de ansamblu asupra problemei biocidelor poate conduce la ideea unor posibile succese în cercetarea de bază privind modul de acțiune al acestor compuși chimici asupra principalelor procese fiziologice ale plantelor.

În aproape toate cazurile, utilizarea agricolă a erbicidelor necesită o acțiune selectivă a acestora împotriva buruienilor, în timp ce plantele de cultură trebuie să tolereze tratamentul fără să fie afectate. Cu toate acestea, erbicidele neselective își găsesc utilizarea atunci când este necesară eradicarea completă a tuturor plantelor, de exemplu pe suprafețele industriale, căi ferate, șosele sau aerodromuri.

* Facultatea de Biologie, București

Stadiul juvenil al plantei țintă și condițiile optime de mediu sunt cele care favorizează în cea mai mare măsură acțiunea inhibitoare selectivă a erbicidelor.

Un prim efect al acțiunii erbicidelor asupra plantelor, în cazul aplicării lor în concentrații mici, poate fi de natură să stimuleze activitatea fiziologică a plantelor. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că organismul vegetal încearcă să lupte împotriva substanței străine prin intensificarea proceselor metabolice, de unde rezultă efectul de stimulare. Dacă se depășește un anumit prag al concentrației de erbicid, organismul nu mai reușește să se opună toxicului, ceea ce are drept rezultat micșorarea proceselor metabolice.

Primul simptom toxic este adesea dezvoltarea frunzelor tinere lipsite de clorofilă. Acest fapt este urmat de o degradare localizată a clorofilei în părțile bătrâne, formarea de pigmenți antocianici, uscarea și moartea.

Temperaturile de peste 30°C, precum și cele foarte scăzute măresc considerabil activitatea inhibitoare a unei game largi de erbicide, sporind efectul dăunător al acestora.

Lumina exercită o acțiune directă fotodinamică de activare sau inactivare prin descompunere pentru unele erbicide care se caracterizează prin proprietăți de fotosensibilitate. Majoritatea substanțelor inhibitoare nu manifestă proprietăți de fotodegradabilitate sau inactivare semnificative pentru radiațiile spectrului vizibil.

Mai multe lucrări au relatat intervenția microorganismelor solului în degradarea majorității erbicidelor. Metabolizarea microbială a erbicidelor are adesea drept rezultat producerea unor compuși netoxici pentru ecosistem.

Studiile privind modul de acțiune al erbicidelor vor contribui la fundamentarea combaterii chimice a buruienilor prin localizarea situs-urilor țintă și prin introducerea în cercetare a unor modele de studiu, bazate pe bioteste.

Diferitele modalități de clasificare ale erbicidelor sunt consecința conflictului dintre dorința de sistematizare a celor peste trei sute de substanțe active și necesitatea de a face referiri la grupuri de erbicide cu proprietăți similare din punct de vedere practic. Ca urmare, erbicidele se pot clasifica după mai multe criterii.

După spectrul lor de acțiune se împart în erbicide totale și selective. Erbicidele cu acțiune totală includ produse chimice care distrug complet toate speciile de buruieni și plante cultivate, obținându-se o erbicidare totală. Cele selective se subdivid, la rândul lor după grupa vegetală asupra căreia acționează cu precădere. Astfel, sunt erbicide antigramineice (toluidine,

carbamați, tiocarbamați, cloracetamide) și erbicide active față de dicotiledonate (2,4-D și compuși înrudiți, aminotriazine, derivați ureici). Spectrul de acțiune al unui erbicid depinde însă de doza aplicată, deoarece fiecare specie vegetală are un anumit grad de rezistență și, peste o anumită doză (cu puține excepții), toate erbicidele își pierd selectivitatea și devin erbicide totale.

Un alt criteriu de clasificare este după natura chimică. Singurul sistem cu adevărat științific de clasificare, care evită confuziile și suprapunerile, este cel bazat pe structura chimică a substanțelor folosite ca erbicide. Există, în primul rând, o departajare a acestora în anorganice și organice, ultimele dovedindu-se de un interes mai deosebit, conform cu ansamblul multiplelor lucrări apărute în literatura de specialitate. În mare se pot distinge următoarele categorii: ariloxiacizi, compuși fenolici și toluidine, carbamați, derivați de uree, derivați de triazine și diazine, amide, diverse. În cadrul criteriului structural-chimic, se mai poate face clasificarea pe baza grupărilor constitutive, prezenței sau absenței unui element chimic în formula erbicidului, ca de exemplu: erbicidele cu sau fără azot, compuși cu fosfor, cu staniu și alții.

După starea fizică, erbicidele pot fi soluții, emulsii, pulberi muiabile, granule și microgranule sau paste fluide.

După tipul de acțiune fiziologică se împart în erbicide de contact, care se aplică prin stropiri pe plantă și acționează în principal numai asupra locurilor atinse de erbicide; erbicide sistemice, care se absorb de către plante prin rădăcini sau prin frunze, circulă în sistemele conducătoare și acționează asupra diferitelor organe vegetale și erbicide reziduale care se aplică la suprafața solului sau se încorporează în sol și nu permit, pentru o perioadă mai lungă de timp creșterea buruienilor pe suprafața tratată.

După epoca de aplicare erbicidele se clasifică în erbicide administrate înainte de semănat, preemergente (ce se aplică între perioada de semănat și cea de răsărire a culturilor și buruienilor) și postemergente (prin tratare după răsărirea buruienilor).

După procesele metabolice asupra cărora acționează, pot fi erbicide ce inhibă respirația, erbicide cu acțiune similară hormonilor vegetali (auxine), erbicide care inhibă fotosinteza și producerea clorofilei și erbicide care inhibă germinația semințelor.

În ultimii ani s-au făcut mari progrese în înțelegerea mecanismelor moleculare de acțiune a mai multor grupuri de biocide, care sunt utilizate în prezent pentru controlul chimic al bolilor în agricultură. Progresul considerabil din munca de cercetare s-a datorat tehnicilor experimentale tot

mai sensibile la nivel celular și încercărilor de a coordona rezultatele obținute în diferite discipline.

În general, se poate face o distincție între acțiunea primară și cea secundară a erbicidelor. Mecanismele de acțiune primară sunt în special legate de procesele în care erbicidele interferează biochimic sau biofizic cu moleculele sau structurile celulare, precum: proteine, ADN, ARN, membrane sau enzime. Dintre mecanismele de acțiune primară se reliefează cu deosebire inhibarea fotosintezei, formarea radicalilor toxici care oxidează pigmentii și lipidele, inhibarea enzimelor ce sintetizează carotenoizii sau clorofilele, precum și interferența cu membranele ce influențează transportul de ioni. Studii cu celule izolate, organite celulare, particule, membrane naturale și artificiale au ajutat la elucidarea acțiunilor primare ale erbicidelor asupra plantelor.

Acțiunile secundare ale erbicidelor indică secvența de reacții, ce urmează după răspunsul primar și care conduc la alterări fiziologice ale metabolismului plantelor și structurilor celulare și, în final, la moartea plantei.

Un alt aspect al problemei în cauză îl reprezintă modalitatea de a distinge efectele directe de cele indirecte. Erbicidele care afectează direct funcția membranelor tilacoidale prin blocarea transportului fotosintetic de electroni, afectează totodată indirect această membrană prin inhibarea sintezei ATP-ului sau prin inducerea fotooxidării, sistemul transportor de electroni fiind astfel inhibat.

Acțiunea erbicidică a compușilor chimici depinde de interacțiunile lor cu multitudinea de reacții biochimice principale din plante. Majoritatea erbicidelor atacă aparatul fotosintetic și adesea afectează și alte reacții metabolice din plante.

Erbicide ce afectează fotosinteza

Fotosinteza este un proces fiziologic asupra căruia își manifestă acțiunea un număr mare de erbicide. Unele dintre acestea afectează transportul fotosintetic de electroni, producând întreruperea acestuia și sunt numite "erbicide de tip sistem fotochimic II" sau "de tip Diuron (DCMU)".

Funcțional, cloroplastele pot fi ușor izolate din aproape toate materialele vegetale, utilizând procedeele standard: "cloroplaste intacte" sau "cloroplaste zdrobite". Aceste organite, ca și algele unicelulare, reprezintă un material preferat pentru studiul efectelor agenților chimici asupra reacțiilor de lumină ale fotosintezei.

În ultimii ani, s-au făcut numeroase studii utilizând tehnici biochimice și biofizice pentru a obține o înțelegere mai profundă a mecanismelor de acțiune ale erbicidelor de tip sistem fotochimic II. Există

păreră că aceste erbicide, deși foarte diverse din punct de vedere chimic, urmează același mecanism molecular de acțiune și au aceeași țintă moleculară. O moleculă de erbicid este suficientă pentru a inhiba un lanț transportor de electroni.

Toate erbicidele de tip sistem fotochimic II concurează pentru același situs comun de legătură de pe membrana cloroplastului.

Efectul acestor erbicide constă în distrugerea membranelor celulare (plasmalema, tonoplastul), urmat de degradarea clorofilei și oxidarea pigmentilor și a lipidelor.

Pentru o bună activitate erbicidică sunt necesare lumina și oxigenul.

O categorie de erbicide de contact, ce acționează rapid o reprezintă bipiridilii. Diquatul și Paraquatul posedă selectivitate limitată și de aceea sunt aplicate de obicei pentru controlul total al vegetației sau ca defolianți, pentru a facilita recoltarea mecanică.

Există erbicide ce afectează sinteza de ATP (fosforilarea). ATP-ul este generat în reacțiile fotosintetice de lumină într-un proces numit fotofosforilare. Sinteza de ATP are loc la nivelul unui complex enzimatic (ATP-ază, factor de cuplare CF_1) încorporat în membrana tilacoidală.

Erbicidele pot interfera cu procesul de fotofosforilare prin inhibarea transportului de electroni sau prin decuplarea fotofosforilării. Mai există de asemenea inhibitori ai transferului de energie, care inhibă sinteza ATP prin împiedicarea transferului energiei stocate în membrană către factorul de cuplare. Singurul produs comercial descris până acum ca un inhibitor al transferului de energie este Nitrofenileter-nitrofenul, care este prezentat ca rivalizând cu ADP-ul pentru un situs de legătură pe ATP-aza cloroplastului. O altă categorie o constituie compușii cu acțiune mixtă, care acționează atât ca inhibitori ai transportului fotosintetic de electroni, cât și ca decuplanți ai fotofosforilării.

Erbicide ce afectează respirația

O privire generală asupra mecanismelor și modurilor de acțiune ale erbicidelor relevă faptul că numai despre câțiva compuși se crede că ar interfera puternic cu respirația.

Prin analogie cu efectele asupra fotosintezei, acțiunile erbicidelor asupra respirației sunt explicate prin două mecanisme generale: prin inhibarea activității enzimatice a reacțiilor transportului de electroni sau prin afectarea sintezei de ATP.

Decuplarea fosforilării oxidative mitocondriale este mecanismul principal prin care mai multe erbicide afectează respirația. Decuplarea împiedică formarea ATP-ului în sistemul mitocondrial de transport de electroni.

Compușii decuplanți clasici utilizați în numeroase studii ale fosforilării mitocondriale sunt reprezentați de nitrofenol. Erbicidele de tip fenil eter interferă cu transportul respirator de electroni și cu fotofosforilarea.

Erbicide ce afectează metabolismul pigmentilor

Un alt mod de acțiune a erbicidelor, destul de important și de răspândit, este efectul de decolorare (albire). Scăderea conținutului de pigmenti (carotenoizi și clorofile) conduce în final la cloroza frunzelor. Majoritatea erbicidelor cu efect de decolorare (albire) interferă cu biosinteza carotenoizilor sau cu distrugerea acestora.

Se poate face o distincție între erbicidele care induc cloroza indirect, prin fotooxidarea clorofilelor (care se datorează pierderii de carotenoizi) și erbicidele care interferă direct cu treptele biosintezei clorofilelor sau cu biogeneza cloroplastelor.

Cloroza cauzată de distrugerea clorofilei este indusă de erbicidele care inhibă biosinteza carotenoizilor sau de erbicidele de tip sistem fotochimic II.

Se crede că majoritatea acestor erbicide afectează calea biosintetică a carotenoizilor. Conținutul acestor pigmenti este puternic redus și se acumulează precursorii incolori, fitoen și fitofluen. Inhibarea biosintezei carotenoizilor nu este urmată numai de pierderea carotenoizilor, ci și de degradarea ribozomilor și a ultrastructurii cloroplastelor.

Biosinteza carotenoizilor pare să fie o importantă și ideală țintă pentru acțiunea erbicidelor, carotenoizii fiind esențiali pentru funcționarea aparatului fotosintetic. Pierderea carotenoizilor înseamnă pierderea funcției de protecție împotriva fotooxidării clorofilelor, urmată de decolorare (albire) și de moartea celulelor plantei.

Depigmentarea poate fi cauzată indirect de erbicidele de tip sistem fotochimic II. Aceste erbicide induc o pierdere de caroteni și clorofile în cloroplaste în timpul iluminării. Lanțul transportor de electroni fiind întrerupt, moleculele de clorofilă fotoexcitate ar putea să fie capabile să treacă energia direct oxigenului molecular. Ca urmare, carotenoizii ar capta excesul de energie de excitație al clorofilelor, ceea ce este posibil să conducă la o suprasolicitare a carotenoizilor și, în consecință, la o deteriorare a mecanismului de protecție. Decolorarea pigmentilor fotosintetici este întotdeauna corelată cu peroxidarea lipidelor și este urmată de degradarea structurilor celulare.

Există și erbicide care induc cloroza acționând direct asupra sintezei clorofilelor și a biogenezei cloroplastelor. Aceste descoperiri ar indica o interferență a acestor erbicide cu formarea ribozomilor din cloroplast, care

conduce la o sinteză redusă a enzimelor implicate în biosinteza carotenilor și clorofililor.

Erbicide ce afectează metabolismul lipidelor și funcțiile membranare

Modificările induse de erbicide în compoziția lipidică a membranelor afectează structurile și funcțiile membranare ale celulelor plantelor. Decolorarea (albirea) pigmentilor cauzată de mai multe grupuri de erbicide este însoțită de o evidentă intensificare a peroxidării lipidelor.

Organizarea structurală și funcțiile membranelor, totuși nu pot fi afectate numai de distrugerea biochimică a lipidelor, ci și de interferența erbicidelor cu etapele biosintezei lipidelor. Această interferență cu biosinteza lipidelor este reflectată de o alterare în compoziția lipidică a membranelor, mai ales a lipidelor polare (galactolipide) și în raportul acid linolenic/acid linoleic. Pe lângă aceasta reducerea lipidelor polare ar putea să altereze substanțial structura și funcția membranelor, dat fiind că fosfolipidele polare și glicolipidele reprezintă principalii constituenți ai membranelor celulare - mai ales a celor din cloroplaste și mitocondrii.

S-a constatat că tiocarbamații inhibă acizii grași din cloroplaste, sinteza epicuticulară de ceară și alterarea cantitativă și calitativă a conținutului acizilor grași din organele plantei.

Aceste efecte asupra metabolismului lipidic, după cât se pare, sunt datorate interacțiunilor erbicidelor cu sistemele enzimatiche specifice sintezei lipidelor sau cauzate indirect de limitarea producerii de ATP în cloroplaste și mitocondrii.

Erbicide ce afectează sintezele proteice și de acizi nucleici

Aplicarea erbicidelor provoacă modificări ale constituenților plantelor, prin afectarea căilor metabolice. Acest lucru este valabil, mai ales pentru metabolismul proteic și al acizilor nucleici, ca parte esențială a întregului metabolism al plantei. Au fost observate modificări distincte în conținutul de aminoacizi, proteine, ARN și ADN, în țesuturile și celulele tratate cu erbicide.

O bună parte din erbicidele care reduc nivelul de ATP prezintă totodată o puternică inhibare a sintezei de ARN și de proteine.

S-au adus dovezi asupra faptului că sinteza proteică poate fi afectată de erbicide la diferite nivele. La nivelul transcripției, se crede că ar acționa multe erbicide de tip auxinic. Sinteza proteică la nivelul translației poate fi afectată de interacțiunea erbicidelor cu ARN_s specific și cu ribozomii.

Există un număr mare de erbicide (dinitroaniline, fenilcarbamați, nitrofenoli) care prezintă efecte importante asupra sintezei de acizi nucleici și proteine. Aceste studii cu erbicide neînrudite chimic au relevat o inhibiție

mai mult sau mai puțin accentuată a încorporării precursorilor marcați în proteine, ADN și ARN.

Biosinteza proteinelor poate fi de asemenea împiedicată prin inhibarea sintezei aminoacizilor. De exemplu, erbicidul Glifosat blochează sinteza aminoacizilor aromatici. În 1995, Mori și col. au descris un nou mod de acțiune erbicidică bazat pe găsirea unor inhibitori specifici ai imidazol glicerol fosfat dehidrazei, o enzimă care intervine în biosinteza histidinei. Trei substanțe din grupul triazol - fosfonaților au prezentat o activitate inhibitoare asupra enzimei imidazol glicerol fosfat dehidrazei și au dovedit un pronunțat efect citotoxic asupra culturilor de celule de *Ocimum basilicum*. Acest efect a fost complet anulat prin adăugarea de histidină, demonstrând că citotoxicitatea a fost cauzată în primul rând prin inhibarea biosintezei acestui aminoacid.

Unele erbicide au fost prezentate ca afectând în primul rând sinteza de ADN și ARN, fiind legate de cromatină.

Inhibarea sintezei acizilor nucleici și a proteinelor este adesea cauzată indirect de interacțiunea erbicidelor cu reacțiile de fosforilare, care reduc conținutul de ATP în celule, care este necesar pentru diferite procese biosintetice.

Prin tratarea plantelor cu o serie de erbicide, au fost observate modificări în metabolismul azotului și în activitatea nitratreductazei, cu implicații inerente în metabolismul proteic și al acizilor nucleici.

Erbicide care afectează diviziunea celulară

În multe cazuri, acțiunea exercitată de erbicide asupra diviziunii celulare este corelată cu efectul acestor compuși chimici asupra sintezei de ADN sau de precursori ai acestuia, precum și cu modificarea proprietăților ADN-ului sau cromatinei. Într-un mod mult mai direct, erbicidele afectează formarea fusului, sistemul de microtubuli și formarea pereților celulari.

Pentru că activitatea mitotică depinde de disponibilitatea ATP-ului, diviziunea celulară este astfel și ea influențată indirect de substanțele erbicidice care inhibă formarea ATP-ului. În general, se admite că erbicidele acționează ca otrăvuri mitotice.

Probabil, multe dintre substanțele care blochează diviziunea celulară sau mitoza, interferează cu formarea microtubulilor. Totuși, mecanismul exact de acțiune al acestor erbicide, în procesul foarte complex al formării și organizării microtubulilor, este încă necunoscut. Există dovezi că sunt afectate fie sinteza subunităților de microtubuli, fie centrul de organizare al microtubulilor.

Unii autori emit ipoteza că anumiți compuși ai dinitroanilinelor (Trifluralin), precum și carbamații blochează diviziunea celulară și provoacă

formarea de celule polinucleate. Situsul lor de acțiune se situează la nivelul tubulinei, o proteină constitutivă a microtubulilor. Aceste erbicide împiedică polimerizarea tubulinei și ca urmare formarea fusului acromatic devine imposibilă; mitoză este blocată în stadiul premetafazic, cromatidele nu mai pot migra și membrana nucleară se reface fără separarea cromozomilor.

Erbicide care afectează creșterea

Unul din principalele scopuri ale utilizării erbicidelor în agricultură este acela de a împiedica creșterea plantelor indezirabile, în câmpurile de cultură. Creșterea și dezvoltarea plantelor pot fi afectate de interferența erbicidelor cu multe reacții metabolice esențiale, precum și cu funcțiile fiziologice ale celulelor și țesuturilor plantelor. De asemenea, multe reacții generale de creștere, precum germinarea semințelor, mărirea și diferențierea celulară, sunt influențate de tratamentul cu erbicide. Efectele erbicidice specifice sunt încă necunoscute și devin evidente numai în mod general, ca inhibare a creșterii.

Erbicidele de tip auxinic au fost cunoscute ca inhibitori de creștere și distrugători de buruieni și ele sunt încă în mare măsură utilizate pentru controlul buruienilor în agricultură și păduri.

Procesul de creștere este afectat diferit în funcție de concentrația de erbicid aplicată. Astfel, cantități foarte mici de 2,4-D stimulează creșterea prin întindere și activitatea enzimatică, pe când concentrațiile mari prezintă efecte inhibitoare asupra sintezei de acizi nucleici și proteine și asupra altor reacții.

BIBLIOGRAFIE

1. AHRENS, W. H., 1994, *Herbicide Handbook*. 7th ed. Champaign, IL: Weed Science Society of America.
2. ATANASIU, L., LAZĂR DANIELA ANCA, 1996, *Influența unor erbicide asupra creșterii, schimbului de gaze și conținutului în pigmenți asimilatori la *Chlorella vulgaris**. *Studii și cercetări de biologie*, ser. biol. vegetală, vol. 48, 1, pp. 47-55.
3. BÖGER, P., SANDMANN, G., 1990, *Modern herbicides affecting typical plant processes* - In: *Chemistry of plant protection*. Vol.6., Berlin – Heidelberg, pp. 173-216.
4. BÖGER, P., SANDMANN, G., 1993, *Pigment biosynthesis and herbicide interaction*. *Photosynthetica* 28(4), pp.481-493.
5. DEVINE, M.D., DUKE, S.O., FEDTKE, C., 1993, *Physiology of Herbicide Action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

6. DRABER, W., 1992, *Structure-activity studies of photosynthesis inhibitors. In Rational Approaches to Structure, Activity and Ecotoxicology of Agrochemicals.* Draber, W. and Fujita, T., Eds. CRC Press, Boca Raton, FL.
7. DUCRUET, J.-M., 1991, *Les herbicides inhibiteurs du Photosysteme II. în Les herbicides - mode d'action et principes d'utilisation. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, pp. 79-114.*
8. MORI, I., FONNÉ-PFISTER, R., MATSUNAGA, S., TADA, S., KIMURA, Y., IWASAKI, G., MANO, J., HATANO, M., NAKANO, T., KOIZUMI, S., SCHEIDEGGER, A., HAYAKAWA, K., OHTA, D., 1995, *A novel class of herbicides. Specific inhibitors of imidazoleglycerol phosphate dehydrase.* Plant Physiol. 107, pp.719-723.
9. ȘARPE, N., 1987, *Combaterea integrată a buruienilor din culturile agricole,* Editura Ceres, București.

CICLUL DE VIAȚĂ LA *Selaginellaceae (Pteridophyta)*

Liliana Cristina SOARE*

Primele cormofite adaptate mediului terestru, pteridofitele prezintă în ciclul de viață două generații distincte: un *sporofit* ($2n$) bine dezvoltat și un *gametofit* (n), de obicei redus. Sporofitul formează *spori* din germinația cărora ia naștere gametofitul sau *protalul*.

Pteridofitele *izospore* (*Psilotaceae*, *Lycopodiaceae*, *Ophioglossaceae*, *Osmundaceae*, *Filicinae leptosporangiatae*) prezintă un singur tip de sporangi, în care, în urma meiozei, se formează spori identici morfologic și fiziologic, numiți *izospori*. Aceștia generează protale monoice, pe care se formează atât gametangiile masculine, numite *anteridii*, cât și cele feminine, numite *arhegoane*.

Pteridofitele *heterospore* (*Selaginellaceae*, *Isoetaceae*, *Marsileaceae*, *Salviniaceae*, *Azollaceae*) prezintă două tipuri de sporangi: *megasporangi* și *microsporangi*, în care se diferențiază, în urma meiozei, spori diferiți atât morfo-, cât și fiziologic, numiți *heterospori*: *megaspori*, respectiv *microspori*. Heterosporii generează protale dioice: megasporii generează protale feminine pe care se diferențiază arhegoane (*megaprotale*), iar microsporiile generează protale masculine (*microprotale*) pe care se diferențiază anteridii.

La *Equisetaceae* sporii identici morfologic, dar diferiți fiziologic generează protale dioice: masculine, pe care se formează numai anteridii și feminine, pe care se formează numai arhegoane.

În anteridii se diferențiază gameții masculini, numiți *spermatozoizi* (*anterozoizi*), iar în arhegoane se diferențiază gametul feminin - *oosfera*. *Zigotul* diploid, format în urma fecundației se divide de mai multe ori mitotic, rezultând un *embrion* alcătuit din *rădăcină*, *tulpină*, *frunză*, *picioar* (talpă, haustor) și, la unele pteridofite, un *suspensor*, mai mult sau mai puțin dezvoltat. Când tânărul sporofit atinge un anumit grad de diferențiere, devine independent de gametofit și acesta din urmă este distrus.

Familia *Selaginellaceae* (Clasa *Lycopsidea*, Încregătura *Pteridophyta*)

* Lector univ.dr. Facultatea de Științe, Universitatea din Pitești

Selaginellaceae-le sunt pteridofite *heterospore* terestre sau epifite, care cuprind un singur gen, *Sellaginella* cu peste 700 de specii. Prezintă tulpini ramificate dihotomic, pe care se află *microfile* dispuse elicoidal sau decusat dorsiventral (pe patru rânduri). La multe specii, în punctele de ramificarea a tulpinilor, se formează, pe cale exogenă, *rizofori* care poartă *rădăcini* diferențiate pe cale endogenă. Frunzele poartă pe fața superioară, o scvamă membranoasă, lipsită de clorofilă, numită ligulă, de origine epidermală, ce are rol în absorbția rapidă a apei de precipitație.

Selaginelaceele sunt răspândite în întreaga lume, începând de la tropice până în regiunile subarctice. Sunt plante erbacee, anuale sau perene; unele specii rămân verzi peste iarnă. În Europa, se întâlnesc cinci specii: *Selaginella apoda*, *S. denticulata*, *S. helvetica*, *S. kraussiana* și *S. selaginoides*, iar în România doar două dintre speciile europene, respectiv *S. helvetica* și *S. selaginoides*.

1. *Selaginella helvetica* (L.) Spring – struțușori (Fig. 1)

Este o plantă perenă, erbacee, heterosporă, cu sporangii diferențiați în *megasporangi* (purtați de *megasporofile*), în care se formează *megaspori* și *microsporangii* (purtați de *microsporofile*), în care se formează *microspori*. Tulpinile ramificate dihotomic sunt târâtoare, turtite dorsiventral, fixate în substrat prin rădăcini adventive. Trofofile sunt dimorfice, dispuse pe 4 rânduri: 2 laterale mai mari, ovate, întregi sau mărunț dințate și 2 dorsi-ventrale mai mici (*anizofilie*). Sporofilele, mai mici decât trofofilele, formează spice sporangifere pedicelate, grupate câte 1-2. Megasporofilele sunt dispuse, de obicei, în partea inferioară a spicului, iar microsporofilele în cea superioară. Este o specie calcicolă, întâlnită frecvent pe substrat stâncos, din etajul fagului, până în cel boreal.

2. *Selaginella selaginoides* (L.) Beauv. ex Schrank et C.F.P. Mart. – struțușori (Fig. 2)

Este o plantă perenă, erbacee, heterosporă, cu tulpină târâtoare, cu simetrie radială și cu ramuri ascendente. Ramurile fertile erecte au 3-15 cm lungime, fiind mai lungi decât cele sterile. Trofofilele de 1-3 mm lungime cu 1-5 dinți mari pe fiecare parte sunt dispuse spiralat pe tulpină, Spicele sporangifere de 1-5 cm lungime sunt sesile, cu sporofilele mai lungi decât sporangii, asemănătoare cu trofofilele. Specia este calcicolă, întâlnită frecvent în pajiști și tufișuri din etajul subalpin și alpin.



1

Fig. 1. *Selaginella helvetica*
(foto L.C. SOARE)



2

Fig. 2. *Selaginella selaginoides*
(foto L.C. SOARE)

Microsporangii și megasporangii. La *Selaginella* sporangii sunt situați pe fața superioară a sporofilelor, lângă axilă, fiind grupați în spice sporangifere (strobili) terminale (Fig. 1, 2, 3). La unele specii, spicele sporangifere nu sunt evidente, nu numai datorită dimensiunilor, ci și asemănării dintre trofofile și sporofile (*S. selaginoides*)(Fig. 2).

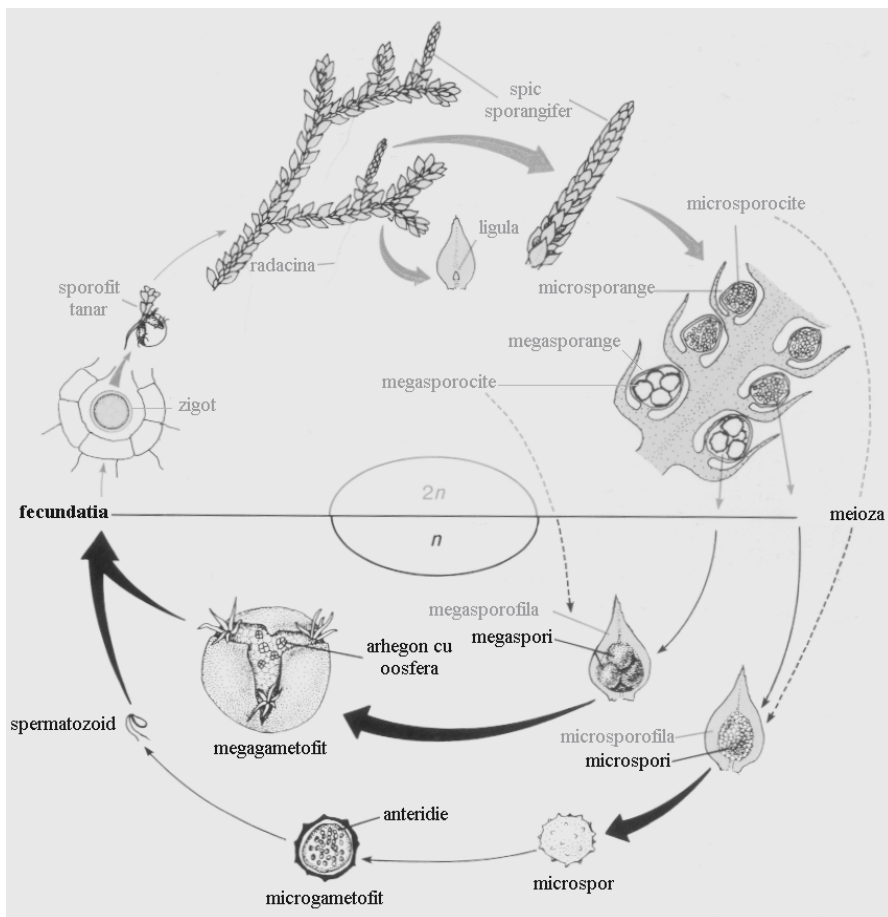


Fig. 3 Ciclul de viață la *Selaginella* (K.R. STREN, 1988)

Sporangii sunt complet dimorfici. Inițial, cele două tipuri de sporangi sunt asemănătoare, dar deosebirile morfologice dintre acestea apar în stadiile ontogenetice timpurii, înainte ca meioza să aibă loc. Sporangii sunt distinct pedicelați, fiecare având o *linie de dehiscență* la capătul distal, orientată transversal față de axa sporofitei. Microsporangii sunt ovali sau reniformi, iar megasporangii sunt reniformi.

Diferențierea sporangilor începe, ca și la *Lycopodiaceae*, cu diviziunea periclinală a câtorva *celule inițiale*, situate pe față superioară a sporofitei. *Celulele externe* rezultate în urma acestei diviziuni vor genera peretele pluristratificat și tapetul sporangelui, iar cele *interne* vor genera *țesutul sporogen*, constituit din *celule-mamă ale megasporilor* (în megasporangi), respectiv *ale microsporilor* (în microsporangii). Toate

straturile de celule care formează peretele sporangial, cu excepția celui extern, se descompun înaintea dehiscenței.

În microsporangii, *microsporocitele* (celulele-mamă ale microsporilor) se divid **meiotic** și produc numeroși *microspori* haploizi (Fig. 3, 4B). Microsporii sunt tetraedrici, înveliți de *endo-*, *exo-* și *epispor*; ultimul prezintă trei crăpături unite la vârful microsporului, iar exosporul prezintă, corespunzător crăpăturilor episporale, trei creste.

În megasporangii, *megasporocitele* (celulele-mamă ale megasporilor) se divid de asemenea **meiotic** și produc 1-4, rar 12 *megaspori* haploizi (Fig. 3, 4A). Megasporii sunt mult mai mari decât microsporii, aproape sferici, cu un înveliș format din *endo-*, *mezo-*, *exo-* și *perispor*. Megasporii prezintă trei creste alungite care delimitează între ele unghiuri de 120° . Odată cu formarea microsporilor, respectiv a megasporilor, se încheie generația sporofitică ($2n$) și începe cea gametofitică (n).

Microgametofitul (microprotalul) este *endosporic*; dezvoltarea sa începe în interiorul microsporangelui. Prin germinarea microsporului se formează o *celulă protaliană* mică și o *celulă mai mare*, din care se va diferenția o *anteridie* (Fig. 4C-F) (două la *S. kraussiana*). Astfel, această celulă se divide mitotic și generează opt *celule parietale* sterile și 2-4 *celule centrale*. Prin diviziuni repetate ale celulelor centrale se formează *celulele spermatogene*. Ulterior, celulele parietale își lizează pereții rezultând o peliculă mucilaginoasă, în care sunt încorporate celulele spermatogene. Înaintea formării spermatozoidelor, microsporangele se deschide și eliberează microsporii care cad pe sol, unde continuă dezvoltarea anteridiei. În anteridie se formează 256 de *spermatozoizi* claviformi, ușor îndoiți și biflagelați (Fig. 4H). Eliberarea spermatozoidelor este precedată de dezintegrarea celulei protaliene, gelificarea celor opt celule ale peretelui anteridial și de ruperea microsporului. Spermatozoidii se numără printre cei mai mici gameți masculini ai plantelor vasculare.

Megagametofitul (megaprotalul), mai dezvoltat decât microgametofitul, se formează în interiorul megasporului, fiind *endosporic* (Fig. 4 I-J). Dezvoltarea sa începe în interiorul megasporangelui, pe care îl părăsește în diferite stadii. În anumite condiții, la unele specii cum sunt *S. apus*, *S. rupestris*, megagametofitul poate fi reținut în interiorul megasporangelui până la maturitatea sa, sau chiar după ce embrionul și-a început dezvoltarea. În acest caz, microsporii germinați cad peste macrosporul germinat, iar fecundația și primele stadii ale embriogenezei au loc pe planta mamă, astfel că planta pare a fi „vivipară“. Reproducerea acestor specii „vivipare“ de *Selaginella* este considerată extrem de evoluată.

Nucleul megasporului se divide de mai multe ori cariochinetic, dar fără citochineză. Nucleele rezultate sunt inegal răspândite în interiorul megasporului. Formarea pereților celulari între nuclee începe din regiunea apicală, care va căpăta formă de lentilă. În final, megagametofitul va fi alcătuit dintr-o *regiune bazală vegetativă*, formată din celule mari, bogate în amidon și o *regiune apicală gametogenă*, formată din celule mici. La un moment dat peretele megasporului crapă, după cele trei creste, desfăcându-se în trei valve și megagametofitul vine în contact cu mediul extern. Partea expusă prezintă trei grupe de *rizoizi*, care au rol în absorbția apei; este alcătuită din celule mici, clorofiliene, printre care se diferențiază *arhegoanele*. Acestea au un *gât arhegonial* format din patru șiruri de câte două celule. *Canalul gâtului* arhegonial conține o singură celulă și *oosfera* unui singur arhegon va fi fecundată.

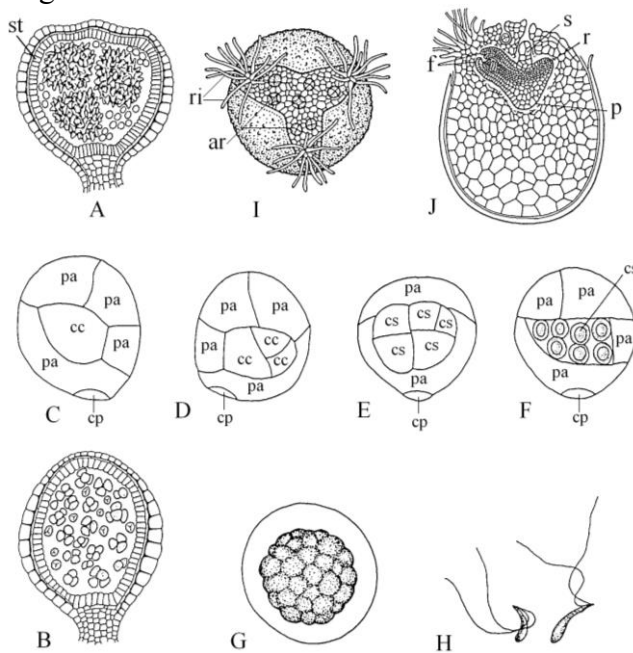


Fig. 4. Selaginellaceae – **A:** megasporange cu o singură tetradă de megaspori și cu celule mamă megasporale degradate la *Selaginella inaequalifolia*, **st**-strat tapet, **B**-microsporange cu tetrade de microspori la *S. inaequalifolia*, **C-G:** stadii succesive în formarea microgametofitului la *S. stolonifera*, **cp**-celula protaliană, **cc**-celulă centrală, **cs**-celulă spermatogenă, **pa**-celulă a peretelui anteridial, **H:** spermatozoizi la *S. cuspidata*, **I:** megaspor deschis la *S. martensii* la care se observă cele trei grupe de rizoizi (**ri**) și arhegoanele (**ar**) văzute apical, **J:** secțiune longitudinală prin megagametofitul de la *S. martensii* în care se observă un embrion alcătuit din suspensor (**s**), frunze sau cotiledoane (**f**), rădăcină (**r**) și picior (**p**) (din P. SITTE și colab., 1999).

Fecundația este o *oogamie*. Ca și briofitele, pteridofitele necesită accesul neîntrerupt la apă, pentru asigurarea succesului reproducerii. Astfel, spermatozoizii (n) biflagelați, mobili, ajung la gâtul arhegonului prin intermediul apei de rouă sau de ploaie; străbat canalul gâtului arhegonial (a cărei celulă s-a lichefiat) și ajung la oosfera (n) care se va uni cu un singur spermatozoid, rezultând *zigotul* (2n). Odată cu formarea acestuia se încheie generația gametofitică și începe cea sporofitică.

Embriogeneza. Prima diviziune a zigotului este transversală (Fig. 5A) și duce la formarea unei *celule suspensoriale primare* (cs) și a unei *celule embrionare primare* (ce). Celula embrionară se divide perpendicular față de prima diviziune a zigotului, apoi într-un plan perpendicular față de a doua diviziune, rezultând un embrion format din patru celule numite *cvadranti*. O a patra diviziune, paralelă cu prima a zigotului, determină formarea *octanților* (Fig. 5B-C). Etajul celular opus suspensorului este *etajul hipobazal*, iar celălalt este *etajul epibazal*. Din etajul hipobazal se va forma *rădăcina* și *piciorul*, iar din cel epibazal, *tulpina* și *frunza* (Fig. 5E-G). Embrionul rămâne un timp fixat cu suspensorul de megagametofit, de unde extrage substanțele nutritive. În acest stadiu, are un aspect asemănător unei plantule de angiosperme legată de sămânță.

Embrionul la *Selaginellaceae* este *endoscopic*, fiind orientat cu polul apical în partea ventrală a arhegonului, polul bazal fiind orientat către gâtul acestuia. Spre deosebire de embrionul *exoscopic*, întâlnit la *Psilotales*, *Equisetales* și cea mai mare parte dintre *Ophioglossales*, la care polul apical embrionului este orientat către gâtul arhegonului, embrionul endoscopic este considerat evoluat.

Formarea suspensorului este legată de embrionul endoscopic. Prezența suspensorului embrionar la *Selaginellaceae*, precum și alte pteridofite, este considerată a fi un caracter ancestral, care amintește originea talofitică a criptogamelor vasculare. Suspensorul este întâlnit mai ales la grupele foarte vechi (*Lycopodiales*, *Selaginellales*), fiind absent la grupele relativ recente (*Filicinae leptosporagiatae*, *Isoetaceae*). Este interesant de reținut faptul că genul *Tmesipteris* (*Psilotales*), care aparține unei linii vechi, nu prezintă suspensor.

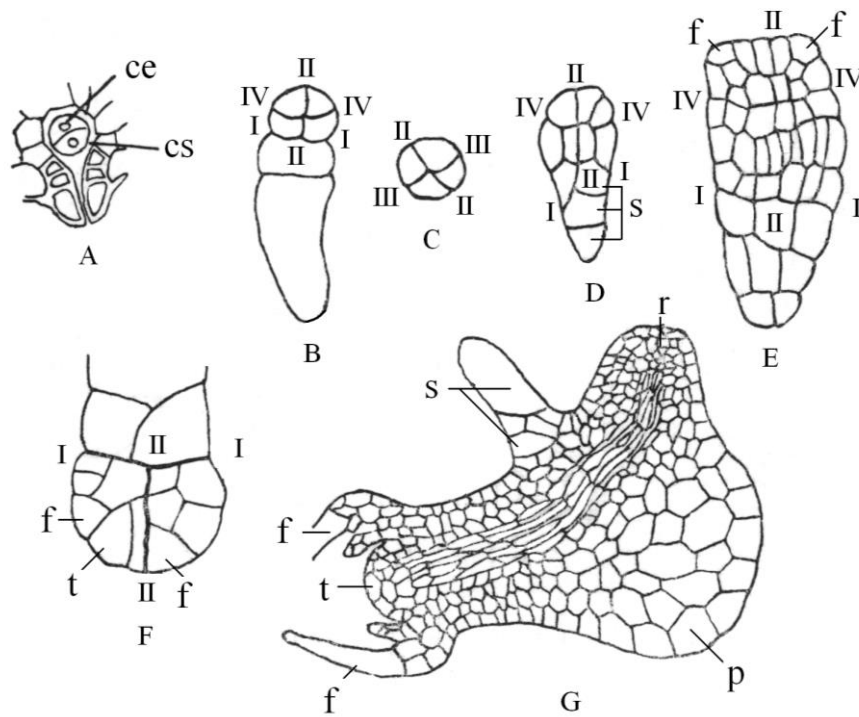


Fig. 5 Embriogeneza la *Selaginella*: A-E *S. spinulosa*, F-G *S. martensii*.
A-prima diviziune a zigotului, **B**-embrion 8-celular, cu suspensorul (s) bicelular, **C**-aceiași embrion văzut din față, cu etajul superior 4-celular și pereții II și III, **D**, **E**-embrion mai dezvoltat, **F**-embrion la care se observă apariția celulei apicale a tulpinii (axeii)(t) și primodiile foliare (cotiledoanelor) (f), **G**-embrion complet format; ce-celulă embrionară primară, cs-celula suspensorială primară, r-rădăcină, I, II, III, IV-primii patru pereți formați în embriogeneza (după EMBERGER, din Natalia RĂDULESCU-MITROIU, 1976).

Prin prezența heterosporiei, *Selaginellaceae*-le marchează un stadiu extrem de important în evoluția sexualității în regnul vegetal. Heterosporia a determinat complexitatea structurală a organelor reproducătoare, simultan cu reducerea numărului de megaspori până la unul și creșterea numărului de microspori.

Organele reproducătoare ale *Selaginellaceae*-lor pot fi omologate cu cele ale gimnospermelor și angiospermelor (**Tabelul 1**).

Tabelul 1

Selaginella	Gimnosperme	Angiosperme
microsporofilă	solz staminal	filament staminal
microsporange	sac polenic	sac polenic
microspor	granul de polen mononucleat	granul de polen mononucleat
celula protaliană	celule protaliene+celula vegetativă	celula vegetativă
anteridie	celula generativă	celula generativă
spermatozoid	spermatozoid /nucleu spermatic	nucleu spermatic
megasporofila	solz carpelar	carpela
megasporange	nucela	nucela
megaspor	megaspor (celula mamă a endospermului primar)	megaspor (celula mamă a sacului embrionar)
megaprotal	endosperm primar	sac embrionar matur
arhegon	arhegon	aparatur oosferei
oosfera	oosfera	oosfera

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI, M. 1978. *Anatomia plantelor*. București: Edit. Didactică și Pedagogică, 388 pp.
2. BIERHORST, D.W. 1971. *Morphology of vascular plants*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
3. BRUCHMANN, H. 1909. Von Prothallium der grossen sporen und von der Keimes – Entwicklung einiger *Selaginella* – anten. *Flora*. **99**: 12-51.
4. BRUCHMANN, H. 1912. Zur Embryologie der *Selaginellaceen*. *Flora*. **101**: 220-267.
5. CIOCĂRLAN V. 2000. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. București: Editura Ceres, 1139 pp.
6. EHRENDORFER, F. 1999. *Pteridophyta*. pp. 652-684, în SITTE, P., ZIEGLER, H., EHRENDORFER, F., BRESINSKY, A. 1999. *Strasburger – Lehrbuch der botanik*. 34 Auflage. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 1007 pp.
7. GRINȚESCU, GH., 1952. *Pteridophyta*. *Flora R.P. Române*. Vol. 1, Editura Academiei Române, București, 21-23, 30-155.
8. GRINȚESCU, I. 1985. *Botanica*. Ediția a II-a revizuită și îmbunătățită sub coordonarea dr. M. Andrei și dr. N. Rădulescu-Mitroiu, București: Editura Științifică și Enciclopedică, 477 pp.

9. RĂDULESCU-MITROIU, NATALIA. 1976. *Embriologie vegetală*. București: Tipografia Universității din București.
10. RENZAGLIA, S.K., BERNHARD, D.L., GARBARY, D.J. 1999. Developmental ultrastructure of the male gamete of *Selaginella*. *Int. J. Plant Sci.* **160** (1): 14-28.
11. RENZAGLIA, K.S., DUFF, R.J., NICKRENT, D.L., GARBARY, D.J. 2000. Vegetative and reproductive innovations of early land plant: implications for a unified phylogeny. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* **355**: 769-793.
12. SLAGG, R.A. 1932. The gametophyte of *Selaginella kraussiana*. *Am. J. Bot.* **19**: 106-127.
13. STERN, K.R. 1988. *Introductory to Vascular Plants: Ferns and Their Relatives*, in STERN, K.R, *Introductory Plant Biology*. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 379-406.
14. ȘERBĂNESCU-JITARIU, GABRIELA, TOMA, C. 1980. *Morfologia și anatomia plantelor*. București: Edit. Didactică și Pedagogică.
15. TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. 1993. *Flora Europaea*. 2nd ed. Vol. 1. *Psilotaceae* to *Platanaceae*. Cambridge: Cambridge University Press, 581 pp.
16. www.eFloras.org - *Selaginellaceae* in Flora of North America.

TEME DE SPECIALITATE – SPECIALIZAREA BIOLOGIE*

CONȚINUTURI:

I. TEME DE SPECIALITATE

SPECIALIZAREA BIOLOGIE

A. pentru examenul de definitivare în învățământ - profesor I și II

1. Structura și ultrastructura celulelor procariote și eucariote.
2. Țesuturile animale: clasificare, structură și funcții.
3. Organele reproducătoare și reproducerea la cormofite.
4. Filum Chordata: caractere generale, teorii privind originea și direcțiile de evoluție ale cordatelor.
5. Fotosinteza: rolul pigmentilor asimilatori, mecanismul, factorii care influențează fotosinteza. Producția primară.
6. Sistemul nervos central la om: structură, funcții și elemente de patologie.
7. Principii moderne de clasificare a lumii vii.
8. Genomul uman: aspecte structurale și funcționale.
9. Virusurile: caracteristici definitorii și clasificare. Căi de transmitere și măsuri de prevenire a bolilor virale.
10. Grupe de microorganisme și importanța lor medicală, ecologică și biotehnologică.
11. Organizarea sistemică și niveluri de organizare ale lumii vii.
12. Reproducerea umană: sistemul genital, reglaje neuro-endocrine ale funcției de reproducere.
13. Ontogenia umană: de la celula-ou la organism.

B. pentru examenul de obținere a gradului didactic II - profesor I și II

1. Ciclul celular
2. Organele vegetative - morfologie, structură și funcții
3. Trecerea vertebratelor din mediul acvatic în mediul terestru. Adaptări morfo-funcționale ale sistemelor de organe.
4. Metabolismul - noțiuni generale, glicoliza și ciclul Krebs.

* Prin bunăvoința Doamnei Prof.dr. Anca Ciolac Russu

5. Creșterea și dezvoltarea la plante.
6. Mecanisme homeostatice. Reglaje neuro-endocrine.
7. Sistemul endocrin: sistemul hipotalamo-hipofizar, tiroida, pancreasul endocrin.
8. Structura și dinamica populațiilor umane: migrația, rata natalității, rata mortalității, rata morbidității, structura pe vârste și pe sexe, speranța de viață, explozia demografică.
9. Pubertatea - particularități morfo-funcționale și comportamentale. Contracepția și bolile cu transmitere sexuală.
10. Imunogenetica - bazele genetice ale diversității anticorpilor.
11. Considerații bioetice în genetica umană.
12. Impactul antropocentric asupra ecosistemelor naturale (degradarea habitatelor, introducerea de specii noi, supraexplorarea resurselor biologice, urbanizarea, poluarea și încălzirea globală). Conservarea biodiversității.

SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

A. pentru examenul de definitivare în învățământ

1. Nivele de organizare structurală a proteinelor: mioglobina, hemoglobina.
2. Enzime: structură, proprietăți și mecanisme de acțiune.
3. Structura și funcțiile acizilor nucleici: replicarea, transcrierea și traducerea.
4. Structura și ultrastructura celulelor procariote și eucariote.
5. Organele reproducătoare și reproducerea la cormofite.
6. Filum Chordata.; caractere generale, teorii privind originea și direcțiile de evoluție ale cordatelor.
7. Fotosinteza: rolul pigmentilor asimilatori, mecanismul, factorii care influențează fotosinteza. Producția primară.
8. Sistemul nervos central la om: structură, funcții și elemente de patologie.
9. Principii moderne de clasificare a lumii vii.
10. Genomul uman: aspecte structurale și funcționale.
11. Virusurile: caracteristici definitorii și clasificare. Căi de transmitere și măsuri de prevenire a bolilor virale.
12. Grupe de microorganisme și importanța lor medicală, ecologică și biotehnologică.
13. Reproducerea umană: sistemul genital, reglaje neuro-endocrine ale funcției de reproducere.

B. pentru examenul de obținere a gradului didactic II

1. Ciclul celular.
2. Organele vegetative - morfologie, structură și funcții.

3. Trecerea vertebratelor din mediul acvatic în mediul terestru. Adaptări morfo-funcționale ale sistemelor de organe.
4. Metabolismul - noțiuni generale, glicoliza și ciclul Krebs, metabolismul glicogenului și a acizilor grași cu număr par de atomi de carbon.
5. Creșterea și dezvoltarea la plante.
6. Mecanisme homeostatice. Reglaje neuro-endocrine.
7. Sistemul endocrin: sistemul hipotalamo-hipofizar, tiroida, pancreasul endocrin.
8. Structura și dinamica populațiilor umane: migrația, rata natalității, rata mortalității, rata morbidității, structura pe vârste și pe sexe, speranța de viață, explozia demografică.
9. Pubertatea - particularități morfo-funcționale și comportamentale. Contracepția și bolile cu transmitere sexuală.
10. Imunogenetica - bazele genetice ale diversității anticorpilor.
11. Considerații bioetice în genetica umană.
12. Impactul antropocentric asupra ecosistemelor naturale (degradarea habitatelor, introducerea de specii noi, supraexplorarea resurselor biologice, urbanizarea, poluarea și încălzirea globală). Conservarea biodiversității.

SPECIALIZAREA ECOLOGIE

A. pentru examenul de definitivare în învățământ

1. Caracterizarea ierarhiei sistemelor biologice și ecologice. Caracterizarea ecosistemelor.
2. Rolul populațiilor naturale.
3. Controlul populațiilor în ecosisteme naturale și antropizate.
4. Coevoluția capitalului natural cu sistemul socio-economic uman.
5. Structura și ultrastructura celulelor procariote și eucariote.
6. Organele reproducătoare și reproducerea la cormofite.
7. Filum Chordata: Caractere generale, teorii privind originea și direcțiile de evoluție ale cordatelor.
8. Fotosinteza: rolul pigmentilor asimilatori, mecanismul, factorii care influențează fotosinteza. Producția primară.
9. Sistemul nervos central la om: structură, funcții și elemente de patologie.
10. Principii moderne de clasificare a lumii vii.
11. Genomul uman: aspecte structurale și funcționale.
12. Virusurile: caracteristici definitorii și clasificare. Căi de transmitere și măsuri de prevenire a bolilor virale.
13. Reproducerea umană: sistemul genital, reglaje neuro-endocrine ale funcției de reproducere.

B. pentru examenul de obținere a gradului didactic II

1. Dezvoltarea durabilă.
2. Evoluția și dezvoltarea sistemelor ecologice.
3. Procesele de bioacumulare, bioconcentrare și bioamplificare ale compușilor chimici toxici.
4. Ciclul celular.
5. Organele vegetative - morfologie, structură și funcții.
6. Trecerea vertebratelor din mediul acvatic în mediul terestru. Adaptări morfo-funcționale ale sistemelor de organe.
7. Creșterea și dezvoltarea la plante.
8. Mecanisme homeostatice. Reglaje neuro-endocrine.
9. Sistemul endocrin: sistemul hipotalamo-hipofizar, tiroida, pancreasul endocrin.
10. Structura și dinamica populațiilor umane: migrația, rata natalității, rata mortalității, rata morbidității, structura pe vârste și pe sexe, speranța de viață, explozia demografică.
11. Pubertatea - particularități morfo-funcționale și comportamentale. Contracepția și bolile cu transmitere sexuală.
12. Impactul antropic asupra ecosistemelor naturale (degradarea habitatelor, introducerea de specii noi, supraexplorarea resurselor biologice, urbanizarea, poluarea și încălzirea globală). Conservarea biodiversității.

II. TEME DE DIDACTICA DISCIPLINEI

SPECIALIZĂRILE: BIOLOGIE, BIOCHIMIE, ECOLOGIE

A. pentru examenul de definitivare în învățământ

1. Structura programelor curriculare de biologie pentru gimnaziu și liceu. Rolul activităților de învățare în înțelegerea fenomenelor, legilor, principiilor și conceptelor biologice. Transmiterea și dezvoltarea de valori și atitudini cu ajutorul lecțiilor de biologie.
2. Proiectarea pe baze curriculare a activității la biologie. Proiectul unității de învățare și al lecției.
3. Metode tradiționale și alternative/complementare de evaluare, tipuri de itemi. Realizarea unei fișe de evaluare (pentru o lecție) și a unei matrice de evaluare (pentru o unitate de învățare).
4. Laboratorul de biologie și organizarea sa în condiții optime și în condiții minime.

5. Mijloacele de învățământ și utilizarea lor în lecția de biologie. Exemple de integrare a acestora în diferitele etape ale lecției.
6. Organizarea și realizarea activităților individuale și în grup la lecțiile de biologie. Realizarea fișelor de lucru.

B. pentru examenul de obținere a gradului didactic II

1. CDȘ la biologie: proiectarea și elaborarea programei la gimnaziu și liceu.
2. Metode didactice activ-participative utilizate în predarea și învățarea biologiei; observarea independentă, experimentul de laborator, învățarea prin descoperire, modelarea, problematizare, jocul de rol, studiul de caz.
3. Instruirea asistată de calculator la biologie; modalități de integrare a lecțiilor din programul AEL.
4. Lecția de recapitulare bazată pe concepte și principii biologice fundamentale.
5. Activități extracurriculare: cercul de biologie, vizitele și excursiile didactice.
6. Abordarea intra-, inter- și transdisciplinară a conținuturilor la biologie și științe.

II. NOUTĂȚI ÎN CERCETĂRILE DE BIOLOGIE

CLASIFICAREA FRUCTELOR

Marin ANDREI*

Din nevoia de a ordona numărul mare de tipuri de fructe existente, botaniștii au elaborat, de-a lungul timpului, mai multe clasificări, în marea lor majoritate fiind catalogate astăzi ca descriptive sau artificiale.

Sistemul de clasificare al fructelor pe care îl vom prezenta în cele ce urmează este morfogenetic și evolutiv și are la bază o definiție a fructului universal acceptată de către carpologi.

Conform acestei definiții, prin fruct se înțelege „acel organ, rezultat după fecundație, specific angiospermelor, care se formează din gineceu cu sau fără participarea celorlalte elemente florale” (*M. Gușuleac, 1938, H. Winkler, 1939*).

Fără să intrăm în amănunte, vom menționa câteva din numeroasele tipuri de clasificări ale fructelor:

Dumortier (1835) – împarte fructele în 3 clase: *fructus simplices* (fructe simple); *fructus partibilis* (fructe divizibile); *fructus multiplices* (fructe multiple). Autorul formează din aceste 3 clase, 9 ordine cu câte 4 specii de fructe, obținând în final 36 specii de fructe.

Schleiden T. (1861) – împarte fructele în: *fructe simple*; *fructe multiple*; *fructe composite*; *pseudofructe* (*fructus spurius*).

Beck v. Mannagetta (1923) – clasifică fructele în: *fructe veritabile* (autocarpe, eucarpe); *fructe compuse* (polianthocarpe) fiecare cu mai multe diviziuni.

Van Tieghem P. (1891) – împarte fructele în: *fructe uscate* (indehiscente și dehiscente); *fructe cărnoase* cu aceleași subdiviziuni; *fructe semiuscate* și cărnoase (indehiscente și dehiscente).

Pax F. (1890) – raportează și el 3 tipuri de fructe: *sincarpe*; *apocarpe*; *cenocarpe*.

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

Gușuleac Mihai (1938) – împarte fructele în 3 grupe mari: *apocarpe*; *eusincarpe*; *apocarpoide*; autorul consideră fructele cenantocarpe ca cea de a 4-a grupă, fără să o includă în sistem.

Fiecare grupă mare este divizată în subgrupe; fiecare subgrupă conține, după consistența pericarpului și dehiscența fructelor, 4 categorii morfologice de fructe: *capsulă*; *nucă*; *bacă*; *drupă*; pe care le denumește fructe biologic-ecologice. În cele 4 categorii de fructe sunt cuprinse toate tipurile de fructe clasice, morfologice.

Clasificarea menționată se bazează pe 3 criterii importante: *tipul de gineceu* (raportul dintre carpele) (**Fig. 1**); *evoluția gineceului în frunză*; *dehiscența fructelor*.

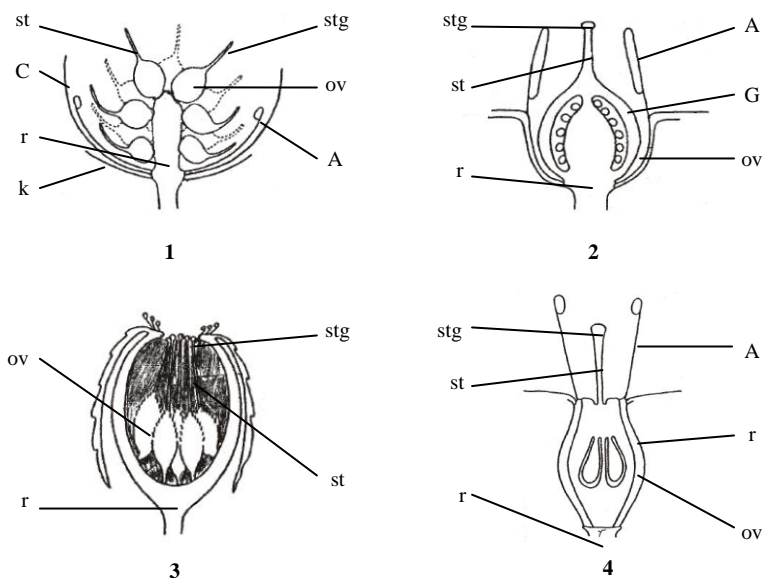


Fig. 1. Schema tipurilor de ginecee în 3 tipuri de flori:

1 – *Ranunculus sp.* – gineceu superior, aposincarp, floare hipogină;
 2 – *Solanum sp.* – gineceu semiinferior, sincarp, floare hipogină; 3 – *Rosa sp.* – gineceu inferior aposincarp, floare perigină; 4 – *Cornus sp.* – gineceu inferior, sincarp, floare epigină: A – andruceu; C – corola; G – gineceu;
 ov – ovar; r – receptacul; st – stil; stg – stigmat; K – caliciu.

Winkler H. (1939) – clasifică fructele după următoarele două criterii: *raportul dintre carpele* (coricarpia, sincarpia); *poziția gineceului în floare* (**Fig. 2**).

Levina R. E. (1961) – recunoaște 4 tipuri de fructe de bază: *apocarpe*; *sincarpe* (în sens restrâns) cu placentă axială; *parocarpe* (cu placentă parietală); *lizicarpe* (cu placentă centrală liberă). Aceste 4 tipuri sunt subîmpărțite după modificările lor presupuse evolutive.

Ehrendorfer F. (In Ed. Strasburger, 1998) – împarte fructele în 3 grupe mari: *coricarpe*; *cenocarpe*; *fructescentele* (Früchtstände) – numite de autor unități de răspândire (sin. cu cenantocarpele lui *M. Gușuleac*).

Alte încercări de clasificare a fructelor rezultate din adaptări sau modificări ale sistemelor mai vechi și mai recente au mai fost făcute de *M. Andrei (1978, 2000, 2003)*, *V. Ciocârlan (2004)* ș.a.

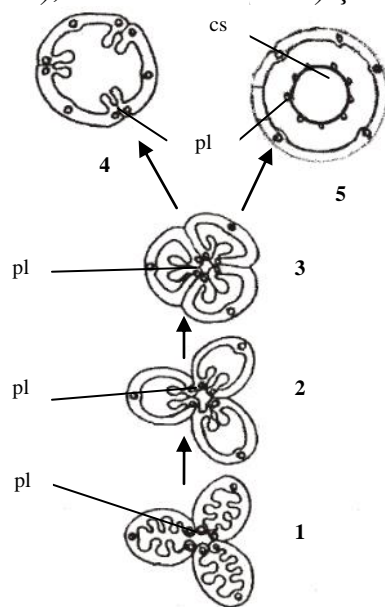


Fig. 2. Tipuri de gineceu în secțiune transversală: 1, 2 – aposincarp; 3 – sincarp; 4 – paracarp; 5 – lizicarp; cs – coloană seminiferă; pl – placenta.

Ne vom referi, pe scurt, la cel mai recent dintre ele, nu înainte de a detalia sistemul elaborat de *M. Gușuleac (1938)* pe care îl considerăm ca cel mai reușit de până acum.

Așa cum am precizat autorul citat împarte fructele în 3 grupe mari, conform tipului de gineceu:

- I. Fructe apocarpe** (termen provizoriu) – provin din ginecee apocarpe/polimere – monomere alcătuite din carpele numeroase libere sau ginecee alcătuite dintr-o singură carpelă. Fructele apocarpe au fost subdivizate în două subgrupe:

A. apocarpe policarpe. Acestea la rândul lor conțin 4 serii biologic-ecologice de fructe/fructulețe (sau mericarpii): *capsula* (*c*); *nuca* (*n*); *baca* (*b*); *drupa* (*d*).

B. apocarpe monocarpe – cu aceleași 4 serii de fructe biologic-ecologice.

M. Gușuleac atașează la fructele apocarpe și *fructele metacarpe* sau *metasincarpe* pe care le consideră un tip metamorfozat de fructe care fac trecerea de la grupul apocarpe la grupul mai evoluat de fructe, *eusincarpe*.

II. Fructe eusincarpe – provin dintr-un gineceu sincarp polimer la care carpelele modificate după fecundație rămân unite (concescute) între ele, cel puțin parțial; apare astfel un fruct *poliarp sincarp*. În această grupă mare, *M. Gușuleac* deosebește două subgrupe:

A. fructe sincarpe pluriloculare – provenite din ginecee sincarpe la care carpelele concresec atât prin marginile lor cât și printr-o parte din suprafață. În acest fel rezultă fructe cu mai multe loje ovariene seminifere. Și în această subgrupă întâlnim cele 4 tipuri morfologice biologic-ecologice: *capsula*; *nuca*; *baca*; *drupa*.

B. fructe sincarpe uniloculare – acestea provin din ginecee paracarpe la care carpelele concresec numai prin marginile lor. Ca urmare rezultă o singură lojă ovariană seminiferă.

I. T. Tarnavschi (1976) este de părere că în această grupare ar trebui cuprinse și gineceele lizicarpe descrise de *A. Tachtajan* (1959). Tot în această grupare autorul citat introduce și fructele provenite din ginecee brahisincarpe descrise de *I. T. Tarnavschi & R. Isăcescu*, 1948 care sunt tot ginecee parțial sincarpe.

III. Fructe apocarpoide – cea de a 3-a categorie de fructe se formează din ginecee sincarpe polimere care la fructificație se desfac în atâtea fructulețe seminifere (carpii, schizocarpii) câte carpele are gineceul sau într-un multiplu de fructulețe seminifere față de numărul carpelelor gineceului. Și aici *M. Gușuleac* (1939) deosebește două subgrupe:

A. euschizocarpe – la care carpelele întregi, după despicare pe linia de concreștere a carpelelor, devin fructulețe (mericarpii) seminifere. Euschizocarpele sunt urmate și ele de cele 4 categorii biologic-ecologice: *capsula*; *nuca*; *baca*; *drupa*.

B. anaschizocarpe, la care carpelele gineceului se multiplică în fructulețe (mericarpii) seminifere în urma ruperii pereților carpelari. Și anaschizocarpele sunt urmate de aceleași 4 tipuri biologic-ecologice: *capsula*; *nuca*; *baca*; *drupa*.

Toate cele 3 categorii de fructe se numesc *monantocarpe* sau *fructe simple* deoarece ele provin dintr-o singură floare.

Există și a 4-a categorie de fructe, numite *cenantocarpe* sau *fructe compuse* care provin din flori grupate, aderente sau *fructescențe* (infructescențe); la maturitate ele se desprind și se diseminează împreună.

M. Gușuleac (1938) consideră fructele cenantocarpe un grup heterogen în care se găsesc aceleași tipuri ecologice (*capsula*, *nuca*, *baca*, *drupa*) ca și în cazul fructelor simple. Autorul citat plasează aceste fructe într-o grupă separată după cele 3 menționate. Fructele compuse nu pot constitui o grupare cu semnificație evolutivă ca celelalte 3, dar ele există în realitate și trebuie să le considerăm ca atare. Prin urmare *monantocarpele* (fructe simple) și *cenantocarpele* (fructe compuse) nu pot fi intercalate printre cele 3 grupe mari cu semnificație evolutivă (apocarpe, eusincarpe și apocarpoide).

Comentarii asupra valorii sistemului *M. Gușuleac*

1. Termenii de *apocarp*, *eusincarp* și *apocarpoid* se referă la forma și la raportul dintre carpelele în fruct, deci la considerente morfologice; în același timp exprimă morfogeneza fructelor adică derivarea lor din tipuri de gineceu iar succesiunea lor are valoare filogenetică, evolutivă. În acest sens *apocarpia* (termen provizoriu la *Gușuleac*) reprezintă starea primitivă iar *sincarpia* și *apocarpoidia* reprezintă, în general, fructele derivate sau evolute provenite din prima categorie. Astfel exprimate, evoluția gineceului și a florii au mers de la ginecee superioare și flori hipogine sau epihlamidee spre ginecee inferioare cu flori epigine și perigine respectiv hipohlamidee (v. **Fig. 1, 2**).

2. Înzestrarea multiplă cu diferite echipamente pentru răspândirea semințelor, a condus vechii botaniști la stabilirea unui număr mare de forme de fructe (**Fig. 3**). Toate aceste tipuri de fructe au fost reduse de *M. Gușuleac*, cu 70 de ani în urmă, la 4 forme elementare biologic-ecologice sau elemente de fructe: *capsula* (fruct uscat dehiscent); *nuca* (fruct uscat indehiscent); *baca* (fruct cărnos indehiscent); *drupa* (fruct cărnos indehiscent); ele variază atât prin forme intermediare, cât și prin adausul de echipamente pentru corocarpie (**Fig. 4 – 9**).

Cele 4 tipuri de fructe elementare menționate formează șiruri de fructe precise, după consistența pericarpului, dehiscentă, după participarea axei florale la formarea fructului și după numărul lor. Ele reprezintă unul din marile câștiguri ale sistemului propus de *M. Gușuleac (1938)* în comparație cu sistemele de clasificare precedente și actuale (v. *V. Ciocârlan, 2004*).

Având în vedere că *M. Gușuleac (1938)* și *H. Winkler (1939)*, independent unul de celălalt, au elaborat, pe baza unei definiții comune a fructului, un sistem asemănător de clasificare a fructelor, *I. T. Tarnavski (1976)* propune ca sistemul morfogenetic al fructelor să poarte denumirea ambilor botaniști: *M. Gușuleac & H. Winkler*.

3. Câteva inadvertențe ale sistemului prezentat se cuvine să le menționăm:

1 – termenul de *apocarp*, pe care însuși autorul îl consideră provizoriu, nu corespunde din punct de vedere al conținutului și nici etimologic nu exprimă caracterul gineceului;

2 – termenii *apocarpoid* și *anaschizocarp* sunt de asemenea necorespunzători din punct de vedere al conținutului, deoarece nu exprimă modul de formare al fructelor respective.

Fig. 3. Corespondențe între fructele biologic-ecologice și câteva din tipurile de fructe clasice abandonate de *M. Gușuleac* încă din 1938.

I. Tipuri elementare de fructe biologic-ecologice	II. Tipuri clasice înlocuite de prima categorie
1. <i>Capsula (c)</i> – fruct uscat dehiscent	<i>capsula, difolicula, folicula, leguma, lomenta, polifolicula, poama, silicula, silicva, mericarpii foliculare (ex. Euphorbia)</i>
2. <i>Nuca (n)</i> – fruct uscat indehiscent	<i>achena, cariopsa, cenachena, cipsela, cremocarp, diachena, dicariopsa, disamara, mericarpii acheniforme, poliachena, samara, sicon, tetraachena, triachena</i>
3. <i>Baca (b)</i> – fruct cărnos indehiscent	<i>baca, banana, cenobaca, dibaca, hesperida, peponida, polibaca, soroza</i>
4. <i>Drupa (d)</i> – fruct cărnos indehiscent	<i>cenodrupa, didrupa, drupa, polidrupa, poama drupacee, tetradrupa</i>

Revenind la „Noul sistem de clasificare al fructelor” elaborat de *V. Ciocârlan (2004)* observăm că autorul păstrează cadrul general al sistemului *M. Gușuleac*, dar înlocuiește termenii acestuia cu alți termeni ale căror prefixe sunt luate din termeni utilizați în morfologia florală. Astfel, în loc de *apocarp* folosește *dialicarp* iar termenul de *eusincarp* este înlocuit cu cel de *gamocarp*.

A înlocuit tipurile de fructe elementare biologic-ecologice (*capsula, nuca, baca* și *drupa*) din sistemul *M. Gușuleac* cu numărul foarte mare de fructe clasice, ajungând la vechiul sistem de clasificare complicat și greu de aplicat în practică.

A intercalat în sistemul său fructele monantocarpe și cenantocarpe lipsite de valoare evolutivă și a înlocuit termenul de fructe *apocarpoide* cu

cel de fructe *mericarpice* utilizând termenii de *izocarp* și *diplocarp* în loc de *euschizocarp* și *anaschizocarp* din sistemul menționat.

Nu vom discuta aici valoarea termenilor respectivi dar ne permitem să menționăm că folosirea termenului *mericarp* (fructe mericarpice) în loc de *apocarpoid* este neinspirat și poate produce confuzii deoarece termenul de *mericarp* (fructuleț sau fruct parțial) este un termen general care se aplică și în categoria fructelor *apocarpe policarpe*; ca urmare este nepotrivit pentru o categorie mare de fructe cum sunt cele apocarpoide.

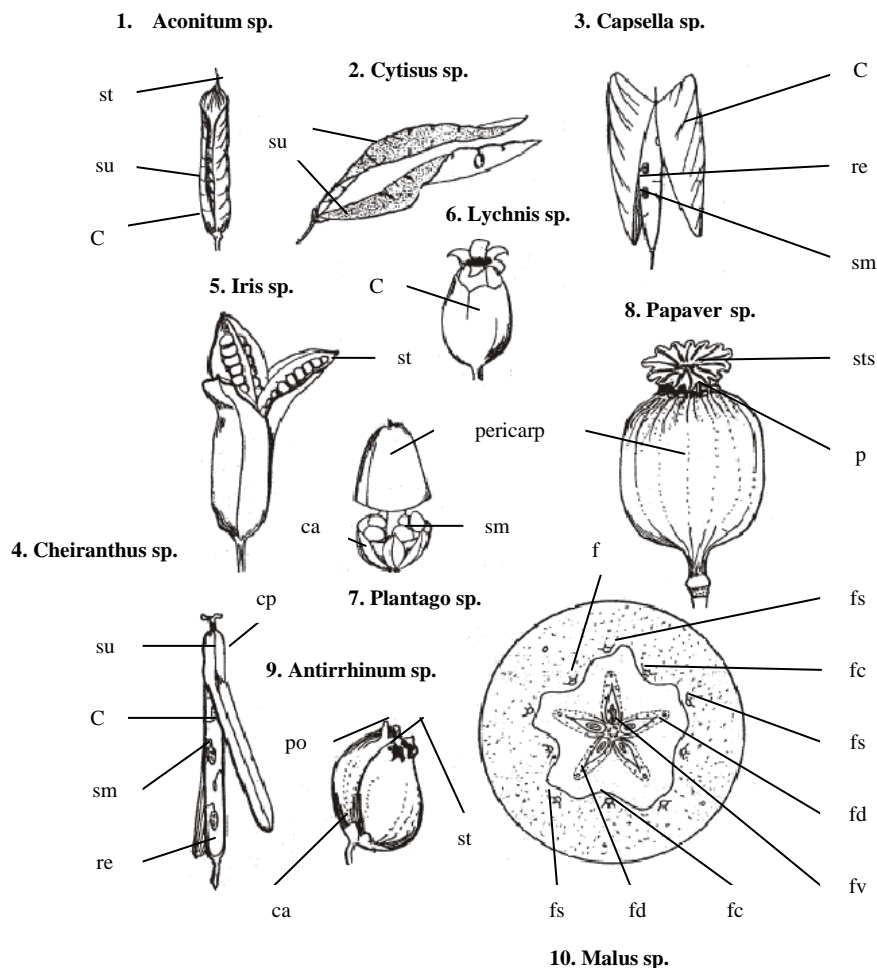


Fig. 4. Tipuri de capsule: 1 – foliculă; 2 – păstaie; 3 – siliculă; 4 – silică; 5-10 – diferite tipuri de capsule: ca – caliciu; cp – carpelă; fc – fascicule ale petalelor; fd – fascicule dorsale ale carpelelor; fs – fascicule ale sepalilor; fv – fascicule ventrale; po – pori; re – replum; sm – sămânță; st – stil; sts – stigmat sesile; su – linii de sutură.

Rezultă de aici că *V. Ciocârlan (2004)* înlocuiește terminologia folosită atât de *M. Gușuleac* cât și la alți botaniști cu una relativ echivalentă și reintroduce în sistem tipurile de fructe clasice pe care *M. Gușuleac* le abandonase cu 70 de ani în urmă.

Afirmațiile conform cărora sistemul *M. Gușuleac* nu a fost aplicat până acum în practică sunt doar parțial adevărate.

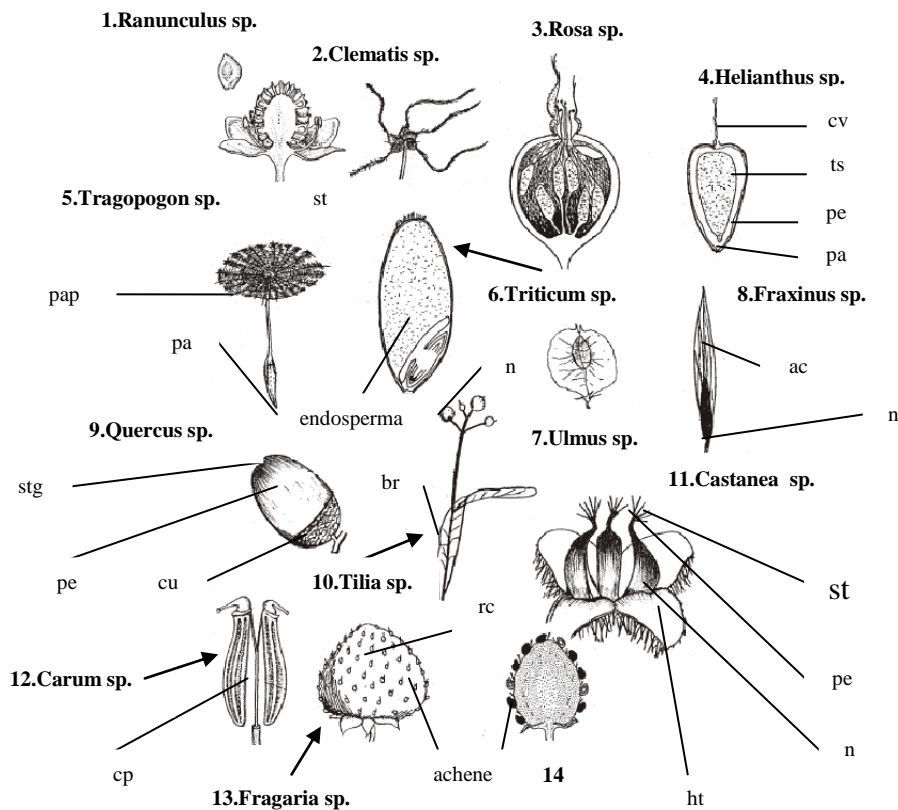


Fig. 5. Tipuri de nuci: 1-3 – poliachene; 4 – achena; 5 – cipsela; 6 – cariopsa; 7, 8 – samara; 9 – ghinda; 10-11 – nuca; 12 – diachena; 13 – poliachena; 14 – aceeași în secțiune longitudinală: ac – aripioare carpelare; br – bractee; cu – cupula; cp – carpofoar; cv – corola vestejită; emb – embrion; ht – hipsofile țepoase; n- nuca; pa – punct de fixare; pap – papus; pe – pericarp; rc – receptacul cărnos; st – stil; stg – stigmat; ts – testa seminală.

Sistemul de clasificare *M. Gușuleac* a fost aplicat mai puțin în practica de specialitate, mai mult din comoditate. El se poate întâlni totuși (citat din *T. Tarnavschi, 1976*) în ultimele volume ale Florei RSR, în prelucrările lui *Kaden (1947), Takhtajan (1948, 1959)* etc.

Și în unele lucrări de botanică apărute în România a pătruns mai greu. Cu toate acestea în *Botanica sistematică* elaborată de colectivul condus de *I. Pop (1983)* în *Practicum de Morfologia și anatomia plantelor (I. T. Tarnavschi și colab., 1974)*, *Morfologia și anatomia plantelor* de *M. Andrei (1978)*, *Șerbănescu Jitariu Gabriela (1980)*, *Practicum de morfologia și anatomia plantelor* de *M. Andrei & Gentiana Iulia Predan (2003)* ș. a.

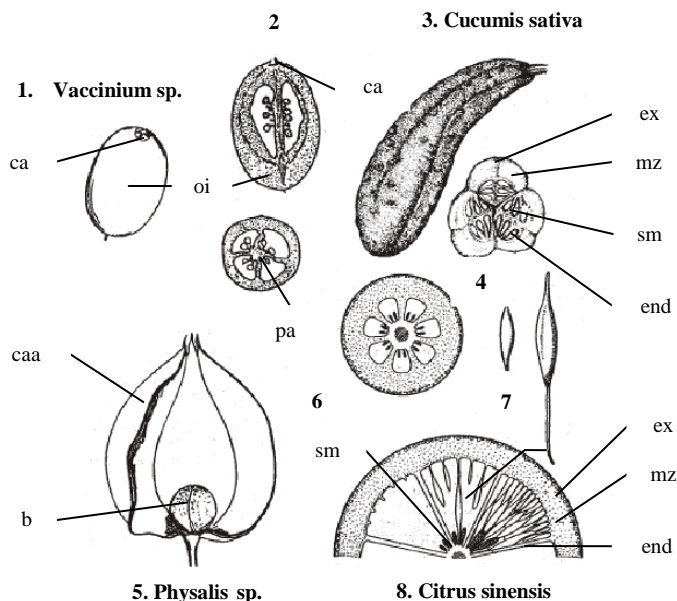


Fig. 6. Tipuri de bacă: 1 – bacă aspect general; 2 – secțiune longitudinală; 3 – peponida aspect general; 4 – secțiune transversală; 5 – bacă acoperită de caliciu; 6-8 – hesperida: 6 – secțiune transversală prin ovarul florii de *Citrus sinensis*; 7 – peri (vezicule) plini cu suc; 8 – fruct matur: b – bacă; caa – caliciu acrescent; ca – caliciu; end – endocarp; ex – exocarp (flavedo); mz – mezocarp; oi – ovar inferior; pa – punct de fixare; sm – sămânță.

Propuneri de modificare a sistemului de clasificare *M. Gușuleac*

Păstrând cadrul sistemului de clasificare morfogenetic elaborat de *M. Gușuleac (1938)* și *H. Winkler (1939)* precum și criteriile care stau la baza acestuia am făcut câteva completări care sperăm noi, vor duce la înțelegerea

mai exactă a terminologiei carpologice în vederea utilizării pe scară largă a sistemului menționat (vezi *M. Andrei, 1978, 1985, 2003*).

1. Am încadrat toate tipurile de fructe, după numărul de flori în care se formează la două mari categorii: *simple & multiple* sau *monantocarpe* și *compuse* sau *cenantocarpe*.

Termenii nu au valoare evolutivă pentru că nu au în vedere tipul de gineceu, ci mai degrabă valoare metodologică. Din acest motiv nu sunt în sistem ci în afara lui.

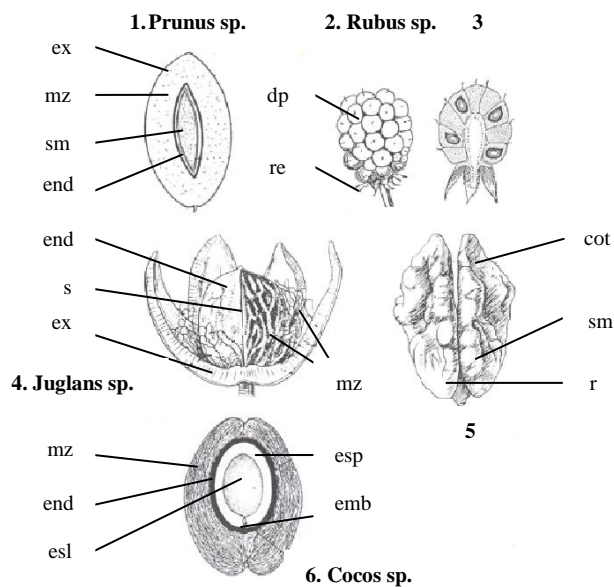


Fig. 7. Tipuri de drupe: 1 – drupă unicarpelară; 2, 3 – drupe mericarpice; 4, 5 – drupa de la nuc; 6 – drupa de *Cocos sp.*; cot – cotiledoane; dp – drupeolă; emb – embrion; end – endocarp; esl – endosperm lichid (lapte de cocos); esp – endosperm solid; ex – exocarp; sm – sămânță; mz – mezocarp; r – radiculă; re – rest de sepale; s – linie de sutură.

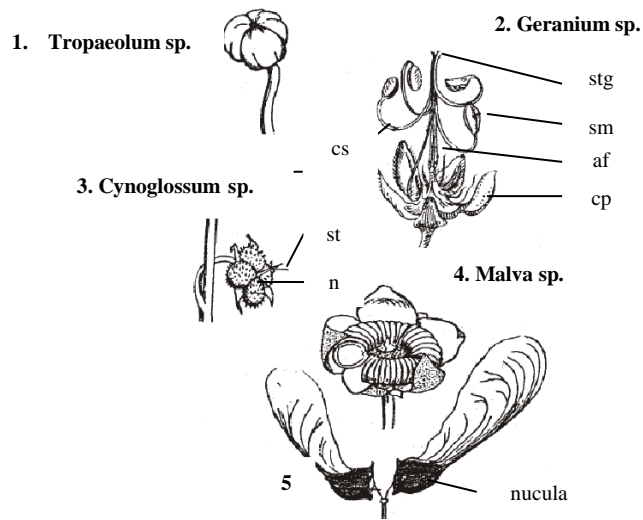


Fig. 8. Fructe schizocarpe: 1 – euschizocarp (bacă); 2 – euschizocarp (capsulă); 3 – fractocarp (nucula); 4 – fractocarp (capsula); 5 – euschizocarp (nucula); af – axa fructului; cp – capsulă; n – nuca; sm – sămânța; stg – stigmat.

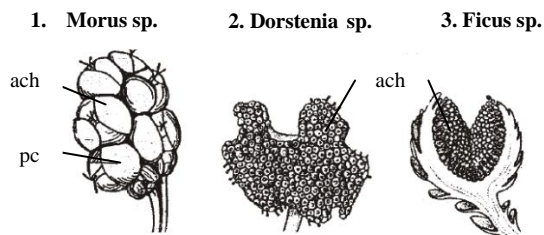


Fig. 9. Fructe cenantocarpe: ach – achene; pc – periant cărnos.

Se constată că, de fapt, cele mai multe fructe fac parte din prima categorie deoarece provin dintr-o singură floare. Aceste fructe își au originea fie în ginecee aposincarpe fie în ginecee sincarpe.

În privința fructelor compuse sau cenantocarpe, așa cum s-a menționat, reprezintă o categorie de fructe agregate (fructescențe) care la

maturitate se desprind și se răspândesc împreună. În fiecare grupare cenantocarpică se recunoaște una din categoriile de fructe elementare biologic-ecologice (capsula, nuca, baca și drupa).

2. Am înlocuit termenul *apocarp* (pe care *M. Gușuleac* îl considera ca provizoriu) cu termenul mai precis de *aposincarp*.

Au rezultat astfel două grupe mari de fructe: *aposincarpe* și *sincarpe*.

Între aceste două grupe am intercalat fructele *metasincarpe*. Acestea din urmă fac trecerea de la fructele *aposincarpe* (cu carpele neconcescute) la fructele *sincarpe* (cu carpele concescute).

În grupa *sincarpelor* am introdus fructele *brahisincarpe* (*I. T. Tarnavschi & R. Isăcescu*) și fructele *lizicarpe* (*A. L. Takhtajan*) ambele provenind din ginecee *sincarpe*.

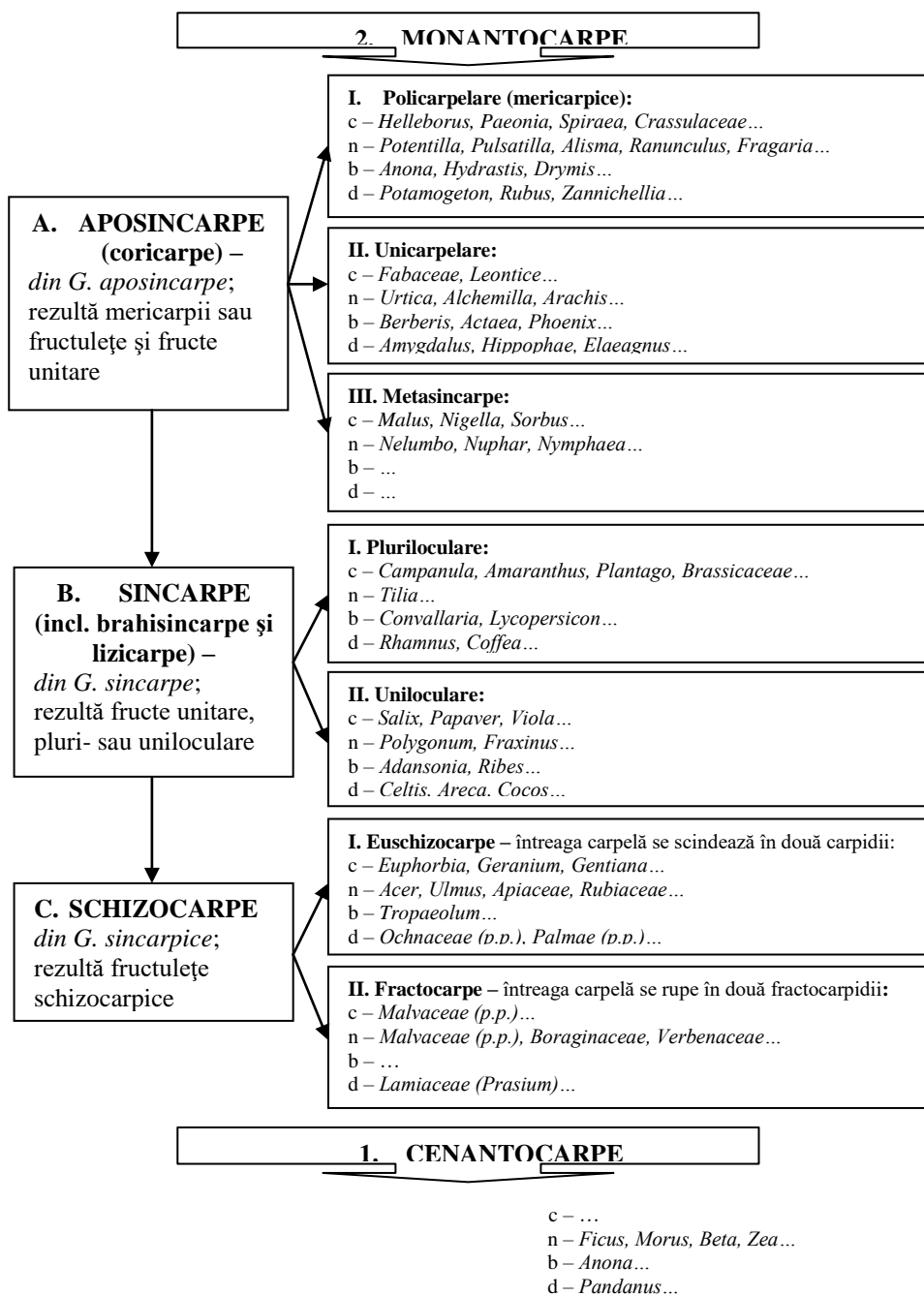
3. Am înlocuit termenul *apocarpoid* care nu exprimă modul de formare al fructelor cu termenul *schizocarp* iar pe cel de *anaschizocarp* cu termenul *fractocarp* având în vedere că fructulețele (fractocarpii) se formează prin ruperea (fragmentarea) carpelelor.

Termenul *euschizocarp* a rămas neschimbat numai că fructulețele care se formează prin scindarea carpelelor, în procesul de fructificație se vor numi *carpidii** și nu *mericarpii* ca în sistemele *M. Gușuleac* și *V. Ciocârlan*.

Prin urmare, reținem termenul de *mericarp* numai pentru fructulețele provenite din gineceele *aposincarpe policarpelare*, pe cel de *carpidii* pentru cele provenite din gineceele *sincarpe* ale căror carpele se dublează prin despicare în procesul de fructificație iar termenul de *fractocarpidie* pentru fructulețele rezultate tot din ginecee *sincarpe* dar la care carpelele se dublează prin fragmentare în procesul de fructificație.

Toate aceste îmbunătățiri aduse sistemului *M. Gușuleac* sunt ilustrate în **Fig. 10**.

Fig. 10. Schema clasificării fructelor după M. Gușuleac (1938) adaptată și adăugită de M. Andrei (1978, 1985, 2003, 2008)



Noi sperăm că intervențiile menționate vor clarifica mai bine etimologia termenilor și utilizarea acestora vor evita confuziile iar sistemul va deveni mai inteligibil și mai ușor de aplicat în practică pe scară mai mare.

Ca urmare a acestor adăugiri și modificări se vor modifica și denumirile tipurilor de gineceu în felul următor:

- *aposincarp*;

Gineceu:

- *sincarp* (include brahisincarp și lizincarp):
 - *eusincarp*;
 - *paracarp*.

Concluzii

Clasificarea fructelor reprezintă încă o preocupare actuală și viitoare a botaniștilor carpologi.

Recomandarea noastră este aceea de a păstra, în continuare cadrul general al sistemului *M. Gușuleac* (și în special cele 4 tipuri elementare sau de bază biologic-ecologice) nu numai pentru a omagia pe marele nostru botanist, dar și pentru valoarea științifică și practică a sistemului său.

Cheie pentru determinarea tipurilor de fructe

Pentru a încuraja utilizarea sistemului de fructe îmbunătățit, în sensul introducerii lui în manualele preuniversitare și universitare prezentăm o cheie dicotomică de determinare a fructelor, lăsând la dispoziția celor interesați să completeze spațiile libere din dreptul seriilor de fructe biologic-ecologice. Se va vedea atunci cât de ușor de folosit este sistemul prezentat.

1 a Fructele provin dintr-o singură floare (fructe simple sau multiple); gineceul este aposincarp (coricarp) alcătuit din mai multe carpele libere sau dintr-o singură carpelă. La maturitate fiecare carpelă se transformă într-un mericarp sau schizocarp sau într-un fruct integral.

2 a Fructele provin din ginecee cu carpele libere; la maturitate se transformă fie într-un fruct în cazul gineceului unicarpelar, fie într-un mericarp (fructuleț) în cazul gineceului policarpelar**fructe aposincarpe** (coricarpe).

3 a Gineceul este alcătuit inițial din mai multe carpele libere; la maturitate se transformă în atâtea fructulețe (mericarpii) câte carpele are gineceul.....**fructe aposincarpe** (coricarpe) **policarpelare**

c –

n –

b –

d –

- 3 b** Gineceul este alcătuit dintr-o singură carpelă sau din câteva carpele care inițial sunt libere iar la maturitate concresec împreună cu alte părți ale florii (hipantiu și receptacul).

4 a Gineceul este alcătuit dintr-o singură carpelă*fructe aposincarpe unicarpelare*

c –

n –

b –

d –

- 4 b** Gineceul este alcătuit din mai multe carpele inițial libere; mai târziu ele concresec prin intercalarea receptaculului și a hipantiului*fructe metasincarepe*

c –

n –

b –

d –

- 2 b** Fructele provin din ginecee bi- polimere, sincarpe / paracarpe.

- 5 a** La maturitate fructele rămân concresecute.

6 a Fructe sincarpe pluriloculare (cu mai multe loje seminifere)

c –

n –

b –

d –

6 b Fructe sincarpe uniloculare (cu o singură lojă seminiferă)

c –

n –

b –

d –

- 5 b** La maturitate fructele se desfac în schizocarpii (carpidii sau fractocarpii)*fructe schizocarpe*.

7 a Carpele întregi se transformă în fructulețe seminifere (carpidii) în număr egal cu numărul carpelelor gineceului**fructe euschizocarpe**

c –

n –

b –

d –

7 b Părți din carpele se transformă în fructulețe seminifere (fractocarpii) rezultând un număr dublu față de numărul inițial de carpele**fructe fractocarpe**

c –

n –

b –

d –

1 b Fructele provin din mai multe flori grupate, aderente (fructe compuse); la maturitate fructele rămân și se desprind împreună**fructe cenantocarpe**

c –

n –

b –

d –

Etimologia termenilor folosiți

anaschizocarp (gr. *ana*, prin; *schizein*, a despica; *karpos*, fruct, carpelă) – prin despicare părți din carpelă devin fructulețe (schizocarpii)

apocarp (gr. *apo*, lipsit, separat; *karpos*, ~)

apocarpoid (gr. *apo*, lipsit; *karpos*, fruct; *oidos*, asemănător)

aposincarp (gr. *apo*, lipsit; *syn*, *sym*, unit, împreună; *karpos*, ~)

carpelă (gr. *karpos*, ~)

carpidie (gr. *karpos*, fruct; *idion*, diminutiv) fructuleț rezultat prin scindarea carpelelor

cenantocarp (gr. *koinos*, asociat, comun; *anthos*, floare; *karpos*, ~)

cenocarp (gr. *koinos*, asociat, comun; *karpos*, ~)

choricarp (gr. *choris*, despărțit, în mod separat; *karpos*, ~)

corocarpie (gr. *choros*, loc potrivit, reședință; *karpos*, ~)

cremocarp (gr. *kremao*, a atârna, a suspenda; *karpos*, ~)

dialicarp (gr. *dialyo*, *ein*, a separa, a despărți; *karpos*, fruct)

diplocarp (gr. *diploos*, dublu, îndoit; *karpos*, ~) – cu fructe duble

epigin (gr. *epi*, deasupra; *gyne*, femeie)
epihlamidee (gr. *epi*, deasupra; *chlamys*, *genet*, *chlamydos*, manta, înveliș)
eugamocarp (gr. *eu*, adevărat; *gamos*, unire, căsătorie; *karpos*, ~)
eusincarp (gr. *eu*, adevărat, propriu zis; *syn*, *sym*, unit; *karpos*, ~)
euschizocarp (gr. *eu*, întreg; *schizein*, a despica; *karpos*, ~) – prin despicare întreaga carpelă a unui gineceu sincarp devine fructuleț sau carpodie
fructocarp (lat. *fractus*, rupere, fragmentare; *karpos*, fruct)
gamocarp (gr. *gamos*, unire, căsătorie; *karpos*, ~)
gineceu (gr. *gyne*, *genet*. *gynaikos*, femeie)
hipoclamidee (gr. *hypo*, sub; *chlamys*, *genet*. *chlamydos*, manta)
hipogin (gr. *hypo*, sub; *gyne*, femeie)
infructescență (lat. *in*, în, la, pe; *fructus*, fruct (sin. fructescență))
izocarp (gr. *isos*, egal; *karpos*, ~)
mericarp (gr. *meros*, parte, diviziune; *karpos*, ~) – fruct parțial
metasincarp (gr. *meta*, după; *syn*, *sym*, împreună, unit, sudat; *karpos*, ~)
metasincarp (cu fructe sudate, ulterior)
monantocarp (gr. *monos*, singur; *anthos*, floare; *karpos*, fruct (fruct dintr-o singură floare))
monocarpice (gr. *monos*, singur, unic; *karpos*, ~)
monomer (gr. *monos*, unul singur, unic; *meros*, parte, diviziune)
paracarp (gr. *para*, lângă, aproape; *karpos*, ~)
perigină (gr. *peri*, împrejur; *gyne*, femeie)
policarp (gr. *poly*, *polys*, mult, multe; *karpos*, ~)
polimer (gr. *poly*, *polys*, mult, multe; *meros*, parte)
schizocarp (gr. *schizein*, a despica; *karpos*, fruct)
sincarp (gr. *syn*, *sym*, împreună; *karpos*, ~).

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI MARIN, 1978 – Anatomia plantelor. E.D.P., București.
2. ANDREI MARIN, 1985 – Fructul. În Grințescu I., Botanica. Edit. Șt. și enciclopedică, București.
3. ANDREI MARIN, GENȚIANA IULIA PREDAN, 2003 – Practicum de morfologia și anatomia plantelor. Edit. Șt. Agricole, București.
4. CIOCÂRLAN V., 2004 – Privire critică asupra sistemelor de clasificare a fructelor și propunere pentru un nou sistem. Acta Horti Bot. Bucurestiensis, vol.31., București.

5. ESAU K., 1965 – Plant Anatomy. John Wiley and Sons. Inc., New-York – London, Sydney.
6. GUȘULEAC MIHAI, 1938-1939 – Zur Präzisierung der Nomenklatur der Früchte und der Principien eines natürlichen Fruchtsystems Bul. Fac. de Șt. Cernăuți, vol. XII., Cernăuți.
7. GUȘULEAC M., 1938 – Der genetische Standpunkt in der Taxonomie der Früchte Bul. Fac. de Șt. Cernăuți, vol. XII., Cernăuți.
8. GRIUȚESCU I., 1928-1934 – Curs de Botanică generală. Cluj.
9. LEVINA E., 1961 – O klasifikasii i nomenklature plodov. Bot. Journ., SSSR, 46.
10. POP I. și colab., 1983 – Botanică sistematică. E.D.P., București.
11. ȘERBĂNESCU JITARIU GABRIELA, TOMA CONSTANTIN, 1980 – Morfologia și anatomia plantelor. E.D.P., București.
12. TARNAVSCHI I. T., 1976 – Noul sistem morfogenetic al fructelor la Angiosperme. Lucrările Grădinii Botanice din București.
13. WINKLER H., 1939 – Versuch eines natürlichen Systems der Früchte. Beitr 2. Biol. Der Pflanzen, Bd. 26, Berlin.

FACTORII ECOLOGICI CARE INFLUENȚEAZĂ DEZVOLTAREA ALGEI *Cladophora vagabunda* (L.)C.HOEK ÎN LACUL TECHIRGHIOI

Liana IONESCU GHEORGHIEVICI*

Lacul Techirghiol este unul din cele mai importante lacuri de la noi din țară prin rezerva de nămol pe care o are și prin calitățile balneoterapeutice ale acestuia și ale apei.

Încă din primele cercetări ale Lacului Techirghiol realizate de P.Bujor, inițiate în jurul anului 1900 și finalizate în 1928, alga *Cladophora* a fost citată ca fiind baza organică a peloidizării, această algă formând plachete mari care pluteau pe toată întinderea lui. Tot P.Bujor, semnalează în studiul "*Nouvelle contribution a` l'etude de la biologie du lac sale' de Tekirghiol*" apărut în 1928, dispariția algei *Cladophora*, explicând acest fapt prin creșterea salinității apei lacului și densitatea crescută la 1,075-1,076 față de 1,060-1,065 cât fusese înainte.

Ca urmare, lacul a fost repopulat cu alga *Cladophora* adusă din lacul Agigea iar în anii 1956-1957 conform descrierilor lui I. Țuculescu din lucrarea sa „*Biodinamica lacului Techirghiol. Biocenozele și geneza nămolului*”, alga forma din nou adevărate placarde pe suprafața lacului, având o biomasă totală (greutate umedă) de peste 25.000 t. Această perioadă s-a dovedit a fi reprezentat maximul dezvoltării algei *Cladophora* pentru că în anul 1976 se constată din studiile Institutului de Balneologie, o reducere a biomasei sale totale la aproape un sfert din valoare găsită de I.Țuculescu.

Caracterizarea speciei *Cladophora vagabunda* (L.)C.Hoek

Cladophora vagabunda (L.)C.Hoek face parte din familia *Cladophoraceae*, ordinul *Cladophorales*, clasa *Chlorophyceae*, filum *Chlorophyta*. Se prezintă sub forma unor taluri filamentoase, cu aspect de mică tufă, cu lungimi între 5-50 cm, fixate de substrat prin rizoizi sau libere, flotante (Peterfi, Ionescu, 1979). Ramificațiile, mai numeroase pe o parte, se ramifică din nou puternic, ajungând să arate ca o ghiară, numărul maxim de ramificații fiind de 1-4, mai rar 5. Celulele talurilor filamentoase au 80-140 μm diametru și 4-12 μm lungime iar celulele apicale au 20-60 μm diametru

* CP drd. Institutul Național de Recuperare, Medicină Fizică și Balneoclimatologie

și 5-11 μm lungime; diviziune acelulare se realizează intercalat și nu apical; pâlcurile mici sub care se prezintă, permit acestei alge să se împotrivescă acțiunii valurilor iar morfologia sa compactă inhibă tendințele invazive ale speciilor coloniale oportuniste, în condiții normale de mediu. Datorită formei sale dense care se umbrește singură, de inhibiția fonică scapă doar ramurile din vârful smocurilor; de aceea această algă are tendința de a se fixa pe substrat solide ce au o largă expunere. Alga are se pare, capacitatea de stoca nitrați, ceea ce-i crește longevitatea în condiții de stres.

Această algă verde reprezintă în mod obișnuit doar o mică parte de biomasa, într-o comunitate diversă, cu număr mare de specii; în lacul Techirghiol însă, unde salinitatea limitează numărul de specii din biocenoză, *Cladophora vagabunda* (L.) C.Hoek 1963 atinge valori mari de biomasa și devine specie dominantă. În lacul Techirghiol, oricât de abundent ar fi fitoplanctonul (microlagele), el nu poate asigura materialul organic și scheletic pentru peloidogeneză datorită faptului că se mineralizează rapid și nu produce **celuloza** în proporția în care o realizează *Cladophora*.

Factorii de mediu care influențează dezvoltarea algei *Cladophora*

Toate speciile de *Cladophora* sunt alge coloniale oportuniste (organisme care se adaptează ușor la diferite condiții de viață) care răspund variațiilor condițiilor de mediu. Cantitatea de nutrienți, variația temperaturii apei, diminuarea iluminării, sunt factori ce influențează creșterea și longevitatea acestei alge.

Speciile de *Cladophora* pot fi greu de identificat deoarece morfologia lor poate fi modificată semnificativ de condițiile de mediu, ajungându-se uneori chiar la structuri celulare diferite pentru indivizii aceleiași specii. Totuși, genul ca întreg trebuie urmărit după tendințele sale invazive.

1. Tipul substratului

Algele verzi, deci și speciile genului *Cladophora*, sunt în general indiferente față de natura chimică a substratului, ele putând crește pe roci de compoziție variată, cu singura condiție ca structura fizică și rezistența la eroziune a acestora să asigure o fixare suficient de trainică; speciile de *Cladophora* pot trăi fixate pe obiecte de metal sau de plastic sau pe construcții de lemn.

În schimb, structura fizică a substratului, duritatea și mărimea sa sunt foarte importante în fixarea acestor alge deoarece un substrat supus abraziunii, care se degradează ușor sub acțiunea apei, este defavorabil fixării

și dezvoltării speciilor, generând turbiditate, scăderea transparenței apei și depunere de particule fine pe suprafața algelor.

Rocile cu structură heterogenă și suprafață inegală, sunt favorabile fixării spre deosebire de rocile omogene și cu suprafață netedă; *Cladophora* este un gen care preferă un substrat rugos, sistemul ei de fixare acomodându-se bine cu crăpăturile și micile asperități.

2. Agitația apei

Agitația apei afectează direct majoritatea speciilor de clorofite, care nu coboară mai mult de 6-7 m adâncime decât în mod excepțional. În Lacul Techirgiol *Cladophora* formează un covor continuu până la o adâncime de 2,5-3,5 m, sub această adâncime alga se rarește iar sub 4,5 m nu se găsesc decât în mod excepțional.

Mișcarea apei este un regulator al temperaturii apei, diminuând variațiile bruște, care se manifestă și asupra conținutului în gaze dizolvate și, în primul rând, asupra CO₂ dizolvat și combinat sub formă de bicarbonat.

3. Temperatura

Speciile de clorofite sunt în general euriterme, capabile să suporte vara temperaturi ridicate (mai ales în apropierea malului) și iarna temperaturi scăzute, fără acțiunea distructivă a înghețului, care lipsește în lacul Techirgiol datorită salinității sale ridicate; o astfel de specie, dominantă în plancton, este și *Cladophora vagabunda* (L.)C.Hoek.

Feldmann (1962) sugera că în analiza repartizării algelor pe verticală, să se țină seama de faptul că majoritatea clorofitelor sunt rezistente la variațiile de temperatură și de salinitate și că la adâncime intensitatea schimbului de gaze depinde și de temperatură.

4. Lumina

Lumina, prin intensitatea și natura radiațiilor, reprezintă factorul de mediu care poate limita dezvoltarea către profunzime a vegetației macrofitice lacustre.

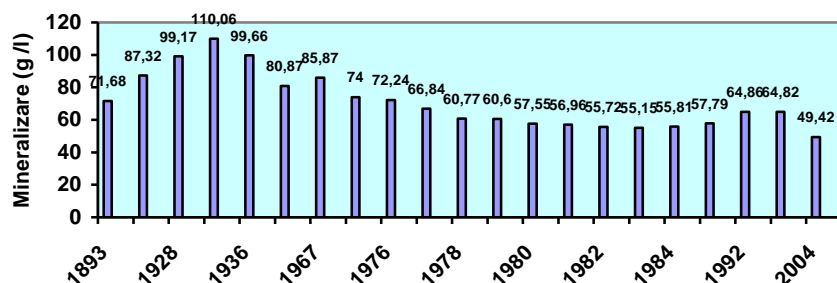
Cantitatea de lumină ce pătrunde în apă scade considerabil cu adâncimea (în medie cu 40% la 9 m, adâncimea maximă a Lacului Techirgiol). Radiațiile cu lungime de undă mai mare sunt absorbite la suprafață; cele cu lungimea de undă mai scurtă pătrund mai adânc (Augier și Boudouresque, 1971). Zoosporii și zoogameții algelor verzi au un fototropism pozitiv, deplasându-se către suprafața apei unde dezvoltă noi taluri în zonele luminate (Feldmann, 1962)

Cladophora vagabunda (L.) C. Hoek poate ajunge într-un mediu eutrofic până la adâncimi de doi metri atingând valori de biomasa de peste 1 kg greutate uscată/m³, având o toleranță la luminozitatea scăzută, ceea ce îi asigură dominanța (Peckol, Rivers, 1995).

5. Salinitatea

În lacul Techirghiol salinitatea a înregistrat variații majore în timp; în ultimii 20 de ani, tendința a fost de scădere progresivă a gradului de mineralizare, cu un ușor reviriment în anii 1992 și 1993.

Variația gradului de mineralizare din Lacul Techirghiol în perioada 1893-2004



Scăderea cantității de săruri, în primul rând a clorurii de sodiu, duce, pe lângă dispariția speciilor stenohaline, la numeroase modificări fiziologice și chiar morfologice la speciile care reușesc să reziste în aceste condiții.

Cladophora vagabunda L.) C. Hoek s-a dovedit a fi și specia care are cea mai mare rezistență la variațiile de salinitate din Lacul Techirghiol, alături de *Enteromorpha intestinalis* și *E. linza*; pe lângă de ioni de Na^+ și Cl^- , ea necesită pentru dezvoltare cantități mici de Fe^{2+} și cantități mari de Ca^{2+} , fiind o algă calcifilă.

6. Poluanți - detergenți

S-a observat că detergenții casnici au fost responsabili de diminuarea conținutului de proteine din alga verde *Cladophora*, și de asemenea, de deteriorarea calității lor comparativ cu standardele adoptate de WHO (World Health Organization)/WAO (World Allergy Organization). În același timp, contaminarea mediului cu detergenți a determinat creșterea conținutului de aminoacizi implicați în procesele de osmoreglare și detoxifiere a poluanților (Tkachenko, Kutsyn, 2003).

BIBLIOGRAFIE

1. GÂȘTESCU, P., 1971 – Lacurile din România (Limnologie regională), București, Ed. Academiei Române, 135 pp.
2. PETERFI, Șt., IONESCU, Al., 1979 – Tratat de Algologie, Vol. III, București, Ed. Academiei Române, 89 pp.

3. PECKOL, Paulette, RIVERS, Jennifer,S.,1995 - Competitive interactions between the opportunistic macroalgae *Cladophora vagabunda* (Chlorophyta) and *Gracilaria tikvahiae* (Rhodophyta) under eutrophic conditions, Journal of Phycology, vol.31, i2, 229 pp.
4. THACHENKO,F.,P.,KUTSYN, Ye.B.,2003 – Influence of Detergents on the Amino Acid Composition of Protein of the Green Alga *Cladophora vagabunda* (L.)Hoek, Hydrobiological Journal, vol.39,i3, ISSN 0018-8166.
5. ȚUCULESCU,I.,1965 – Biodinamica Lacului Techirgiol. Biocenozele și geneza nămolului, București, Ed.Academiei Române, 14 pp .

UTILIZAREA METODEI BRANHIILOR IZOLATE PENTRU DEMONSTRAREA EFECTULUI UNOR POLUANȚI ASUPRA SPECIEI *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM., DE PE LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

Claudia Manuela NEGUȚ*

În Marea Neagră, moluștele reprezintă una dintre cele mai importante și mai valoroase grupe de organisme bentonice, deoarece:

- Au o largă răspândire, ocupând toate albiile din zona biotică a bazinului pontic, conferindu-i astfel acestui bazin una dintre caracteristicile sale esențiale: funcția de biofiltru;
- Constituie dominantă de biomasă pe cea mai mare suprafață a platformei continentale. De exemplu, pe litoralul românesc sunt foarte multe sectoare în care moluștele dau peste 90% din biomasa totală a bentosului, iar pe o fâșie cuprinsă între 0 – 6 metri, participă cu peste 60 % la greutatea totală a organismelor sedentare;
- Reprezintă în totalitate un element trofic de bază, atât vara, cât și iarna în economia mării, unele specii având valoare importantă pentru economia umană. Acest stoc poate fi sporit prin aclimatizări de noi specii.
- Definesc biocenozele bentale și, în același timp, constituie buni indicatori biologici, o singură specie putând caracteriza precis zona unde trăiesc;
- Reprezintă o cheie pentru descifrarea istoriei Mării Negre.

În ultimele două decenii, ecosistemele Mării Negre sunt caracterizate de o puternică dereglare, datorată creșterii presiunilor antropice asupra mediului marin, în special prin efectele ecologice ale deversărilor masive de deșeuri industriale (detergenți, uleiuri, deșeuri metalice și din mase plastice etc.).

Pe orice obiect dur introdus în mare se depune o cantitate importantă de organisme vegetale și animale, (desemnate prin noțiunea de *epibioză* sau "*fouling*") care au, de regulă, efecte negative.

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

Primele organisme care se fixează de substratul nou imersat în apă sunt bacteriile, mucegaiurile și alte ciuperci microscopice precum și algele micofite, care formează pelicula primară, vizualizată ca un strat fin, gelatinos. Peste pelicula primară, în câteva ore începe instalarea peliculei secundare, reprezentate de algele microfite și organismele sesile, puternic fixate de substrat, calcaroase, de tipul crustaceului *Balanus* sp., polichete, moluște, briozoare, hidrozoare ș.a.

La început, epibioza este alcătuită numai din organisme vii. Pe măsura trecerii timpului, sistemul se dezvoltă, *cantitativ*, prin creșterea, dezvoltarea și înmulțirea organismelor, cât și *calitativ*, prin noi specii care se instalează în ecosistem. Treptat, prin moartea unor organisme, se acumulează detritus organic și sedimente minerale, care generează un nou biotop, care se va popula cu alte specii.

Midiile, *Mytilus galloprovincialis* Lam., (fig.1), specie larg răspândită (ocupă o zonă continuă a platoului continental, până la adâncimi de 50-60 metri) au devenit cea mai importantă formă ce populează suprafețele nou imersate, reprezentând peste 95% din totalul biomasei unei comunități epibionte mature.

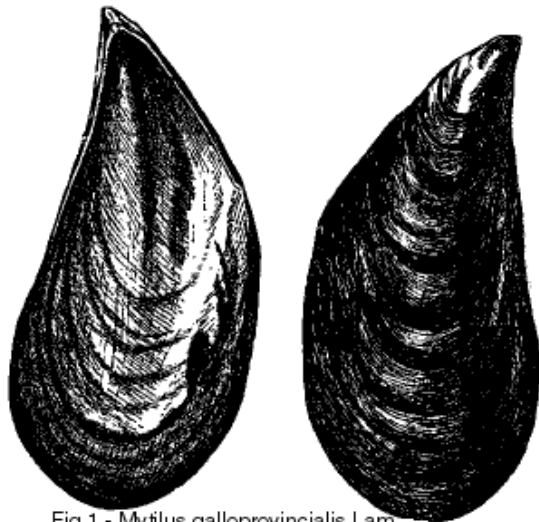


Fig.1 - *Mytilus galloprovincialis* Lam.

Prezentul articol reprezintă descrierea experimentelor realizate de subsemnata în laboratorul Institutului Român de Cercetări Marine din Constanța.

MATERIALE ȘI METODA DE LUCRU

Pentru transmiterea energiei electrice în platformele suport-sonde de la platforma centrală de producție a țițeiului și gazului natural din Marea Neagră este destinat un cablu de energie submarin, cu izolație și manta de cauciuc, rezistent la propagarea flăcării. Cablul este proiectat să funcționeze la tensiune normală, sub acțiunea apei și a hidrocarburilor. La exterior prezintă o manta exterioară de protecție din cauciuc Nitril-PVC, cu întârziere la propagarea flăcării (Gomoiu, 1990).

Experimental, prin *metoda branhiilor izolate*, extrem de sensibilă, am intenționat a stabili efectul nemijlocit al cauciucului Nitril-PVC și al altor poluanți (detergent, petrol) asupra respirației branhiale a speciei *Mytilus galloprovincialis* Lam. (midia), de pe litoralul românesc al Mării Negre.

Materiale necesare:

Midii recoltate cu 2-3 zile înaintea debutului experienței, prin dragaje, de la adâncimea de 57 de metri, *epruvete din manta de cauciuc Nitril-PVC*, fiecare cu o suprafață de circa 4 cm² și grosimea de 0,5 cm, *petrol brut*, extras de platforma „Gloria”, *ulei mineral*, *detergent*, *apă de mare proaspătă*, *hârtie de filtru obișnuită*, *hârtie de filtru milipor* (2 microni), *cutii de plastic transparente*, de 25 sau 100 cm³, *bisturiu* foarte fin, *pensă oftalmologică*, *foarfece*, *pipetă cu lumen larg*, *lame de microscop cu godeu*, *pahare Berzelius și Erlenmayer*, *baloane Erlenmayer* de 1,2 și de 5 litri, *stereomicroscop*, *termometru* și *barometru*.

Metoda de lucru

- Recoltarea midiilor, realizată de scafandrii Institutului, prin dragaje, de la adâncimea de 57 de metri;
- Introducerea midiilor, împreună cu fauna și flora apei ambientale, în vase speciale, de circa 50 litri;
- Păstrarea 1-3 zile a vaselor, la temperatura camerei;
- Selectarea midiilor vii și viguroase;
- Secționarea mușchilor adductori, (fig. 2), cu ajutorul unui bisturiu foarte bine ascuțit;
- Deschiderea valvelor;
- Evidențierea branhiilor;
- Desprinderea foițelor branhiale;
- Transferul foițelor branhiale în cutiile de plastic transparente, pline cu apă de mare proaspătă, filtrată prin hârtie de filtru obișnuită;

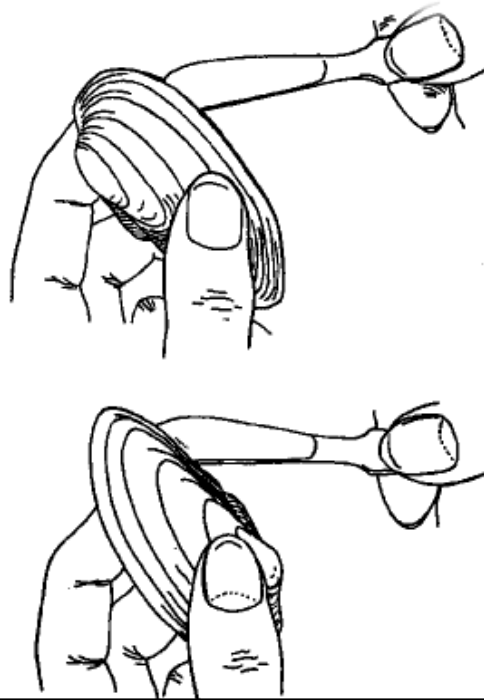


Fig. 2. Procedeeul de tăiere a mușchilor adductori, la *Mytilus sp.* (după Jadin)

- Desprinderea a 2/3 din fiecare foiță, în zona de mijloc, prin tăiere fină cu bisturiul, de-a lungul lamelor branhiale;
- Transferul fragmentelor în alte cutii cu apă de mare (pe care am notat dacă fragmentul aparține aceluiași individ);
- Separarea unor piese de 3-4 mm lățime, prin tăiere de-a lungul filamentelor;
- Tamponarea fragmentelor cu hârtie de filtru, pentru a îndepărta protistele sau ouăle care scâldau branhiile și care ar putea da rezultate eronate;
- Introducerea fiecărei piese în câte o cutie de 100 cm³, cu apă de mare proaspătă, filtrată;
- Măsurarea zilnică a temperaturii camerei și a apei de mare, precum și a presiunii atmosferice.

În funcție de scopul urmărit, am realizat câte 5 probe martor și câte 5 probe test pentru fiecare soluție de testat (apă de mare cu petrol, apă de mare

cu ulei mineral, apă de mare cu epruvete de cauciuc). Fiecare cutie conținea câte o piesă de țesut branhial, aparținând aceluiași individ. În alte cutii se afla câte o piesă din același țesut, în soluție de testat.

Pentru a asigura optimul de oxigen, de două ori pe zi am schimbat apa de mare din probele martor și test cu apă de mare proaspătă, filtrată normal. Pentru probele test am pregătit în dimineața fiecărei zile de lucru soluție cu substanța chimică sau substratul, în apă de mare proaspăt filtrată și păstrată în baloane bine acoperite.

Înainte de împăspătarea mediului, ca și după turnarea celui proaspăt, cu ajutorul pipetei cu lumen larg am luat o picătură de apă din probele martor și test, am descărcat conținutul pipetei în godeul lamei și am observat la stereomicroscop.

Criteriul principal pentru aprecierea gradului de deteriorare a țesutului branhial a fost activitatea cililor terminali ai capătului filamentului branhial, de-a lungul marginii externe (cea mai dinspre exterior).

O scară de evaluare a activității a fost stabilită astfel (după Vernberg & colab.):

- 3** – activitate ciliară normală, cilii bat sincron, vioi;
- 2** – activitate oarecum redusă, ritmicitatea este, pe alocuri, alterată, iar unii cili își încetează activitatea;
- 1** – activitatea mult redusă, majoritatea cililor și-au încetat bătăile;
- 0** – inactivitate, sub 1% din cili au activitate slab spasmodică, țesutul branhial se dezagregă, câmpul microscopic este opacizat de substanțe organice și anorganice, rezultate din moartea celulară.

DESFĂȘURAREA EXPERIMENTELOR

Piese de țesut branhial, observate la stereomicroscop, imediat după secționare, a căror activitate ciliară era normală (notată cu 3), au fost introduse în:

- 5 cutii transparente cu apă de mare filtrată normal; acestea reprezintă probele martor, notate cu M1...M5
- 5 cutii (replicații) care conțineau câte un fragment (cu suprafața de cca. 4 cm² și o grosime de 0,5 cm) din mantaua de cauciuc Nitril-PVC și apă de mare filtrată
- 5 cutii (replicații) în care au stat, timp de 7 zile alte fragmente de cauciuc, de aceleași dimensiuni, în apă de mare filtrată, dar care nu a mai fost schimbată
- 5 cutii cu apă de mare proaspăt filtrată în care se aflau, în suspensie, 0,1 ml petrol brut / litru de apă de mare

- 5 cutii cu soluție de detergent în concentrație 0,1mg/ml apă de mare.

Experimentele au durat patru zile. Am realizat, zilnic, câte două observații *a* (dimineața) și *b* (după - amiaza).

Tablelul de mai jos ilustrează comportarea țesutului branhiat izolat în probele martor și test, pe durata celor 4 zile:

proba	Intensi-tatea activității celulare	Nr. zile							
		1		2		3		4	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Martor	3	100%	100%	100%	100%	80%	40%	-	-
	2	-	-	-	-	20%	60%	-	-
	1	-	-	-	-	-	-	40%	20%
	0	-	-	-	-	-	-	60%	80%
Branhii izolate, în contact direct cu cauciucul	3	100%	100%	-	-	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare
	2	-	-	60%	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	20%	-	-	-	-
	0	-	-	40%	80%	-	-	-	-
Branhii izolate, în apă de mare cu cauciuc	3	20%	-	60%	40%	20%	-	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare
	2	80%	60%	20%	40%	20%	40%	-	-
	1	-	40%	20%	20%	20%	20%	-	-
	0	-	-	-	-	40%	40%	-	-
Branhii izolate, în apă de mare cu petrol	3	100%	100%	60%	60%	20%	-	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare
	2	-	-	40%	20%	60%	20%	20%	20%
	1	-	-	-	20%	20%	40%	40%	40%
	0	-	-	-	-	-	40%	40%	40%
Branhii izolate, în soluție de detergent	3	100%	100%	40%	40%	20%	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare	Dezin-tegrare
	2	-	-	40%	20%	20%	-	-	-
	1	-	-	20%	20%	10%	-	-	-
	0	-	-	-	20%	50%	-	-	-

Interpretarea rezultatelor

Cauciucul natural, în contact cu țesutul fin branhiat poate avea un puternic efect biocid, în 48 de ore activitatea ciliară încetând, în proba martor țesutul rezistând peste 200 de ore. Deoarece țesutul branhiat există în contact direct cu cauciucul, efectul puternic biocid al acestuia se manifestă cel mai repede, ceea ce conduce la ipoteza că nu s-ar putea dezvolta organisme vii pe mantaua cablului de cauciuc.

În cazul probei de testare în apă de mare cu produși de degradare ai cauciucului, activitatea ciliară s-a redus după 72 de ore (fig. 3, 4).

Produșii de degradare a cauciucului și miceliile de petrol au tot o acțiune biocidă (fig. 5), mai slabă, dar suficientă spre a nu fi prielnici dezvoltării vieții. Detergentul are o acțiune și mai puternică, foarte asemănătoare aceleia care se manifestă la contactul direct cu cablul.

Activitatea țesutului branhial, foarte fin, este un indice extraordinar privind și produșii de degradare în probele test.

Astfel, pe măsură ce se înaintează în timp, odată cu apariția produșilor de degradare, activitatea ciliară își reduce treptat din intensitate; în câmpul microscopic apar foarte multe aglutinări de substanțe anorganice; pe măsura dezintegrării țesutului branhial se evidențiază substanțe organice. Dacă la debutul experiențelor, apa de mare era în proporție de 95% liberă de ciliate: bacterii, microalge (majoritatea îndepărtate prin filtrarea apei de mare), concomitent cu slăbirea ritmicității ciliare se observă, la marginea ciliaturii terminale, populații de ciliate și flagelate, al căror număr crește aproape progresiv cu încetinirea mișcării cililor, iar de-a lungul filamentelor se observă aglomerări de alge microscopice, bacili și ciliate. Aceste organisme au capacități de adaptare și o rezistență foarte ridicate, la condiții crescânde de poluare

Aceste teste, bazate pe metoda branhiilor izolate nu sunt decât orientative, dar au avantajul că sunt rapide, ușor de realizat și cu rezultate foarte importante.

Acțiunea biocidă a cauciucului, a petrolului și a detergentului se manifestă numai în condiții speciale, în "vitro", în medii stagnante, izolate, concentrate în produși de poluare.

În natură, acțiunea biocidă este anihilată, în cea mai mare parte de circulația apei care spală permanent substratul de cauciuc, iar pe de altă parte de pelicula primară care se formează pe substrat, prin depunerea organismului calcifer *Balanus* sp., a midiilor și a altor epibionte.

Fig.3. Activitatea ciliară a branhiilor izolate de *Mytilus galloprovincialis* Lam., în prezența cauciucului Nitril-PVC. (pe axa OY este reprezentat timpul, exprimat în ore)

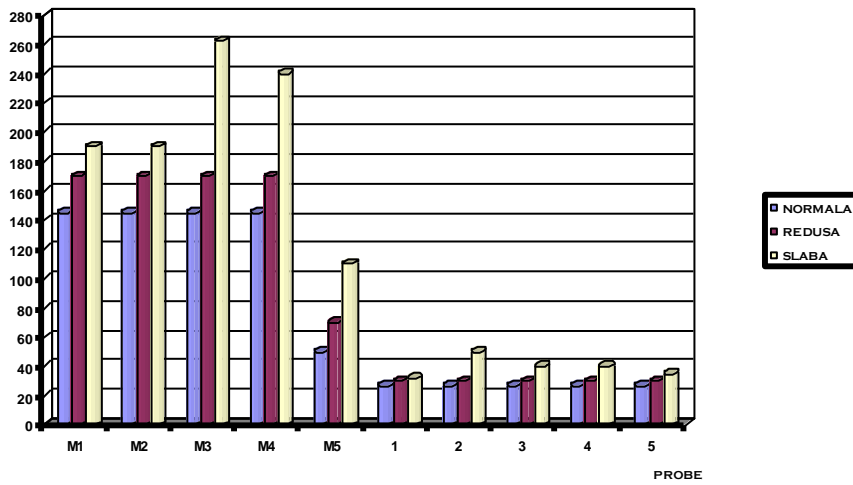
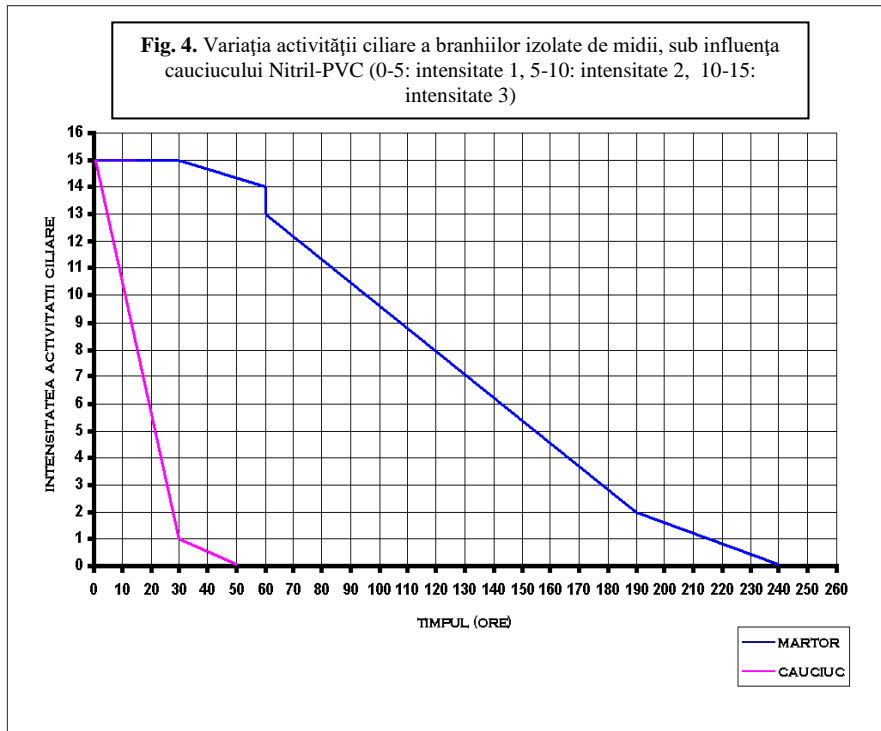
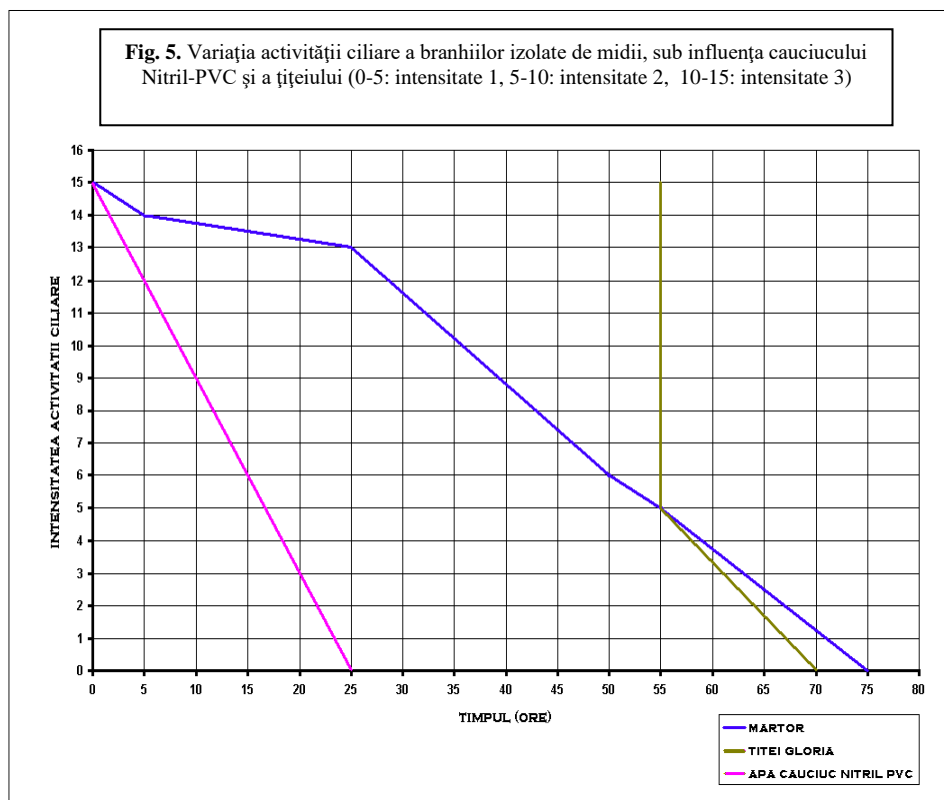


Fig. 4. Variația activității ciliare a branhiilor izolate de midii, sub influența cauciucului Nitril-PVC (0-5: intensitate 1, 5-10: intensitate 2, 10-15: intensitate 3)





BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M., 1981 - Evoluția ecosistemelor Mării Negre; situația actuală, perspective. Lucr. conf. de Ecol., Constanța, mai 1981.
2. BĂCESCU M. și colab., 1971 - Cercetări de ecologie bentală în Marea Neagră - analiza cantitativă, calitativă și comparativă a faunei bentale pontice. Ecologie marină, vol. V, Ed. Acad.: 1-357.
3. CAMPBELL N., REECE JANE, 2005 - Biology, 7th Edition, Ed. Pearson Education 2005
4. F.A.O. - G.F.C.M., 1980 - Report of the 15th Session Palma del Mallorca, Spain, 18 - 26 sept., 1980, Rep. G.F.C.M., 15 : 93 p.
5. FIRA V., 1976 - Zoologia nevertebratelor, Editura Didactică și Pedagogică, București.
6. GOMOIU M.T., 1981 - Some problems concerning actual ecological changes in the Black Sea. Cercetări Marine, IRCM, Constanta: 109 – 127

7. GOMOIU M. T., 1990 - Determinarea acțiunii agresivității biologice a mediului din zona petrolieră “ Lebăda “ asupra mantalei cablului de energie submarin. Studiu.
8. GOTTFRIED S., 1998 - Biology Today - Mosby Year-Book, USA - pag. 560-578
9. GROSSU A.V., 1962 - Bivalvia (Scoici) - Fauna RPR, Mollusca, Ed. Acad. RPR., Buc., 1-426.
10. HICKMANN P., 1973 - Biology of the Invertebrates, C.V. Mosby Company, St. Luis - Cleveland, 95 - 153
11. MATIC Z. si colab., 1983 - Zoologia nevertebratelor, Buc., E. D. P.
12. NĂSTĂSESCU M. și colab. - „Practicum de biologie” - 1976 Ed. Univ. Buc.
13. WERBERG F. J., si colab., 1993 - The influence of temperature and salinity on ciliary activity of excised gill tissue of molluscs from North Carolina. Comp. Biochem. Physiol. 8: 271 - 285.

MODELAREA SISTEMULUI OSOS LA OM

Eleni BUZEA*, Irina TOPORAN**

Rezumat. Lucrarea își propune reliefa structurilor osoase și a structurilor musculare implicate în cele două poziții ale omului: stând în picioare și stând pe scaun. De asemenea calculul matematic al forței de solicitare a umărului cu brațul întins vertical și orizontal. Sunt prezentate modelele structurale ale celor două poziții: brațul întins vertical și orizontal, realizate cu ajutorul cuplelor cinematice de rotație (3R) și cuple cinematice de rotație (R) precum și cu ajutorul elementelor cinematice (Ec).

Introducere. Sistemul osos și sistemul muscular la om joacă un rol important în realizarea mișcării care este o caracteristică a lumii vii. Mișcarea se bazează pe contractilitate, care reprezintă capacitatea unui țesut specializat, țesutul muscular, de a răspunde prin modificări funcționale la acțiunea excitanților sub conducerea sistemului nervos.

Deosebirea esențială față de lumea animală constă în cele două direcții evolutive importante: dezvoltarea, pe de o parte, a scoarței cerebrale și a funcțiilor sale și realizarea poziției verticale bipede a corpului, pe de altă parte. Activitatea de mișcare la om este o activitate reflexă necondiționată care se bazează pe activitatea reflexă condiționată.

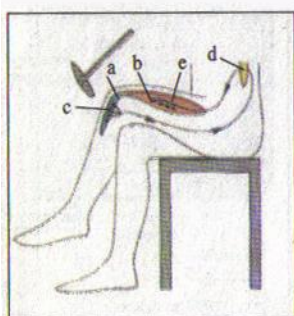


Fig. 1 Act reflex necondiționat – reflexul rotulian (schemă):
a - tendon; b - mușchi; c - terminații nervoase senzitive;
d - centru nervos medular;
e - nerv motor.

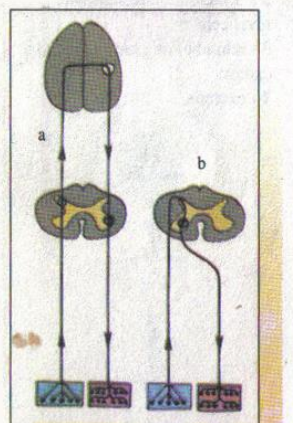


Fig. 2 Arc reflex condiționat (a) cu centru cortical și arc reflex necondiționat medular (b).

* Prof.drd. Liceul teoretic “Nicolae Cartoian” Giurgiu

** Prof. Grupul Școlar Naval, Giurgiu

Poziția normală a ființei umane este ortostatismul – ținuta dreaptă a corpului realizată prin poziția bipedă (bi=două, podos=picioare). Ortostatismul implică în primul rând o mai mare rigiditate a coloanei vertebrale și un sprijin larg și ferm pe membrele inferioare devenite plantigrade (aplică pe sol toată talpa). Suprafața de sprijin a tălpilor constituie poligonul de susținere a corpului. Centrul de greutate al omului se află în abdomen, în partea anterioară a regiunii lombare a coloanei vertebrale. Pentru asigurarea poziției verticale, proiecția acestuia trebuie să cadă în mijlocul poligonului de susținere. Acest lucru se realizează prin contracția coordonată a două grupe de mușchi antagoniste de mușchi scheletici (anterioară și posterioară) care contracarează prin acțiunea lor forța gravitațională realizând echilibrul corporal.

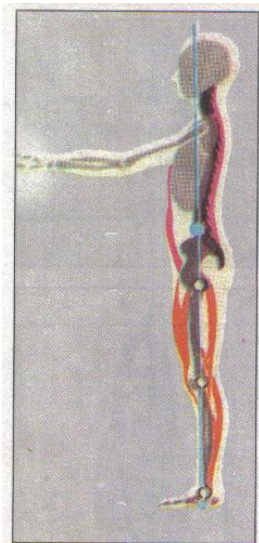


Fig. 3. Asigurarea ortostatismului prin grupe de mușchi antagoniști

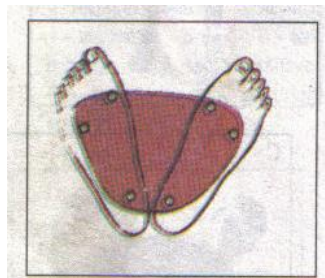


Fig. 4. Poligonul de susținere

Adaptările sistemului locomotor (sistemul osos + sistemul muscular) uman la ortostatism și locomoție bipedă sunt numeroase. Diferitele segmente osoase corporale se află în prelungire sau formează unghiuri obtuze foarte deschise unele cu altele. La om între oasele membrelor sunt numai trei unghiuri, lipsind articulația traso-metatarsului cu degetele, iar oasele tarsiene și metatarsiene sunt apropiate și depărtate ca la tetrapode. Adaptări importante prezintă membrele inferioare: lățirea centurii pelviene (bazinul) pentru susținerea organelor abdominale, dezvoltarea puternică a mușchilor fesieri (ai șezutului) și ai femurului (cel mai lung os al

organismului), asigurarea unui unghi drept între oasele gambei și cele ale tălpii, formarea boltei palatine (curbura tălpii).

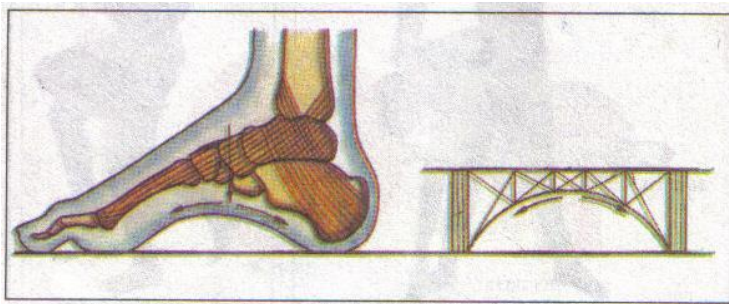


Fig.5. Curbura tălpii

Această din urmă structură permite repartizarea uniformă a greutatei corpului pe toată suprafața de sprijin și îi conferă o mare elasticitate labei piciorului, constituind practic suspensia corpului în timpul mișcărilor de deplasare. Deplasarea (locomoția) umană obișnuită se face pe sol, în trei moduri: mersul, fuga, și saltul. În timpul deplasării membrele superioare și inferioare pendulează în diagonală: piciorul drept și brațul stâng și piciorul stâng și brațul drept. Are loc o rotație a trunchiului pe membre și invers.

1. Structurile osoase ale membrelor

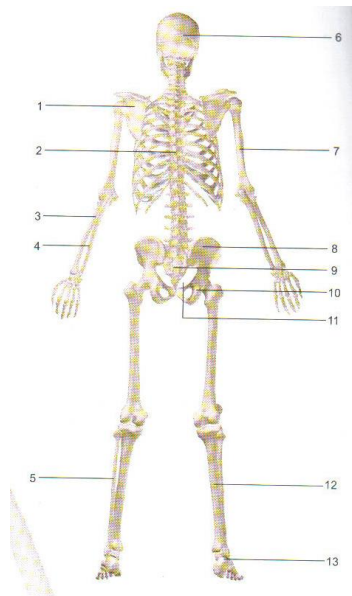
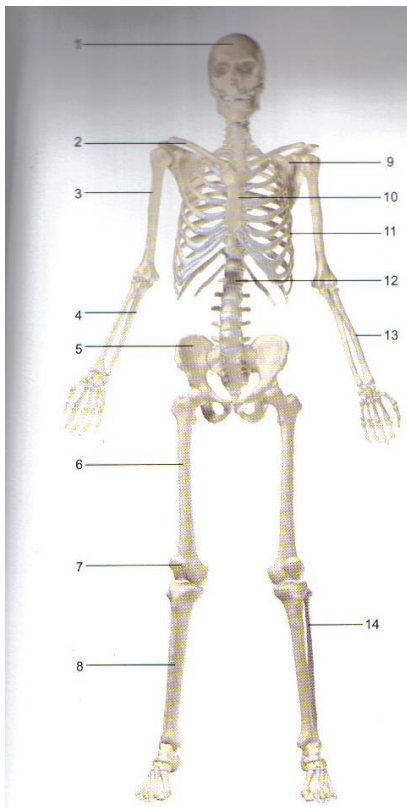
Membrul superior este alcătuit din următoarele oase:

- scheletul brațului – humerus
- scheletul antebrățului – radius și ulna (cubitus)
- scheletul palmei – carpiene, metacarpiene, falange

Membrul inferior este alcătuit din următoarele oase:

- scheletul coapsei – femur
- scheletul gambei – tibia și fibula
- scheletul tălpii – tarsiene, metatarsiene, falange

Coloana vertebrală este formată din cinci regiuni: cervicală, toracală, lombară, sacrală și coccigiană (33 de vertebre)



Vedere anterioară a scheletului, cu brațele orientate în poziția anatomică corectă.

Fig. 6. Scheletul uman – față și spate

Legendă

- 1 Craniul
- 2 Clavicula
- 3 Humerusul
- 4 Ulna
- 5 Centura pelviană
- 6 Femurul
- 7 Rotula
- 8 Tibia
- 9 Scapula
- 10 Sternul
- 11 Coasta
- 12 Coloana vertebrală
- 13 Radiusul
- 14 Fibula

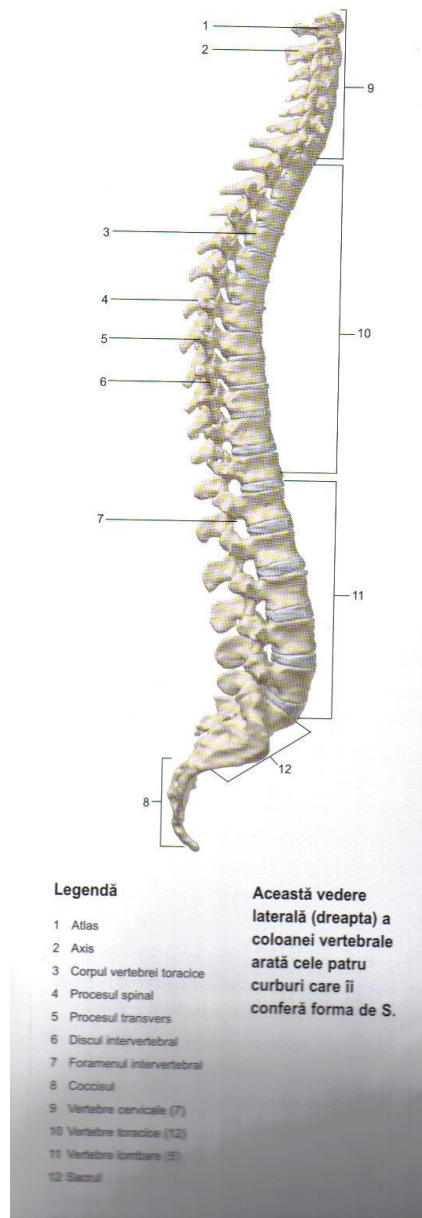
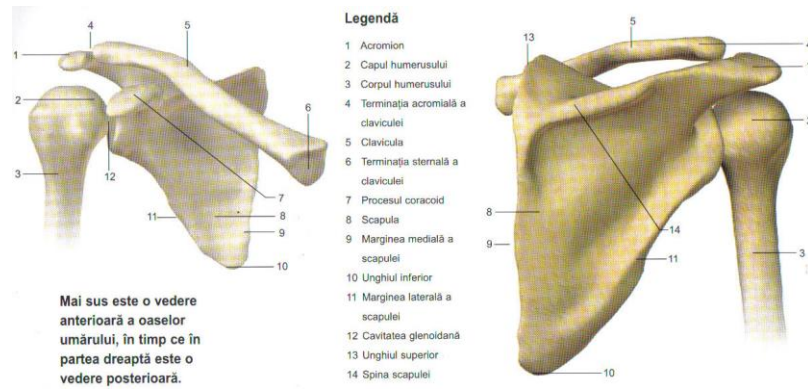


Fig. 7. Coloana vertebrală



51

Fig. 8. Oasele umărului

Legătura dintre scheletul trunchiului și membre se realizează prin intermediul centurilor: centura scapulară formată din clavicula și omoplatul și centura pelviană (pelvis sau bazin) formată din două oase coxale și osul sacru (coccisul). Fiecare os coxal este format din: ilion, ischion, pubis.

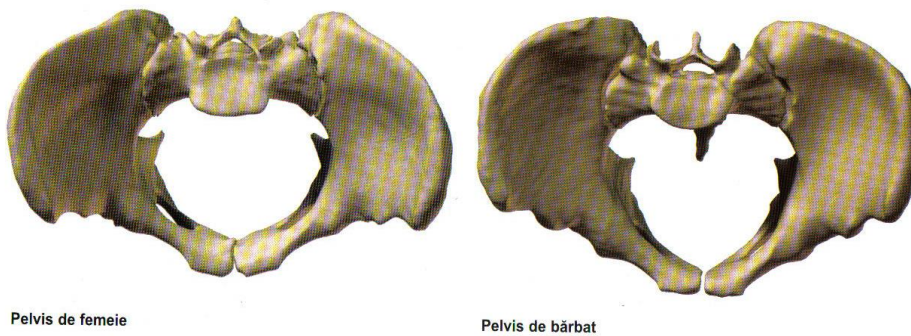


Fig. 9. Pelvisul

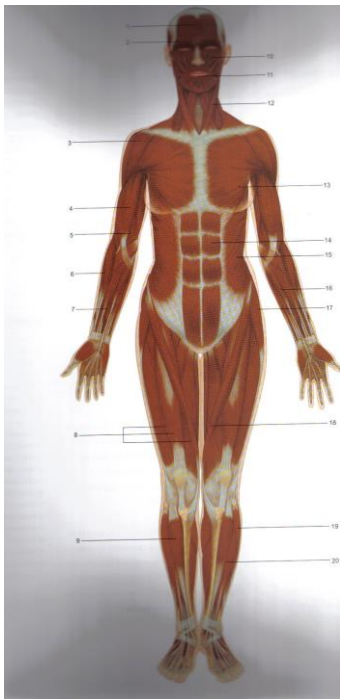
2. Sistemul muscular

2.1 Membrul superior - mobilitatea este asigurată de următorii mușchi:

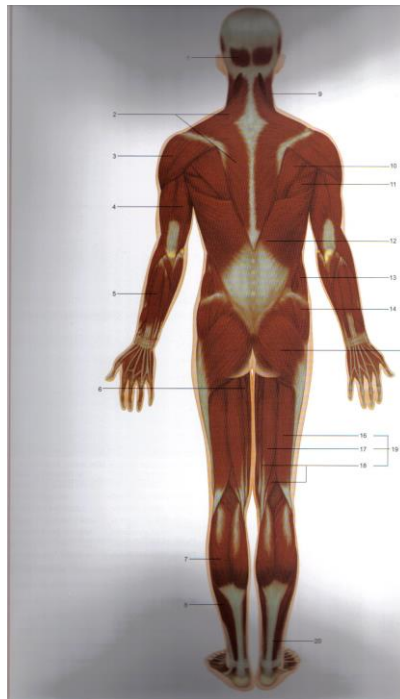
- biceps brahial
- triceps brahial
- deltoid
- extensor al degetelor
- flexori și extensori ai degetelor
- brahioradiul
- flexor radial al corpului

2.2 Membrul inferior:

- gluteul mare
- biceps femural
- semitendinos
- semimembranos
- flexori și extensori ai degetelor
- cvadriiceps femural
- croitor



a



b

Fig. 10 (a și b) Sistemul muscular

3.1 Mecanismele echivalente

Modelarea coloanei vertebrale cu cele cinci regiuni: cervicală, toracală, lombară, sacrală și coccigiană. Primele două vertebre ale regiunii cervicale, atlas și axix, care permit mișcarea capului s-au modelat cu ajutorul cuplelor cinematice sferice (Cc) (3R), iar restul vertebrelor cu ajutorul cuplelor cinematice sferice (Cc) (R).

Tot cu ajutorul cuplelor cinematice sferice (R) sunt modelate următoarele articulații: articulația claviculo-humerală, articulația carpiano-metacarpiană și tarso-metatarsiană. Toate aceste articulații au fost modelate astfel deoarece membrele superioare și inferioare pot efectua mișcări ample de flexie, extensie și rotație. Restul articulațiilor se modelează cu ajutorul cuplelor cinematice de rotație (Cc) (R). Structurile osoase se modelează cu ajutorul elementelor cinematice (Ec).

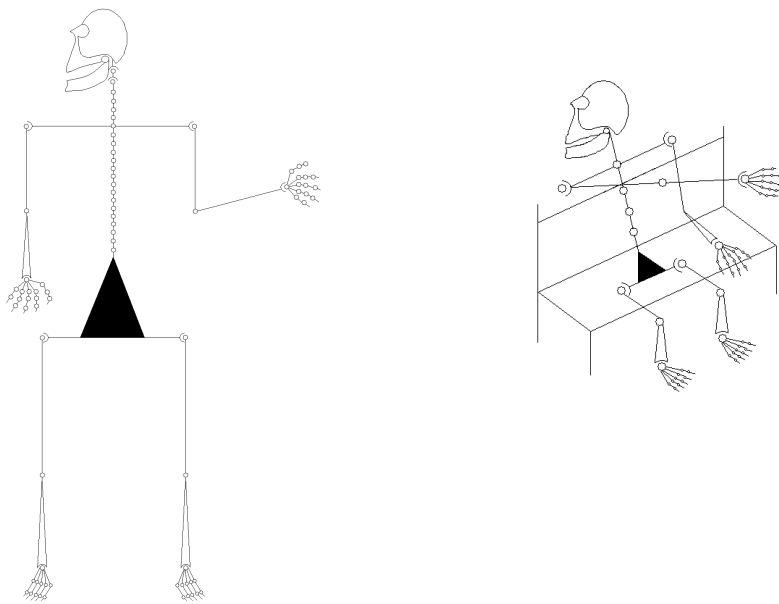


Fig. 11 Modelele structurale – Brațul întins vertical și orizontal

3.2 Calculul forței de sollicitare a umărului

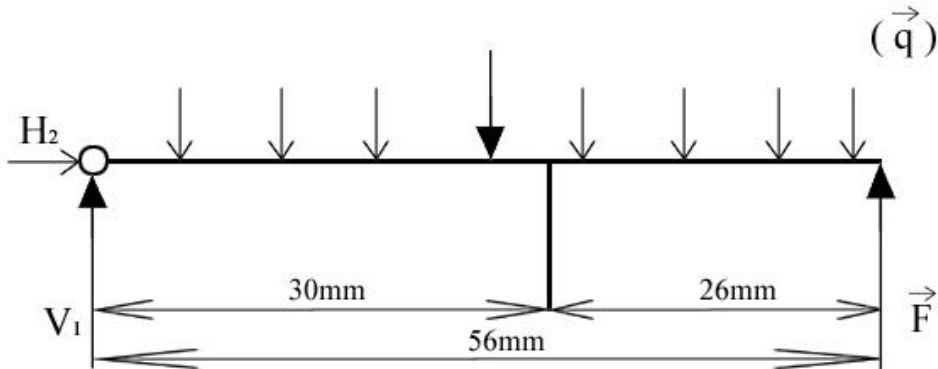
Ipoteze de calcul:

- se consideră brațul ca o bară dreaptă de secțiune constantă $A=ct$
- nu se ia în considerație articulația cotului (bară rigidă)

- s-a considerat diametrul brațului media aritmetică a celor două extreme:

$$d = (d_1 + d_2) / 2 \approx (5 + 11) / 2 \approx 16 / 2 = 8 \text{ m}$$

Poziția orizontală – brațul întins orizontal



Calculul propriu-zis:

$$G = m \cdot g \quad G = 4 \cdot 10 = 40 \text{ N} \quad (m = 4 \text{ kg}, \quad g \approx 10 \text{ m/s}^2)$$

$$G = q \cdot (l/2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum y = 0 \rightarrow F - G + V_1 = 0 \\ V_1 = G - F \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M = 0 \rightarrow G \cdot 30 - F \cdot 56 = 0 \\ F = 30 \cdot 40 / 56 = 21,4 \text{ N} \\ V_1 = 40 - 21,4 = 18,6 \text{ N} \end{array} \right.$$

$V_1 = 18,6 \text{ N}$ - forța ce soliciță umărul la ridicarea brațului

Poziția verticală - brațul întins vertical

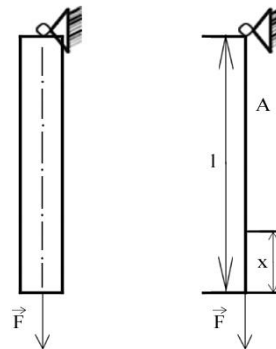
A – secțiunea barei

G – greutatea proprie

$$G = \gamma \cdot l \cdot A$$

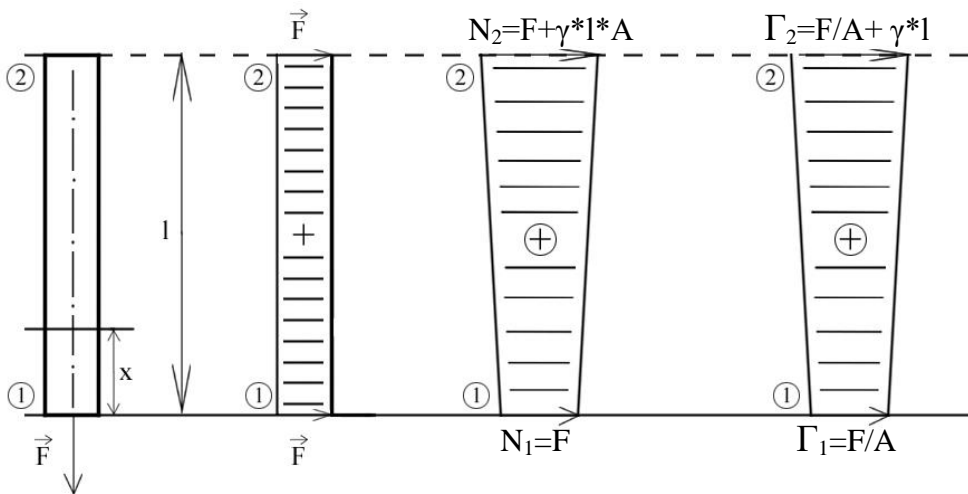
γ = greutatea specifică

l = lungimea brațului



În secțiunea situată la distanța X forța axială totală va fi: suma dintre forța F și greutatea proprie $F + G = N$
 Efortul unitar va fi:

$$\Gamma = F/A + (\gamma * X * A)/A = F/A + \gamma * X$$



$$\left\{ \begin{array}{l} X=0 \rightarrow \Gamma_1 = F/A \\ X=l \rightarrow \Gamma_2 = F/A + \gamma * l \end{array} \right. \quad N - \text{Forța axială}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2\pi R = \pi d_1 = 16\text{mm} \\ \pi d_2 = 32\text{mm} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} d_1 = 16/\pi = 5,09\text{mm} \\ d_2 = 32/\pi = 10,19\text{mm} \end{array} \right.$$

Concluzii

Lucrarea a trecut în revistă principalele structuri osoase ale corpului omenesc și principalele grupe de mușchi care, împreună cu oasele, realizează mișcarea. Datorită mișcărilor complexe realizate de brațe și de picioare modelarea s-a făcut cu ajutorul cuplelor cinematice de rotație (3R) și a cuplelor de rotație (R) care echivalează articulațiile, iar oasele au fost modelate cu ajutorul elementelor cinematice. S-au prezentat modelele structurale ale corpului omenesc în două poziții: cu mâna întinsă vertical și cu mâna întinsă orizontal. Au fost elaborate ipoteze de lucru în cazul realizării calculului forței de solicitare a umărului în cazul brațului întins orizontal, această forță fiind de 18,6N. În cazul brațului întins vertical

(considerând brațul o bară dreaptă de secțiune constantă) forța axială totală va fi suma dintre forța F și greutatea proprie $F+G=N$ (forța axială).

BIBLIOGRAFIE

1. BENCHEA Elena și colab., 1976, *Studiu comparativ în seria cordatelor*, Ed. Didactică și pedagogică, pag. 48,-49, 61, 66, București.
2. ANTONESCU P., 2003, *Mecanisme*, Editura Printech, pag. 10-12, București.
3. BUZEA Eleni, *Modelarea și simularea deplasării terestre a patrupedelor (Referat Nr.2)*, pag. 30-31, 46-48, 60-62.
4. MCCRACKENTT WALKER R., *Atlas de Anatomie Umană*, București, Editura Aquila.

CONCEPTUL DE SISTEM IMUN - RĂSPUNS IMUN

Ioana ARINIȘ*

Sistemul imun este considerat ca unul dintre principalele sisteme coordonatoare și integratoare ale organismului, cu funcții vitale, particulare.

Noțiunea de sistem imun a fost introdusă în anul 1973 de către N.K. Jerne.

Ca sistem integrator, sistemul imun menține individualitatea și echilibrul organismului prin distingerea între „self” (propriu) și „nonself” (străin). În sens strict, răspunsul imun poate fi definit ca un ansamblu de fenomene declanșate de interacțiunea specifică dintre componentele sistemului imun și substanțele străine organismului, numite antigene.

Organele limfoide primare și secundare, celulele limfoide și mediatorii solubili (*Tabelul 1*) reprezintă principalele componente ale sistemului imun. Ele ajung prin intermediul sângelui în țesuturi unde rămân o perioadă și apoi se reîntorc în sânge, prin capilarele limfatice.

ORGANE LIMFOIDE PRIMARE	ORGANE LIMFOIDE SECUNDARE	CELULE LIMFOIDE	MEDIATORI SOLUBILI
TIMUSUL	SPLINA	LIMFOCITE B	IMUNOGLOBULINE
MĂDUVA OSOASĂ (la păsări bursa lui Fabricius)	GANGLIONII LIMFATICI	LIMFOCITE T	LIMFOKINE
	APENDICE VERMIFORM	CELULE K	MONOKINE
	AMIGDALE	CELULE NK	COMPLEMENT
	PLĂCI PEYER	MACROFAGE	

Tab.1 – Principalele componente ale sistemului imun repartizate pe grupe în funcție de organizarea lor structurală și attributele funcționale (după Bilbîie V. și Pozsgi N., 1984)

* Prof. gr. I Colegiul Național “Mihai Viteazul” București.

Definitorii pentru sistemul imun sunt componentele specifice: sistemul limfocitar și anti-corpilor. Restul structurilor sunt considerate accesorii, în sensul că intervenția lor în reacțiile imune nu presupune existența unor caractere de specificitate strictă.

Anticorpilor sunt globuline serice care apar în sânge în urma administrării unui antigen. Grupul imunoglobulinelor serice din care fac parte anticorpilor sunt cunoscute sub numele de imunoglobuline (Ig). La om se cunosc în prezent cinci tipuri de imunoglobuline: IgG, IgM, IgA, IgD și IgE. Din punct de vedere biochimic ele sunt proteine policatenare, rezultate din combinarea a doua lanțuri polipeptidice.

IgG reprezintă la om 70-80% din totalitatea imunoglobulinelor. Ele pot străbate placentă și conferă imunitate pasivă fătului în timpul dezvoltării. Din această grupă fac parte și anticorpilor anti-Rh care sunt responsabili de apariția bolii hemolitice a nou-născutului.

IgM sunt cele mai numeroase și voluminoase. Sunt produse imediat după ce antigenele pătrund în organism și stimulează activitatea IgG. Din acest grup fac parte anticorpilor naturali ai sistemului sangvin OAB. Anticorpilor anti-A și anti-B sunt responsabili de apariția reacției de aglutinare în cazul transfuziilor cu sânge incompatibil.

IgA există atât în plasmă cât și în diverse secreții exocrine (salivă, lacrimi, mucus).

IgD sunt de obicei asociate cu IgM pe suprafața limfocitelor, având probabil rol receptor și de facilitare a diferențierii limfocitelor B.

IgE sunt responsabile de manifestările clinice ale hipersensibilității imediate de tip anafilactic.

Antigenele odată pătrunse în organism, produc o reacție extrem de complexă, umorală și celulară prin care sunt neutralizate sau distruse, reacție ce constituie răspunsul imun (RI).

Antigenele se împart în două categorii: antigene complete, timodependente și timoindependente (imunogene) și antigene incomplete (haptene).

Antigenele au două proprietăți specifice: imunogenitate (proprietatea de a induce sinteza de anticorpi specifici) și specificitate (proprietatea de a reacționa cu un anticorp considerat ca specific din punct de vedere imunologic).

Prezența antigenelor în țesuturi este urmată prompt de acumularea locală de polimorfonucleare (fagocite circulante) și de macrofage. Polimorfonuclearele fagocitează cea mai mare proporție de antigene cu ajutorul enzimelor lizozomale, în timp ce macrofagele, care fagocitează doar 10-15% din totalul de antigene, le degradează parțial și apoi transmit

informația limfocitelor imunocompetente din vecinătate. Prezența macrofagelor este necesară în etapele precoce ale răspunsului imun. În funcție de tipul și dimensiunile sale, antigenul este înglobat de macrofage prin: fagocitoză, pinocitoză, penetrație mediată de transportori și posibil și prin difuziune. Cercetările efectuate cu antigene marcate au arătat că cea mai mare parte a antigenelor se localizează în lizozomi și o parte mai redusă persistă la nivelul membranei macrofagelor.

Limfocitele T și B acționează sinergic pentru neutralizarea antigenelor. În funcție de tipul și caracteristicile antigenelor, ponderea participării fiecărei populații limfocitare va fi diferită, caracterizând cele două tipuri ale imunității dobândite: celulară și umorală.

Imunitatea celulară are ca suport material limfocitele T, iar cea umorală, limfocitele B.

Răspunsul imun mediat celular diferă din mai multe puncte de vedere de cel mediat umoral.

Răspunsul imun celular (RIC) este implicat în: eliminarea celulelor infectate cu microorganisme (fungi, bacterii, virusuri, etc), supravegherea și apărarea antitumorală și respingerea grefelor de țesuturi sau organe. Deci intervine în recunoașterea și îndepărtarea prin distrugere a două categorii celulare: celulele proprii sau self devenite antigenice (prin infectare sau degenerare malignă) și celulele străine, nonself, provenite prin transplant de țesuturi sau organe.

Pentru realizarea acestor funcții, este necesară participarea a trei tipuri de limfocite: limfocitele T citotoxice (LTC), celulele natural killer (NK) și celulele killer (K). Aceste tipuri celulare recunosc celulele țintă prin mecanisme diferite, dar le distrug prin mecanisme asemănătoare, de citotoxicitate extracelulară.

Răspunsul imun mediat umoral (RIU) se produce prin intermediul imunoglobulinelor (Ac) care recunosc Ag. Moleculele de recunoaștere a Ag se găsesc sub două forme: circulante (Ac) sau fixate pe suprafața limfocitelor B (BCR). Ac sunt produși de limfocite B stimulate, care se transformă în plasmocite. RIU acționează în principal contra bacteriilor și toxinelor bacteriene.

Răspunsul imun (RI) poate fi primar și secundar. RI primar este răspunsul organismului la primul contact cu un Ag. Poate fi RIU sau RIC, în funcție de natura Ag. El are o anumită latență, o intensitate scăzută și durează puțin. RI secundar apare la al 2-lea sau al n-lea contact cu același Ag. RI secundar apare mult mai rapid, are intensitate mare și durează mult. Organismul are „memorie imunologică”. Memoria imunologică este un

element fundamental al imunității și apare de exemplu după o boală infecțioasă vindecată sau după vaccinare.

Cercetările moderne au permis sistematizarea răspunsului imun sub forma unui arc reflex imunologic în care receptorii sunt fie macromolecule libere (anticorpi), fie fixate (receptori pentru antigene). Calea aferentă este nespecifică, centrul de analiză și decizie este reprezentat de limfocitele T și B, iar calea eferentă este umorală și celulară.

Există și răspunsuri imune anormale, extrem de intense, ce apar după contacte repetate cu agentul declanșator, numit "alergen". Există patru categorii de astfel de răspunsuri:

Hipersensibilitatea de tip I, denumită anafilactică sau de tip reagenic (HSI); este declanșată în urma contactului organismului cu antigene prezente în mediu în mod obișnuit, față de care indivizii normali nu reacționează. Ea se datorează unei producții crescute de IgE, ce este definită ca *teren atopic*.

Hipersensibilitatea de tip II, citotoxic-citolitică, mediată prin anticorpi (HSII); ex: imunizarea posttransfuzională, fetomaternă și posttransplant.

Hipersensibilitatea de tip III, mediată prin complexe imune (HSIII); ex: afecțiunile respiratorii induse prin expunerea repetată și îndelungată la inhalarea unor antigene organice din mediul ambiant, complicațiile infecțiilor amigdalene cu streptococ beta hemolitic din grupa A,

Hipersensibilitatea de tip IV, sau de tip întârziat (tuberculinic) (HSIV). Aceasta este reprezentată de hipersensibilitatea de contact și de hipersensibilitatea întârziată.

Primele trei tipuri sunt mediate prin anticorpi, iar cea de a patra este mediată de limfocitele T și de macrofage.

BIBLIOGRAFIE

1. BÎLBÎIE V., POZSGI N., 1984 – Bacteriologie medicală, Ed. Medicală București.
2. BOUVET P., PILLOT J., 1983 – Molecular Immunology, vol.20, nr.4.
3. CAULKINS C.E., 1982 – Eur. Journ. of Immunol.I.
4. CAMPBELL N.A., REECE J.B., 2005 – Biology, Ed. Pearson.
5. FOX S.I., VAN DE GRAAF K., 1995 – Concepts of Human Anatomy and Physiology, Wm.C.Brown Publishers.
6. MARIEB E.N., 2006 – Human Anatomy and Physiology, Ed. Pearson.
7. MARTINI F.H., 2006 – Fundamentals of Anatomy and Physiology, Ed. Pearson.

8. MORARU I., 1984 – Imunologie, Ed. Medicală București,.
9. MORARU I. (coord.), 1981 – Dicționar enciclopedic de imunologie, Ed Șt. și Enciclop., București.
10. ZEANĂ C., 1980– Imunologie clinică, Ed. Medicală, București.
 - * Henderson's Dictionary of Biology, 2000, Ed. Pearson,.
 - * Imunologie și Microbiologie, suport de curs, 2006, Ed. UMF, București.

MUZICA ÎN VIAȚA PLANTELOR ȘI ANIMĂLELOR

Petre NEACȘU*, Alexandra NEACȘU**

Efectul sedativ al muzicii este bine cunoscut de multă vreme și aplicat în muzicoterapie.

Nimeni nu se îndoiește, astăzi de influența benefică exercitată de muzică, nu numai asupra oamenilor, dar și asupra animalelor și plantelor.

S-a constatat că un concert muzical armonios, stimulează pasărilor cântătoare din păduri. Maimuțele, după natura muzicii pe care o ascultă, se dispun sau cad în melancolie. Ariciul saltă la izbirea a două corpuri metalice.

Dacă muzica este un mijloc de relaxare și de vindecare pentru oameni, care este efectul său asupra plantelor?

În India, tradiția arată că zeul Krishna, puna zilnic muzică, pentru ca vegetația din grădinile sale să devină tot mai luxuriantă. În anul 1960 botanistul indian Shingh a constatat că expunând plantele la concerte muzicale a văzut o creștere mai rapidă și o robustețe mai mare a acestora, în comparație cu plantele martor. Tot Shingh, afirmă și demonstrează prin câteva experiențe că recoltele plantelor sunt mai bogate dacă se utilizează un fond muzical.

Biologul și melomanul Dorothy Retallac, a realizat o lucrare foarte controversată, privind efectele muzicii asupra plantelor. După acest autor muzica preferată a plantelor ar fi muzica orientală, care ar putea conduce până la dublarea ritmului lor de creștere, în special cu ajutorul instrumentelor cu coarde. În al doilea rând, se află muzica clasică, cu predilecție muzica lui J.S. Bach urmată de muzica de jaz, cu condiția de a se suprima percuția. Cu privire la rock și alte muzici zise acide acestea provoacă la plante pe termen scurt sau lung leziuni ireversibile.

După anul 1953, un nou colectiv de cercetători indieni au examinat efectele muzicii asupra plantei acvatice *Hydrilla verticillata*. Această plantă are avantajul că frunzele sale prezintă celule transparente, cea ce le-a permis cercetătorilor efectuarea unor experiențe simple, dar convingătoare. Au așezat la microscop o frunză, care a rămas legată de plantă. Datorită

* Prof.univ.dr. București

** Cp. II dr., București

transparenței peretelui celular, s-a putut urmări cu ușurință deplasarea ciclică a grăuncioarelor de clorofilă din celulele subepidermale. Oferind zilnic plantelor un concert matinal de 25 de minute, s-a observat că sub acțiunea muzicii se produce o accelerare a mișcărilor citoplasmatică, care revin la normal după încetarea muzicii.

Rezultatele obținute cu *Hydrilla* i-au condus pe cercetători să repete experiențele cu plante mai evoluate, alegând pentru început mimoza (*Mimosa pudica*), deosebit de sensibilă la atingeri.

Programul muzical oferit plantelor a format obiectul unor vii dezbateri. Până la urmă a fost ales un vechi cântec indian Mayamalvagala Raga, caracterizat printr-o melodie gingașă cântată la vioară. Audițiile s-au repetat în fiecare dimineața între orele 6 și 7 circa 25 de minute.

După un oarecare timp s-a constatat un fenomen surprinzător: plantele tratate muzical au crescut cu circa 50% mai mult față de plantele martor, prezentând un frunziș mai dens și organe mai viguroase.

Pe baza acestor informații au apărut diverse inițiative vizând stabilirea repertoriilor muzicale pentru plante, dar care reflectau mai mult gesturile personale ale autorilor și mai puțin acelea ale plantelor supuse la aceste concerte. Astfel, s-a descoperit cum Concertul pentru vioară în la minor de J.B. Bach favorizează creșterea plantelor, iar Marșul nupțial de Mendelssohn ar fi recomandat pentru perioada de germinație.

Un examen critic al unor argumente contradictorii avansate de diverși autori, a condus ca în perioada 1990-1994 să se înceapă noi cercetări vizând influența muzicii asupra plantelor.

În acest scop s-au folosit semințe de la 9 plante clonate, în vederea eliminării la maximum a variabilității genetice a plantelor supuse cercetării. Au fost folosite următoarele specii: fasolea calypso (plantă volubilă), lintea, mazărea, fasolea obișnuită, ovăzul, *Tradescantia*, *Areca*, *Cereus* și *Chlorophytum*.

Pentru toate speciile citate, condițiile au fost egale, variind numai emisiunile muzicale. Fiecare specie a reacționat în maniera sa, unele au avut o creștere mai rapidă decât altele. Astfel, ovăzul, lintea, *Chlorophytum*, au fost foarte sensibile la muzica lui Vivaldi și Mozart. Fasolea calypso, a manifestat față de sursa sonoră un tropism asemănător cu acela pe care îl cunoaștem față de lumina zilei.

S-a demonstrat astfel că muzica exercită un efect pozitiv asupra creșterii plantelor, care au «gusturi muzicale».

Acum când se vorbește de biodiversitate, trebuie să admitem că plantele, nu au un «gust standard», că ele sunt de sensibilități diferite față de

muzică, cu capricii, în funcție de particularitățile lor anatomice, fiziologice și biochimice.

Cercetătorii canadieni, au constatat un efect pozitiv al muzicii asupra creșterii plantelor de grâu de iarnă, la o frecvență a muzicii de 5 kiloherzi, pentru o intensitate sonora de 92 decibeli.

Experiențele recente, au adus informații mult mai precise asupra sensibilității plantelor față de muzică, bazate pe cercetări de fizică și biologie moleculară.

Prin calcul s-a precizat că materia este vibratorie și crepusculară. Undele sonore conțin diferențe sau «scări» ale unui sistem de crepusculi cuantici numiți «unde de scară».

Aceste unde, în cazul acizilor aminați, se organizează prin o suită de fenomene de rezonanță, formând veritabile melodii care respectă efectiv legile tipului de celule, contopindu-se într-o compoziție muzicală. Este cazul pentru proteinele din organismele vii, ale căror secvențe de acizi aminați sunt disponibile. Deci, între proteine și muzică există o legătură: muzica putând ușura sinteza proteinelor utile organismului. Când plantele ascultă melodia preferată: undele acustice sunt transformate «microfonic» în unde electromagnetice, producând proteina acestei melodii.

Unele experiențe făcute pe tomate au început în anul 1993. S-au proiectat două grădini plantate cu tomate, prima a fost numită «grădina muzicală», a doua era o grădină martor.

Plantele din grădina muzicală au primit o secvență sonoră emisă de un difuzor. Conform principiilor evocate, numeroase proteine conținute în tomate sunt caracteristice dezvoltării plantelor și a savoarei fructelor. Muzica a fost difuzată timp de un minut și 30 de secunde, de una sau doua ori pe zi.

Alte plante de tomate au fost plantate pe data de 19 mai 1993 și au primit muzică corespunzătoare pentru creșterea metabolismului energetic și pentru dezvoltarea savoarei fructelor. Începând cu data de 10 iulie 1993 s-a emis o muzică pentru o proteină de înflorire, pentru o proteină antisectă, iar cu câteva zile înainte de sfârșitul experienței pentru două proteine de inhibarea virusului mozaicului tomatelor.

Diferențele dintre grădinile muzicale și cele martor au fost evidente: fructele tomatelor din grădinile muzicale era net mai mari și mai gustoase; iar mozaicul tomatelor dispăruse.

Folosirea muzicii pentru creșterea producției agricole nu este nouă. Agricultorii din insulele Oceanului Pacific imitau și imită și acum cântecul păsărilor din regiunea lor în acest scop. Japonezii aplică muzica pentru ameliorarea fermentației levurilor folosite la fabricarea brânzei de soia.

Cercetările sunt de asemenea îndreptate pentru ameliorarea procesului de panificație și a producției de alcool. Astfel, pâinile tratate muzical au atins volumul de 1100-1200 cm³, iar volumul pâinilor martor a fost de numai 950-1000 cm³.

Alți cercetători compun secvențe muzicale care sunt în armonie cu structura ADN-ului plantelor. Astfel J.C. Perez (1996), a compus o «muzică după plac», care poate fi în concordanță cu genomul uman sau genomul altei specii vegetale sau animale. Ar fi curios să știm ce cântec îi place florii soarelui sau crizantemei. În măsura în care se va verifica eficiența acestei metode în agrotehnică nu ar fi exclus să radioficăm câmpurile cultivate, transmițându-le în fiecare zi de primăvara și de vara un concert de muzică stimulatorie de creștere.

În concluzie, muzica poate fi utilizată ca un mijloc sănătos, nepoluant, care ne poate ajuta să obținem recolte caracterizate prin gust, savoare și mărime.

BIBLIOGRAFIE

1. MONESTIER, M. - 1978 - *De lamuzique et des secrets pour enchanter vos plantes*. Tchou.
2. OPRIS, T. - 1965 - *Botanică distractivă*, Edit. Tineretului, București.
3. PELT, MJ. – 1996 - *Les langages secretas de la nature*, Fayard, Paris.
4. PEREZ, C.J.- 1996 - *Le Supracode de l'ADN*, Edit. Hermes.

III. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

ROLUL FICATULUI ÎN METABOLISMUL PROTEINELOR ȘI AL AMINOACIZILOR

Gina BARAC*

Ficatul intervine activ în metabolismul intermediar al glucidelor, lipidelor și proteinelor jucând rolul unui adevărat dispecer pentru aceste categorii de substanțe, pe care le preia și le orientează spre diverse căi biochimice, în funcție de necesitățile organismului la acel moment.

Metabolismul proteinelor este mai dependent de funcția hepatică decât cel al hidraților de carbon și al lipidelor. Unele procese de metabolizare a glucidelor și lipidelor la nivel hepatic pot lipsi sau pot fi diminuate, dar supraviețuirea nu este posibilă fără participarea ficatului la metabolismul proteinelor.

Implicarea hepatică în metabolismul proteinelor și al aminoacizilor este complexă, desfășurându-se pe următoarele direcții:

a. *catabolizarea aminoacizilor exogeni*, ficatul fiind și *sursă de aminoacizi endogeni*;

b. *anabolizarea aminoacizilor prin:*

b.1 - sinteză proteică. Multe dintre aceste proteine au roluri funcționale extrem de importante, ceea ce face din ficat un organ implicat indirect într-o serie de procese precum: apărarea organismului (prin sinteza unor anticorpi), imunitatea (prin gamma-globuline), hemostaza (prin fibrinogen și factori ai coagulării), menținerea presiunii coloid-osmotice (prin albumine), reacții metabolice diverse (prin enzime);

b.2 - sinteza creatinei. Ficatul este sediul ultimei etape de sinteză a creatinei, acest proces fiind început în rinichi;

c. *detoxifierea amoniacului* rezultat din degradarea aminoacizilor și formarea ureei;

* Prof. gr. II, Colegiul Național "Victor Babeș" București

d. *degradarea purinelor* provenite din catabolizarea nucleoproteinelor în intestin și formarea *acidului uric* eliminat prin urină.

a. *Catabolizarea aminoacizilor exogeni și formarea aminoacizilor endogeni*

Din cei 20 de aminoacizi care intră în compoziția proteinelor, 10 pot fi sintetizați de ficat numindu-se aminoacizi endogeni sau neesențiali (pot lipsi din alimentație). Ceilalți 10 nu pot fi sintetizați de ficat, motiv pentru care trebuie aduși în organism prin alimentație și se numesc aminoacizi esențiali sau exogeni. Printre aceștia din urmă se numără: fenilalanina, valina, triptofanul, treonina, leucina, izoleucina, lizina, metionina, arginina și histidina.

În perioadele postprandiale aminoacizii rezultați din digestia enzimatică a proteinelor alimentare se absorb din intestin și ajung, în cea mai mare parte, în sângele portal și doar o foarte mică parte în circulația limfatică. Aminoacizii preluați de circulația portală străbat ficatul, unde sunt opriți și metabolizați în proporție de 20-80%. Această concluzie a reieșit din studiul animalelor hepatectomizate, la care crește concentrația plasmatică de aminoacizi (normal 35-65%) și scade cea de uree. Procentul de aminoacizi reținuți de ficat variază în funcție de necesitățile metabolice locale și în funcție de tipul de aminoacid. Unii, precum arginina, histidina, lizina sunt metabolizați aproape în întregime la nivel hepatic, în timp ce alți aminoacizi pot fi prelucrați și la nivelul altor țesuturi.

Ficatul catabolizează aminoacizii prin două mecanisme:

a.1. *transaminare;*

a.2. *dezaminare oxidativă.*

a.1. **Transaminarea**

Principala cale de metabolizare a celor mai mulți dintre aminoacizi este catalizată de l-glutamicdehidrogenaza, enzimă foarte activă, prezentă în hepatocit, dar și în alte tipuri de țesuturi.

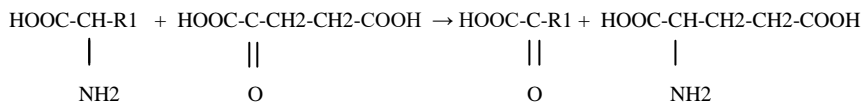
Degradarea aminoacidului începe prin transferul grupului amino către acidul α -cetoglutaric. Se formează cetoacidul corespunzător aminoacidului degradat și acid glutamic.

Acidul glutamic fie este, la rândul său, transaminat, fie este dezaminat.

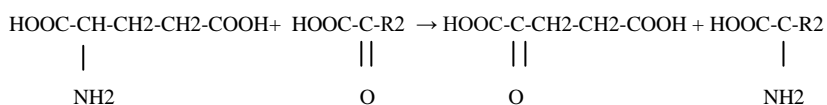
Dacă suferă o transaminare, acidul glutamic reacționează cu un alt cetoacid, căruia îi transferă gruparea amino și pe care îl transformă astfel într-un nou aminoacid. Procesul este catalizat de transaminaze. Acidul glutamic redevine acid α -cetoglutaric putând intra din nou în reacție cu un

alt aminoacid care îi va ceda gruparea amino. Aceasta este calea de formare în ficat a aminoacizilor endogeni, neesențiali, a căror sinteză este, așadar condiționată de prezența cetoacidului respectiv.

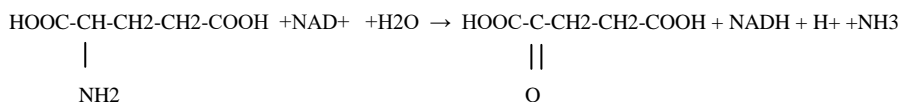
Dacă suferă o dezaminare, acidul glutamic redevine acid cetoglutaric prin cedarea grupei amino în prezența unei dehidrogenaze, care se transformă în amoniac.



aminoacid 1 acid α -cetoglutaric cetoacid 1 acid glutamic



acid glutamic cetoacid 2 acid α cetoglutaric aminoacid 2



acid glutamic acid α cetoglutaric amoniac

a.2. Dezaminarea oxidativă

În urma dezaminării oxidative a oricărui aminoacid se obține un cetoacid și amoniac. Reacția este catalizată de o aminoacido-dehidrogenază flavin-dependentă, care se află în ficat, dar care posedă o activitate foarte slabă. Din acest motiv se admite că dezaminarea oxidativă a aminoacizilor nu ar deține rolul primordial, care i se atribuia până nu demult, ci aminoacizii urmează predominant calea transaminării cu acid cetoglutaric descrisă mai sus.

În urma catabolizării aminoacizilor se obțin un cetoacid și amoniac. Metabolizarea cetoacidului în ficat poate urma una din căile:

- Cetoacidul corespunzător aminoacidului dezaminat poate suferi o transaminare cu acidul glutamic (descrisă anterior) rezultând noi aminoacizi. Această reacție găzduită de celulele ficatului transformă acest organ într-o

sursă permanentă de aminoacizi, ficatul eliberând în circulație atât aminoacizi exogeni, cât și endogeni.

- Cetoacidul poate intra în ciclul Krebs, pe care îl poate parcurge în mai multe sensuri. Poate străbate ciclul de reacții până la capăt, în sens catabolic, oxidându-se complet până la CO₂ și H₂O. Degradarea sa completă fiind însă un proces cu un randament energetic mic, calea nu este preferată de organism, aminoacizii fiind mai ales substratul unor reacții anabolice. Acest proces interesează aminoacizii proveniți din degradarea zilnică a aproximativ 20-30 grame de proteină (chiar dacă aceasta lipsește din dietă) și care reprezintă pierderea zilnică obligatorie de proteină. În afară acestei situații aminoacizii mai sunt oxidați total atunci când dieta conține un exces de proteină sau când organismul este în carență de glucide și lipide, substanțele energetice principale.

- Cetoacidul intrat în ciclul Krebs prin diverse puncte (α -cetoglutarat, succinil-CoA, fumarat, piruvat) îl poate parcurge în sens invers, anabolic, până la glucoză. Din cei 20 de aminoacizi, 18 sunt glucoformatori intrând astfel în procesul de gluconeogeneză.

- Cetoacidul intrat în ciclul Krebs poate fi convertit și în lipide (lipogeneză). Formarea lipidelor din aminoacizi se poate desfășura pe mai multe căi. Astfel, cinci dintre aminoacizii lipogenetici au structuri chimice care permit ficatului să îi transforme în corpi cetoni (cetogeneză), ce pot fi convertiți în acetil-CoA. Aceasta, prin condensarea succesivă a câte două molecule formează acizi grași. Cei cinci aminoacizi sunt fenil alanina, tirozina, leucina, izoleucina, triptofan. Alți 14 dintre aminoacizii lipogenetici se transformă în acizi grași indirect, trecând întâi prin procese de gluconeogeneză. Din degradarea glucidelor provenite din aminoacizi se ajunge la stadiul de piruvat, care, prin acetil-CoA se condensează în acizi grași.

b. Anabolizarea aminoacizilor în ficat

b.1. Sinteza de proteine

Ficatul este singurul organ (alături de celulele sistemului reticuloendocitar) care sintetizează nu numai proteine structurale și funcționale proprii, ci descarcă în sânge și proteine necesare întregului organism.

Toate albuminele și fibrinogenul din compoziția proteinelor plasmatică, ca și aproape jumătate din globuline sunt sintetizate de ficat. Rata de sinteză hepatică a proteinelor plasmatică poate fi extrem de înaltă, uneori atingând 30 g / zi.

În plus, ficatul asigură proteine pentru toate celulele și prin schimburile permanente avute cu proteinele plasmatică. Când țesuturile

devin sărace în proteină, proteinele plasmatice pot fi înglobate în întregime de celulele hepatice și descompuse în aminoacizii componenți. Aminoacizii sunt apoi eliberați în sânge și folosiți de celule pentru sinteza proteică, aspect circumscris funcției de sursă de aminoacizi și proteine deținută de ficat.

Domeniul funcțional extrem de vast al proteinelor sintetizate hepatic (enzime, anticorpi, factori ai coagulării, albumine, globuline, fibrinogen) extind nebănuite de mult implicările, chiar dacă indirecte, ale ficatului într-o serie de procese fiziologice complexe din organism, precum imunitatea, apărarea, menținerea presiunii coloid-osmotice, hemostaza etc.

b.2 Formarea creatinei

Creatina este, de asemenea, un produs al anabolismului aminoacizilor, la formarea ei participând trei aminoacizi. Formarea creatinei începe în rinichi printr-o transaminare între glicocol și arginină. A doua etapă însă se desfășoară în ficat, unde se produce metilarea produsului rezultat în rinichi, gruparea metil fiind furnizată de metionină. Rezultă creatina, o substanță de o importanță biologică deosebită, care se distribuie în mușchi (98% - ca fosfocreatină furnizând energie pentru resinteza ATP-ului în contracția musculară), 1,5% în sistemul nervos și 0,5% în alte organe.

c. Metabolizarea amoniacului în ficat:

Amoniacul rezultă nu numai din dezaminările hepatice ale aminoacizilor, ci și din putrefacția bacteriană din intestinul gros a proteinelor nedigerate și a aminoacizilor neabsorbiți. Amoniacul fiind o substanță toxică este supusă imediat proceselor de detoxificare.

Cea mai importantă cale de neutralizare a amoniacului este transformarea acestuia în uree. Toată ureea eliminată prin urină este produsă în ficat prin procesul de ureogeneză. În cazul bolilor grave ale ficatului sau la animale fără ficat, amoniacul se acumulează în sânge ajungându-se la coma hepatică.

O cale accesorie de detoxifiere a amoniacului constă în combinarea acestuia cu acidul glutamic, rezultând glutamina netoxică. Procesul se desfășoară, de asemenea în ficat, dar este caracteristic și organelor nervoase.

O ultimă cale pe care o poate urma amoniacul este participarea lui la procese de reaminare a cetoacizilor, resintetizând astfel aminoacizi.

d. Degradarea purinelor și formarea acidului uric

Nucleoproteinele alimentare sunt degradate în intestin până la constituenții lor absorbabili. Dintre aceștia, bazele azotate pirimidinice, adenina și guanina sunt transformate, sub acțiunea enzimelor hepatice, în

acid uric, care se și distruge, în cea mai mare parte la nivelul ficatului, restul eliminându-se prin urină.

BIBLIOGRAFIE

1. COTĂESCU, I., 1979 - Fiziologie celulară normală și patologică, Ed. Medicală, București.
2. GRIGORESCU M., 2004 - Tratat de hepatologie, Ed. Medicală Națională, București.
3. GUYTON A., 1996 - Fiziologie, Ed. Amaltea, București.
4. HEFCO V., „Neurobiologie. Rolul hipotalamusului în reglarea comportamentului alimentar și a metabolismelor intermediare”, Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.
5. RISTOIU V., MARCU-LAPADAT M., 2004 - Elemente de anatomie și fiziologie, Ed. Univ., București.
6. TEODORESCU I, EXARCU, BADIU, 1990 - Fiziologie, Ed. Medicală, București.

TINERETUL ȘI ALIMENTELE FUNCȚIONALE

Nicolae Grigore NEAGU*, Elena MOISE**

Conceptele de alimente în țările dezvoltate sunt în schimbare, de la accentul pus în trecut pe supraviețuire, satisfacerea foamei și absența bolilor datorate deficienței nutriționale clasice la o creștere a accentului asupra utilizării promițătoare a alimentelor, pentru a promova o sănătate mai bună și o stare de bine, ajutând astfel la reducerea riscului de boli cornice și condiții, cum ar fi boli cardiovasculare, unele cancere și obezitate. O parte importantă a acestui nou “Concept de alimentație sănătoasă” o reprezintă alimentele funcționale sau, mai corect, alimente funcționale fiziologic, care implică un efect fiziologic, biochimic sau patologic.

Termenul “alimente funcționale” nu a obținut o definiție oficială, dar cei mai mulți experți au căzut de acord asupra definiției următoare: Un aliment poate fi privit ca un funcțional dacă se demonstrează, în mod satisfăcător, că influențează benefic una sau mai multe funcții normale din organism, dincolo de efecte nutriționale adecvate, într-un mod care este relevant atât pentru îmbunătățirea stării de sănătate și de bine, cât și/sau reducerea riscului de îmbolnăvire. Un aliment funcțional trebuie să rămână aliment și trebuie să-și arate efectele în cantități care se consumă, în mod normal, în dieta (Diplock și alții, 1999, Ref. 1). Această definiție a fost inclusă în documentul de consens al proiectului CE FUFOSSE (Ref.2).

Astfel, alimentele au transformat, în coordonanță cu cunoștințele noastre în creștere, relația dintre aportul dietetic sau aportul de componente dietetice specifice și apariția de boli cornice, în particular boli cardiovasculare (CVD), congestie cerebrală, cancere, osteoporoza, diabeturi, demență, dar, de asemenea, funcționarea mai puțin optimă a colonului, funcția imunologică, fizică și cognitivă. Mai departe, obezitatea, chiar dacă nu este o boală, a fost inclusă din cauza incidenței sale în creștere rapidă în țările vestice și următoarele boli cornice, cum ar fi boli cardiovasculare, cancere și diabeturi.

Multe boli cornice și infecțioase sunt asociate dietei și mai mult de 25-70% din boli pot fi prevenite prin aport alimentar optim, datorită componentelor alimentare specifice și echilibrate. Astfel, mai mult de 30%

* Prof. dr., Medicină Veterinară, București

** Prof. Grup Școlar Agricol, Urziceni

din incidența bolilor cardiovasculare se crede că se datorează unei diete neechilibrate. De asemenea, este interesant de văzut, din tabel, că mai mult de 35% din cancere pot fi prevenite prin corecții ale dietei, dar această cifră acoperă toate tipurile de cancer, cu o mare variabilitate a dependenței de dietă, de exemplu, de la cancerul la plămâni, de sân până la cancerul de colon. Astfel, dieta poate să contribuie foarte bine la mai mult de 70% din cancere în cadrul tractului digestiv, dar, de asemenea, semnificativ la cancere asociate hormonilor.

Societatea Franceză de Sănătate Publică a făcut o trecere în revistă a domeniului în iunie 2000 (Ref. 3). Luând bolile cardiovasculare ca exemplu, cheltuielile europene au fost estimate la 180 miliarde EU pe an pentru tratamente și pierderi și utilizând cifrele din tabelul de mai sus costurile europene pentru sănătate ar trebui să fie reduse cu mai mult de 60 miliarde EU în fiecare an, prin îmbunătățirea compoziției dietei asociate unei singure boli. Cifre oarecum asemănătoare pot fi găsite pentru cancere asociate dietei.

Aceste cifre remarcabile și schimbările demografice din Europa, SUA și alte spații dezvoltate, pentru o societate mai vârstnică (generații cu explozie demografică) cu o mai mare incidență a cancerelor, bolilor cardiovasculare și altor boli asociate cu vârsta reprezintă principalul conducător pentru dezvoltarea continuă a conceptului de alimentație sănătoasă și alimente funcționale. Sume enorme de bani și suferințe umane și decese pot fi evitate prin educarea populației despre alimentația sănătoasă și prin producerea de alimente modificate, reducându-se riscul acestor boli.

Principalele categorii de ingrediente alimentare funcționale utilizate în alimente funcționale astăzi, include nutrienți, la fel ca și non-nutrienți și probiotice, prebiotice, și fibre dietice specializate sunt printre cele mai largi categorii atât în Europa, cât și în Japonia.

Este important să se știe că beneficiile pentru sănătate din tabel pot fi sau nu documente științifice în studii umane. Efectele asupra sănătății ale unora dintre componentii dietei se pot baza pe studii in vitro, studii care utilizează animale pentru teste sau studii epidemiologice umane (observaționale), care pot fi numai indicatoare sau având mai puțin putere decât studiile de intervenție pe oameni. Pentru a obține o documentație specifică despre efectul asupra sănătății la oameni, este necesar să se tragă concluzii din mai multe studii de intervenție la oameni, controlate la întâmplare.

Mai departe, este, de asemenea, foarte important că modelul de studio este excelent, utilizează markeri medicali bine documentați ai bolii în cauză, cum este colesterolul din ser sau presiunea sanguină pentru boli

cardiovasculare în timp ce punctul final (boala) a fost utilizat numai în cazuri excepționale, în studii de intervenție, din cauza timpului foarte lung al bolii.

Cancerul este orice grup de boli asociate caracterizate printr-o multiplicare necontrolată și creștere dezorganizată a celulelor afectate; poate apare în orice țesut al corpului. Celulele canceroase se infiltrează și distrug țesuturile adiacente, eventual capătă acces la sistemul circulator și sunt transportate la distanță, la părți ale organismului și în ultimă instanță distrug gazda. Celulele canceroase cresc necontrolat și pot forma tumori maligne sau benigne.

Cancerul este o problemă publică de sănătate globală, importantă. Anual, sunt diagnosticate 10 milioane de noi cazuri de cancere cu 6 milioane de oameni care își pierd viața în lumea întreagă. În Europa apar anual 2,6 milioane de noi cazuri, cu cancerul de plamani cel mai frecvent, urmat de cancer colorectal și cancer de sân. Împreună cu decesele premature, cancerul este pe locul doi după bolile cardiovasculare, dar în timp ce incidența bolilor cardiovasculare este în scădere, cancerul este încă în creștere.

Cancerul se poate forma în multe părți ale organismului, dar cele mai obișnuite tipuri sunt de plamani, sân, colon și rect, prostate, stomac, esofag, ficat și sânge, se datorează factorilor genetici, la fel ca și factorilor de mediu, în particular dietei, fumatului, și infecțiilor. Astfel s-a estimat că o dietă neechilibrată este responsabilă pentru circa 35% dintre decesele datorate cancerelor.

Multe studii epidemiologice au analizat influența dietei asupra apariției cancerului, implicând adeseori 50.000 de indivizi sau mai mult. Pe baza acestor rezultate au fost identificați factori de risc.

Multe date epidemiologice au evidențiat rolul protector al fructelor și legumelor în prevenirea catorva tipuri de cancere obișnuite, de exemplu, un consum mare de fructe și legume reduce incidența cancerelor tractului digestiv cu 15-40% (Ref. 4) în general, s-a estimat că până la 75% din cancerul gastrointestinal pot fi prevenite prin dietă. Mai departe, mulți antioxidanți naturali, prezenți adeseori în fructe și legume, sunt asociați cu un risc redus semnificativ al cancerelor de sân și colorectal și aportul mare de cereale integrale, fibre dietetice și pește reduce, de asemenea, riscul multor cancere.

Pe baza acestor studii, s-a sugerat că, câțiva componenți alimentari pot preveni cancerul și multe studii realizate atât pe animale cât și pe bărbați au indicat, mai departe un posibil rol al acestora, dar dovezi finale sunt dificil de obținut, din cauza lipsei markerilor biologici validați pentru

apariția cancerului, istoriei lungi a apariției cancerului și mecanismelor foarte complexe ale întreținerii cancerului și propagării.

Cancerul, inițierea și proliferarea celulelor canceroase, la fel ca și prevenirea sunt numai parțial înțelese, dar înțelegerea noastră a sporit în mod considerabil. Astfel, apariția cancerului se datorează schimbărilor genetice, care pot fi sporadice și/sau influențate de mediu, de exemplu, de prezența componentelor carcinogene sau preventinve din alimente, dar genomul individului este, de asemenea, important. Acești factori de mediu pot influența echilibrul natural foarte complex dintre așa-numitele oncogene, gene supresoare ale tumorii, și mecanismul natural de reparare enzimatică.

Schimbările genetice se datorează, în esență, schimbărilor structurii moleculelor de ADN din care sunt alcătuite genele în particular prin reacții chimice oxidative sau prin schimbarea secvenței acizilor nucleici. Aceste schimbări ale ADN pot fi urmate de schimbări ale proteinelor produse de către gene, în particular enzyme, hormone și proteine receptor, schimbându-se astfel un număr mare de procese fundamentale ale organismului.

Oxidarea biologică din organismul uman este un proces natural și controlat, esențial pentru multe procese biologice. Oxidanții sunt specii de oxigen și azot reactive (ROS/RNS), care sunt radicali liberi care pot ataca, de asemenea, ADN, proteine și enzyme, și lipide, dar oxidative, adeseori prin reacții enzimatice. Totuși, aceste deteriorări în exces pot fi fatale pentru organism prin schimbarea ADN și a proteinelor produse de către gene.

Ipoteza antioxidantului biologic sugerează că antioxidanții dietetici au capacitatea de a preveni deteriorarea oxidativă în exces, în organism și niveluri crescute ale antioxidantilor pot reduce riscul câtorva boli, în particular cancer, boala Alzheimer, boli cardiovasculare, și afectarea vederii. Cei mai proeminenți antioxidanți dietetici sunt tocolii, vitamina C, carotenoizi, flavonoizi și compuși fenolici simpli. Un studio excelent și o recenzie a antioxidantilor, degradării oxidative și a bolilor, inclusive a cancerelor, a fost o parte a proiectului CE FUFOS (Ref. 5).

Așa cum s-a menționat mai sus, aportul de oxidanți sau alimente bogate în acești compuși este asociată cu morbiditate și moralitate reduse, inclusive cancer, dar asocierea nu este neaparat cauzală. Multe studii celulare, studii pe animale și studii clinice au susținut asocierea, de exemplu prin niveluri crescute de antioxidanți în ser, niveluri scăzute de oxidant, la fel ca și niveluri reduse ale oxidării ADN, proteinelor și lipidelor. Totuși în concordanță cu proiectul European EUROFEDA (Ref. 6), relative puține

studii de intervenție pe oameni au arătat un beneficiu consistent al aportului crescut de antioxidanți dietetici.

Proiectul EUROFEDA și-a propus să evalueze antioxidanții dietetici și s-a axat pe trei obiective principale: 1. biodisponibilitatea, 2. markeri ai degradării oxidative și 3. rolul ROS în inducerea genelor și funcționarea celulei (Ref. 7, raport final). Unele concluzii principale au fost:

- Multe studii ale biomarkerilor au utilizat metode nevalide și/sau instabile, biomarkeri nespecifici care au avut puțină, oricât de mică, relevanță pentru boala la om.
- Studiile au furnizat dovezi că mulți antioxidanți dietetici pot trece din intestine în circuitul sanguin și capacitatea antioxidantă a sângelui a crescut. Se știe puține lucruri despre transportul la țesuturi și metabolism.
- Majoritatea datelor, care demonstrează că schimbările în expresia genelor pot fi modificate de către antioxidanți, a fost obținută prin studii pe animale și celule, utilizând doze irelevante din punct de vedere nutrițional. Studiile pe oameni sunt de aceea foarte necesare.

Astfel chiar dacă mulți antioxidanți pot fi absorbiți în organism, crescând nivelul antioxidantului și reducând deteriorarea oxidativă a ADN, proteinelor și lipidelor, dovada finală a unei corelații cauzale negative dintre antioxidanți dietetici și apariția cancerului la oameni încă lipsește.

Un alt proiect de cercetare european cu privire la influența dietei asupra oxidării ADN este ESCODD (Ref. 8). Obiectivele acestui proiect sunt compararea și validarea metodelor de măsurare ale produșilor de oxidare primari ADN, 8-oxo-guanina, și validarea puterii acestui biomarker pentru stres oxidativ și boală. 8-oxo-guanina nu este singurul marker al oxidării ADN, dar, de asemenea, un compus mutagen care poate iniția cancer. În timpul studiului oamenii de știință au dezvoltat metode îmbunătățite și au demonstrat că vitaminele E și C din dietă pot reduce nivelul 8-oxo-guaninei.

Următoarele două proiecte europene, DIETSCAN (Ref. 9) și C.O.S. (Ref. 10), s-au axat pe relațiile dietă-cancer. În acest proiect, oamenii de știință nu au reușit să prezinte o relație cauzală dintre modelele de dietă și apariția cancerului colorectal și cancerului de sân în cadrul a 4 studii pe oameni. În studiul C.O.S., obiectivul a fost de a studia influența dietei asupra cancerelor de sân datorate mutațiilor genetice, dar nu există până în prezent concluzii finale.

În ciuda lipsei unei documentații științifice finale în studii de intervenție pe oameni, a relației cauzale dintre componente naturale noi, în particular antioxidanți, fitohormoni, vitamine și plante sunt produse

comercial și adeseori prezentate ca fiind benefice în lupta împotriva cancerelor. Asemenea beneficii se bazează, adeseori, pe studii în vitro, studii pe animale, studii epidemiologice pe oameni și au fost utilizate multe tipuri de markeri biologici clasificați după nivelul de oxidare a ADN, influență a enzimelor specifice sau compușilor carcinogeni asupra unor stadii preliminare/factori de risc ai cancerului, de exemplu, schimbări patologice ale celulelor epiteliale și formarea de polipi sau leziuni ale țesutului.

Au fost propuse mecanisme severe de prevenire, în particular antioxidare, funcție hormonală, funcție vitaminică, reacții antioxidative enzimatică, absorbție a carcinogenilor, corectare a metabolismului etc. Mulți din acești compuși sunt produși comercial și comercializați de către mulți producători de ingrediente.

În cele ce urmează, sunt prezentați mulți din acești compuși, în particular aceia incluși într-un număr de proiecte de cercetare europene.

SEMNALE UMANE

Nicoleta Felicia CÎȚU*

Comunicarea, atribut fundamental al lumii vii

De la formele cele mai simple, primare, până la formele cele mai complicate de viață, de la protozoare până la om, întreaga lume vie comunică.

Această proprietate este atât de specifică lumii vii încât poate fi adăugată legiților de organizare a materiei vii. Însăși esența viului ar putea fi exprimată prin posibilitatea de a comunica, de a realiza o unitate cu mediul ambiant și, prin niveluri succesive de integrare, cu întreaga lume vie.

Funcția de comunicare la animale constituie un fenomen complex și cu multiple implicații care suscită interesul și atenția a numeroși cercetători și specialiști cu preocupări diferite ca zoologi, fiziologi, etologi, psihologi etc.

Animalele obțin informații cu privire la ambianță și fac schimb de informații cu ajutorul semnalelor sonore, luminoase, chimice etc.

Semnalele sunt purtătorii informațiilor codificate și declanșatorii celor mai diferite comportamente (atracțiile dintre parteneri, depistarea surselor de hrană, evitarea unor situații critice, delimitarea teritoriului, formarea grupurilor etc.).

Termenul „**semnal**” este explicat în „Mic Dicționar Enciclopedic”, Editura Științifică și Enciclopedică, 1978, ca fiind **un semn convențional utilizat pentru a transmite informații, servind drept avertisment sau comandă**.

Vorbind la modul figurat, se poate spune că plutim într-o baie de semnale. Emitem și recepționăm continuu semnale prin intermediul cărora ne integrăm în marea ordine a Universului, comunicăm.

În limba latină, „**munia**” înseamnă **îndatorire**, iar sensul original al cuvântului „**communicare**” a fost acela de **a efectua ceva în comun, de a împărtăși ceva**.

În cazul speciei umane, ne ducem cu gândul la comunicarea prin limbaj, însă, și oamenii, asemeni animalelor, comunică printr-o mare varietate de semnale (acustice, vizuale, chimice, telepatice).

* Prof. gr. I, Colegiul Național “V. Babeș”, București

Coadă păunului, feromonii insectelor, chemarea puilor de către cloșcă, „cântecul” balenelor sunt semnale despre care citim sau urmărim în documentare. Ceea ce diferențiază atitudinea noastră față de comunicarea la animale de atitudinea noastră față de comunicarea dintre oameni este că în ultimul caz s-a evitat aproape întotdeauna evidentul. S-a studiat mult specia umană dar s-au evitat în domeniul comunicării caracteristicile sale de animal, acele trăsături determinate de zestrea genetică acumulată de-a lungul trecutului său evolutiv.

Comunicarea prin limbaj

Capacitatea de a ne exprima în modul cel mai clar individualitatea în viața de zi cu zi este limbajul.

Organul fonator uman cuprinde laringele și corzile vocale superioare (false) și inferioare (adevărate). În grosimea celor inferioare se află mușchii vocali. Spațiul cuprins între corzile vocale poartă denumirea de glotă. Vorbirea este posibilă datorită corzilor vocale care au capacitatea de a vibra și de a emite sunete în expirație, când spațiul dintre ele este străbătut de un curent de aer sub presiune.

Vibrația corzilor vocale și a coloanei de aer, pusă în mișcare prin expirație, generează unde armonice (sunete laringiene), amplificate în cavitățile de rezonanță supraglotice (vestibulul laringelui, faringe, cavitate bucală, nazală). Articularea fonetică are loc în cavitatea bucală, cu ajutorul limbii, sunetele articulate verbale fiind articulate în silabe, cuvinte, fraze etc., adică în limbajul articulat.

La om, în procesul muncii și în condițiile vieții sociale, într-un anumit stadiu de dezvoltare a evoluției, a apărut limbajul vorbit. Acesta, numit și al doilea sistem de semnalizare, s-a dezvoltat pe baza primului sistem, care operează cu imagini concrete ale obiectelor, prezente (senzații și percepții) sau absente (reprezentări).

Vorbirea corectă (foniatică) se realizează în timpul expirației, durata emisiei sunetelor laringiene fiind egală cu cea a expirației, după care urmează inspirația, caracterizată prin repaus vocal și verbal, urmată de o nouă expirație etc.

Centrii corticali (motori ai vorbirii-girul frontal inferior, ariile 44, 45-aria vorbirii Broca) sunt conectați prin fibre corticonucleare cu nucleii motori ai nervilor cranieni care coordonează contracția mușchilor organului fonator (laringe) – nervii IX; X; XI.

Aparatul fonator este doar „mașinăria” prin care omul se exprimă printr-un limbaj de lux, nuanțat cu omonime, sinonime, figuri de stil etc., elemente datorate inteligenței și culturii sale. Numai oamenii pot reda noțiuni abstracte și pot ascunde adevărul în fraze abile.

Nu numai că emite sunete articulate asociate în cuvinte și fraze meșteșugite, dar și recepționează de la semenii săi cuvinte și asociații de cuvinte cărora le dă sensuri elaborate de creierul său evoluat. Astfel, comunicarea între oameni este posibilă și datorită aparatului auditiv capabil să recepționeze sunete a căror frecvență este situată între 16 și 20.000 de Hz.

Sunetele „impresionează” celulele auditive din organul Corti al urechii interne și pe cale auditivă ajung în aria auditivă din girul temporal superior, lobul temporal, ariile 41, 42, iar în aria auditivă de asociație(aria 22) sunetele capătă semnificație. Ba mai mult de atât, prin conexiunea dintre aria 22 și girul cingular, informațiile primite prin intermediul vorbirii, dobândesc semnificații afective. Continuând, în aceeași ordine de idei, putem spune că vocea reprezintă un semnal care, datorită conexiunilor dintre ariile vizuale secundare, pulvinar și lobul parietal cu ariile corticale 20, 21 și 37, ajută la recunoașterea fizionomiei persoanelor cunoscute.

Semnalele acustice ne atrag atenția

Să ne întoarcem la omul – animal căruia vrem să-i dezvăluim această latură cu încredința celui care se află chiar în această postură.

Este adevărat că limbajul articulat l-a așezat pe om într-o poziție specială față de celelalte animale și chiar i-a permis să își ia libertatea de a se considera superior.

Dacă observăm cu atenție și, mai ales, dacă ascultăm cu atenție, omul emite mârâieli, gemete, țipete instinctive de bază pe care le avem în comun cu alte primateteși nu își au originea în strălucirea noastră verbală nou câștigată. Semnalele noastre sonore înăscute rămân și își păstrează rolurile lor importante. Ele nu numai că furnizează fundația vocală pe care ne putem clădi zgârie-norul verbal ci, totodată, există, cu propriul lor drept, ca mijloace de comunicare tipice speciei. Spre deosebire de semnalele verbale, ele apar fără învățare și înseamnă același lucru în toate culturile. Țipătul, scâncetul, râsul, urlatul, geamătul și plânsul ritmic transmit același mesaj oricui, oriunde. Ca și sunetele altor animale, ele se leagă de stările emoționale elementare și ne dau o impresie imediată asupra stării motivaționale a emițătorului.

Reacția de plâns este prezentă de la naștere. Zâmbetul vine mai târziu, la circa 5 săptămâni. Râsul și accesul de furie nu apar până în luna a treia sau a patra.

Plânsul este nu numai primul semnal de stare sufletească, ci și cel mai elementar. Zâmbetul și râsul sunt semnale unice și destul de specializate, dar plânsul îl avem în comun cu mii de alte specii. El semnalizează la sugar durere fizică și nesiguranță, ceea ce produce reacții de

protecție din partea părinților; la adult, de asemenea, semnalizează durere (sufletească sau fizică) și constituie semnal de alarmă pentru cei din jur.

Tot ca semnale acustice este bine cunoscută pleiada de pufăieli și fornăieli neregulate ce preced un conflict între două persoane, semnale ce au ca scop intimidarea celuilalt.

În competițiile sportive, confruntarea este precedată sau urmată de semnale acustice ce mobilizează sportivii sau evidențiază bucuria victoriei.

Binecunoscute sunt și reacțiile adolescenților față de idoli lor. Ca public spectator, ei apreciază spectacolul prin accese de țipete. Ele nu mai sunt strigate după ajutor, ci semnalizează, de la un spectator la altul, că sunt capabili să aibă o reacție emoțională față de idoli lor, reacție atât de puternică încât, ca toți stimulii de o intensitate insuportabil de mare, intră pe tărâmul durerii pure. Țipetele nu sunt destinate idolilor ci celor din publicul spectator. În felul acesta, adolescenții se pot reasigura unii pe ceilalți de dezvoltarea reacțiilor lor emoționale.

Indiferent de ceea ce ele simbolizează, semnalele sonore emise de oameni există pretutindeni în jur și se aseamănă izbitor de mult cu cele din lumea animală.

Semnalele chimice ne implică emoțional

Substanța odorantă recepționată de mucoasa olfactivă poate căpăta la nivelul scoarței cerebrale semnificații interesante.

Se cunoaște că substanțele odorifice emise de o cățea în călduri vor exercita asupra câinilor din vecinătate o atracție irezistibilă. Aceasta este determinată de semnale chimice sau feromoni.

Se poate vorbi în prezent și despre feromoni umani. Astfel, tinerele fete care trăiesc în cămine școlare evidențiază tendința unor cicluri menstruale sincronizate, a căror durată este mai mare în timpul celibatului; atunci când încep să iasă cu băieți, ciclurile se scurtează. Modificările ciclului menstrual depind în mod evident de secrețiile pielii percepute pe cale chimică.

Simțul mirosului la om s-a redus considerabil în timpul evoluției, dar este destul de eficient și mai operativ în timpul activităților sexuale decât realizăm în mod normal. Există diferențe între sexe în ceea ce privește mirosul corpului și s-a sugerat că o parte a procesului de formare a perechii implică un gen de imprimare olfactivă, o fixație pe mirosul individual specific corpului partenerului. Legată de aceasta este și uimitoarea descoperire că la pubertate se produce o modificare remarcabilă în privința preferințelor olfactive. Înainte de pubertate se manifestă preferințe puternice pentru arome dulci și de fructe, dar, odată cu ajungerea la maturitatea sexuală, această reacție de răspuns se depreciază și se petrece o schimbare

radicală în favoarea aromelor florale, uleioase și de mosc. Se consideră că, noi, adulții, putem detecta prezența parfumului de mosc și atunci când este diluat până la o parte în opt milioane de părți de aer; este semnificativ că această substanță joacă un rol predominant în semnalizarea olfactivă a multor specii de mamifere, fiind produsă de glande specializate în secreții odorante.

Deși noi înșine nu posedăm glande mari cu astfel de secreții, avem în schimb un număr mare de glande mici-glande apocrine. Acestea sunt similare cu glandele sudoripare obișnuite, dar secrețiile lor conțin o proporție mai mare de substanțe solide. Ele apar pe o serie de părți ale corpului, dar sunt în special concentrate în regiunile axilare și ale organelor genitale. Se consideră că producțiile odorifere în aceste zone se accentuează în timpul stimulării sexuale, dar încă nu s-a făcut o analiză detaliată a acestui fenomen.

Semnalele chimice emise de specia umană nu au numai semnificație sexuală. Există situații când mirosul natural al pielii creează pentru partenerul de discuție plăcerea de a sta în vecinătatea celui alt sau, dimpotrivă, un miros dezagregabil, de transpirație, transmite un mesaj de respingere a celor din imediata apropiere.

Deci, semnalele chimice au accentuate încărcături emoționale și ne influențează puternic comportamentul.

Semnalele vizuale ne determină să exclamăm

Întreaga noastră existență este bogată în gesturi și atitudini, în culori și forme care ne determină să exclamăm uimiți de încântare sau de dezgust.

„Dansuri, cântece, parfumuri, ofrande, frumusețe” cum spune Rossion, o întreagă recuzită a fost creată de natură pentru a asigura perpetuarea speciei.

Omul, referindu-se la semnalele a căror informație vizuală este percepută de retină, are o zicală foarte potrivită pentru această situație: „ochii văd, inima cere”.

Ținuta vestimentară, transparența, nuditatea exagerată prin modă, eleganța gestului, senzualitatea mișcării, impresia de ansamblu - ce nu poate fi redată în cuvinte, ci doar trăită ca impresie - unghiul unui pliu, o gropiță asociată cu tot atât de variate semnale auditive (foșnetul, timbrul vocii) sau chimice (parfumuri) sunt numai câteva din elementele abil folosite de om pentru ași atinge scopurile.

La specia umană, întreaga cochetărie feminină - machiajul, coafura, culorile vestimentare, reliefarea formelor prin ținută - nu fac decât să seducă, să atragă partenerul și să îi trezească pasiuni devastatoare. Femeia

nu face decât să imite natura (ne amintim de coada frumos colorată a păunului sau de veșmântul nupțial al somonului).

Există semnale vizuale cu care natura ne-a înzestrat. Sâni măriți ai femeii speciei noastre sunt, de obicei, considerați ca fiind, în primul rând, o dezvoltare cu scop matern mai degrabă decât sexual, dar se pare că există puține dovezi în favoarea acestei păreri. Alte specii ale primatelor asigură o cantitate de lapte abundentă și totuși nu dezvoltă sâni umflați, emisferici, bine definiți. Femela speciei umane este unică printre primate din acest punct de vedere. Dezvoltarea unor sâni proeminenți de formă caracteristică pare a fi un exemplu de semnalizare sexuală.

Un alt exemplu îl reprezintă expresiile faciale complexe care joacă un rol important, deși evoluția lor se leagă de îmbunătățirea comunicării. Ca specie a primatelor, noi avem musculatura facială cea mai bine dezvoltată și cea mai complexă. Într-adevăr, avem sistemul de expresie facială cel mai subtil și mai complex dintre toate animalele actuale. Făcând mișcări infime ale musculaturii din jurul gurii, nasului, ochilor, sprâncenelor și ale musculaturii frunții și combinând aceste mișcări în multiple feluri, putem transmite o întreagă gamă de modificări ale stărilor sufletești. În timpul fazei initiale a curtării, aceste expresii sunt de o importanță covârșitoare.

Omul a conceput și se ghidează astăzi după un adevărat cod de maniere care legiferează acele gesturi, atitudini și comportamente ce exprimă educația pe care persoana în cauză a primit-o. În esență, conform acestui cod, omul emite numai acele semnale vizuale care îi permit o comunicare normală cu semenii săi, care îi favorizează relațiile bune cu aceștia și îi permit o existență bună în societate. De exemplu, întotdeauna bărbatul salută femeia cu o ușoară înclinare a capului, scoțându-și pălăria; întreaga ținută și conduită la masă reprezintă o suită de semnale vizuale care evidențiază buna educație. Exemplele ar putea continua, ele argumentând același aspect și anume acela al existenței unei game variate de semnale vizuale care conduc, influențând într-un sens sau altul, viața speciei umane.

Telepatia - un prelimbaj?

Este probabil ca, înainte de apariția limbajului articulat, omul să fi dispus de telepatie ca posibilitate de comunicare. Apărând limbajul ca formă superioară și mult mai eficientă de comunicare, această capacitate s-a atrofiat, rămânând într-o formă latentă în fiecare din noi.

Ideea comunicării prin telepatie înainte de apariția limbajului articulat a fost adusă în știință de Freud și alți cercetători.

Începând cu 1976, anul în care Harold Puthoff și Russel Targ au făcut cunoscute rezultatele studiilor lor asupra unor fenomene de transfer de

informație la distanță, lucrările lor sunt citate frecvent, servind ca exemplu de cercetare științifică riguroasă într-un domeniu dificil de controlat.

Experiențele efectuate au demonstrat, în general, existența unei posibilități de vizualizare la distanță în limite acceptabile, uneori însă surprinzător de dezvoltată atât pentru subiecții dotați nativ, cât și pentru unii dintre subiecții aleși la întâmplare.

Autorii conchid că informația dată de subiecți este îndeosebi de ordin neanalitic, subiecții redând mai degrabă forma, volumul, culoarea decât denumirea sau funcționalitatea obiectivului. De aici sugestia că acest gen de percepție ar ține de emisfera cerebrală dreaptă sau nedominantă, funcția analitică aparținând celei stângi sau dominantă.

În 1973, a avut loc la Praga un simpozion în care au fost prezentate o serie de cercetări efectuate în diverse țări asupra a ceea ce numim bioenergie.

Conceptul de bioenergie are un sens larg, incluzând în sine și pe cel al câmpului energetic emis de un organism și receptat de altul.

Cercetătorii ruși au folosit atunci termenul de radiație biologică pentru câmpul emis de organismul viu.

Rezervele care se manifestă astăzi față de acest fenomen sunt legate de faptul că nu s-au elucidat încă toate necunoscutele lui și anume: de ce se manifestă așa de rar? Prin ce formă de energie este vehiculată informația între emițător și receptor? Are vreun rol existența sa în lumea vie?

Sistematizând din mulțimea de opinii formulate în legătură cu telepatia, reținem argumente de ordin neurofiziologic, psihofiziologic și biofizic.

Argumentele de ordin neurofiziologic vin în sprijinul ipotezei, susținută de N.Wiener, conform căreia undele implicate în transmiterea gândirii la distanță sunt acelea cu frecvența de 10 Hz, adică undele alfa. Dintre undele emise de creier, acestea dispun de frecvența cea mai înaltă. Ritmul alfa este ritmul stării de repaus psihic și senzorial, deci al unei stări de maximă relaxare. Dacă între două sisteme tehnice s-ar reuși să se obțină o transmitere de informație pe frecvența ritmului alfa, telepatia ar obține o deplină confirmare experimentală. Dar experimentele în acest sens nu au adus încă rezultatele scontate.

În ceea ce privește argumentele de ordin psihofiziologic, acestea vin în sprijinul ideii că în geneza fenomenului telepatic ar fi implicat polul incoștient al vieții psihice.

În domeniul biofizicii s-a emis ideea unor particule purtătoare ale proceselor mentale numite mindoni (V.A.Firsoff), psihoni (Burt și Carrington), psihotroni (A.Dobbs) sau tahioni.

Concluziile, legate de fenomenul telepatiei, care s-ar putea desprinde sunt:

- pare posibil un transfer de informație de la un creier la altul ce nu poate fi încă atribuit cu certitudine unuia dintre organele de simț cunoscute;
- transmiterea exclusiv mentală a unui mesaj între două creiere aflate la distanță presupune un suport material, un câmp energetic modulată în semnale purtătoare de informație. Trebuie să admitem, ca urmare, existența unui biocâmp generat de subiectul emițător și decodificat de subiectul receptor. Consecința logică imediată este ideea că, sub această perspectivă, gândurile noastre reprezintă o forță materială exprimată prin energia emisă de creier și modulată în semnale purtătoare de informație;
- dacă gândul reprezintă o forță materială, atunci apare evidentă posibilitatea de a exercita o dublă acțiune asupra omului: semantică și energetică. În această accepțiune, sugestia, psihoterapia, relațiile interumane etc. ne apar ca fondate pe un substrat material real;
- între semnal și zgomot, procesul de transmitere a informației pe cale mentală este în raport foarte mic: este nevoie de o repetare insistentă a semnalului pentru a obține o bună recepționare a sa. Informațiile recepționate în acest mod sunt de un ordin puțin elaborat: subiectul recepționează mai ușor impulsul unei mișcări comandate decât sensul său semantic. Aceasta înseamnă că în decodificarea mesajelor sunt implicate structuri cerebrale arhaice și mai puțin acelea de achiziție filogenetică recentă, care servesc ca suport funcțiilor de analiză psihologică complexă.

BIBLIOGRAFIE

1. BARNETT S.A., 1995, *Biologie și libertate*, Editura Științifică, București.
2. CÂRMACIU R., NICULESCU C.T., TORSAN Lelia, 1994 *Anatomia și fiziologia omului*, îndrumător pentru elevi, Editura Didactică și Pedagogică, București.
3. DRĂGAN I., PETROMAN P., MĂRGINEANU Dorina, 1992, *Educația noastră cea de toate zilele*, Editura Eurobit, Timișoara.
4. DULCAN D. C., 1992, *Inteligența materiei*, ediția a doua, Editura Teora.
5. MORRIS D., 1991, *Maimuța goală*, Editura Enciclopedică, București.

6. ȚIPLIC Tatiana, 1996, *Anatomia și fiziologia omului*, volumul I, Editura Aktis, București.
7. *** - 1992, *Semnalul biologic*, volumul XV, Editura Academiei Române, București.
8. *** - 1985, *Natura*, supliment pentru profesori și elevi, București.

IV. PLANTA ȘI SĂNĂTATEA

PLANTE MEDICINALE UTILIZAT ÎN AMELIORAREA CRIZELOR DE EPILEPSIE

Gheorghe MOHAN*

Epilepsia este o afecțiune nervoasă caracterizată prin repetarea cronică a descărcărilor (activării bruște) celulelor nervoase din cortexul cerebral. Starea patologică care se manifestă printr-o tulburare de scurtă durată, caracterizată mai ales prin crize cu pierderea cunoștinței, însoțite de spasme musculare.

Pentru ameliorarea crizelor de epilepsie se pot folosi următoarele plante medicinale: cimbrul, crețisoara, portocalul, sânzienele albe, sparanghelul, țintaura.

CIMBRUL (*Thymus vulgaris* L.) - Familia Lamiaceae



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

Cum recunoaștem planta ?

Subarbust de formă globuloasă, formând tufe, care prezintă în sol o rădăcină pivotantă; spre maturitate se ramifică abundant.

Tulpină groasă, erectă, lemnoasă, cenușie la bază, înaltă de 10-50 cm.

Frunze mici, liniare sau eliptice-lanceolate, opuse, cu margini răsucite, pe fața inferioară scurt-păroase, scurt pețiolate. Flori mici, la subsoara frunzelor superioare, rezultând inflorescențe spiciforme. Înfloarește în mai-octombrie. Fructe nucule elipsoidale, brune, grupate câte patru.

Ecologie și răspândire: planta vegetează pe soluri aride, nisipoase, din zona de câmpie până în cea montană.

Organul vegetal utilizat: părțile aeriene ale plantei (Herba Thymi vulgaris)

Perioada de recoltare: aprilie – înainte de înflorire

Mod de utilizare:

- Infuzie din 2-3 linguri de pulbere din partea aeriană a plantei la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 10 min. Se beau 2-3 căni pe zi.

CREȚIȘOARĂ (*Alchemilla vulgaris* L.) – Familia Rosaceae



Cum recunoaștem planta ?

Plantă erbacee perenă, care prezintă în sol un rizom brun, din care pornesc numeroase rădăcini subțiri. Tulpina erectă sau culcată, înaltă până la 40 cm, glabră sau păroasă la bază. Frunze reniforme cu 7-13 lobi, pe margine dințate, cele bazale lung-pedunculat și dispuse în rozetă, cele tulpinale mai mici. Flori mici, galbene-verzui, cu două rânduri de sepale, lipsite de petale, grupate în inflorescențe terminale. Înfloarește în mai-septembrie. Fructe nucule mici.

Ecologie și răspândire: prin pășuni, fânețe, stâncării, coaste abrupte, albi de torenți, margini de păduri, din etajul montan și alpin.

Organul vegetal utilizat: părțile aeriene ale plantei (Herba Alchemillae) și fructele (Fructus Alchemillae)

Perioada de recoltare: mai-septembrie la înflorire, fructele la maturitate.

Mod de utilizare

- Infuzie din 1-2 lingurițe de plantă uscată și mărunțită la o cana de apă clocotită (250ml). Se lasă acoperită 10 minute. Se beau 1-2 căni pe zi.

PORTOCALUL (*Citrus aurantium* L.) – Familia Rutaceae



Cum recunoaștem planta ?

Arbust sau arbore spinos, care prezintă în sol o rădăcină rămuroasă.

Tulpina înaltă de 3-12 m. Frunze eliptice, ascuțite la vârf, slab dințate pe margini, cu pețiolul aripat. Flori albe, cu caliciul păros, foarte mirositoare, solitare sau dispuse în corimbi. Înfloarește în aprilie-mai. Fructul este o bacă globuloasă, portocalie.

Ecologie și răspândire: planta pretențioasă față de temperatură, sol, umiditate și lumină. Este de origine mediteraneeană iar la noi este cultivat în sere.

Organul vegetal utilizat: fructul și frunzele.

Perioada de recoltare: iunie-august.

Mod de utilizare:

- Infuzie din 1-2 lingurițe de pulbere din frunze uscate și mărunțite la o cană cu apă clocotită(250ml). Se lasă acoperită 10 minute. Se beau 2-3 căni pe zi.

- Suc din fructe, se beau 2-3 căni pe zi.

SÂNZIENE ALBE (*Galium mollugo* L.) – Familia Rubiaceae



Cum recunoaștem planta ?

Plantă erbacee perenă care prezintă în sol un rizom subțire, ramificat, cu rădăcini la noduri. Tulpina cu patru muchii, lungă de 25-100 cm, culcată sau susținută de plantele din jur, ramificată, pubescentă la partea inferioară. Frunze îngust eliptice sau liniar-lanceolate, uninerve, dispuse în verticile, câte 7-8 la un nod. Flori albe, mici, grupate în panicule mari, dense. Înfloarește în mai-septembrie.

Ecologie și răspândire: planta este întâlnită în regiunea montană prin fânețe, tufărișuri, margini de pădure.

Organul vegetal utilizat: părțile aeriene ale plantei (Herba Galii)

Perioada de recoltare: mai-august

Mod de utilizare:

- Infuzie dintr-o linguriță de plantă uscată și mărunțită, peste care se toarnă o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 10-15 minute și apoi se strecoară. Se beau 2 căni pe zi, călduț.

SPARANGHEL (*Asparagus officinalis* L.) – Familia Liliaceae



Cum recunoaștem planta ?

Plantă erbacee perenă care prezintă în sol un rizom puternic, pe care se formează numeroase rădăcini adventive. Partea superioară a rizomului formează lăstari aerieni care dau naștere tulpinilor aeriene înalte de 120-150 cm, flexibile, puternic ramificate. Frunzele solziforme, așezate la baza

ramificațiilor tulpinii. Înflorește în iunie-august. Fructul este o bacă roșie, mică.

Ecologie și răspândire: specie cultivată dar și spontană în zona de câmpie. Rezistă la temperaturi scăzute și preferă solurile ușoare, bine drenate, bogate în humus.

Organul vegetal utilizat: rizomul, rădăcinile, lăstarii tineri.

Perioada de recoltare: iunie-august.

Mod de utilizare:

- Decoct din 20g lăstari tineri la un litru de apă. Se fierbe 30 minute. Se bea în cursul unei zile în 3-4 reprize.

- Infuzie din 2 lingurite de pulbere din rizom la o cană cu apă clocotită. Se lasă acoperită 10 minute, se strecoară. Se beau 2-3 căni pe zi.

ȚINTAURA (*Centaurium erythraea Rafn.*) – Familia Gentianaceae



Cum recunoaștem planta?

Plantă erbacee anuală sau bienală care prezintă în sol o rădăcină pivotantă. Tulpina erectă, glabră, cu patru muchii, simplă sau ramificată, înaltă de 10-40 cm. Frunzele tulpinale alungit-ovate sau lanceolat-eliptice, sesile, opuse. Flori roșii, rar albe, grupate în cime terminale. Înfloarește în iulie-septembrie. Fructul o capsulă biloculară galbenă, cu semințe mici, brune.

Ecologie și răspândire: planta preferă lumina sau semiumbra, necesită multă umiditate; este răspândită de la câmpie până în zona subalpină, în fânețe și poieni umede, tufărișuri, la marginea pădurilor mai abundentă în zona de deal.

Organul vegetal utilizat: părțile aeriene ale plantei (Herba Centauri)

Perioada de recoltare: iulie-septembrie.

Mod de utilizare:

- Infuzie dintr-o linguriță de pulbere din plantă la o cană cu apă clocotită(250 ml). Se lasă acoperită 15-20 minute și apoi se strecoară. Se bea un sfert de cană cu 30 minute înainte de masă.

Alte metode de terapie naturistă

Apiterapie

- Se amestecă ceară de albine cu fagure de ceară topit și cu ulei de măsline. Cu acest preparat se unge o bucată curată de pânză și se aplică sub formă de compresă, pe coloana vertebrală.

Argiloterapie

- Cataplasme cu argilă, aplicate la nivelul cefei, coloanei vertebrale și a părții inferioare a abdomenului.

- Intern, se administrează o linguriță de argilă într-o jumătate de pahar. Se bea aceasta cantitate în fiecare zi, timp de 10-20 de zile pe lună.

Dietoterapie

Regim alimentar vegetarian, prin consumul de sucuri combinate din: morcovi (300g), spanac (160g), sfeclă roșie (100g), lăptucă (120g), castraveți (30g).

V. NOTE, CRONICI, RECENZII

SIMPOZION NAȚIONAL Gălănești – Rădăuți (Suceava)

Roxana Maria PARASCHIVOIU*, Gențiana Mihaela Iulia PREDAN*

În zilele de 21-23 iunie a.c. a avut loc Simpozionul „50 de ani de activitate în domeniul morfologiei și anatomiei vegetale la Univ. „Al. I. Cuza” din Iași, organizat de Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Biologie, Laboratorul de Biologie vegetală și Academia Română Iași.

Simpozionul s-a desfășurat în localitatea Gălănești, în apropiere de Rădăuți, în spațiul Filialei Academiei din Iași.

Au participat în jur de 30 specialiști din țară, din SUA și Germania cu lucrări științifice deosebit de interesante, conform unui program riguros întocmit de către organizatori.

Profesorul **Constantin Toma**, membru al Academiei Române, a deschis lucrările simpozionului cu prezentarea omagială a înaintașilor noștri în anatomia plantelor, profesorii: **Constantin Burduja**, **Mihai Gușuleac** și **I.T. Tarnavski** precum și a doi mari anomiști din afara țării, **K. Esau** (din SUA) și **Ch. R. Metcalfe** (din Anglia).

În același context profesorul **Constantin Toma** a făcut o prezentare a activității științifice a profesorului **Marin Andrei** de la Facultatea de Biologie din București cu prilejul împlinirii vârstei de 75 ani. Momentul aniversar s-a încheiat cu urarea „*Mulți ani trăiască*” adresată septuagenarului omagiat.

În răspunsul său Prof. **Marin Andrei** a mulțumit domnului Prof. **Constantin Toma** pentru asocierea activității sale cu cea a înaintașilor noștri români și străini și s-a bucurat că această apreciere este făcută de cel mai mare botanist român.

În continuare am asistat la prezentarea a 15 lucrări de specialitate și 10 postere, urmate și ele de discuții ale participanților.

* drd. Facultatea de Biologie, București

După cina festivă a urmat un „*foc de tabără*” acompaniat de cântece de voie bună susținute de cei prezenți și de o „*ploaie de artificii*”.

La întoarcerea spre Iași am vizitat frumoasele mănăstiri de pe traseu: Putna, Sucevița, Moldovița și Voroneț.

Pentru noi doctoranzii a fost o întâlnire reușită cu implicații educative, dar și instructive, care ne-a impresionat în mod deosebit.

Ne face o deosebită plăcere de a mulțumi încă o dată organizatorilor acestui eveniment științific: Prof. **Constantin Toma**, Prof. **Maria Magdalena Zamfirache**, Conf. **Lăcrămioara Ivănescu**, Cp. I **Rodica Rugină** și Cp. I **Angela Toniuc**.

Materialele expuse cu acest prilej vor apărea tipărite în revista de renume „*Analele științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași* (Serie nouă, cu supliment/2008).

FLORA MEDICINALĂ A ROMÂNIEI

Aurel Ardelean, Gheorghe Mohan

400 pagini, 319 figuri colorate

Marin ANDREI*



De curând a apărut la Editura All o frumoasă sinteză privitoare la plantele medicinale din România.

În cele 400 de pagini sunt prezentate sistematic 357 specii de plante medicinale și cultivate, utilizate în tratarea sau ameliorarea diverselor afecțiuni ale organismului uman.

Fiecare specie este însoțită de denumirea (denumirile) populară atât în limba română cât și în diferite limbi străine. Pe lângă aceasta se face o scurtă descriere a speciei, apoi câteva date ale habitatului, numărului de cromozoni, asociația din care face parte, răspândirea în țară

și pe glob, partea din plantă utilizată, perioada optimă de recoltare, principiile active pe care le conține și bolile în care se recomandă.

La acestea se adaugă ilustrația color, deosebit de atractivă a tuturor speciilor descrise.

Este o carte originală dacă ne gândim că în alte cărți similare românești sau străine, plantele prezentate nu sunt însoțite de datele menționate, ele rezumându-se doar la iconografierea speciilor descrise, la descrierea morfologică sumară și la valoarea lor farmaco-dinamică.

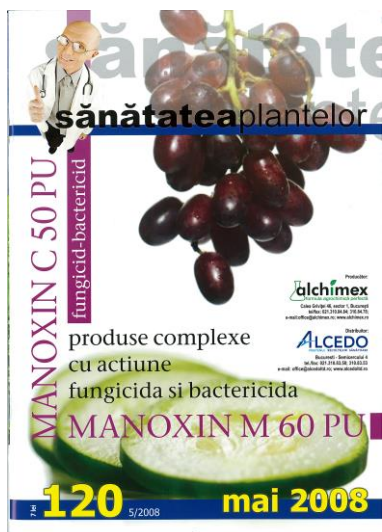
Având și o ilustrație color ireproșabilă cartea reprezintă totodată și un excelent determinant al celor 357 specii de plante medicinale.

O recomand tuturor celor ce doresc să se familiarizeze cu plantele medicinale din România

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

SĂNĂTATEA PLANTELOR

Roxana Maria PARASCHIVOIU*



**Revista „Sănătatea plantelor”
este editată de S.C. Alcedo SRL,
București, avându-l ca
președinte pe domnul dr.**

Alexandru Al. Alexandri. Revista apare lunar și conține 56 de pagini color, de dimensiuni 29,7x21cm (format A4).

Această revistă se adresează agricultorilor și specialiștilor în domeniu.

Din paginile revistei cititorul poate afla informații utile privind cultivarea diferitelor plante, bolile apărute la plantele cultivate și combaterea acestora precum și noutăți din domeniul agriculturii.

Numărul 5/2008 (120 - mai/2008) al revistei „Sănătatea plantelor” cuprinde următoarele articole:

- Tendințe agricole care amenință țările în curs de dezvoltare;
- Pătarea foliară produsă de *Ramularia collo-cygni*, la culturile de orz de toamnă și primăvară;
- Rezultate obținute privind efectul tratamentelor cu fungicide asupra patogenului *Pyrenophora teres* la orzul de primăvară;
- Combaterea bolilor foliare și ale spicului din culturile de grâu;
- Bolile foliare ale orzului și combaterea lor;
- Identificarea și recunoașterea unui agent patogen deosebit de periculos al culturilor de grâu din România;
- Culturile de grâu, orz și triticale în nord-vestul țării;
- Mana și alternarioza, două boli severe ale cartofului;
- Tratamentele chimice în vegetație, elemente în tehnologia de protecție a plantelor;
- Conservarea durabilă a agrobiodiversității în zonele rurale;
- Tendințe noi în cultura pepenului verde (II);

* Prof. drd. Colegiul Național “Victor Babeș” București

- Recomandări ALCEDO;
- Dăunătorii culturilor de legume din solarii și combaterea lor;
- Decizii ale UE cu privire la unele produse de protecția plantelor;
- PNDR la două luni de existență;
- Reuniune de lucru privind *Diabrotica*;
- Surse de energie neconvențională;
- Pe drumul integrării...la nivel de județ;
- Influența stabilității rampelor de pulverizare asupra uniformității de repartiție a soluției pe unitatea de suprafață în cazul culturilor de câmp (II);
- Rezistența buruienilor la erbicide (II) – forme de rezistență;
- Insecta anului 2008;
- Discuții despre ciupercile lignicole;
- Acțiuni fitosanitare care se fac la începutul verii în livezi;
- Combaterea buruienilor din culturile de viță de vie;
- Combaterea buruienilor din livezi;
- Cotarul cenușiu și pirala viței de vie;
- Lista produselor de protecție a plantelor omologate în ședința din data de 27.03.2008.

Articolele revistei sunt realizate de specialiști în domeniul agriculturii din cadrul INCDA Fundulea, SCDA Turda, Institutului de Cercetare - Dezvoltare pentru Protecția Plantelor - București, SCDA Livada, Banca de Resurse Genetice Vegetale-Suceava, ISTIS, ICDLF Vidra, Academia de Studii Economice, SCDA Pitești, ISDP Pitești Mărăcineni, ICDPP București, etc.

Articolele sunt bogat ilustrate, întreaga revistă fiind de o foarte bună calitate grafică.

Revista conține și un concurs pentru cititori intitulat „Sănătatea plantelor” cu întrebări de specialitate.

CENTENARUL NAȘTERII BOTANISTEI DR. ANA-MARIA PAUCĂ (4.03.1907 – 24.03.1963)

Ioan CRISTUREAN*, Gheorghe DIHORU**, Marin ANDREI*



Profesor dr. Ana-Maria Paucă s-a născut la 4 martie 1907 și a plecat în eternitate în aceeași lună de primavară la 24 martie 1963, răpusă de o necruțătoare boală, la numai 56 de ani, în plină putere de muncă creatoare, în care avea încă multe de spus și de transmis discipolilor din vasta sa experiență științifică.

S-a născut pe teritoriul Grădinii Botanice, în casa din spatele serelor, care se găsește în această perioadă în plină transformare și renovare. Tatăl său, renumitul botanist **Zacharia C. Panțu**, apreciat discipol al lui **D. Brândză**,

era custodele Colecțiilor Grădinii Botanice și profesor agregat. Mama sa, Lucia Panțu (născută Walsamache) a fost licențiată în litere, însă nu a profesat, dedicându-și întreaga viață familiei, educându-și cu multă grijă și atenție cei trei copii (două fete și un băiat). Ana-Maria (Netica) s-a căsătorit în noiembrie 1931 cu renumitul geolog și profesor universitar Mircea Paucă, pe atunci cercetător științific la Institutul Geologic al României; mai târziu director de secție la Muzeul de Istorie Naturală „Gr. Antipa” și profesor de Paleontologie la Institutul de Geologie și Tehnică Minieră. Soții Paucă, ambii personalități științifice de primă mărime și remarcabile cadre didactice universitare au avut doi copii: Mircea, născut în 1933, a urmat

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

** Cp. I dr., Institutul de Biologie, București

tradiția tatălui, ajungând un prestigios profesor universitar la facultatea de Geologie a Universității din București și Lucia, născută în 1938, care a îmbrățișat meseria de arhitect, având și ea rezultate remarcabile în carieră.

După cum rezultă din biografia sa, studiile primare le-a făcut în familie (cu mama sa) fiind în refugiu la Iași, în perioada primului război mondial. Întorcându-se la București, i-au fost recunoscute studiile primare și a fost primită la fosta școală „Regina Maria”, terminându-și studiile liceale în 1926, când și-a susținut și examenul de Bacalaureat (clasico-modern) fiind clasificată pe locul I.

În 1926 s-a înscris la Facultatea de Științe a Universității din București, secția Naturale, chiar din anul I fiind numită, la 1 octombrie, Aspirant la Institutul Botanic de la Cotroceni. În această calitate a lucrat la aranjarea ierbariilor institutului în tot timpul său liber. Nu a lipsit la nici o oră de curs sau de lucrări practice. La sfârșitul studiilor a obținut diploma de „Licență în Științele Naturale, cu mențiunea Foarte Bine”. În același an, 1931, a absolvit și Seminarul Pedagogic din București obținând certificatul care îi conferea dreptul să lucreze în învățământ.

Prin adresă a Ministerului Educației Naționale a fost numită Preparator la Institutul Botanic, în urma transformării postului de aspirant în care funcționase până atunci. Astfel și-a început activitatea didactică și științifică în cadrul facultății, activități pe care le-a făcut cu pricepere, pasiune și responsabilitate până în ultimele clipe ale vieții.

Funcția de preparator a îndeplinit-o până în anul 1937 când a fost avansată asistent, în 1944 a devenit șef de lucrări, iar în 1953 conferențiar. La data de 25 ianuarie 1941 și-a susținut teza de doctorat cu subiectul „*Studiu fitosociologic în Munții Codru și Muma*” în fața comisiei formată din profesorii: A. Popovici-Bâznoșanu, M. Gușuleac și V. Mihăilescu, obținând calificativul „foarte bine cu distincție”. Lucrarea a fost dedicată memoriei tatălui său, botanistul **Zacharia C. Panțu** (decedat în 1934) cu mențiunea: „*Aceluia ce mi-a dat și primele îndrumări în cunoașterea naturii închin această lucrare*”.

Prin transformările survenite în domeniul învățământului și științei în urma instaurării regimului comunist, au rămas numeroase probleme sociale, juridice etc. nerezolvate în timpul oportun. Astfel, Ana Paucă obținea abia în 1958 recunoașterea gradului didactic în specialitate Geobotanică (specialitate în care se formase și pe care o profesia), iar titlul de doctor i-a fost recunoscut abia în 1959.

Între anii 1949 și 1952 a funcționat ca profesor la catedra de Botanică Agricolă de la Facultatea de Agronomie a Institutului „*Nicolae Bălcescu*”, la solicitarea profesorului **Traian Săvulescu** – președintele

Academiei R.P.R.- având norma de bază la Facultatea de Științe Naturale a Universității „C.I.Parhon” din București (unde și-a desfășurat activitatea până la sfârșitul vieții).

În anul 1959 Ana Paucă a primit sarcina de a crea și organiza laboratorul de geobotanică și ecologie care a funcționat în cadrul Institutului de Biologie „Traian Săvulescu” al Academiei. În urma concursului de definitivare, (1 mai 1960) a fost încadrată și în postul de șef al acestui laborator.

Sarcinile complexe determinate de organizarea și conducerea laboratorului nou creat, însumate cu obligațiile și preocupările din cadrul Catedrei de Botanică a Facultății de Științe Naturale (Biologie), au solicitat-o peste măsură, intrând într-o stare de stres care i-a dăunat sănătății.

În activitatea didactică s-a remarcat ca o mare personalitate, cu o pregătire profesional-științifică de înaltă ținută, cu talent pedagogic deosebit și cu alese calități umane, fiind de o bunătate și generozitate rare. A desfășurat o gamă foarte largă de activități instructiv - educative, într-o perioadă scurtă, fiindu-i viața curmată prea de timpuriu. Încă din anii studenției, ca aspirant (1927), continuând ca preparator (1931), asistent (1937) și șef de lucrări (1944) a îndrumat permanent activitățile practice ale studenților din anii I și II în Științe Naturale, la disciplinele de Botanică Sistematică și Morfologie. În toată această perioadă și-a continuat munca la organizarea colecțiilor și ierbarului Institutului Botanic. Începând din anul 1953, avansată Conferențiar, a ținut numeroase cursuri pentru studenții biologi, geologi și geografi. Între cele mai importante menționăm: Sistematica plantelor superioare (1952-1953), Plante de cultură (începând din 1953 un număr mare de ani), Geobotanică (din 1953 până la sfârșitul vieții), Ecologia plantelor (1955), Geografia plantelor și Botanica generală (pentru studenții geologi și geografi în 1952, 1955-1956) etc.

Prelegerile sale erau clare, foarte bine documentate, de înalt nivel academic, bazate pe cele mai moderne date din bibliografia de specialitate și pe experiența proprie.

Cu multă competență și atenție față de tânăra generație a îndrumat cercul științific studențesc de Geobotanică. A condus numeroase lucrări de diplomă, a fost conducător științific pentru aspirantură (doctorat) și referent oficial în numeroase comisii pentru acordarea titlurilor științifice din acea vreme. Semnatarii acestei omagieri au beneficiat din plin de sprijinul moral și material al profesoarei lor. Încă din timpul studenției ne-a acordat grijă și atenție, luându-ne în deplasările făcute în diverse zone de mare interes botanic (Delta Dunării, Litoralul Mării Negre, Carpații Meridionali și de Curbură, în pădurile din fostul codru al Vlăsiei etc.). A făcut parte din

numeroase comisii pentru examenul de admitere, pentru perfecționarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar etc.

Foștii săi studenți, mulți dintre ei cadre didactice universitare, cercetători științifici în institute de cercetări prestigioase sau pensionari, îi poartă o aleasă recunoștință.

În activitatea științifică s-a remarcat din tinerețe prin calitățile personale de bun observator, pasiune pentru studierea naturii, printr-o pregătire profesională remarcabilă etc. A beneficiat din plin de îndemnul și explicațiile tatălui său – marele botanist Zacharia Panțu, în excursiile făcute în natură încă din frageda ei copilărie. Un rol important în formarea sa ca naturalistă l-au avut și profesorii săi din liceu (Zoe Hagiescu) și mai ales din facultate (M. Vlădescu, A. Popovici-Bâznoșanu, Em. Teodorescu, Simion Șt. Radian, V. Mihăilescu ș.a.) precum și, după căsătorie, soțul său, geologul M. Paucă, care a însoțit-o în cercetările făcute pe teren și a ajutat-o să înțeleagă mai bine relațiile plantelor cu tipurile de sol și substratul geologic, elemente importante pentru domeniul geobotanicii în care s-a specializat, devenind creator de școală. De un real folos i-au fost și vizitele efectuate la institute de specialitate din orașele Viena, Budapesta și Brno.

În urma studiilor făcute pe teren în domeniul floristic și geobotanic din Munții Bihorului, Ana Paucă pleacă, la recomandarea profesorului **Tr. Săvulescu**, pentru două luni (20.III-20.V.1937) la specializare în Montpellier la Stațiunea Internațională de Geobotanică Mediteraneană și Alpină (S.I.G.M.A.) de sub conducerea profesorului **J. Braun-Blanquet**. În toamna aceluiași an mai face o deplasare de studiu la S.I.G.M.A., prilej cu care vizitează grădinile botanice din Budapesta, Viena, München, Frankfurt pe Main, Paris, Nissa, Veneția, Monaco etc. În anul 1956 vizitează din nou Ungaria și în 1960, fosta Uniune Sovietică.

Întreaga experiență acumulată, în toate împrejurările de care a profitat, îmbinate cu calitățile sale personale, au jucat un rol benefic în activitatea științifică și instructiv-educativă pentru studenții și discipolii săi.

Contribuția științifică a Anei Paucă, întreruptă la vârsta când mulți oameni de știință încep să publice din vastele acumulări și când a ajuns la apogeul muncii de creație, s-a concretizat în peste 40 de lucrări publicate în limba română și unele în limbile franceză, germană și rusă (ca singur autor sau în colaborare). Domeniile în care au fost publicate sunt floristica, sistematica și geobotanica. Între regiunile în care a făcut studii de floră și vegetație, menționăm: Dobrogea inclusiv Delta Dunării, Pârâul Peșea (Oradea), Buzău, Vrancea, împrejurimile Bucureștiului, cu precădere în Munții Codru și Muma, în Valea Prahovei, Bucegi, Făgăraș, Ciucaș etc.

Titlurile lucrărilor sunt trecute în lista publicațiilor anexată. În continuare vom evidenția câteva elemente de mare importanță științifică. Astfel, a publicat *Scilla bithynica* din Dobrogea (1931), din lacul Pețea (în colaborare cu M. Paucă) a publicat două organisme relict terțiare subtropicale și anume *Nymphaea lotus* var. *thermalis* și gasteropodul *Melanopsis parreysi*. Cu ajutorul profesorului **Tr. Săvulescu** a reușit să publice postum trei dintre manuscrisele lui **Z.Panțu**: „*Orchidaceele* din România”, „Zur Flora des Berges Alah Bair” și foarte importantă, la care și-a adus o amplă contribuție și **Ana Paucă** „Flora Deltei”. A descris apoi o nouă stațiune pentru *Ophrys cornuta* la Cislău (Buzău), orchidee de origine balcanică - est-mediteraneană.

Cele mai importante cercetări floristice le-a efectuat în Munții Codru și Muma (Bihor-Apuseni), unde a efectuat și primele observații și studii geobotanice. În 1935 a publicat „Contribuții la studiul florei...” cu o serie de date geobotanice pentru 334 specii de cormofite, între care sunt evidențiate speciile cu influență mediteraneană: *Ruscus aculeatus*, *R.hypoglossum*, *Sedum cepaea*, *Tamus communis*, *Ceterach officinarum* ș.a. În 1938 publică de sub vârful Toaca specia *Galium parisiense*- nouă pentru România, iar în 1939 publică specii noi pentru ținuturile Bihorului și Aradului. În a doua Contribuție la studiul florei Munților Codru și Muma (1940), cu încă 535 de cormofite, sunt evidențiate o serie de specii noi și rare pentru Transilvania. În cele două contribuții de seamă sunt cuprinse peste 900 specii de plante, care stau la baza lucrării de fitosociologie realizată în acest masiv.

În calitate de colaborator principal al operei „Flora R.P.R.” (unica femeie între cei 28 de autori), Ana Paucă a prelucrat monografic mai multe familii în volumele VI, VII, VIII și XIII.

Studii remarcabile de floră și vegetație a efectuat, împreună cu colectivul pe care l-a condus, și în Podișul Babadag, aducând contribuții de seamă sub aspect taxonomic, ecologic și fitogeografic asupra fitodiversității din teritoriul cercetat.

În lucrările sale floristice se remarcă și preocupări metodice în variate probleme fundamentale de geobotanică teoretică și aplicată.

Activitățile sale practice pe teren și pregătirea teoretică i-au permis să orienteze cercetările de geobotanică pe baze moderne, cu sublinierea raportului dintre plantă și mediul ei de viață.

Publică lucrări de sinteză în care prezintă esența metodelor de cercetare ale profesorului dr. **Braun-Blanquet**.

În colaborare cu Evdochia Pușcaru-Soroceanu (1960) publică *Conceptii și metode de cercetare în geobotanică*, lucrare de referință pentru

numeroși tineri implicați în studii de geobotanică cu caracter teoretic și mai ales practic. Publică, de asemenea, lucrări în care face numeroase precizări privind terminologia folosită în fitosociologie.

O serie de lucrări ale Anei Paucă scrise ca singur autor sau în colaborare au rămas și continuă să fie lucrări de referință, adevărate îndreptare pentru studiile fitosociologice.

Tot pe tărâm științific menționăm și colaborarea Anei Paucă la completarea colecției „Flora Romaniae Exsiccata” de la Grădina Botanică din Cluj-Napoca.

A fost solicitată adesea pentru rezolvarea unor probleme de specialitate la Academia R.P.R. A participat la numeroase manifestări științifice de specialitate, uneori în calitate de organizator.

În 1951 publică cursul de Botanică agricolă și ecologie litografiat, pentru studenții Facultății de Agronomie. În 1963 a apărut cursul litografiat de Geobotanică predat studenților biologi. De asemenea, a publicat mai multe materiale (cărți sau articole) cu caracter didactic, pentru studenți sau pentru perfecționarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar.

A publicat numeroase articole de popularizare a științei în diverse reviste și ziare, ținând și un mare număr de conferințe pe această temă.

A avut de asemenea preocupări multiple și responsabilități în domeniul ocrotirii naturii.

În plan organizatoric a avut numeroase realizări, fie din proprie inițiativă, fie la solicitarea forurilor superioare, pe linia Ministerului Educației, Academiei, societăților științifice, catedrei etc. Răspundea întotdeauna cu multă sollicitudine, cu conștiinciozitate și simț de răspundere.

A fost un bun creator de școală în domeniul fitosociologiei. A avut numeroși colaboratori atât în cadrul catedrei universitare cât și în cadrul Institutului de Biologie al Academiei. Majoritatea dintre ei au devenit cadre valoroase în domeniul învățământului și cercetării științifice. Menționăm câțiva dintre cei mai apreciați colaboratori ai săi: Doina Ivan, Lucreția Spiridon, George Nedelcu, Lucreția Dumitraș, Salmen Helga, din cadrul catedrei, precum și Gheorghe Dihoru, Nicolae Doniță, Mihaela Paucă-Comănescu, Constantin Bândiu, V. Tutunaru și alții din colectivele de cercetare conduse de Ana Paucă.

A fost membră a mai multor societăți științifice de profil din țară și străinătate. Apreciată și stimată de numeroase personalități din lumea științifică națională și internațională. Remarcabil este faptul că cel mai mare geobotanist al acelor timpuri, profesorul J. Braun-Blanquet a apreciat în mod deosebit lucrările științifice ale fostei sale eleve, încât i-a solicitat teza

de doctorat pe care a tradus-o în franceză și a publicat-o în periodicul institutului S.I.G.M.A.

Din corespondența pe care o avea cu specialiști din țară și străinătate am reținut câteva nume de răsunet ale unora dintre cei mai mari botaniști români și europeni din secolul al XX-lea. Între aceștia menționăm: Al. Borza (Cluj), M. Gușuleac (Cernăuți), I. Șerbănescu, Tr. Săvulescu (București), M. Răvărut (Iași), Gh. Bujoreanu (Timișoara), I. Moraru (Brașov) din România; Dr. Zimmermann, Dr. S. Jávorka, Dr. R. Soó, Dr. Walter, Dr. Klika, Dr. Schafer, Dr. Ellemberg, Dr. E. Rübél, W. Ludi din Europa centrală și de vest, precum și Dr. V.B. Soceava, Dr. V. N. Sukaciov din fosta U.R.S.S. etc.

Pentru contribuțiile sale în domeniul cercetării științifice și învățământului superior a fost distinsă cu premii ale Ministerului Educației precum și cu premiul „Gh. Doja” al Academiei (1957).

Ana-Maria Paucă, o personalitate marcantă a științei și învățământului botanic românesc, deși a avut contribuții remarcabile la introducerea și dezvoltarea unei ramuri noi în biologia din țara noastră, nu-și are încă locul în galeria celor mai de seamă oameni de știință români. Geobotanica sau Fitosociologia, ramură a științelor biologice, pe care Ana Paucă a predat-o și a îmbogățit-o cu noi elemente teoretice și practice, nu-și găsește nici astăzi locul meritat în rândul disciplinelor biologice, deși este prin excelență o disciplină ecologică, domeniu foarte apreciat în zilele noastre. Nu este suficient cunoscută, atât pentru faptul că s-a stins prea curând din viață, cât mai ales pentru că a fost activă într-o perioadă extrem de frământată și instabilă din punct de vedere social, politic etc. (1931-1963). Este de datoria colaboratorilor apropiați, care mai sunt în viață, să completeze datele care pot evidenția adevăratele dimensiuni ale personalității sale.

Cei care au cunoscut-o ca profesor, colegă de catedră sau cercetător în deplasările comune în natură, o apreciază ca un om remarcabil, cu aleasă pregătire profesională, cu pasiune deosebită și dăruire pentru studiul fitodiversității, elaborând o operă apreciată pe plan național și internațional. A fost un om cu calități excepționale, de o finețe, bunătate și generozitate rarissime. Foștii studenți și colaboratori, care au cunoscut-o îi vor păstra o pioasă și nemărginită amintire.

Lista publicațiilor

A. Științifice:

1. *Scilla bythinica* Boiss. en Roumanie. Bul. Acad. Rom. T. 14 nr. 3-5 București, 1931, p. 132-133.
2. Studii asupra Lacului Peșea (Oradea Mare), colab. Cu dr. M. Paucă, Notationes Biologicae, București, Vol. I, 1933, nr. 1, p. 24-30.
3. Contribuții la studiul florei Munților Codru și Muma. Mem. Sect. Șt. a Acad. Rom., Seria III, T. XI, mem. I, București, 1935, p. 1-68.
4. Contribuțiuni la flora Deltei Dunării, colab. Cu Z.C. Panțu și Th. Solacolu. Mem. Sect. Șt. a Acad. Rom., Seria III, T. XI, mem. 11, București, 1935, p. 73-129.
5. Sur la presence de *Galium parisiense* L. en Roumanie. C. R. Acad. Roum., T. II, nr. 5, București, 1936, p. 504-506.
6. Observațiuni botanice în munții Codru și Muma. Bul. Soc. Nat. din Rom., nr. 10, București, 1937, p. 18.
7. Einige in Rumänien selten auftretende oder noch unbekannt Pflanz. Bull. Sect. Sc. Acad. Roum., T. XXII, București, 1949, p. 49-56.
8. O nouă localitate în România pentru *Ophrys cornuta* Stev. Bul. Soc. Nat. Din Rom., nr. 14 (festiv), București, 1939, p. 115-116.
9. A doua contribuție la studiul florei munților Codru și Muma. Acad. Rom. Ser. III, T. IV, mem. 5, București, 1940, p. 109-219.
10. Studiul fitosociologic în munții Codru și Muma. Stud. și Cercet. Bul. Acad. Rom. (teză), București, 1941, p. 1-119.
11. Studiul fitosociologic și agrotehnic al pășunilor din munții Bucegi. Colab. cu E. Pușcaru, I. Șerbănescu, Al. Beldie, Tr. Ștefureac. Acad. R.P.R. Lucr. Ses. Gen. Șt. Din 2-12 iunie, 1950, București.
12. Pădurile din jurul Bucureștilor. Rev. Natura, nr. 2, București, 1956, p. 50-58.
13. Pășunile alpine din munții Bucegi. Colab. cu D. Pușcaru, E. Pușcaru, I. Șerbănescu, Al. Beldie, Tr. Ștefureac etc. Tratate și Monografii (I.C.A.R.) nr. 4, Acad. R.P.R., București, 1956, p. 1-511.
14. Contribuțiuni la studiul pajiștilor din masivul Ciucaș. Colab. cu Ev. Pușcaru-Soroceanu și M. Ciucă. Comunicări de Botanică S.S.N.G. (1957-1959), 1959, p. 113-136.
15. Considerațiuni ecologo-chorologice asupra orchidaceelor din R.P.R. Acad. R.P.R. "Omăgiu lui Tr. Săvulescu", București, 1959, p. 573-579.
16. Vegetația R.P. Romîne. Colab. La Monografia geografică a R.P.R., Acad. R.P.R., București, 1960, p. 541-587.

17. Observații fitocenologice în jurul lacurilor glaciare Bilea și Podagrul din Munții Făgăraș. Colab. Cu D. Rădulescu-Ivan. Acta Bot. Horti Buc., București, 1960, p. 323-331.
18. Concepții și metode de cercetare în geobotanică. Colab. cu Ev. Pușcaru-Soroceanu. Comunicările de Botanică a S.S.N.G. (1957-1959), București, 1960, p. 17-60.
19. Precizare referitoare la zonarea și etajarea vegetației din R.P.R. Acta Bot. Horti Buc., București, 1961, p. 317-321.
20. Elementele florei Babadagului. Colab. cu Gh. Dihoru și N. Doniță. Revue de Biologie (în l. rusă), T. VII, nr. 3, București, 1962, p. 309-323.
21. Revenire asupra interpretării formelor speciei *Melampyrum nemorosum* L. din R.P.R. Acta Bot. Horti Buc. (volum festiv), I, București, 1960, p. 299-301.
22. Fam. Anacardiaceae, Flora R.P.R., Vol. VI, Acad. R.P.R., București, 1958, p. 214-218.
23. Fam. Scrophulariaceae, genurile *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Pedicularis* (p. 593, 693), *Lathraea* (p. 640), colab. Cu E.I. Nyárády; *Tozzia* (p. 639), Flora R.P.R., Vol. VII, Acad. R.P.R., 1960.
24. Fam. Adoxaceae, Flora R.P.R., Vol. VIII, Acad. R.P.R., București, 1961, p. 611-615.
25. Fam. Acanthaceae, Flora R.P.R., Vol. VIII, Acad. R.P.R., București, 1961, p. 72-75.
26. Fam. Plantaginaceae, Flora R.P.R., Vol. VIII, Acad. R.P.R., București, 1961, p. 402-433, colab. cu E.I. Nyárády.
27. Fam. Rubiaceae, Flora R.P.R., Vol. VIII, Acad. R.P.R., București, 1961, p. 525-589, colab. cu E.I. Nyárády.
28. Fam. Orchidaceae, Flora R.P.R. (manuscris 150 p. dactilografiate)

B. Didactice: cursuri, flore

29. Curs de Botanică agricolă și ecologie. Facultatea de Agrotehnică, București (398 pag. și numeroase figuri). Litografiat, 1951.
30. Geobotanica (curs litografiat). Editura Didactică și Pedagogică (356 pag. și 34 fig. și tab.), București, 1963.
31. Flora alpină și montană (îndrumător botanic), colab. cu Șt. Roman (306 pag. și 365 fig.), Editura Științifică, București, 1959.

C. Documentare, popularizare ș.a.

32. Institutul Botanic al Facultății de Științe din București. *Natura*, An XXVIII, nr. 9, București, 1938, p. 6.
33. Metoda dr. Braun-Blaquet la Stațiunea Internațională de geobotanică mediteraneană și alpină (S.I.G.M.A.) din Montpellier, *Bul. Soc. Nat. din România*, nr. 12, București, 1938, p. 1-6.
34. *Fitosociologia*. *Natura*, An XXX, nr. 10, București, 1941, p. 397-399.
35. Studiul florei și vegetației U.R.S.S., sprijin important în cercetările florei și vegetației din R.P.R., *Natura* nr. 4, București, 1950, p. 45-47.
36. O realizare practică la o catedră teoretică – cultura plantelor carnivore – la Grădina Botanică din București. *Gazeta Învățământului*, București, 1950.
37. Cum se apără plantele de ger. *Rev. Știință și Cultură*, București, 1953.
38. Rolul plantei în natură. *Știință și Cultură*, nr. 7, București, 1953.
39. Din activitatea Filialei București a Societății de Științe Naturale și Geografie, 1953. *Viața Capitalei*, 17.IV.1953, București.
40. Colaborare româno-sovietică pentru studiul vegetației din R.P.R., *Natura*, An. IX, nr. 5, București, 1957, p. 73-78.

D. Ocrotirea Naturii:

41. Monumentele Naturii, *Rev. Știință și Tehnică*.
42. Ocrotirea Naturii în Reg. București, *Steagul Roșu*.
43. Lotusul – o plantă rară din flora țării noastre. *Steagul Roșu*.
44. Geobotanica și problema ocrotirii naturii. *Comunicările de botanică a S.S.N.G. din R.P.R.*, Vol. II, partea I, București, 1963, p. 19-24.

Profesor Dr. Constantin Pârvu la 76 de ani

Lucian GAVRILĂ*



Distinsul Prof. de liceu Dr. Constantin Pârvu bine cunoscut și recunoscut prin lucrarea sa de botanică *Enciclopedia plantelor*, apărută în Editura Tehnică, în patru volume, în perioada 2002-2005, precum și „*Universul plantelor*”, apărut în trei ediții între 1991 și 1997, în Editura Enciclopedică și în ultima ediție, în editura ASAB, în anul 2006, este un exemplu de dăruire și sacrificiu pentru nobila profesiune de dascăl. Născut în data de 23 decembrie 1932, în comuna Berteș, județul Prahova, în peisajul mirific al Subcarpaților prahoveni, străjuit de „*Măciuca*” - un val de pământ subcarpatic încremenit, înalt de 908m - aflat la o aruncătură de băț de casa

sa natală, în umbra blândă a munților *Păltinet* și *Trifoiul*, a avut de îndurat nenumăratele opreliști, inclusiv de ordin politic (tatăl său, Ion Pârvu, a fost unul dintre conducătorii grupului de țărani care s-au opus colectivizării satului, în anii 1954-1955, din care cauză a trebuit să se ascundă în munți luni de zile, urmărit de aparatul de represiune comunist) care i-au îngreunat enorm, dar nu i-au putut înfrânge devenirea sa profesională de excepție.

Pe Prof. Dr. C. Pârvu l-am cunoscut ca profesor suplinitor de Biologie, la școala generală Berteș, unde ne predă Botanica, în clasa a V-a, în anul 1954-1955.

Înzestrat cu calități de dascăl, profesorul C. Pârvu, ne învăța la vremea aceea Botanica, cu denumirea științifică (în latină) a speciilor și cu o deosebită grijă pentru formularea frazelor, atunci când ne asculta, metodă pe

* Prof. univ. dr., Facultatea de Biologie, Director al Inst. de Genetică al Univ. București

care, ulterior numai la liceul „I.L. Caragiale” din Ploiești aveam să constat că este folosită de celebra profesoară de biologie, Silvia Pop.

Grija permanentă pentru autoperfecționare l-a îndreptat pe suplinitorul C. Pârvu la Facultatea de Biologie a Universității București pe care am urmat-o împreună între 1960 și 1965, la secții diferite, devenind diplomat universitar și alegând să lucreze în învățământul liceal. Aceeași dorință nețărmurită de perfecționare și arzătoare pasiune pentru cunoașterea naturii în general și a plantelor în special, înzestrat de la natură cu un deosebit talent pentru scris și desen, profesorul C. Pârvu, de la Liceul „Nicolae Iorga” din Vălenii de Munte a devenit curând cunoscut în tot județul Prahova și în țară, mai ales după ce s-a înscris la doctorat sub îndrumarea Dr. Ludovic Rudescu, la Institutul Central de Biologie al Academiei Române, obținând titlul de doctor în Biologie, în anul 1974, confirmat în anul 1976 când, prin echivalare, devine Prof. grad didactic I.

În afară de preocupări de Etnobotanică și Botanică farmaceutică, prof. Dr. C. Pârvu a avut preocupări sporadice în Ecologie, în studiul *sfagnetelor* în care a făcut determinări de productivitate primară și biomasă în *tinovae* și *bahne*, identificând noi bazine formatoare de turbă pe teritoriul județului, deopotrivă de interes științific și economic.

Tabloul preocupărilor publicistice ale profesorului C. Pârvu este întregit de o frumoasă activitate de popularizare a științei despre plante și animale.

Activitatea didactică a prof. Dr. C. Pârvu s-a desfășurat în calitatea sa de *profesor de liceu* și *profesor asociat* și prodecan al facultății de Inginerie și Management în Ecosisteme Montane (1991-1992) din Vălenii de Munte.

C. Pârvu este un apreciat profesor preuniversitar de biologie care ar fi putut deveni și un bun cercetător. Dar, vorba cronicarului moldovean „*nu omul este deasupra vremurilor, ci vremurile sunt deasupra bietului om*”.

C. Pârvu este un profesor de liceu care prin contribuția sa botanică stă în aleasa companie a dascălilor cu preocupări publicistice. Profesorul Dr. C. Pârvu se poate alătura celor care au lăsat învățământului biologic românesc preuniversitar numeroase lucrări. Așa se și explică acordarea premiului „*Traian Săvulescu*” de către Academia Română pentru cartea „*Universul plantelor*”, o sinteză a literaturii românești de specialitate, iar Academia Națională de Științe Ecologice din Republica Moldova l-a ales membru titular.

La venerabila vârstă de 76 de ani îi urăm profesorului și colegului nostru iubit și respectat mulți ani fericiți, cu sănătate și echilibru spiritual.

CINCI VOLUME DE ECOLOGIE TEORETICĂ DE O REALĂ VALOARE ȘTIINȚIFICĂ

Constantin PÂRVU*

În cadrul Academiei Naționale de Științe Ecologice din Chișinău, Republica Moldova, au fost publicate 5 volume de ecologie de o reală valoare științifică. Cărțile au apărut în anul editorial 2007 și poartă semnătura prof.univ.dr. Ion I. Dediu - președinte al Academiei Naționale de Științe Ecologice din Republica Moldova, membru titular al mai multor academii din lume, Profesor de Onoare / Doctor Honoris Causa a mai multor academii și universități din lume, Președinte al Asociației Oamenilor de Știință din Republica Moldova, precum și altor asociații academice de profil din străinătate.

Lucrarea reprezintă un studiu autentic de ecologie teoretică eșalonată în 5 volume: *Introducere în ecologie*, *Ecologia populațiilor*, *Ecologia sistemică*, *Biosferologie* și *Tratat de ecologie teoretică*.

1. **Introduce în ecologie**, este primul volum din seria „Tratat de ecologie teoretică”, are 340 de pagini și cuprinde 3 capitole: **Geneza, istoria și evoluția ecologiei: o analiză prolegometrică și paradigmatică în care sunt prezentate contribuția naturaliștilor români la dezvoltarea ecologiei, contribuția naturaliștilor din Republica Moldova la dezvoltarea ecologiei; Obiectul, metodologia, terminologia științifică și problemele ecologiei. Compartimentele ecologiei în care** sunt discutate obiectul de studiu, metodologia cercetărilor ecologice, terminologia ecologiei, problemele specifice și conexe ale ecologiei, legăturile ecologiei cu alte științe, ecologia și protecția mediului înconjurător, subdiviziunile ecologiei; **Concepte și principii fundamentale în care** prezintă teoria generală a sistemelor, principiul interacțiunii, conceptul sinergismului, principiul integrității și ierarhizării, principiul emergenței, clasificarea sistemelor, însușirile generale ale sistemelor biologice, caracterul istoric, caracterul informațional, integritatea sistemului, echilibru dinamic.

* Prof. dr., Liceul “Nicolae Iorga” Vălenii de Munte, membru al Acad. de Ecologie din Republica Moldova

2. **Ecologia populațiilor**, are 178 de pagini și este cel de al doilea volum de ecologie teoretică. În el este abordat **conceptul de populație din punct de vedere istoric**, definiție, paradigmă; apoi **structura și tipurile populațiilor**, având în subordonare infrastructura populațională a speciilor, variabilitatea populațiilor, polimorfismul biologic al populațiilor; **parametri de stare ai populațiilor**, care abordează elemente de teoria mulțimilor și statica populației (efectivul populației cu metodele principale de evaluare a efectivului populației; densitatea populației cu prezentarea metodelor principale de evaluare a efectivului populației; arealul sau limitele spațiale ale populației, densitatea populației și metodologia evaluării densității acesteia) principiul agregării; **dispersiunea populației-teritorialitatea**, metodologia evaluării repartiției teritoriale a populației; **structura pe sexe a populației, structura de vârstă a populației** - cu metodologia determinării și prezentării grafice a structurii vârstelor; **structura de vârstă a populației**- cu metodologia determinării și prezentării grafice a structurii vârstelor; **structura genetică a populației; configurația funcțională a populațiilor**: structura ecologică a populațiilor; dinamica populațiilor - cu natalitatea, mortalitatea și creșterea populației unde se precizează viteza intrinsecă, reglarea efectivului populațiilor; populația și arealul speciei - legități biogeografice; relații intrapopulaționale. Evoluția populației.

3. **Ecologia sistemică** are 296 de pagini, iar obiectul central al cercetării ecologice este ecosistemul. Capitolele luate în discuție sunt biocenoza, biotopul, relațiile dintre biocenoză și biotop, ecosistemul și biogeocenoza, biomul. În cadrul capitolului ecosistemul și biogeocenoza sunt amplu prezentate structura ecosistemului, funcțiile ecosistemului, autoreglarea, homeostazia și stabilitatea ecosistemului, dezvoltarea și evoluția ecosistemului, clasificarea ecosistemelor. Biomul constituie un generos capitol de dispute cu definiții și concepții, clasificarea, structura și repartizarea geografică a ecobiomilor. Sunt descriși biomi limnicoli (biomi lotici, biomi lacurilor, biomi bălților, biomi mlaștinilor), biomi oceanici și marini, biomi terestri, biomi antropogeni.

4. **Biosferologia** are 118 pagini și se referă la originea și evoluția biosferei, organizarea și dimensiunile biosferei, caracteristicile fizico-chimice ale biosferei, funcțiile biosferei, fluxul energetic prin biosferă.

La subcapitolul etapele evoluției biosferei se prezintă geneza și evoluția genului Homo, noosfera-prolegomene paradigmatică. Parametrii fizici și compoziția chimică a biosferei fac parte din capitolul Caracteristicile fizico-chimice ale biosferei. Funcțiile biosferei cuprind substanța vie-concepție, compoziție, funcții; principiile biochimice

fundamentale; circuitul biotic al materiei în biosferă: circuitul carbonului, al azotului, fosforului, calciului, sulfului, oxigenului, și al apei.

Fluxul energetic prin biosferă se referă la productivitatea biosferei.

5. **Tratat de ecologie teoretică**, face o recapitulare sintetică a celor 4 volume prezentate. în cadrul cuprinsului se diferențiază: partea I AUTECOLOGIA; partea a II-a POPULAȚIA; partea a III-a ECOSISTEMUL; partea a IV-a BIOSFERA și NOOSFERA.

Cărțile de ecologie scrise de Ion I. Dediu în cele 5 volume sunt foarte bine documentate științific cu informația din domeniu adusă la zi din literatura mondială. O recomand cu căldură biologilor, ecologilor, inginerilor agronomi și zootehniști, medicilor veterinari, medicilor umani și farmaciștilor.