

# PRIORITĂȚILE PROTECȚIEI MEDIULUI PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ A ȚĂRII

**Violeta IVANOV,**  
ministru al ecologiei și resurselor naturale



În scopul realizării obiectivelor prioritare ale procesului de dezvoltare durabilă și îmbunătățire a factorilor de mediu, pe parcursul anului 2008 Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale (MERN) a întreprins măsuri de perfecționare a cadrului legislativ din domeniu, elaborând și adoptând noi acte legislative și normative. Voi menționa în primul Codului subsolului în redacție nouă, care recent a fost adoptat de către Parlament în prima lectură. De asemenea, prin Hotărâre de Guvern, a fost aprobat Regulamentul privind condițiile de evacuare a apelor uzate urbane în receptorii naturali. A fost elaborat și aprobat Planul de Dezvoltare Instituțională pentru perioada 2009-2011, Planul strategic în domeniul protecției mediului pe termen mediu, alte 19 acte legislative și normative.

Au fost elaborate noi variante ale proiectelor de lege privind protecția mediului înconjurător, privind deșeurile, privind evaluarea impactului asupra mediului înconjurător, în scopul aproximării cadrului legis-

lativ național la Directivele Uniunii Europene.

Pe parcursul anului 2008 a fost asigurată monitorizarea realizării compartimentelor de mediu incluse în Strategiile și programele naționale.

În rezultatul completării Legii privind plata pentru poluarea mediului, a fost consolidat cadrul juridic pentru perceperea plăților de la mărfurile importate, care în procesul utilizării cauzează poluarea mediului. Astfel, în urma unor reforme instituționale și consolidării conlucrării cu Departamentul Vamal au sporit considerabil acumulările în Fondul Ecologic Național. Dacă în anii 2004 – 2007 la contul FEN se acumulau pînă la 30 mln. lei anual, apoi în 2008 veniturile acestuia au constituit 144 mln lei. Aceste mijloace au fost utilizate în mod prioritar pentru finanțarea proiectelor practice, ce contribuie la îmbunătățirea stării mediului. Au fost aprobate spre finanțare 68 de proiecte ce țin de reconstrucția sistemelor de aprovizionare cu apă potabilă, canalizare și epurare, amenajarea izvoarelor și fîntînilor publice, în sumă totală de cca 46 mln lei. Pentru construcția și amenajarea poligoanelor de depozitare a deșeurilor, procurarea containerelor și mijloacelor de transport pentru evacuarea deșeurilor s-au alocat peste 11 mln lei, iar pentru desfășurarea lucrărilor de plantare a spațiilor verzi, construcția și amenajarea parcurilor și scuarurilor s-au alocat 8,7 mln lei. O atenție sporită a fost acordată și proiectelor ce țin de lichidarea consecințelor calamităților naturale (întărirea digurilor de protecție, reconstrucția și cură-

țirea canalelor, stoparea alunecărilor de teren), lichidarea unor sonde arteziene din zonele inundate care prezentau pericol sporit de poluare a apelor subterane. În acest scop, au fost finanțate proiecte în sumă de peste 3 mln lei. În total, pentru implementarea diverselor proiecte de mediu, în perioada de referință au fost alocați peste 98 mln. lei.

În scopul diminuării riscurilor pentru mediul înconjurător și sănătatea populației, pe parcursul anului trecut au fost continuate activitățile de realizare a proiectelor din domeniu. MERN, prin intermediul Proiectului „Managementul și distrugerea stocurilor de poluanți organici persistenti (POP)”, a intensificat activitățile de reambalare, depozitare centralizată, evacuare și distrugere a stocurilor de chimicale învechite. Au fost colectate, reambalate și stocate în condiții sigure peste 3350 tone de pesticide. Au fost evacuate și distruse în Franța 1292 tone de pesticide perimate și 934 tone de condensatoare cu bifenili policlorurați. Astfel, o treime din teritoriul țării a fost eliberat de POP. De asemenea, a fost începută realizarea activităților de identificare a terenurilor contaminate cu POP și cartografierea acestora, precum și de inventariere în sectorul electroenergetic a echipamentului cu conținut de bifenili policlorurați.

Autoritatea centrală pentru mediu și resursele naturale, prin intermediul Oficiului „Ozon”, a contribuit la scoaterea din uz a cca 3 t de freon R-12, care distruge stratul de ozon, și a susținut financiar 13 în-

treprinderi pentru reutilizarea tehnicii frigorifice cu freoni alternativi.

Au fost elaborate și prezentate propuneri pentru atragerea investițiilor străine privind implementarea în țara noastră a proiectelor „Guvernarea deșeurilor” și „Promovarea Programului de Producere mai Pură în Republica Moldova”.

În cadrul Planului de Acțiuni Republica Moldova – Uniunea Europeană au fost purtate discuții cu donatorii la care Ministerul și-a expus opiniile privind modalitățile de soluționare a problemelor de mediu cu care se confruntă țara. Comisia UE și-a manifestat interesul în susținerea activităților planificate și a confirmat disponibilitatea de finanțare a proiectelor de asistență tehnică care vor fi lansate în 2009 în cadrul Instrumentului de Parteneriat și Vecinătate: Suport oferit Republicii Moldova în implementarea Acordurilor cu Uniunea Europeană; Guvernarea Apelor; Guvernarea deșeurilor; Guvernarea aerului etc.

În domeniul colaborării internaționale Republica Moldova a prezidat lucrările celei de a III-a Reuniuni Regionale de Implementare în domeniul Dezvoltării Durabile, organizată de către Comisia Economică pentru Europa a ONU, la care au participat 56 de țări și organisme internaționale. Deciziile adoptate la acest eveniment au fost prezentate de Moldova la cea de-a 16 Conferință ONU în numele țărilor din regiunea Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE ONU), fiind incluse în Raportul regional al CEE a ONU cu privire la Dezvoltarea Durabilă. Ministerul a prezidat ședințele Grupului de Lucru al OECD, unde au fost prezentate donatorilor propuneri de proiect privind atragerea asistenței tehnice pentru lichidarea calamităților naturale din vara anului trecut.

Republica Moldova cooperează activ cu diferite structuri internaționale în vederea obținerii suportului metodologic și financiar necesar pentru implementarea politicii naționale și regionale de mediu, precum

și realizarea prevederilor tratatelor bilaterale sau multilaterale. Printre structurile internaționale care au oferit suport Republicii Moldova se enumără: Comisia Europeană, Programul TACIS al Comisiei Europene, Banca Mondială, Organizația pentru Cooperare Economică și Dezvoltare (OECD), Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (UNDP), Programul de Mediu al Națiunilor Unite (UNEP), Comisia Economică pentru Europa a Națiunilor Unite (UNECE), Fondul Global de Mediu (GEF), Organizația Tratatului Nord-Atlantic (NATO), Organizația pentru cooperare comercial-economică la Marea Neagră (BSEC), Organizația Meteorologică Mondială (WMO) etc.

S-a intensificat atragerea investițiilor în țară prin implementarea proiectelor la compartimentele: managementul deșeurilor, managementul apelor, schimbările climatice, protecția stratului de ozon, implementarea prevederilor Protocolului de la Kyoto etc. În prezent sunt în plină realizare 14 proiecte de mediu finanțate prin intermediul acestor organisme internaționale donatoare, dar și al Agenției Canadiene pentru Dezvoltare Internațională (CIDA), Agenției Elvețiene pentru Dezvoltare și Cooperare, Agenției Austriece pentru Dezvoltare, Guvernului Japoniei ș.a. în valoare totală de cca 19 mln dolari SUA.

O importanță deosebită la formarea politicii naționale în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale au inițiativele Comisiei Economice pentru Europa a Națiunilor Unite: procesul „Un mediu pentru Europa”, Programul „Studiu de performanțe în domeniul protecției mediului”, procesul „Mediul și sănătatea”, procesul „Educația pentru dezvoltare durabilă”, Programul Pan-European pentru transport, sănătate și mediu, realizarea Strategiei ecologice a țărilor Europei de Est, Caucazului și Asiei Centrale al Organizației pentru Cooperare Economică și Dez-

voltare, Inițiativa UE privind Apa a Comisiei Europene, precum și programele și procesele altor structuri internaționale.

Se lucrează intens în cadrul celor 18 convenții și 12 protocoale internaționale în domeniul mediului la care Republica Moldova este parte. Totodată, continuă să se dezvolte relațiile bilaterale cu țările vecine și cu alte state, în special cu țările din Comunitatea Europeană, conform Acordurilor de cooperare în domeniul protecției mediului: cu Letonia, Polonia, Cehia, România, Italia, Azerbaidjan, Danemarca, Ucraina, Rusia. Au fost elaborate și prezentate MAEIE propuneri de colaborare cu Marea Britanie și Irlanda de Nord, cu Portugalia, Ungaria, Finlanda.

Promovarea unei politici consecutive în domeniul protecției mediului în Republica Moldova reprezintă o cerință actuală a timpului și este orientată spre consolidarea cursului țării pe calea dezvoltării durabile, integrarea în structurile europene și intensificarea proceselor de colaborare internațională în domeniu cu scopul soluționării multiplelor probleme de mediu. Realizarea acestui curs va permite atingerea scopurilor în vederea asigurării dreptului fiecărui om la un mediu înconjurător nepriemicios din punct de vedere ecologic pentru viață și sănătate.



# PARTICULARITĂȚILE MORFO-CROMATICE ALE POPULAȚIEI DE TRITON COMUN (*TRITURUS VULGARIS* L.) DIN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI

Larisa PLOP, doctorandă  
Universitatea de Stat din Tiraspol

Prezentat la 20 august 2008

**Abstract.** This article contains original information regarding to morphology and chromatic particularities of mature individuals (46 male and 30 female) from a population of *Triturus vulgaris* from Nature Reserve "CODRII" of the Republic of Moldova. The research has been realised in the period March – July, 2008, in many aquatic basins existed in the reservation.

## INTRODUCERE

Amfibienii caudați în Republica Moldova sunt reprezentați doar prin 2 specii – *Triturus vulgaris* și *Triturus cristatus*; situația celei de-a 3-a specii – *Salamandra salamandra* - fiind la ora actuală incertă din cauza lipsei datelor viridice referitoare la distribuția ei în republică. Și dacă specia *Triturus cristatus* în prezent este studiată detaliat la nivel populațional (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12), atunci *Triturus vulgaris* se află doar la etapa inițială de cercetare [2, 11].

În acest context, scopul publicației în cauză constă în elucidarea unor particularități ale morfologiei și cromației populației de triton comun din ecosistemele silvice ale Rezervației științifice „Codrii”; în special a indivizilor maturi ce populează diverse bazine acvatice.

## MATERIALE ȘI METODEDE

Investigațiile referitoare la morfologia și cromația populației tritonului comun au fost realizate în mai multe bazine acvatice, preponderent în lacul „Răscrucea Ciuciuleni” (amplasat în sectorul silvic nr. 27) și în lacul nr. 8 din lunca inundabilă a afluentului Bîcovăț (localizat în zona de ecoton a sectorului silvic nr. 12) (figura 1).



**Figura 1.** Lacurile de reproducere ale speciei *Triturus vulgaris* în Rezervația „Codrii”:

a – lacul nr. 8; b – lacul „Răscrucea Ciuciuleni”.

În acest scop, au fost capturați și examinați 76 de indivizi maturi, inclusiv 46 de masculi și 30 de femele. Fiecare individ, inițial a fost fotografiat în plan dorsal, lateral și ventral. Ulterior, indivizii au fost descriși din punct de vedere morfologic și cromatic conform unor metode - standard [13, 14, 15], fiind înregistrați următorii parametri și proporții ale corpului: forma și

dimensiunile crestei dorsale și a înotătorii codale, coloritul general și cromația detaliată a capului, toracelui (a regiunii dorsale, laterale și ventrale) și cozii etc.

În baza analizei morfo-cromatice și a prelucrării datelor obținute, au fost evidențiate particularitățile principale ale cromației nupțiale și ale dimorfismului sexual. Cromația ventrală a fost studiată conform metodologiei elaborate de V. Ișenco (1978) [15]. Pentru a stabili morfele cromatice ale speciei, imaginea fiecărui specimen fotografiat a fost examinată la computer și descrisă detaliat din punct de vedere cromatic. Analiza cromației gușii a fost realizată în baza examinării a 45 de indivizi, inclusiv 32 de masculi și 13 femele.

Materialul batracologic referitor la specia *Triturus vulgaris* a fost colectat în martie-iulie 2008. În această perioadă, o dată la 7-10 zile, erau prelevate eșantioane de indivizi maturi în bazinele de reproducere ale speciei și, după prelucrarea lor morfo-cromatică pe loc, indivizii capturați erau puși în libertate în bazinele lor de reproducere.

Inițial, fiecare individ era prelucrat din punct de vedere morfologic, măsurându-se cu șublerul (cu precizia de 0,1 mm) 12 parametri morfologici. După aceasta, individul era analizat din punct de vedere cromatic, indicându-se particularitățile

coloritului fiecărei regiuni a corpului. În acest scop, erau evidențiate culoarea de fond, culorile auxiliare, prezența/absența anumitor „pete cromatice” (forma, dimensiunile și configurația lor), gradul de granulozitate a pielii, prezența unor caractere sexuale secundare (creasta dorsală, franjuri tegumentare în jurul degetelor etc).

### ASPECTE ALE MORFOLOGIEI SPECIEI

Tritonul comun este un animal mic, cu aspect de șopîrlă. Corpul este format din cap, trunchi și coadă. Coada nu este rotundă ca la șopîrlă, ci comprimată lateral. Membrile anterioare sînt înzestrate cu patru degete, cele posterioare cu cinci. Pielea este netedă, spre deosebire de cea a tritonului crestat, care este granulată (figura 2a). La examinarea indivizilor cu lupa sau la microscop, pe trunchi se observă orificiile liniei laterale.



**Figura 2.** Aspectul morfo-cromatic al tritonului comun în perioada de reproducere (Rezervația „Codrii”, lacul „Răscrucea Ciuciuleni”, aprilie 2008): a – masculul în haine nupțiale; b – aspectul și cromația cozii masculului; c – aspectul și cromația cozii femelei; d, e – cromația gușii masculilor ; f – cromația gușii femelelor.

Un aspect important al biologiei speciei îl constituie studiul parametrilor biometrici care, în totalitatea lor, determină și gradul de plasticitate ecologică în procesul de colonizare a habitatelor. În urma analizei morfometrice a populației de triton comun, am constatat că, conform celor 12 parametri și 2 indici biometrici (*L./L.cd.*, *L.-L.c./L.c.*), populația dată se încadrează în parametrii populaționali ai speciei din cadrul arealului. Lungimea indivizilor maturi (*L.*) de triton comun, măsurați în perioada de reproducere, variază între 59,0 - 81,9 mm, cu valoarea medie de 69,0 mm. Aceste valori dimensionale relativ mari demonstrează că populația din Codri dispune de condiții optime de trai. Masculii sînt mai mari

decît femelele, ceea ce determină dimorfismul sexual al speciei. Un alt parametru biometric este lungimea cozii (*L.cd.*) care variază între 21,3 - 41,0 mm, cu valoarea medie de 32,4 mm. La masculi coada este mai lungă, aceasta datorîndu-se faptului că ea are un rol important în atracția femelelor în timpul perioadei de reproducere; în plus, fiind viu colorată, ea poate fi observată și în amurg sau în apele cu un grad scăzut de transparență. Deosebiri neînsemnate, dar totuși existente, observăm și la lățimea capului (*Lt.c.*) (la masculi ea este de 5,9 mm, iar la femele – de 6,01 mm), femelele avînd capul puțin mai lat. Lungimea membrilor anterioare (*P.a.*) este cuprinsă între 9,5 – 14,3 mm, iar a membrilor posterioare (*P.p.*) – de 9,0 – 13,6 mm. Însă, acești parametri dimensionali nu ne permit să evidențiem deosebiri esențiale între cele două sexe. Masa corpului este cuprinsă între 0,62 – 1,7g. La femele ea variază mai mult, datorită faptului că acestea se află la diferite stadii de depunere a ouălor (fiecare porție de ouă depusă ducînd la scăderea într-o oarecare măsură a masei corpului).

În perioada de reproducere la masculi, pe linia mediană a părții dorsale, se întinde o creastă, care, spre deosebire de cea a tritonului crestat, nu este zimțată, dar festonată (figura 2a). Ea începe de pe cap (de la nivelul ochilor) și continuă pînă la vîrfurile cozii; creasta fiind neîntreruptă la nivelul cloacei (spre deosebire de cea a tritonului crestat). În urma cercetărilor am stabilit că creasta dorsală, în funcție de formă, înălțime și configurație, poate fi divizată în trei segmente caracteristice:

**a) segmentul de pe cap și gît;**

**b) segmentul de pe trunchi;**

**c) segmentul caudal.**

**Segmentul de pe cap și gît** începe din zona parietală a capului, se prelungește pînă la nivelul membrilor anterioare și se caracterizează printr-o sporire treptată a înălțimii. Astfel, la capătul anterior creasta are înălțimea minimă, egală cu 0,6 mm, pe cînd la capătul posterior al acestui segment – ea

atinge cota maximală - de 1,5 mm. Lungimea acestui segment este de 4,5 - 7,5 mm, ceea ce constituie 8,1% din lungimea totală a crestei dorsale. Segmentul dat se deosebește de restul crestei dorsale prin faptul că marginea lui este dreaptă și nu festonată, așa cum e restul crestei. Pe acest segment lipsesc festoanele ce sunt caracteristice pe celelalte segmente ale crestei dorsale; în schimb, pe el se află 3-4 dungi transversale întunecate.

**Segmentul de pe trunchi** al crestei dorsale începe de la nivelul membrelor anterioare și se prelungește pînă la nivelul cloacei. Lungimea acestui segment este de 18,1 - 29,4 mm, ceea ce constituie 39,8% din lungimea totală a crestei dorsale. Marginea crestei dorsale de pe trunchi este festonată evident. Fiecare feston însă are vîrfurile nu ascuțit, dar teșit. Numărul de festoane este de 7-13. De la baza crestei dorsale spre vîrfurile fiecărui feston pornește cîte o dungă îngustă (0,5-0,7 mm) întunecată; în așa fel, numărul dungilor verticale corespunde cu numărul de festoane.

**Segmentul caudal** are o lungime de 21,5 - 40,5 mm, ceea ce constituie 52,0 % din lungimea crestei dorsale; el fiind cel mai lung dintre segmentele menționate anterior. Și acest lucru nu este deloc întâmplător, deoarece se știe că coada la tritoni în perioada de reproducere realizează funcții importante în procesul curțării femelelor [8, 5]. În sectorul său proximal înălțimea crestei dorsale pe acest segment scade treptat. Înălțimea maximală este de 2,3 - 5,9 mm, numărul de festoane este de 6-7 și, respectiv, 6-7 dungi. Dungile transversale au aspectul unui con, direcționat cu vîrfurile în jos. În a doua jumătate a sectorului caudal festoanele lipsesc. Vîrfurile fiecărui feston este mai întunecat.

Creasta dorsală lipsește la femele, aceasta fiind una din trăsăturile principale ale dimorfismului sexual. La femele, de la cap pînă la vîrfurile cozii, pe linia mediană se află cîte o linie de o culoare măslinie-deschis. Lateral ea este mărginită de cîte o linie neagră văluroasă. Privite dorsal, cele două sexe se deosebesc

și după configurația trunchiului. La femele trunchiul este oval, ușor turtit dorso-ventral, pe cînd la masculi acesta este mai îngust și mai înalt. Trunchiul cu mult mai voluminos la femele se datorează prezenței ouălor în căile genitale, care provoacă dilatarea esențială a cavității corpului și, prin urmare, și a majorării dimensiunilor trunchiului.

### CROMAȚIA CORPULUI

**Cromația dorsală.** Cromația de fond a părții dorsale la speciile tritonului comun este verde-măslinie. La masculi părțile laterale ale corpului au o culoare verde-măslinie închisă și numai părțile inferioare ale laturilor corpului au un colorit galben-pal, cu nuanță verzuie și cu cîte un rînd de pete întunecate de dimensiuni mari și de formă ovală. Petele de pe părțile laterale ale corpului sunt aranjate în trei rînduri; două dintre ele sunt complete, adică încep de pe cap și continuă pînă la coadă, pe cînd cel de-al treilea rînd este incomplet (petele fiind prezente doar pe trunchi). O altă deosebire dintre aceste trei rînduri de pete constă și în faptul că primele două rînduri sunt constituite din pete de dimensiuni mici și medii și au o formă neregulată; pe cînd cel de-al treilea - din pete mari și rotunde. În plus, pe partea laterală a corpului se mai observă și cea de-a patra dungă, care începe de la vîrfurile botului, trece peste ochi și continuă pînă la baza membrelor anterioare. Spre deosebire de celelalte linii ea este continuă. Linia dată este prezentă atît la masculi, cît și la femele, ea constituind una din particularitățile cromatice distinctive ale speciei. La femele, spre deosebire de masculi, lipsesc primele trei rînduri de pete, astfel culoarea verde-măslinie este mai uniformă și cu o nuanță mai deschisă.

Unul din elementele cromatice distinctive ale cozii tritonului comun constă în prezența la masculi a unei dungii albastre-sidefii, care trece de-a lungul marginii inferioare a cozii. Inferior ei, se mai află încă o dungă de culoare portocalie, cu mult mai îngustă. Pe aceste două dungi sînt

amplasate 6-7 pete alungite, mai întunecate decît culoarea dungilor (figura 2b). La femele, spre deosebire de masculi, coada are un colorit mai puțin expresiv (figura 2c).

Masculii, în perioada nupțială, au pe fiecare deget al membrelor posterioare niște lobi tegumentari aplatizați care măresc esențial suprafața totală a labei. Lobii au o nuanță surie și numai la vîrfurile lor este neagră. Ultima falangă a fiecărui deget rămîne liberă, avînd aspect de pîntec sau de gheară; acestea fiind elemente importante ale dimorfismului sexual și cromației nupțiale. Considerăm că aceste particularități morfo-cromatice ale membrelor posterioare ale masculilor au atît funcție nupțială (de atracție a sexului opus), cît și reprezintă o particularitate distinctivă interspecifică. Ultima particularitate morfo-cromatică este extrem de importantă, deoarece tritonul comun se reproduce în aceleași bazine acvatice cu cea de-a doua specie a genului *Triturus* - *Triturus cristatus* și, astfel, este exclusă probabilitatea confundării masculilor acestor două specii de către femelele conspecifice; în caz contrar, s-ar produce hibridizări nedorite.

**Cromația ventrală.** Spre deosebire de cromația dorsală, care este mai mult sau mai puțin stereotipică speciei, cromația ventrală a tritonului comun în perioada de reproducere variază mult de la un individ la altul. Cromația ventrală constă din culoarea de fond, care variază de la galben-pal pînă la portocaliu; pe acest fundal fiind dispersate numeroase pete întunecate de diferite forme și mărime. Partea ventrală a abdomenului are două culori de fond:

a) culoarea galben-pal cu nuanță verzuie, ce formează două benzi laterale;

b) culoarea portocalie, ce formează o dungă longitudinală prin mijlocul abdomenului.

Pe acest **câmp cromatic bicolor** (alcătuit din cele două culori de fond) este dispersat un număr diferit de pete negre rotunde și ovale de diferite dimensiuni.

După caracterul cromației ventra-

Tabelul 1

**Diversitatea și frecvența morfelor cromatice ventrale din cadrul populației de Triturus vulgaris din Codrii Centrali ( martie-iulie, 2008)**

	N	Frecvența morfelor (%)			
		M-Bc	hM-Bc	ML-Bc	P-Bc
Masculi	46	60,9	21,1	17,4	0
Femele	30	43,3	23,3	3,4	30

**Legendă:** **M-Bc** – maculata-bicolor; **hM-Bc** – hemimaculata-bicolor; **ML-Bc** – maculata lineata-bicolor; **P-Bc** – punctata-bicolor

le a corpului, am stabilit prezența a mai multor **morfe cromatice**. La stabilirea morfelor s-a ținut cont nu numai de forma, dimensiunile și caracterul petelor, a punctelor sau a liniilor de pe fundalul cromatic al abdomenului, dar și de caracterul coloritului de fond, care la tritonul comun, spre deosebire de cel al tritonului crestat, nu este omogen [10], dar are mai multe zone cromatice. Astfel, în urma analizei a 76 de indivizi (inclusiv 46 de masculi și 30 de femele), am stabilit că la populația de triton comun examinată sînt prezente 4 morfe cromatice ale abdomenului și anume:

- 1) **morfa maculata - bicolor (M-Bc);**
- 2) **morfa hemimaculata - bicolor (hM-Bc);**
- 3) **morfa maculata lineata - bicolor (ML-Bc);**
- 4) **morfa punctata - bicolor (P-Bc).**

**1. Morfa maculata - bicolor (M-Bc).** Pe fundalul bicolor (galben-pal cu o dungă portocalie mediană longitudinală) se află 15-22 pete negre rotunde, de dimensiuni mari și mijlocii, care au marginea rotundă și o repartiție uniformă. (figura 3a).

**2. Morfa hemimaculata - bicolor (hM-Bc).** Este asemănătoare cu morfa maculata - bicolor, dar numărul de pete negre este mai mic (9-10), iar printre ele se mai află și câteva pete mici (3-5) de formă neregulată (ameboidală). (figura 3b).

**3. Morfa maculata lineata - bicolor (ML-Bc).** Petele negre mari și rotunde de pe abdomen sunt dispuse într-o linie numai pe dunga portocalie mediană a cîmpului cromatic bicolor. (figura 3c).

**4. Morfa punctata - bicolor (P-Bc).** Pe fundalul bicolor al părții ventrale a corpului se află numeroase puncte negre (19-21), care au o repartiție mai mult sau mai puțin uniformă (figura 3d).



**Figura 3.** Aspectul morfelor cromatice ventrale ale populației de triton comun din Codrii Centrali: a - **maculata-bicolor (M-Bc)**; b - **hemimaculata-bicolor (hM-Bc)**; c - **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)**; d - **punctata-bicolor (P-Bc)**.

În rezultatul evaluării frecvenței acestor morfe în cadrul populației examinate am stabilit că la masculii testați (n=46) sînt prezente doar primele trei morfe cromatice ventrale și anume: **maculata-bicolor (M-Bc)** cu 60,9%, **hemimaculata-bicolor**

(**hM-Bc**) cu 21,7% și **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)** cu 17,4%; morfa cromatică **punctata-bicolor (P-Bc)** nu a fost înfîlînită la masculii acestei populații (tabelul 1).

La femele (n=30) morfele predominante sînt: **maculata-bicolor (M-Bc)** cu 43,4%, **punctata-bicolor (P-Bc)** cu 30%, înfîlînită doar la femelele acestei populații și **hemimaculata-bicolor (hM-Bc)** cu 23,3%, care în sumă întrunesc 96,6% (tabelul 1). Morfa **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)** la femele are cea mai scăzută frecvență - 3,4%. Morfele **maculata-bicolor** și **hemimaculata-bicolor** înfîlînite la femele se deosebesc de aceleași morfe ale masculilor prin dimensiunile mai mici ale petelor de pe abdomen.

Una din trăsăturile cromatice ale dimorfismului sexual al speciei constă și în colorația diferită a gușii. La masculi, pe fundalul omogen verzui, se găsesc mai multe pete negre (de la 5 pînă la 17) (figura 2d). În unele cazuri petele se unesc între ele formînd 2-3 zone cromatice integre de culoare neagră (figura 2e). La femele petele negre de pe fundalul omogen galben-pal cu nuanță verzuie sunt de dimensiuni mai mici, în unele cazuri acestea lipsesc (figura 2f). În urma testării morfelor cromatice ale gușii la 32 de masculi și 13 femele, s-a stabilit că 15,6% din numărul de femele - aveau fundalul verzui omogen, fără pete negre; iar la 84,4% de indivizi (inclusiv 13,3% femele și 71,1% masculi) pe fundalul verzui omogen erau prezente 5 - 17 pete negre de formă rotundă, cu marginea regulată.

## CONCLUZII

1. Specia *Triturus vulgaris*, spre deosebire de *Triturus cristatus*, are cromația abdomenului nu monocoloră, dar bicoloră, constituită din următoarele culori de fond: **galben - pal cu nuanță verzuie** (care formează două benzi laterale) și **culoarea portocalie** (care formează o bandă mediană). Pe acest fundal bicolor se află un anumit număr de pete și puncte negre de diferite forme și dimensiuni; ele, luate în ansamblu, și formează așa-numitele morfe cromatice abdominale ale speciei.

2. În populația analizată a tritonului comun sunt prezente 4 morfe cromatice abdominale: **maculata-bicolor (M-Bc)**; **hemimaculata-bicolor (hM-Bc)**; **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)**; **punctata-bicolor (P-Bc)**. La masculi (n=46) sînt prezente doar primele trei morfe cromatice ventrale: **maculata-bicolor (M-Bc)** cu 60,9%, **memimaculata-bicolor (hM-Bc)** cu 21,7% și **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)** cu 17,4%. La femele (n=30) morfele predominante sînt: **maculata-bicolor (M-Bc)** cu 43,4%; **punctata-bicolor (P-Bc)** cu 30% și **hemimaculata-bicolor (hM-Bc)** cu 23,3%. Morfa cromatică **punctata-bicolor (P-Bc)** nu a fost întâlnită la masculi, iar morfa **maculata lineata-bicolor (ML-Bc)** cu 3,4% este puțin răspîndită la femelele din cadrul acestei populații.

3. Specimenii tritonului comun se caracterizează și printr-o cromație specifică a gușii care la masculi și femele au anumite particularități specifice; aceasta fiind una din trăsăturile cromatice ale dimorfismului sexual.

4. Masculii, în perioada nupțială, au pe fiecare deget al membrilor posterioare niște lobi tegumentari aplatisați care măresc esențial suprafața totală a labeli. Lobii au o nuanță surie și numai la vîrf culoarea lor este neagră. Aceste particularități morfo-cromatice ale membrilor au atît funcție nupțială (de atracție a sexului opus), cît și reprezintă o particularitate distinctivă interspecifică.

## BIBLIOGRAFIE

1. Cozari T., Jalbă L. Caracteristica biologică și ecologică a tritonului crestat (*Triturus cristatus* Laur. 1786; Ord. *Caudata*, cl. *Amphibia*) în Republica Moldova. Mater. Simpozionului științific jub. "Ștefan cel Mare și sfînt: 500 ani de nemurire", partea II. Științe reale, tehnologii didactice. Chișinău, 2004, p. 31-32.

2. Cozari T., Plop L. Caracteristica biologică și ecologică a tritonului comun (*Triturus vulgaris* Laur. 1786; Ord. *Caudata*, cl. *Amphibia*) în Republica Moldova. Mater. Simpozionului jub. «Ștefan cel Mare și Sfînt: 500 ani de nemurire». Chișinău, 2004, - p.70-71.

3. Cozari T., Jalbă L. Contribuții la cunoașterea particularităților influenței condițiilor de reproducere asupra succesului reproductiv al populațiilor de amfibieni în Rezervația „Codrii”. Mater. Simpozionului Jubiliar consacrat aniversării a 35-a de la formarea Rezervației «Codrii». 29-30 septembrie 2006. Lozova, p. 52-53.

4. Cozari T., Jalbă L. Metodologia și cheile de determinare a icrelor speciilor de amfibieni caudați (Ord. *Urodela*) și ecaudați (Ord. *Anura*) din Republica Moldova. // Mediul ambiant, nr. 6 (30) decembrie, 2006, p. 32-36.

5. Cozari T., Jalbă L. Unele aspecte ale reproducerii tritonului crestat: succesul reproductiv, cromația nupțială și caracterele sexuale secundare ale reproducătorilor. // Mediul ambiant, nr. 1 (31), februarie, 2007, p. 3-6.

6. Cozari T., Jalbă L. Tritonul crestat (*Triturus cristatus* Laur.): Aspecte ale distribuției spațiale și strategiei de reproducere. // Mediul ambiant nr. 2 (32), aprilie, 2007.

7. Jalbă L. Contribuții la cunoașterea variabilității geografice a răspîndirii și densității populațiilor tritonului crestat (*Triturus cristatus* Laur.) în Republica Moldova. "Rezumatele lucrărilor", Conferința internațională a tinerilor cercetători, 10 noiembrie, 2006, Chișinău, 2006, p. 47.

8. Jalbă L. Unele particularități ale reproducerii Tritonului crestat

(*Triturus cristatus* Laur) în Codrii Centrali. Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale: materialele conf. a 5-a a zoologilor din Rep. Moldova/ col. Red.: I. Toderaș (red-șef), Ch.: CEP USM, 2006.

9. Jalbă L. Comportamentul nupțial al tritonului crestat (*Triturus cristatus* Laur.) în ecosistemele Codrilor Centrali. // Mediul ambiant, nr. 3 (33), iunie, 2007, p. 14-18.

10. Jalbă L. Particularitățile morfologice distinctive ale speciei *Triturus cristatus* din populațiile Codrilor Centrali. Probleme actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale», conf. (6; 2007; Chișinău): Materialele Conf. a 6-a a zoologilor din Rep. Moldova / col. Red.: I. Toderaș, A. Munteanu, L. Ungureanu, Ch.: S.n., 2007 (Tiporg. "Bons Offices" SRL), p. 26-27.

11. Plop Larisa. Aspecte ale distribuției biotopice și morfologiei tritonului comun în Codrii Centrali. Probleme actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale», conf. (6; 2007; Chisinau): Materialele Conf. a 6-a a zoologilor din Rep. Moldova / col. Red.: I. Toderaș, A. Munteanu, L. Ungureanu, Ch.: S.n., 2007 (Tiporg. "Bons Offices" SRL), p. 50-51.

12. Vodă L., Jalbă L., Cozari T., Aspecte ale ecologiei tritonului crestat (*Triturus cristatus*) în Codrii Centrali. // Acta et commentationes, 2003, vol II, Chișinău, 2003, p. 267-270.

13. Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР, М. Мысль, 1971, 303 с.

14. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающиеся фауны СССР. Учеб. Пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М., „Просвещение”, 1977, 415 с.

15. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М. Наука. 1978, 148с.

# НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ BIVALVIA ИЗ ВЕРХНЕГО БАЙОСА (ЮРА) ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Наталья В. ГРЕБЕНЩИКОВА

Тираспольский университет им. Т. Г. Шевченко  
e-mail: grebenschikov@idknet.com

Prezentat la 28 august 2008

**Summary.** Publicația conține o descriere a moluștelor bicochiliere de dimensiuni mici colectate și derminate din formațiunile bajocianului superior de pe teritoriul interfluviilor Nistru-Prut. Pe lângă speciile cunoscute au fost descrise și specii noi.

Are described minisize bivalve mollusks from the deposits of upper bayos of Nistru-Prut interfluve. New forms are described together with the known forms.

**Ключевые слова:** Днестровско-Прутское междуречье, юра, байос, мелкомерные моллюски.  
UDC (478.9+477.74).551.762.22+564.1

## ВВЕДЕНИЕ

В 1987 году И. М. Ямниченко из юры Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины описал обильную фауну мелкомерных брюхоногих моллюсков. При этом он указал, что совместно с мелкомерными гастроподами встречены и многочисленные пластинчатожаберные моллюски родов *Astarte*, *Meleagrinnella*, *Cypricardia*, *Phaenodesmia*, *Nucula*, *Parallelodon*, *Leda*.

Ямниченко И. М., не обнаружив эту мелкомерную фауну в соседних регионах пришёл к выводу, что она является эндемичной, но не является карликовой, а отличается только размерами индивидов [5].

Оказалось, что эта мелкомерная фауна гастропод и двустворчатых моллюсков широко представлена в отложениях верхнего байоса Днестровско-Прутского междуречья. Немногочисленные мелкомерные виды из юры междуречья были описаны Романовым Л. [4], но большинство фауны осталось неизученной.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все представленные виды встречены в отложениях верхнего байоса, которые хорошо охарактеризованы

аммонитами, двустворками, фораминиферами, остракодами, спорами и пылью и относятся к зоне *Garantiana garantiana* общей стратиграфической шкалы [3].

Идентичность комплексов мелкомерной фауны и других групп моллюсков Донбасса, Днепровско-Донецкой впадины и Преддобруджского прогиба несомненно обусловлено близкими или тождественными фациальными обстановками в позднебайосское время [1, 2].

Поскольку фауна представлена мелкими формами, не превышающими 10 мм, а в основном от 2 – 3 до 5 – 8 мм, то изображения их даны с увеличением, что позволяет проследить морфологические особенности раковин.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Класс	BIVALVIA
Отряд	TAXODONTA
Подотряд	PALNEOTAXODONTA
Надсемейство	NUCULACEAE
Семейство	STENODONTINDAE
Wöhrmann, 1893	
Род	<i>Palaeoneilo</i> Hall, 1869
	<i>Palaeoneilo borodinensis</i> Grebenschikova et Romanov
	Табл. I фиг. 1
	<i>Голотип</i> № 1. <i>Palaeoneilo</i> боро-

*dinensis* Grebenschikova et Romanov. Обр. № 1. Скв. 307 инт. 1102 – 1109 м низ, с. Тарутино.

Из верхнебайосских отложений арцизской свиты погруженного склона Восточно-Европейской платформы. Названа по населённому пункту Бородино.

**Материал.** Одна раковина.

**Диагноз.** Раковина удлинённая, с коротким и узким передним и длинным широким задним краем. Спинной и брюшной края почти ровные. Задний край отделён от раковины пологим перегибом, идущим от макушки к соединению брюшного и заднего краёв. Створка гладкая с концентрическими струйками.

**Описание.** Раковина равностворчатая, удлинённая. Передний край короткий и узкий, задний длинный и широкий. Брюшной и спинной края (задний) почти прямые. Макушка занимает крайнее переднее положение и практически не возвышается над замочным краем. Характерной особенностью строения раковины является четкое обособление заднего края от створки, выраженное слегка возвышающим перегибом, идущим от макушки к соединению брюшного и заднего краёв. Створка гладкая с тонкими концентрическими линиями нарастания.



*Сравнения и замечания.* От известных нам *Palaeoneilo* отличается удлиненной раковиной, с прямыми брюшным и замочным краями, широким и скошенным задним краем, и, особенно, четким перегибом от макушки к соединению брюшного и заднего краёв.

*Распространение.* Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья.

*Местонахождение.* Скважина 307, инт. 1102 – 1109 м. Верхний байос.

*Palaeoneilo* sp.

Табл. I фиг. 2, 3, 4

*Материал.* Одна деформированная раковина, одна левая створка, несколько обломков.

*Описание.* Раковина округло-треугольных очертаний, со слегка оттянутым задним краем. Макушка слабо выступающая, приближена к переднему краю и повернута вперед. Замок состоит из большого числа зубов. Их больше на заднем крае и они увеличиваются в размерах к краям створки. Створки гладкие, с очень тонкими концентрическими струйками.

*Сравнение и замечания.* Неудовлетворительная сохранность не позволяет более детально изучить этот вид. Наибольшее сходство наблюдается с *P. amigdala* Borissjak, 1904, стр. 5, табл. II фиг. 8.

*Местонахождение.* Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 332, инт. 1124—1130 м; инт. 986 – 992 м; Скв. 336, инт. 1070 – 1080 м.

Род *Phaenodesmia* Bittner, 1895

*Phaenodesmia sobetskii* Romanov, 1973

Табл. I фиг. 5

*Phaenodesmia sobetskii* Романов. Юрские морские..., 1973, табл. I, фиг. 5 – 9.

*Сравнения и замечания.* Из верхнебайосских и нижнебатских отложений междуречья Днестр-Прут был описан вид *Ph. sobetskii* Rom. Наши экземпляры происходят из этих отложений и полностью соответствуют данному виду.

*Распространение.* Верхний байос – нижний бат Днестровско-Прутского междуречья.

*Местонахождение.* Верхний

байос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 307, инт. 1130 – 1140 м.

*Phaenodesmia arzisiensis* Romanov

Табл. I, фиг. 6, 7, 8, 9.

*Phaenodesmia arzisiensis* Романов. Юрские морские..., 1973, стр. 22, табл. I, фиг. 15, 16, 17.

*Сравнения и замечания.* Как и *Ph. arzisiensis* Rom., наши экземпляры происходят из отложений верхнего байоса междуречья и полностью соответствуют данному виду.

*Распространение.* Верхний байос – нижний бат Днестровско-Прутского междуречья.

*Местонахождение.* Скв. 307, инт. 1140 – 1130 м; инт. 1124 – 1130 м; скв. 336, инт. 1093 – 1050 м.

Семейство NUCULIDAE Orbigny, 1844

Род *Nucula* Lamarck, 1799

*Nucula arzisica* Grebenschicova et Romanov

Табл. I фиг. 10 – 14

*Голотип.* *Nucula arzisica* Grebenschicova et Romanov. Обр. № 17. Скв. 307, инт. 1102 – 1109 м. Названа по г. Арциз. Из верхнебайосских отложений арцизской свиты погруженного склона Восточно-Европейской платформы.

*Материал.* 15 левых и правых створок очень хорошей сохранности.

*Диагноз.* Трапецевидной формы раковина с хорошо развитыми щитком и луночкой. Створки гладкие с концентрическими струйками нарастания.

*Описание.* Раковина маленькая, трапецевидной формы, равностворчатая, слегка удлиненная. Передний и задний края прямые и круто падают к брюшному краю, слегка округленные. Наибольшая выпуклость створок приурочена к макушечной области.

Макушки широкие, сдвинуты к переднему краю. Щиток и луночка выражены хорошо и четко отделены от переднего и заднего краёв. Передний край почти прямой, задний слегка выпуклый, а брюшной очерчен плавной кривой линией.

Поверхность створки покрыта концентрическими линиями нарастания и тонкой концентрической струйчатостью. Внутренняя поверхность створки гладкая. Замочный аппарат состоит из двух почти рав-

ных рядов зубов с более длинным задним. На нём 5 – 6 зубов, на переднем, более коротком, их до 4-х.

*Сравнения и замечания.* По трапецевидной форме раковины, хорошо развитыми макушками, луночкой и щитком мы не можем отождествлять её не с одним видом рода *Nucula*.

*Местонахождение.* Скв. 307, инт. 1102 – 1109 м; инт. 1124 – 1130 м.

Подотряд NEOTAXODONTA  
Подсемейство ARCACEA  
Семейство PARALLELODON-

TIDAE, 1898  
Род *Parallelodon* Meek et Worthem, 1866

*Parallelodon verevkinense* (Borissjak, 1905).

Табл. II фиг. 1, 2, 3

*Macradon verevkinense* Борисьяк. *Pelecypoda* юрских отложений, *Arctica*, 1905, стр. 1, табл. I, фиг. 1, 2, 3.

*Материал.* Две правые створки и несколько обломков.

*Описание.* Раковина вытянута в длину. Замочный край прямой, с широкой макушкой, занимающей почти срединное положение и выступающей над замочным краем. Передний край слегка закругленный и с замочным соединяется почти под прямым углом. Задний край прямой, косо срезан и с замочным краем составляет тупой угол. Брюшной край с синусом идущим почти от примакушечной области, и четко выражен на брюшном крае.

Скульптура из концентрических и радиальных ребер. На 2/3 раковины от макушки скульптура выражена плохо, а в 1/3 нижней части концентрические ребра выражены более четко и черепичато нависают друг над другом. Задний край четко отделен от основной раковины, в то время как переход к переднему краю плавный.

*Сравнения и замечания.* Наиболее близкая форма *P. elongatum* (Sow.) отмечается более смещенными к переднему краю макушками.

*Распространение.* Байос Донецкой юры. Байос Днестровско-Прутского междуречья.

*Местонахождение.* Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 307, инт. 1117 – 1124 м; скв. 349, инт. 1195 – 1202 м.

Род *Grammatodon* Meek et Hayden, 1860

*Grammatodon balkhanensis* (Pčelincev, 1927)

Табл. II фиг. 4, 5

*Mastradon balkhanensis* Пчелинцев. Среднеюрская фауна Ягмана, 1927, стр. 115, табл. II, фиг. 6.

*Parallelodon balkhanensis* Романов. Юрские морские..., 1973, стр. 49, табл. III, фиг. 5 – 8.

*Материал.* Правые и левые створки (5), неполные раковины.

*Сравнения и замечания.* Наши экземпляры имеют полное сходство с данным видом.

*Распространение.* Байос и бат западной Туркмении. Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья.

*Местонахождение.* Верхний бай-ос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 307, инт. 1117 – 1124 м.

*Grammatodon tarutensis* Grebenschicova et Romanov

Табл. II фиг. 6, 7

*Голотип.* *Grammatodon tarutensis* Grebenschicova et Romanov. Обр. 23. Скв. 307, инт. 1109 – 1117 м. Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья. Название по пос. Тарутино.

*Диагноз.* Слегка удлинённая раковина с малым числом грубых и широко расставленных радиальных рёбер.

*Описание.* Слегка удлинённая раковина с прямым замочным краем и с широкими выступающими макушками сдвинутыми к переднему краю. Передний край округлый, а задний прямой и отделён хорошо выделяющимся килем. Брюшной край прямой. Очень чётко выражена радиальная скульптура из крупных немногочисленных и широко расставленных рёбер. При пересечении с концентрическими линиями нарастания на рёбрах образуются бугорки. На переднем и заднем краях по 3 – 4 крупных и широко расставленных ребра.

*Сравнения и замечания.* По немногочисленным, крупным и широко расставленным радиальным рёбрам и бугристостью от пересечения с концентрическими линиями не имеет сходства с другими видами.

*Местонахождение.* Верхний бай-ос Днестровско-Прутского междуречья; скв. 307, инт. 1109 – 1117 м;

инт. 1102 – 1107 м.

Отряд ANISOMYARIA

Надсемейство PECTINACEA

Семейство OXYTOMIDAE

Ichikawa, 1958

Род *Oxytoma* Meek, 1864

Подрод *Oxytoma* s. str

*Oxytoma (Oxytoma) arzisien-*

*sis* Grebenschicova et Romanov

Табл. II фиг. 8 – 12

*Голотип.* *Oxytoma (Oxytoma) arzisien-* Обр. 53 – правая створка; обр. 54 – левая створка. Скв. 307, инт. 1130 – 1140 м. Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья. Название по г. Арциз.

*Материал.* Многочисленные правые створки. 4 левые створки.

*Диагноз.* Раковина маленькая с высотой равной ширине. С крупными концентрическими линиями на правой створке и с крупными радиальными рёбрами на левой створке.

*Описание.* Правая створка плоская, с прямым замочным краем. Макушка маленькая и очень слабо выступающая под замочным краем, сдвинута к переднему краю. Переднее ушко маленькое, с небольшим биссусным вырезом и почти не выступающим за край створки. Заднее более длинное и довольно плавно соединяется с задним краем. Высота раковины и ширина почти равны, поэтому раковина имеет почти округло-квадратные очертания. Характерна концентрическая скульптура в виде широких, обручобразных линий нарастания повторяющих контуры раковины. Каждая концентрическая крупная линия сложена более тонкими линиями второго порядка.

Левая створка выпуклая, с высотой почти равной ширине. Замочный край прямой. Передний край почти в два раза короче заднего. Макушки сдвинуты к переднему краю и значительно, относительно правой створки, выступают над замочным краем.

Передний край округлый, с не выступающим передним ушком. Брюшной край округлый. Задний край с очень мелким синусом под слабо выступающим ушком. Поверхность створок покрыта 10 – 12 радиальными широко расставленными рёбрами.

*Сравнения и замечания.* Почти округлые очертания створок, наличие концентрической своеобразной скульптуры на правой створке, строение переднего и заднего ушек отличают от других представителей рода.

*Местонахождение.* Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 307, инт. 1130 – 1140 м.

Род *Meleagrinnella* Whitfield, 1885  
*Meleagrinnella tarutensis* Grebenschicova et Romanov

Табл. II фиг. 14 – 17

*Голотип.* *Meleagrinnella tarutensis* Grebenschicova et Romanov. Обр. 46 – правая створка; обр. 34 – левая створка. Скв. 332, инт. 948 м. Верхний байос Днестровско-Прутского междуречья.

*Материал.* Многочисленные правые и левые створки.

*Диагноз.* Правая и левая створка округлых очертаний. Левая створка с грубыми широко расставленными радиальными рёбрами. Правая створка гладкая.

*Описание.* Правая створка почти правильных округлых очертаний, плоская. Замочный край прямой. Макушки не выступающие над замочным краем и чуть смещены к переднему краю. Ушки маленькие. Передние иногда выходят за передний край и тогда хорошо выражен биссусный вырез. Заднее маленькое, широкое и почти не выступает за задний край створки. Поверхность и внутренняя сторона гладкие.

Левая створка так же округлых, почти квадратных очертаний. Створка более выпуклая по сравнению с правой. Замочный край прямой. Макушка занимает срединное положение, широкая и слегка возвышающаяся. Поверхность створки покрыта около 30 радиальными рёбрами, которые присутствуют и на ушках. Хорошо развиты концентрические линии нарастания, при пересечении с радиальными образуют крупные бугорки.

*Сравнения и замечания.* От *M. doneziana* (Bor.), *M. echinata* (Smith), *M. subechinata* (Lah.) отличается округло-квадратными очертаниями, относительно плоской левой створкой, крупными радиальными рёбрами.

*Местонахождение.* Верхний бай-ос Днестровско-Прутского междуречья. Скв. 332, инт. 948 м.

## ВЫВОДЫ

Учитывая не изученность этой фауны и её важное стратиграфическое значение, нами приводится описание и изображение представителей некоторых родов. В коллекции осталась неизученная большая группа рода *Astarte*, представленная в основном новыми видами, которые после детального изучения мы так же постараемся опубликовать.

Коллекция фауны хранится в геологическом музее естественно-географического факультета Приднестровского Государственного университета № 1В.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенщикова Н. В. Мелкоролая фауна моллюсков Днестровско-Прутского междуречья. / Первое Российское совещание «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М, геологический институт РАН, 21 – 22 ноября 2005 г., с. 52.

2. Гребенщикова Н. В., Романов Л. Ф. Палеоэкология мелкоморных моллюсков Днестровско-Прутского междуречья. / Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии. Санкт-Петербург, 2007, с. 145 – 148.

3. Романов Л. Ф. Стратиграфия юрских отложений Днестровско-Прутского междуречья. / Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя Молдавской ССР РИО АН МССР, 1970.

4. Романов Л. Ф. Юрские морские двустворчатые моллюски междуречья Днестр-Прут. Кишинев, 1973, 227с.

5. Ямниченко И. М. Мелкоморные гастроподы юрских отложений Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины. Киев, «Наукова думка», 1987, 176 с.



Таблица I

### Объяснение к таблицам

#### Таблица I

1 – *Palaeoneilo borodinensis* sp. nov.

Фиг. 1 – левая створка; фиг. 1а – правая створка.

2, 3, 4 – *Palaeoneilo* sp.

Фиг. 2 – левая створка; фиг. 2а – правая створка; фиг. 3а – левая створка; фиг. 3б – то же, с внутренней стороны; фиг. 4а – строение замочного аппарата; фиг. 4б – вид с наружной стороны.

5 – *Phaeonodesmia sobetskii* Romanov

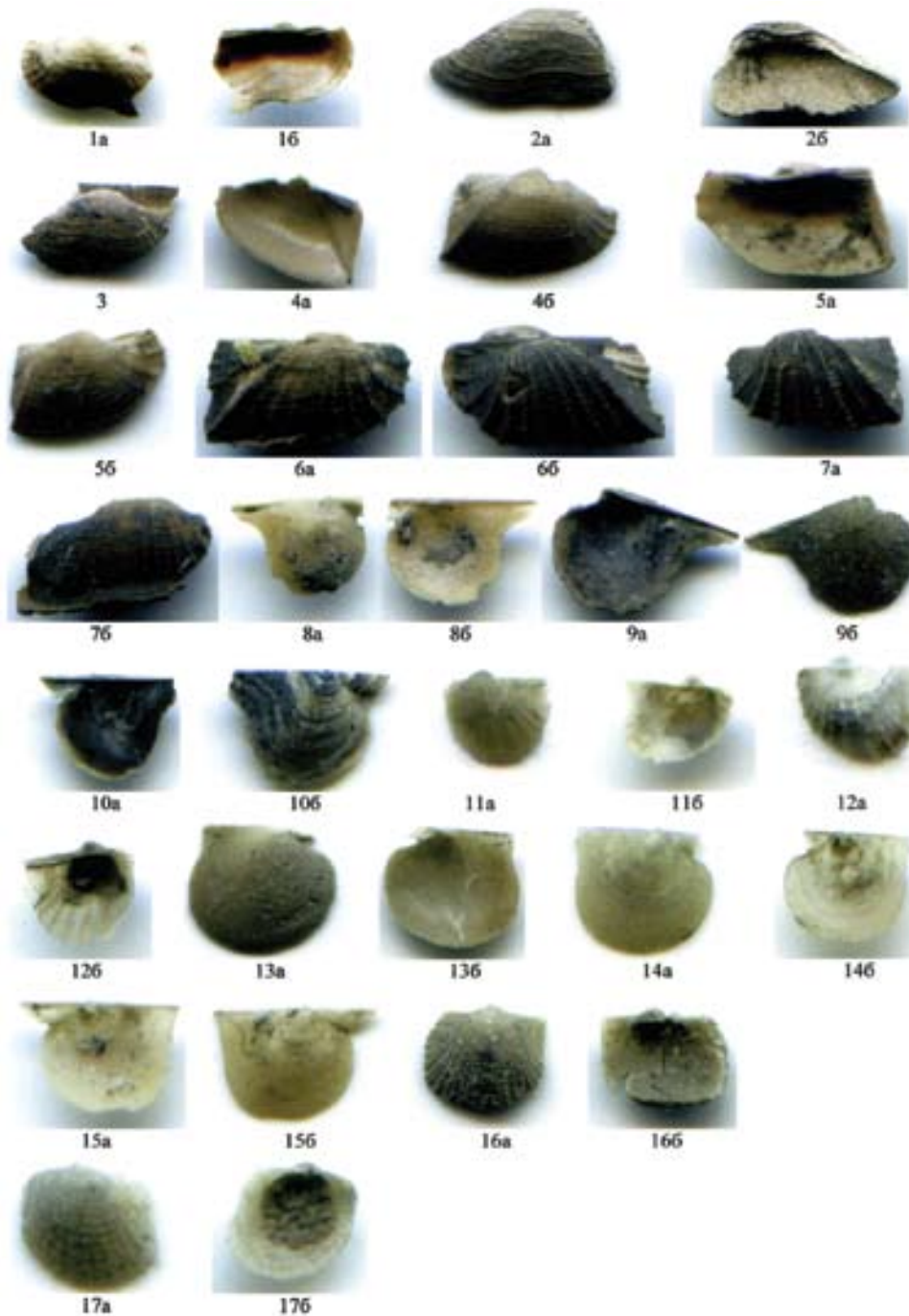
Фиг. 5а – левая створка; фиг. 5б – правая створка.

6–9 – *Phaeonodesmia arzisiensis* Romanov

Фиг. 6а – левая створка; фиг. 6б – правая створка; фиг. 7а – правая створка; 7б – то же с внутренней стороны; 8а – левая створка с внутренней стороны; 8б – то же с наружной стороны; фиг. 9а – правая створка, 9б – левая створка.

10 – 14 – *Nucula arzisica* sp. nov.

Фиг. 10а – левая створка; фиг. 10б – то же с внутренней стороны; фиг. 11а – правая створка; 11б – то же с внутренней стороны; фиг. 12а – правая створка с внутренней стороны; фиг. 12б – то же с наружной стороны; фиг. 13а – левая створка; фиг. 13б – то же с внутренней стороны; фиг. 14а – правая створка с внутренней стороны; фиг. 14б – то же с наружной стороны.



**Таблица II**

1, 2, 3 – *Parallelodon verekinense* (Borissjak).

Фиг. 1а – левая створка; фиг. 1б – то же с внутренней стороны; фиг. 2а – левая створка; фиг. 2б – то же с внутренней стороны; фиг. 3 – правая створка.

4, 5 – *Grammatodon balkhanensis* (Pčelincev)

Фиг. 4а, 5а – правые створки; фиг. 4б, 5б – то же с внутренней стороны.

6, 7 – *Grammatodon tarutensis* sp. nov.

Фиг. 6а – правая створка; фиг. 6б – то же левая створка;

Фиг. 7а – левая створка; фиг. 7б – то же правая створка.

8 – 12 – *Oxytoma (Oxytoma) arziensis* sp. nov.

Фиг. 8а, 9а, 10а – правые створки; фиг. 8б, 9б, 10б – то же с внутренней стороны; фиг. 11а, 12а – левые створки; фиг. 11б, 12б – то же с внутренней стороны.

13 – 17 – *Meleagrinnella tarutensis* sp. nov.

Фиг. 13а, 14а, 15а – правые створки; фиг. 13б, 14б, 15б – то же

с внутренней стороны; фиг. 16а, 17а – левые створки; фиг. 16б, 17б – то же с внутренней стороны.

# EVALUAREA IMPACTULUI ECONOMIC ASUPRA MEDIULUI ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE A REPUBLICII MOLDOVA

Aurelia GOLIC, doctorand,  
Academia de Studii Economice

Prezentat la 25 septembrie 2008

**Summary:** For Republic of Moldova, sustainable development is a global objective. This means that in the long term, economic growth, social cohesion and environmental protection must go hand in hand. Achieving this in practice requires that economic growth supports social progress and respects the environment, that social policy underpins economic performance, and that environmental policy is cost-effective.

## INTRODUCERE

Actualitatea prezentei lucrări reiese din conștientizarea problemelor de mediu generate de o dezvoltare economică în condiții de piață și urmărește scopul aprecierii procesului de dezvoltare durabilă a Republicii Moldova, precum și a confruntării acesteia cu multitudinea de probleme ecologice și economice. Acest proces prevede utilizarea unui mecanism eficient de acțiuni ce permit realizarea practică a unui set de măsuri în domeniul ocrotirii mediului înconjurător și evaluarea impactului economic asupra acestuia.

Baza metodologică și teoretico-științifică a studiului este fundamentată pe metodele tradiționale de analiză.

Evaluarea impactului socio-economic și de mediu asupra dezvoltării durabile a Republicii Moldova identifică pagubele de mediu, provocate de practicarea unor exploatari ineficiente de resurse în scopuri economice.

Pentru Republica Moldova, soluționarea problemelor constă în stabilirea unor limite de creștere economică ce ar permite menținerea calității factorilor de mediu în timp, precum și optimizarea, raționalizarea și eficientizarea acesteia. Omul

este cel care trebuie să-și schimbe comportamentul față de mediu, devenind un protector al acestuia și care trebuie să-și găsească locul într-un sistem ecologic ciclic. În această lucrare se abordează și impactul poluării mediului asupra sănătății populației și a capacității de productivitate a acestora, deoarece o populație sănătoasă poate exista doar într-o societate durabilă.

## CONSECINȚELE IMPACTULUI ECONOMIC ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU

Omul de-a lungul existenței sale a tins să modifice natura potrivit nevoilor și preferințelor sale în creștere de la o perioadă la alta. Revoluția industrială și mai cu seamă revoluția tehnico-științifică, echilibrul om-natură a fost puternic afectat. Dacă în perioadele anterioare de dezvoltare a societății impactul de la activitățile economice era relativ mic și natura avea suficiente resurse pentru restabilirea echilibrului ecologic, în condițiile actuale situația s-a schimbat radical.

În rezultatul impactului economic sunt grav poluate solul, apa și aerul, au dispărut sau sunt pe cale de dispariție multe specii de plante și animale, iar omul se confruntă cu diverse maladii cauzate de poluare,

fenomen ce cuprinde astăzi toate țările și continentele. Pagubele de mediu, provocate de exploatarea abuzivă a resurselor naturale, în ultimul secol au fost mai mari decât într-un mileniu.

Pentru Republica Moldova, problema de mediu este nu mai puțin importantă din moment ce degradarea acestuia este în continuă creștere. Echilibrul om-natură este influențat negativ de o serie de factori de natură socio-economică. Consecințele acestor acțiuni sunt de lungă durată afectând și minimalizând posibilitățile și calitatea vieții generațiilor viitoare. Republica Moldova este pusă în situația de a-și orienta activitatea economică spre un model al dezvoltării durabile, implicând în mod direct utilizarea cât mai rațională a resurselor naturale, precum și modificarea obligatorie a viziunii omului în ceea ce privește problemele de mediu.

Pentru Republica Moldova, principalele surse generatoare de impact sunt: energetica, industria, transportul, agricultura.

Printre cei mai mari poluatori și consumatori de resurse energetice din țară se numără S.A. "CET-1, S.A. "CET-2", S.A. "Termocom" și S.A. "CET-Nord"-mun. Bălți. În anul 2007 întreprinderile menționate au consumat 562535,3 tone conven-

ționale de gaze naturale, față de 588612 tone convenționale în anul 2006. În anul 2007, păcura practic nu s-a consumat, iar cota gazelor naturale s-a micșorat cu 4,4%. În ceea ce privește consumul de cărbune, acesta s-a micșorat cu 6,4%, față de anul 2006, constituind astfel 268,5 tone [4].

Pe parcursul anului 2007, la S.A. "CET-1 și S.A. "CET-2" s-a înregistrat o micșorare considerabilă a emisiilor poluante degajate în atmosferă cu respectiv 44 tone și 730 tone. Diminuarea emisiilor de poluanți în aerul atmosferic este condiționată de excluderea utilizării păcurii în calitate de combustibil și folosirii doar a gazelor naturale, realizării acțiunilor economico-organizatorice privind optimizarea regimului de ardere a cazanelor, optimizarea asigurării dozate cu aer a procesului de ardere și testarea regimului de lucru și a sistemului de dozare.

O altă sursă de impact asupra mediului este industria, care după o perioadă de stagnare a început să-și revină începând cu anii 2000-2001. Principalii indicatori economico-financiari în industrie au intrat din nou pe un trend ascendent. Impactul industriei Republicii Moldova asupra mediului, în întregime sau pe sectoare, este greu de evaluat, din cauza insuficienței informației statistice primare. Diminuarea emisiilor de CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> de circa 2 ori în ultimii 5-10 ani se datorează stopării activității unor întreprinderi. Pe parcursul anului 2007, pe teritoriul Republicii Moldova au fost înregistrate 24324 surse fixe de poluare, dintre care doar 11 cu o masă a

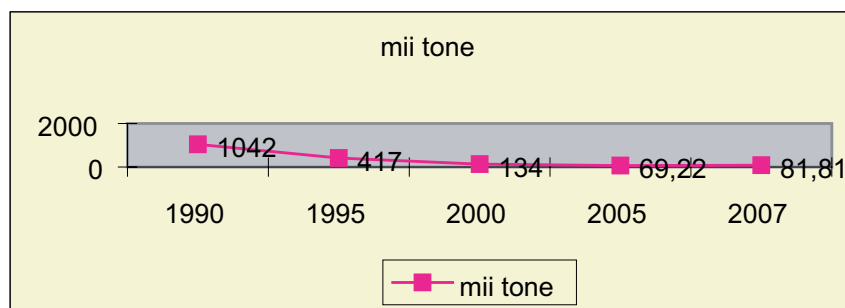


Figura 1.1 Dinamica emisiilor fixe în aerul atmosferic (mii tone)

emisiilor între 100-5000 tone, restul avînd un volum de emisii de pînă la 100 tone. Perioada de tranziție a determinat o reducere bruscă a emisiilor nocive de la sursele fixe, ponderea acestora la poluarea aerului atmosferic micșorîndu-se pînă la 11% (figura 1)[4].

Ponderea cea mai mare în poluarea mediului o are complexul energetic, pe locul doi se plasează întreprinderile de zahăr și apoi cele miniere și de construcție. Sub aspect teritorial, sursa principală de poluare sunt întreprinderile din mun. Chișinău, urmate de cele din Bălți și Rezina.

În această perioadă, din cauza micșorării volumului producției, se înregistrează o tendință de scădere a nivelului poluării aerului de către sursele staționare de poluare, îndeosebi din partea întreprinderilor industriale mari. Poluatori ai aerului actualmente devin întreprinderile particulare cu volume de producție mai mici. Însă, cu toate că impactul lor asupra mediului este mai redus, aceste întreprinderi nu trebuie neglijate, deoarece numărul lor este mare, fiind permanent în creștere.

O importantă sursă de poluare a mediului este agricultura și industria alimentară. Agricultura se confruntă cu un șir de probleme de ordin economic, ecologic și social. Intensificarea ramurilor după principiile revoluției verzi, adică folosirea noilor soiuri și hibridi cu productivitate înaltă, asociată cu aplicarea masivă a fertilizanților minerali și a pesticidelor, a avut inițial o influență benefică. Treptat, însă, au început să se manifeste efectele negative ale acestui mod de gospodărire, în special asupra fertilității solului.

Parcelarea terenurilor este un obstacol considerabil în respectarea tehnologiilor de cultivare a culturilor de cîmp, contribuind foarte mult la intensificarea procesului de degradare a solurilor. Folosirea îngrășămintelor organice și minerale, care ar putea menține nivelul de fertilitate, s-a redus considerabil în perioada anilor 1986-2004. Cantitatea de îngrășămintă organice, folosite la o unitate de teren arabil, a scăzut în medie de 100 ori, iar a îngrășămintelor minerale, de 10 ori. Acest proces a condiționat în timp reducerea fertilității solului și respectiv micșorarea volumului de

Tabelul 1

DINAMICA UTILIZĂRII ÎNGRĂȘĂMINTELOR ORGANICE ȘI MINERALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA, 1986-2006

Tipurile de îngrășămintă	Anii			
	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2006
Organice, mii tone	10,635	3,98	253	42
În medie îngrășămintă organice, t/ha semănături	5,9	2,6	0,2	0,06
Minerale, mii tone: inclusiv	348,5	75,7	8,3	13,8
Azotoase	145,2	36,6	7,9	13,3
Fosfatice	112,3	26,5	0,3	0,4
Potasice	90,7	12,6	0,1	0,2
În medie îngrășămintă minerale, kg/ha semănături	173,7	51	8,2	17,8

producție obținut de agricultori (tabelul 1) [4].

Astfel, conform datelor Cadas- trului Funciar, la 01.01.2007, nota de bonitate a terenurilor agricole cu o suprafață de 2339,4 mii ha constituie 63 de puncte, comparativ cu cele 70 înregistrate în anul 1970. În condițiile în care prețul anual estimat prin recoltă al unui punct/ha de bonitate este egal cu 47 lei, anual pierdem circa 330 lei la un ha, sau 759 mln lei în total de pe terenurile agricole. Pe parcursul ultimilor 40 de ani, suprafața solurilor erodate a avansat în medie cu peste 7 mii hectare anual [4, pag. 55].

Pierderile anuale de sol fertil de pe terenurile agricole, în rezultatul procesului de eroziune, sunt de 26 mil. tone, inclusiv humus – 700 mii tone, azot – 50 mii tone, fosfor – 34 mii tone, potasiu – 597 mii tone. Impactul eroziunii se extinde și asupra altor sectoare, prin înnămolirea bazinelor acvatice, poluarea solurilor și apelor cu pesticide și fertilizanți, distrugerea căilor de comunicație și a construcțiilor hidrotehnice.

Programele de protecție, ameliorare și utilizare durabilă a resurselor de soluri se pot realiza doar în cadrul unor lucrări complexe de amenajare ecologică polifuncțională a teritoriului la nivel național, ținând cont de toate componentele capitalului natural și antropic. Costul unor asemenea lucrări pentru anii 2000-2020 a fost estimat la 363 mln. USD, sau peste 18 mln. USD anual. În total prejudiciul anual cauzat economiei

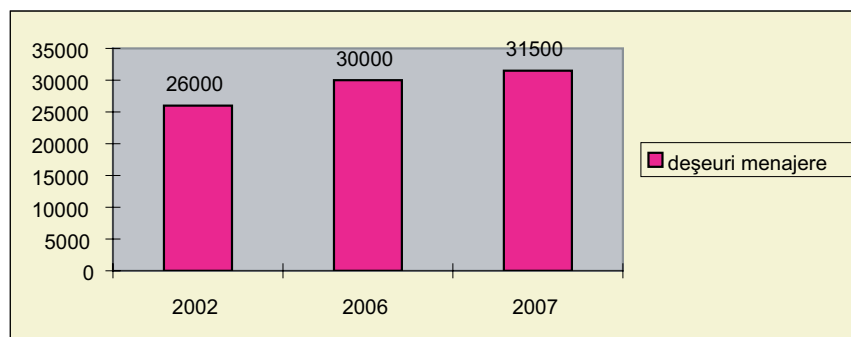


Figura 2. Volumul deșeurilor menajere depozitate (mii m<sup>3</sup>)

naționale în rezultatul degradării solurilor constituie 3,1 miliarde lei, inclusiv:

- 1,5 milioane lei – pierderile ireversibile în rezultatul spălării de pe versanți a 26 milioane tone de sol fertil;
- 0,2 miliarde lei – pierderile ireversibile în rezultatul distrugerii solurilor de alunecări și ravene;
- 1,4 miliarde lei – costul pierderilor de producție agricolă.

Pentru Republica Moldova, ca și pentru majoritatea țărilor lumii, o preocupare importantă rămâne gestionarea corectă a deșeurilor. Formarea lor este rezultatul folosirii ineficiente a materiei prime și a energiei în procesele de producție, ceea ce conduce la pierderi economice, cheltuieli suplimentare pentru colectarea, prelucrarea și eliminarea deșeurilor.

Pe parcursul anului 2007, volumul deșeurilor menajere colectate și evacuate la depozite a constituit 840 mii m<sup>3</sup>. Conform datelor inventarierii efectuate de Agențiile și Inspecțiile Ecologice, suprafața ocupată de gunoști s-a redus ne-

semnificativ față de anul 2006 și constituie 1350 ha, dintre care gunoști autorizate – 872 ha și neautorizate – 478 ha. Numărul total al depozitelor pentru deșeurii menajere solide este de 1812, dintre care autorizate sunt 1042. Majoritatea depozitelor sunt supraîncărcate și nu sunt supravegheate de persoane responsabile. În multe localități nu există gunoști amenajate, foarte lent se implementează proiecte tip pentru construirea depozitelor de deșeurii menajere solide. În asemenea cazuri, deșeurile sunt aruncate la întâmplare împinzind terenurile adiacente și chiar localitățile. Anual se înregistrează apariția a circa 3 mii gunoști stihionice și numărul lor e în creștere.

Volumul total de deșeurii menajere solide acumulate în prezent la depozite constituie 31,5 mln. m<sup>3</sup> (figura 2) [4]. Anual la depozite sunt transportate 1,1-1,2 mln.m<sup>3</sup> deșeurii menajere solide. Cantitatea acestora crește în locuri neamenajate, contribuind astfel intensiv la poluarea solului și a apelor.

Tabelul 2

CANTITATEA DEȘEURILOR DE PRODUCȚIE GENERATE DE DIFERITE SECTOARE ALE ECONOMIEI, MII TONE

Sursa generatoare	Anii					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Industria extractivă	4843	4004	3002	3725	3382	3221
Creșterea animalelor	723	553	481	509	370	181
Industria alimentară	345	226	54	313	278	329
Gospodăria locativ-comunală	50,9	347,1	96,3	180,2	178,8	190
Deșeurii menajere	47	44,6	44,5	42,9	40,9	33,7
Deșeurii aferente chimiei anorganice	15,7	11,1	11,4	11,3	11,4	12,2
Deșeurii din fitotehnie	10,5	7,3	3,6	6,5	4,7	2,8
Deșeurii din metalurgia feroaselor	8,4	11,1	0,9	49,7	34,5	12,8
Deșeurii aferente industriei forestiere	2,3	2,6	2,1	3,3	2,9	4,9
Deșeurii din metalurgia neferoaselor	1,4	0,3	0,3	0,36	0,41	1,6
Deșeurii din sticlă, porțelan, faianță	1,8	0,7	1,9	2,8	5,3	7,9
Deșeurii din utilizarea hârtiei	6,1	5	9,7	12,2	6,5	n/a

Tabelul 3

**SURSELE MOBILE DE POLUARE PENTRU PERIOADA 2003-2007**

Tipul transportului	2003	2004	2005	2006	2007
Autocamioane cu masa < 3500	47312	52192	58456	64879	58379
Autobuze și microbuze	17243	18161	18883	19361	21095
Autoturisme	264114	286512	312228	330528	338944
Autocamioane cu masa >3500 și <12000	21106	24060	27020	29006	34376
Autocamioane cu masa >12000	7762	9011	10304	11324	14613

Ramurile care generează cele mai mari cantități de deșeuri sunt: industria extractivă, industria alimentară, creșterea animalelor și gospodăria locativ-comunală. Conform datelor statistice, în anul 2006 s-au format în jur de 4 mln. tone de deșeuri de producție, înregistrând conform datelor din tabel o tendință de descreștere în ultimii ani (vezi tabelul 2) [4].

O altă categorie de deșeuri o constituie cele periculoase, care alcătuiesc mai puțin de 1% din cantitatea de deșeuri acumulate. În cazul gestionării incorecte ele prezintă un pericol deosebit pentru mediul înconjurător și sănătatea populației.

În ultimii ani aportul cel mai mare în contextul poluării mediului revine unităților de transport. Contradicțiile dintre automobil și mediu au apărut chiar de la începutul erei automobilismului. După cum spunea K. Kentor, „Automobilul îi jefuiește pe oameni, lipsindu-i de pământ și aer, de modul de gândire și chiar de viață”[9].

Automobilele sunt și cei mai mari consumatori ai surselor globale de petrol, în jur de 60%. În timp ce în țările înalt dezvoltate automobilului îi revine în jur de 30% din totalul emisiilor nocive în atmosferă, în țările în curs de dezvoltare, precum Republica Moldova, automobilului îi revine peste 80% din cantitatea totală a acestor emisii [10].

Numărul unităților de transport în țară este în creștere, înregistrându-se la 01.01.2008 în jur de 485447 unități, sau cu 116543 unități mai mult, comparativ cu anul 2003. Din numărul total al unităților de transport, ponderea cea mai mare în proporție de 68,9%, revine autoturismelor (tabelul 3) [4].

În anul 2007, volumul emisiilor de la transportul auto a constituit în jur de 180,0 mii tone, în creștere cu 70,0 mii tone față de anul 2000. Creșterea volumului de emisii nocive în atmosferă este cauzată de uzura morală și fizică a parcului de automobile ce nu asigură respectarea normelor ecologice cu privire la concentrația de substanțe toxice în gazele de emisie (tabelul 4).

Impactul negativ al transportului auto asupra mediului urban se caracterizează prin degajarea în atmosferă a unor cantități mari de gaze toxice cu efect de seră; scurgerea în sol și ape a produselor petroliere; poluarea fonică supranormativă a mediului urban; ocuparea unor mari suprafețe pentru parcaje și generarea unor cantități considerabile de deșeuri solide.

Pentru Republica Moldova, țară în curs de dezvoltare, utilizarea ineficientă a unităților de transport auto implică suportarea unor costuri suplimentare și în același timp nejustificate. Costuri pe care în mod normal la acest nivel de dez-

voltare a economiei nu putem să ni le permitem. Raționalizarea utilizării unităților de transport, precum și modernizarea acestora reprezintă unul din obiectivele prioritare în condițiile dezvoltării economico-sociale durabile a Republicii Moldova.

Poluarea mediului de către unitățile de transport, activitățile industriale și cele energetice se realizează și prin emisia în atmosferă a gazelor cu efect de seră, care provoacă ploii acide. Rezultatele acestui fenomen natural sunt dăunătoare, distrugând astfel culturile agricole și plantațiile forestiere. Ploile acide reprezintă un mare pericol și pentru speciile de animale terestre și acvatice, în situația în care foarte puține specii pot rezista unor astfel de condiții, rezultatul fiind distrugerea ecosistemelor.

Anual, conform unor calcule, pierderile economice de pe urma ploilor acide se estimează la circa 6 mii euro pentru o tonă de emisii ale gazelor cu efect de seră, în condițiile în care anual în Republica Moldova sunt emise în atmosferă în jur de 150 mii tone de astfel de gaze.

Reieșind din cele expuse mai sus, conchidem că dezvoltarea economică și protecția mediului sunt de cele mai multe ori contradictorii, odată ce orice activitate economică, într-o măsură mai mare sau mai mică, va genera un impact

Tabelul 4

**Vârsta autovehiculelor aflate la evidență, la 01.01.2008**

Modelul	0-5 ani	6-10 ani	11-15 ani	16-20 ani	>20 ani
Autoturisme	30119	36692	87351	93180	91602
Autocamioane	3914	18555	22516	30504	26959
Autobuze, microbuze	614	1883	5467	7830	5301
<b>Total</b>	<b>34647</b>	<b>57130</b>	<b>115334</b>	<b>131514</b>	<b>123862</b>



asupra factorilor de mediu și sănătății populației.

Poluatorii mediului și consumatorii de resurse naturale trebuie să suporte cheltuieli estimate prin taxe progresive și alte instrumente. Dacă nu va exista un sistem eficient de contabilizare a resurselor, deficitul ecologic va trece neobservat și va fi ignorat.

Situația ar fi benefică dacă fiecare activitate economică și-ar planifica din start un plan rațional al consumului de materie primă de energie, micșorând cantitatea utilizării acestuia la o unitate de produs, precum și exploatarea unor tehnologii mai performante și puțin poluante. În cadrul acestui plan este foarte importantă identificarea posibilităților de reciclare a deșeurilor care pot genera economii de energie și materie primă în mărime de 20%.

În Republica Moldova realizarea acțiunilor de purificare, de ecologizare și modernizare a producției este posibilă prin raportarea sumei costurilor de purificare la suma totală a amenzilor și taxelor pentru poluare. Din cauza amenzilor și taxelor foarte mici, poluatorii preferă de cele mai multe ori să le achite. În aceste condiții, inevitabil nivelul de purificare este relativ redus, îndeosebi cel al apelor reziduale, care, deși conform datelor oficiale sunt epurate în proporție de 80%, majoritatea întreprinderilor folosesc foarte insuficient sistemele proprii de epurare prevăzute în documentația tehnologică și ecologică. În cele din urmă acestea preferă să evacueze apele reziduale, inclusiv cele nocive, obținute în urma proceselor de producție, în rețeaua municipală de canalizare.

Legislația în vigoare nu prevede stimularea poluatorilor în direcția întreprinderii unor acțiuni de reducere a nivelului de poluare și de ecologizare a producției. Mai mult decât atât, avantajele ecologice nu sunt reflectate în beneficiile individuale ale poluatorilor, iar implementarea politicilor și strategiilor ecologice ale întreprinderilor rezultă a fi mult prea costisitoare.

Stoparea impactului economiei

asupra mediului este un obiectiv strategic al dezvoltării durabile și reprezintă în același timp șansa națiunii de a salva capitalul natural pentru generațiile prezente fără a compromite posibilitățile și necesitățile celor viitoare. Modelul economic prezent trebuie orientat în direcția protecției mediului și conservării resurselor naturale, deoarece doar un mediu curat va asigura o creștere economică stabilă.

## CONCLUZII

Oricât de avansată ar fi economia unei țări, aceasta nu ar putea depăși colapsul sistemului de suport natural ambiental. Realitatea secolului XXI impune soluții concrete de racordare a factorilor de mediu la cerințele unui nou model economic. Pentru Republica Moldova, modelul dezvoltării durabile presupune în primul rând armonizarea și echilibrarea evoluției dinamice a factorilor de mediu și socio-economici. Este necesară realizarea unor studii minuțioase în ceea ce privește selectarea celor mai potrivite metode, ce ar determina minimizarea în timp a impactului adus mediului, asigurând astfel obiectivul de reconciliere a omului cu natura atât pentru prezent, cât și pentru viitor.

## BIBLIOGRAFIE

1. Arcadie Capcelea, M. Cojocar. Evaluarea de mediu. Știința, 2005.
2. Alexandru Teleuță, Gheorghe Duca. Economia mediului și dezvoltarea durabilă. Chișinău, 2003.
3. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Anuarul Statistic al RM 2006. Chișinău, 2006.
4. Dumitru Osipov, Maria Șeremet. Anuar – Calitatea factorilor de mediu și activitatea Inspectoratului Ecologic de Stat. Chișinău, 2008.
5. Protecția mediului în Republica Moldova. Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale. Chișinău, 2007.
6. Petru Bacal. Economia protecției mediului. Chișinău, 2007.
7. Starea mediului în Republica Moldova în anul 2006. Ministerul

Ecologiei și Resurselor Naturale. Chișinău, 2007.

8. Studiu de performanțe în domeniul protecției mediului, Comisia Economică pentru Europa, Organizația Economică pentru Europa. New York și Geneva, 2005.

9. Transportul și mediul. Material informativ. // Făclia, 12.01.2002.

10. Valer Teușdea. Protecția mediului. Ediția I., București, 2000.

11. Europe 2007. Gross Domestic Product and Ecological Footprint. WWF for a living planet.

12. Global Environment Outlook, Leaving the Beautiful Earth for Our Children, 2004.

13. Measuring progress towards a more sustainable Europe. 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Eurostat statistical books.

14. The Woodrow Wilson Center. Environmental Change and Security Project Report, 2001.

15. Republic of Moldova. National Environmental Action Plan, August 4, 1995.

16. Rob Wolters, Laura Hoffmann, Globalisation, Ecology and Economy, 1999.

# FAMILIA LINACEAE DC. EX S. F. GRAY ÎN FLORA BASARABIEI

dr. biol. **Valentina CANTEMIR**, acad. **Andrei NEGRU**  
Grădina Botanică (Institut) a A.Ș. M.

Prezentat la 20 octombrie 2008

**Abstract.** The analysis of critical study results of family *Linaceae* DC. ex S. F. Gray in floras of *Bassarabia* is given in *Bassarabia* this family is represented by two genus: *Radiola* Hill (*R. linoides* Roth and *Linum* L. (*L. flavum* L., *L. tauricum* Willd., *L. linearifolium* Jáv., *L. nervosum* Waldst. et Kit., *L. hirsutum* L., *L. austriacum* L., *L. perenne* L., *L. catharticum* L. The 2 species, *L. catharticum* L. and *L. tauricum* Willd., of the *Bassarabian* flora was reconfirmed and 1 species, *Linum basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz., was eliminated from this flora. The dichotomic keys for genus and species identification is presented. The morfological descripsios and habitat caracters of rare species are given.

**Key words:** *Flora Bassarabia*, *Linaceae* DC. ex S. F. Gray, *Linum* L., *Radiola* Hill, species.

## INTRODUCERE

Familia *Linaceae* DC. ex S. F. Gray (ord. *Linales*, subclasa *Rosidae*) include 6-7 genuri cu circa 200 (250) specii răspândite în regiunile temperată, subtropicală și tropicală ale Globului. Majoritatea reprezentanților linaceelor sunt plante erbacee sau subarbustive și numai genul monotipic *Tirpitzia* și unele specii ale genului *Reinwardtia* sunt arbuști. Speciile de *Linum* sunt cunoscute ca plante decorative, etero-oleaginoase, tehnice și medicinale. Din punct de vedere filogenetic familia *Linaceae* este mai apropiată de descendenții familiei *Hugoniaceae* – cea mai arhaică familie din ordinul *Linales*. Cel mai primitiv reprezentant al linaceelor este genul *Tirpitzia* (sud-vestul Chinei, Vietnamul de Nord) urmat de genurile *Reinwardtia* și *Linum* (A. Тахтаджян, 1987). În flora spontană a Basarabiei această familie e reprezentată prin 2 genuri: *Radiola* Hill – reprezentat de *R. linoides* Roth și *Linum* L. cu 9 specii.

## MATERIALE ȘI METODE

În calitate de materiale pentru cercetare au servit atât exsicatele herbarelor Grădinii Botanice și ale Universității de Stat din Moldova, cât și plantele proaspăt colectate în teren. Îndrumar metodic de

bază pentru efectuarea cercetărilor de teren și de laborator a servit lucrarea elaborată de O. Коровина (1986). Nomenclatura taxonilor la nivel de familie, gen și specie a fost preluată din lucrările fundamentale editate de C. Черепанов (1995), T. Tutin et al. (1964–1980), denumirile științifice românești în conformitate cu cele elaborate și publicate de academicianul A. Negru (2007). Pentru caracterizarea bioecologică a speciilor descrise ne-am ghidat de lucrarea publicată de Sanda V. și al. (1983).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Printre primele publicații ce conțin date referitoare la flora Basarabiei, inclusiv a unor reprezentanți ai familiei *Linaceae*, menționăm lucrările botaniștilor B. Липский (1889) și И. Пачоский (1912). Un studiu floristic și sistematic mai aprofundat în limitele teritoriului dat au realizat prof. dr. Tr. Săvulescu împreună cu dr. T. Rayss (1924, 1926, 1934), care au descris 38 de taxoni noi pentru știință și au identificat pentru prima dată din flora Basarabiei 3 specii de plante vasculare sporifere și peste 110 specii de *Angiospermae*. Tr. Săvulescu și T. Rayss, în baza materialelor proaspăt colectate și herbarelor oferite de C. Zahariadi și prof. dr. P. Enculescu, au identificat 9 taxoni de *Linaceae*: *L.*

*flavum* L., *L. flavum* subsp. *tauricum* Willd., *L. flavum* subsp. *tauricum* Willd. a) *basarabicum* Săvul. et Rayss, *L. nervosum* Waldst. et Kit., *L. hirsutum* L., *L. austriacum* L., *L. perenne* L., *L. catharticum* și *Radiola linoides* Roth. Mai târziu, C. Юзепчук (1949) pentru flora în studiu indică 4 specii de *Linum*.

În ultimii 50 de ani au apărut un șir de lucrări taxonomice regionale privitoare la genul *Linum* ce conțin multe date noi și diferite puncte de vedere cu referire la interpretarea și numărul speciilor, tipizarea și geografia lor, diverse sisteme ale genului, care se deosebesc între ele după volum și componența taxonomică ce includ aceste grupe. Preluări recente ale familiei *Linaceae* au fost efectuate de D. Ockendon și S. Walters (1968, 2001) pentru „Flora Europaea” și de T. Егорова (1996) pentru „Флора Восточной Европы” în care aduce 25 specii de *Linum* incluse în 6 secții.

Prelucrarea critică atât a materialului colectat, cât și a celui prezent în herbarele Grădinii Botanice și ale Universității de Stat, ne permite să intervenim cu unele precizări taxonomice privitoare la componența specifică a familiei *Linaceae* L. din flora nativă a Basarabiei.

Pentru flora spontană a Republicii Moldova T. Гейдеман (1986) indică 8 specii de in (*Linum* L.): *L. flavum* L., *L. basarabicum* (Săvul. et

Rayss) Klok. ex Juz., *L. linearifolium* Jav., *L. nervosum* Waldst. et Kit., *L. hirsutum* L., *L. austriacum* L., *L. perenne* L. și *L. tenuifolium* L.. În baza studiului efectuat asupra populațiilor speciei de *L. flavum* L. în natură și a materialului herbarizat atribuit speciei *L. basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz. am observat că aceste două specii nu au caractere diagnostice clare, iar caracterele pe care le aduce Săvulescu et Rayss (1934) în diagnoza pentru var. *basarabicum* se întâlnesc și la *L. flavum* L. Așadar, specia *L. basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz. este sinonimizată și materialul atribuit ei este inclus în specia *L. flavum* L.

În herbarul Grădinii Botanice, care numără circa 200 mii de exsicate, se păstrează o parte din colecția herbarizată a botanistului Constantin Zahariadi. Cercetarea minuțioasă a materialului dat ne-a permis să evidențiem 7 exsicate ce aparțin speciei *Linum tauricum* Willd., specie foarte apropiată de *L. linearifolium* Jávorka (caracterele antitetice se aduc în cheie). Acest material este colectat în perioada anilor 1933-1938, din sudul Basarabiei (comunele Brieni, Pavlovca, Slobozia - Valea Cioroiului) de pe coline stepice aride.

În flora nativă a Basarabiei specia *L. catharticum* L. pentru prima dată este menționată de И. Пачоский (1912), apoi de Tr. Săvulescu și T. Rayss (1934) pentru localitățile Ocnița, Mihălășeni, Dondușeni (districtul geobotanic Briceni) și Noua Suliță (districtul geobotanic Hotin). Este regăsită și recoltată de către P. Pânzaru (2002) în apropierea pădurii „Rosoșani”, s. Cotiujeni, în luncă, în anul 1995. Menționăm că specia *L. catharticum* este tratată de autorii Н. Цвелев (1999), Шипунов (2006) în cadrul genului monotipic *Cathartolinum* Reichenb. (*Cathartolinum catharticum* (L.) Small). Conform cercetărilor recente (Светлова, 2007), taxonul *L. catharticum* după criteriile morfologice, anatomice, palinologice și corologice se deosebește de toate speciile genului *Linum*, însă acestea nu sunt suficiente pentru a ridica această specie la rang de gen – *Cathartolinum*.

Taxonul *Radiola linoides* Roth în flora Basarabiei este indicat pentru prima dată de Săvulescu și Rayss (1927, 1934), fiind identificat la nord

de Vâlcov, pe nisipurile numite Cucigur. În Herbarul Grădinii Botanice se află un singur exsicat cu numeroase exemplare (de 1,5-3 cm), colectat de C. Zahariadi în a. 1934. Arealul speciei este mult mai vast, cuprinde Eurasia și Africa, însă dimensiunile mici ale plantei (cel mai mic exemplar - până la 1 cm) fac anevoioasă depistarea lor în teren.

În continuare prezentăm cheile de determinare și descrierile taxonilor.

#### Cheia de determinare a genurilor

- 1a. Flori pentamere. Stamine 5. Sepale libere, întregi..... *Linum* L.  
1b. Flori tetramere.....Stamine 4. Sepale concrescute la bază, la vârf 2-5 dințate. .... *Radiola* Hill

#### Cheia de determinare a speciilor genului *Linum* L.

- 1a. Frunze puse. *L. catharticum*  
1b. Frunze alterne.....2  
2a. Flori galbene..... 3  
2b. Flori de altă culoare.....5  
3a. Frunze bazale 5-nerve; cele tulpinale și superioare 3-nerve..... *L. flavum*  
3b. Frunze bazale 3-nerve; cele tulpinale și superioare 1-nerve.....4  
4a. Lăstari sterili prezenți, bine dezvoltati, cu frunze alungit-acutiuscule-spatulate, mai lungi de 3 cm. Tulpini fertile cu frunze alungit-obovate sau lanceolate, de 1-2 cm lungime și 2-4(5) mm lățime, pronunțat distanțate.....*L. tauricum*  
4b. Lăstari sterili lipsă sau slab dezvoltati, cu frunze îngust-spatulate, mai scurte de 3 cm. Tulpini fertile cu frunze îngust-alungite sau liniare, de 2,5-4(5) cm lungime și 1,2-2,5 mm lățime, relativ dense.....*L. linearifolium*  
5a. Flori roze..... *L. tenuifolium*  
5b. Flori albastrii sau violacee .6  
6a. Plante pubescente. Marginea frunzelor superioare glandulos-ciliată. Stile liniar filiforme.... *L. hirsutum*  
6b. Plante glabre sau glabrescente. Marginea frunzelor superioare neciliată. Stile clavate-capitate .....7  
7a. Sepale pe margini glandulos-ciliate..... *L. nervosum*  
7b. Sepale pe margini neciliate...8  
8a. Pediceli fructiferi erecti. Capsule mai lungi de 6 mm.....*L. perenne*  
8b. Pediceli fructiferi pendenți. Capsule până la 5 mm lungime....*L. austriacum*

***L. flavum* L.** 1753, Sp. Pl. :279; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:136; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:65; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:90; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:207; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, :338; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. - *L. basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz 1949, Фл. СССР, 14:133; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:67; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, :338. - *L. flavum* subsp. *tauricum* var. *basarabicum* Săvul. et Rayss, 1934, Mat. fl. Bas. 3:140. - *L. tauricum* var. *basarabicum* (Săvul. et Rayss) Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:99. - **In galben** (foto 1)

Plantă perenă, cu rădăcină viguroasă, lignificată. Tulpină simplă, erectă, înaltă de 20-60 cm, muchiată, uneori aripată, în partea superioară slab ramificată, glabră. Frunze simple, alterne, lungi de 1,5-5,0 cm și late de 0,2-1,2(2,2) cm, 3-5(7)-nervate, sesile, cu 2 glande stipeleare, cele inferioare îngust obovate până la spatulate, acuminate sau obtuze, cele superioare lanceolate până la liniare, ultimele uninervate, pe margini ușor membranoase. 10-40 flori dispuse în inflorescență cincinată (uneori cincine pauciflore) sau panicul umbeliform. Bractee lanceolate sau subulate, cu o lungime de 1-2,5 cm. Sepale îngust ovate sau lanceolate, cu o nervură mediană pronunțată, de 0,5-0,9 cm lungime, pe margini membranoase și cu peri glanduloși. Petale ovate, la bază îngustate într-o

Foto 1



unguiculă, cu o lungime de 1,5-2,2 cm, galbene. Stamine cu filamente concrescute numai la bază; antere galbene. Stile libere, mai scurte decât staminele. Fructul reprezintă o capsulă sferică, de 4-5 mm lungime. Semințele au dimensiuni de 2,5-2,8 x 1,3-1,5 mm, obovate, bilateral ușor comprimate, cafenii. Baza seminței îngustată, curbată spre interior, vârful lat-rotund; partea dorsală convexă, cea ventrală în apropierea bazei concavă, cu un rafeu îngust de culoare albicioasă. Suprafața mărunț alveolară, la bază și pe margini alveole alungite, orientate longitudinal.

Hemicriptofit identificat pe pante stepice, poiene și liziere, locuri calcaroase, degradate, prundișuri. Xeromezofit, moderat termofil, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Element pontico-panono-balcanic răspândit la nordul (districtele Hotin, Râșcani, Bălți), centrul (Codru), sud-estul (Tighina) și sudul (Bugeac) Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Est, Asia Mică. 2n=30.

**L. tauricum Willd.** 1809, Enum. Horti Bot. Berd. :339; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:131; Șerbănescu 1958, Fl. R. P. Rom., 6:96; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:207. - **In de-Crimeea.**

Sunt plante perene, subfrutescente, glabre, glauce. Tulpină erectă, înaltă de 15-25(30) cm, ușor aripată, la bază cu lăstari sterili, frunze alungit-spatulate, acutiuscule, mai lungi de 3 cm. Frunzele tulpinilor fertile alungit-obovate sau lanceolate, 3-1 nervate, de 1-2 cm lungime și 2-4(5) mm lățime, pronunțat distanțate. Inflorescență compusă din cincine, cu 2-5(10-20) flori. Sepale 5, libere, lungi de (6)7-9 mm, îngust-lanceolate, filiforme, pe margini glandulos dințate. Petale lungi de 2-2,5 cm, pal galbene, obovate, la bază unguiculate. Fructul reprezintă o capsulă acut sferică, de 4 mm lungime.

Camefit caracteristic pentru locuri pietroase, înierbate, stepizate, coline aride; înflorește și fructifică în lunile mai-august. Element pontico-balcanic, specie xeromezofilă, mezotermă, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Răspândită în sudul Basarabiei.

**L. linearifolium Jávorka** 1910, Mag. Bot. Lapok, 9:156, p. p.; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:133, p. p., excl.

pl. taur.; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:69; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:207; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, :338. - *L. flavum L. var. linearifolium Lindem.* 1881, Fl. Cherson. 1:102. - *L. tauricum var. linearifolium (Lindem.) Nyárády*, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:96. - **In linearifolium.**

Plantă perenă, erbacee, glabră, cu rădăcină verticală, viguroasă. Tulpini erecte sau ușor ascendente, relativ dens foliate, înalte de (12)20-50 cm, la bază lignificate; lăstari sterili lipsă sau slab dezvoltate, cu frunze îngust-spatulate, mai scurte de 3 cm. Frunzele tulpinilor fertile îngust-alungite sau liniare, de 2,5-4(5) cm lungime și 1,2-2,5 mm lățime. Inflorescență paucifloră, cu 7-20 flori. Sepale lungi de (5)6-8(8,5) mm, îngust lanceolate, filiforme, cu nervura mediană pronunțată, pe margini ciliat glanduloase. Petale de 1,5-2,2 cm lungime, galbene-deschis. Stigmate scurt-liniare. Fructul reprezintă o capsulă de 4-4,5 mm, subsferică, scurt rostrată. VI-VIII.

Hemicriptofit identificat pe locuri stepizate, pietroase, calcaroase, marginea râurilor, pe soluri lutoase. Se întâlnește în nord-estul (districtele geobotanice Rezina, Bălți) Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa de Sud - Est.

**L. nervosum Waldst. et Kit.** (1802-1803) 1805, Pl. rar. Hung. 2:109; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:92; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:51; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:100; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:208; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, :339; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. - **In multinervat.**

Plantă perenă, erbacee, cu rădăcină viguroasă. Tulpini simple, erecte, cilindrice, de 30-60 cm înălțime, la bază patent păroase, în partea superioară glabre. Frunze lanceolat-acuminate, sesile, mari, de 1,0-4,0 cm lungime și 0,3-1,2 cm lățime, 3-7 nervate, întregi, rareori pe fețe ori numai pe fața inferioară pubescente. Flori în cincine laxe. Caliciu glabru. Sepale ovat-lanceolate, acuminate, 3-5 -nervate, lungi de 0,7-1,1 cm, pe margini ciliat membranoase. Petale până la 2,0 cm lungime, azurii, obovate, la vârf rotunjite, la bază trec într-o unguiculă gălbuie. Filamente concrescute la bază; antere obtuze. Stile

heteromorfe. Stigmat clavat. Fructul reprezintă o capsulă globuloasă, mucronată, de 0,8-1,0 cm lungime. Semințe alungit-ovate, la bază curbate spre interior, până la 3 mm lungime, brunii.

Hemicriptofit identificat pe coline uscate, câmpuri, rariști de pădure, tufărișuri. Xerofit termofil, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Element central-european răspândit în centrul și sud-estul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Est. 2n=18.

**L. perenne L.** 1753, Sp. Pl. :277; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:116; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:58; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:95; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:208; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, :339; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. - **Ineață.**

Plantă perenă, erbacee, cu rădăcină viguroasă, ramificată, lignificată. Tulpini înalte de 20-80 (100) cm, simple, erecte, cilindrice, glabre, cele sterile dens foliate. Frunze liniare sau liniar-lanceolate, lungi de 0,4-5,0 cm și late până la 0,3 cm, patente, 1(3) -nervate, bazele scurt acute, cele din partea superioară a tulpinii cuspidate, pe margini fără cili. Flori de 2,0-3,0 cm în diametru, axilare, în inflorescență cimoasă (cimă scorpioidă). Caliciu extern format din lacinii ovate-eliptice, acute, cel intern din lacinii lat-ovate, la vârf rotunjite, pe margini membranoase, mai lungi decât cele externe, verzui, cu 3-5 nervuri. Petale bleu-deschis, rareori albe, de 1,0-2,0 cm lungime, obovate sau lat-obovate, la vârf rotunjite, la bază cuneate, galben unguiculate. Flori heterostile. Stigmat capitat. Fruct capsulă, de 0,5-0,7 x 0,4-0,6 cm, lat-obovată, la vârf scurt mucronată, cu pereți despărțitori păroși. Semințe de 3,5-5,0 mm lungime, alungit ovate, asimetrice, plate, licioase, cafenii. VI-VII.

Hemicriptofit identificat pe locuri stepizate, coline aride, poiene silvice. Element eurasiatic (continental), specie amfitolerantă față de umiditate, mezotermă, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Răspândit în nordul (districtele Briceni, Bălți), centrul (Codru), sud-estul (Tighina) și sud-vestul (Chilia) Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud. 2n=18.

**L. austriacum L.** 1753, Sp.



Pl. :278; Поярк. 1949, Фл. СССР, 14:123; Котов, 1955, Фл. УРСР, 7:56; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:98; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:209; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, :339; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. - **In austriac** (foto 2).

Plantă perenă, cu rădăcini viguroase, lignificate. Tulpini simple sau ramificate, erecte, dens foliate, de 15-65 cm înălțime, glabre. Frunze lungi de până la 1,0 cm și late de 0,5-1,0 cm, liniare sau liniar lanceolate, sesile, uninervate, cu margini răsucite, cele superioare ascuțite sau acute. Flori axilare, dispuse în inflorescență cimoasă; pedunculi florali lungi de 2,0-3,0 cm, după înflorire penduli. Caliciu de 5-6 mm lungime, laciniile externe ovat-lanceolate, ascuțite, la bază cu trei nervuri pronunțate, pe margini scarioase, cele interne ovate sau lat-ovate, 3(5) nervate, pe margini lat-membranoase. Petale lungi de 1,0-1,7 cm, obovate, scurt unguiculate, bleu cu nervuri mai întunecate. Stamine de obicei subulate, fiecare alternează cu un apendice liniar. Stigmate capitate. Fructul reprezintă o capsulă de 4-5 mm lungime, globulos ovată, brună. Semințe de 2,1-3,6 x 1,5-1,8 mm, ovoidale, mucronate, bilateral comprimate, brune sau nigrescente. (IV) V-VI.

Hemicriptofit identificat pe coline stepizate, prin poiene și liziere, stațiuni calcaroase, terenuri erodate. Element eurasiatic (continental), specie xerofilă, mezotermă, preferă

soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Se întâlnește pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud, Asia Mică și Iran.  $2n=18, 27$ .

**L. hirsutum** L. 1753, Sp. Pl. :277; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:141; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7:74; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:99; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:210; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, :338; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. **In hirsut** (foto 3).

Plantă perenă, erbacee, cu rădăcină viguroasă, fuziformă. Tulpini numeroase, cilindrice, erecte, înalte de 20-50(60) cm, hirsut păroase, cu lăstari sterili. Frunze mari, de 1,0-5,0 cm lungime și până la 1,2 cm lățime, sesile, 3-5 nervate, cele inferioare ovat-oblongi sau alungit obovate, cu peri rari, patenți, iar cele superioare ovate sau lanceolate, glandulos ciliate. Flori în cincine multiflore, scurt pedicelate, heterostile; pedunculi florali dens pubescenti. Caliciu hirsut păros. Sepale lungi de 0,6-0,9 cm, lanceolat cuspidate, în partea superioară pe margini glandulos ciliate, pe dos vilozitate. Petale de 2,0-3,0 cm, obovate, la bază cuneate, violet-bleu, cu unguiculă albicioasă. Stamine cu filamente concrescute la bază. Stile subțiri, la bază păroase; stigmate liniare. Fructul reprezintă o capsulă subsferică, păroasă, cu vârf ascuțit. Semințe de 2-3 mm lungime, alungit ovate, plate, glabre, cafenii. VI-VII.

Hemicriptofit identificat pe pante

stepizate, deseori calcaroase, prin poiene și liziere. Element pontico-panono-balcanic, specie xerofilă, mezotermă, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Se întâlnește pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud - Est, Asia Mică.  $2n=16$ .

**L. tenuifolium** L. 1753, Sp. Pl. :278; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:125; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7:61; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:89; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:210; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, :338; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :159. - **In tenuifolium** (foto 4).

Plantă perenă, subarbutivă, cu rădăcină viguroasă, lignificată, galbuie. Tulpini multiple, glabre, înalte de 10-40(50) cm, cilindrice, la bază lignificate, ușor canaliculate, uneori rar scurtpubescente, în partea superioară ramificate, ramuri patente. Frunze sesile, nude, glaucescente, lungi de 1,5-2,0 cm și late până la 1 mm, liniare sau liniar-lanceolate, ascuțite, uninervate, pe margini scurt ciliate. Flori axilare, homostile, dispuse în inflorescență cimoasă; pedunculi florali subțiri, scurți, glabri. Sepale de 5-8 mm lungime, mai lungi decât capsula, eliptice, subulat ascuțite, cu o nervură mediană pronunțată și 2 laterale mai puțin evidente, pe margini cu cili sau glande sclerificate. Petale de 10-15 mm lungime, libere, obovate, scurt acuminate, roz-liliachii sau alburii. Filamente staminale concrescute în partea bazală lățită, păroasă; an-

tere liniare. Stile subțiri, lungi de 6 mm; stigmat capitat. Fructul reprezintă o capsulă ovată sau sferică, cu pereți despărțitori pubescenti. Semințe obovate sau asimetric eliptice, bilateral comprimate, hil lateral pe muchie, suprafața lucioasă, alveolară, celule alungit-arcuite, dispuse paralel marginii. V-IX.

Camefit identificat pe pante stepizate, coline calcaroase, prin luminișuri de pădure. Element pontico-mediteranean-central-european, specie xeromezofilă, moderat termofilă, preferă soluri cu reacție neutro-bazifilă. Se întâlnește la nord-estul (districtul Rezina), centrul (Codru) și sudul (districtele Bugeac, Chilia) Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud, Asia de Sud-Vest.  $2n=16$ , 18.

**L. catharticum L.** 1753, Sp. Pl. :281; Săvul. și Rayss, 1934, Mater. flora Basarab. :139; Юз. 1949, Фл. СССР, 14:127; Доброч. 1955, Фл. УССР, 7:63; Șerbănescu, 1958, Fl. R. P. Rom. 6:88; Ockendon et Walters, 1968, Fl. Europ. 2:210; Negru, 2007, Determinator pl. fl. R. Mold. :157. - **In purgativ.**

Plante anuale sau bianuale. Tulpină înaltă de 5-20 cm, simplă sau ramificată, glabră. Frunze opuse (rareori în partea superioară alterne), sesile, întregi, uninervate; cele inferioare alungit-obovate, pe margini scabre, iar cele superioare acut-lanceolate. Flori actinomorfe, axilare, dispuse în dihaziu, pediceli florali lungi, subțiri, înainte de înflorire pendenți. Sepale acut lanceolate, rareori eliptice, de 2-3 mm lungime, glandular-ciliate. Petale obovate, lungi de 4-5 mm, albe; unguiculă galbenă. Stamine 5; filamente concrescute la bază. Stile 5; stigmat capitate. Fructul reprezintă o capsulă capsulă sferică, de 2-3 mm lungime, pereții lăuntrici radiari cu peri lungi. Semințe de 1-1,5 mm lungime, eliptice, bilateral comprimate, brunii.

Mezofit caracteristic pentru pajști, coline, margini de pădure, sectoare din apropierea râulețelor, pe soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Element european (mediteranean). Arealul speciei cuprinde Europa, Asia de Sud-Vest, Africa de Nord. În flora locală se întâlnește în nordul Basarabiei (districtele Hotin, Briceni).  $2n=16$ .

**Radiola linoides Roth** 1788, Tent. Fl. Germ. 1:71; Юз. 1949, Фл.

СССР, 14:85; Доброч.1955, Фл. УССР, 7:47; Walters 1968, Fl. Europ. 2:211. - **Linum radiola L.** Sp. Pl. :281. **Radiolă inoidă.**

Plantă anuală, cu rădăcină subțire, filiformă. Tulpină erectă, cilindrică, radiat ramificată, până la 10 cm înălțime. Frunze opuse, sesile, eliptice, acute, întregi, lungi de 2-5 (8) mm și late de 2-4 mm. Flori numeroase, foarte mici, scurt pedicelate, dispuse în dihaziu terminal. Sepale 4, unite la bază cu lungimea de 1-1,5 mm, obovate, la vârf (2)3-4 dințate. Petale 4, obovate, de lungimea separelor, albe. Stamine 4, unite la bază. Gineceu din 4 carpelle. Stile 4, stigmat capitate. Fructul reprezintă o capsulă sferică, până la 1 mm lungime. Semințe 8, de circa 0,3 mm, ovate, brun-lucioase.

Terofit anual, erbaceu, caracteristic pentru locuri nisipoase, umede. Element eurasiatic (mediteranean), mezofit, mezoterm, preferă soluri cu reacție slab acido-neutrofilă. Arealul speciei cuprinde Eurasia și Africa. În flora Basarabiei este localizată în extremitatea sudică a teritoriului (districtul Chilia).

## CONCLUZII

Rezultatul studiului și analizei materialului herbarizat și recoltat confirmă faptul că:

- Familia *Linaceae DC.* ex S. F. Gray în flora spontană a Basarabiei este reprezentată prin 2 genuri: *Radiola Hill (R. linoides Roth)* și *Linum L. (L. flavum L., L. tauricum Willd., L. linearifolium Jáv., L. nervosum Waldst. et Kit., L. hirsutum L., L. austriacum L., L. perenne L., L. catharticum L.)*.

- Specia *L. basarabicum (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz.* și *L. flavum L.* conform caracterelor diagnostice sunt identice, ca urmare specia *L. basarabicum (Săvul. et Rayss) Klok. ex Juz.* este exclusă din floră.

- Majoritatea taxonilor specifici de *Linaceae* din flora spontană a Basarabiei se comportă ca hemicriptofite, iar din punctul de vedere al rarității *Linum linearifolium Jáv.* (hemicriptofit), *L. tauricum Willd.* (camefit pontico-balcanic), *L. catharticum L.* (terofit european (med)) și *Radiola linoides Roth.* (terofit euroasiatic (med.)) se atribuie la categoria „vulnerabile”, conform IUCN „Red List Categories” (1994).

## BIBLIOGRAFIE

1. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău;Universul, 2007, 391 p.
2. Tutin T. G. et al. Flora Europaea. 1964-1980, Vols. 1-5, Cambridge:Cambridge University Press; 2001, 2nd, ed. Vol. 2, Cambridge: Cambridge University Press.
3. Pânzaru P., Negru A., Iz-verscaia T. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. Chișinău, 2002, p. 108.
4. Sanda V., Popescu A., Doltu M., Doniță N. Caracterizarea ecologică și fitocenologică a speciilor spontane din flora României, în „Studii și comunicări”, Sibiu, supl. 25, 1983, 126 p.
5. Săvulescu Tr. și Rayss T. Materiale pentru flora Basarabiei, București, vol. I-III, 1924, 1926, 1932.
6. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР, Кишинэу;Штиинца, изд. 2, 1975, 575 с., изд. 3, 1986, 637 с.
7. Егорова Т. В. Семейство Linaceae DC. ex S. F. Gray //Флора Восточной Европы. С-Пб., 1996, Т. IX, с. 346-361.
8. Коровина О. Н. Методические указания к систематике растений. Л., 1986, 210 с.
9. Липский В. И. Исследование о флоре Бессарабии. Киев, 1889, №14, вып. 1. с. 90-132.
10. Пачоский И. Материалы для флоры Бессарабии. Кишинев, 1912.
11. Светлова А. Род *Linum L.* (Linaceae DC. ex Perleb) во флоре Северной Евразии: систематика, география, эволюция. Автореф. дисс. канд. биол. наук. С.-Пб., 2007, 24 с.
12. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987, 439 с.
13. Шипунов А. Б. Семейство Linaceae DC. ex S. F. Gray //Флора средней полосы европейской части России. М., 2006.
14. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-Пб., 1995. 990 с.
15. Цвелев Н. Н. Об объеме и номенклатуре некоторых родов сосудистых растений Европейской России. //Ботан. журн. 1999, Т. 84, №7, с. 109-118.
16. Юзепчук С.В. Семейство Linaceae Dumort. //Флора СССР, М.-Л., 1949, Т. 14, с. 81-146.

# CAPACITATEA DE ADAPTARE A FRUNZELOR STEJARULUI PUFOS (*QUERCUS PUBESCENS* WILD.) ÎN FUNCȚIE DE DOZĂ ȘI DURATA FRAȚIONĂRII DOZELOR ȘOCULUI TERMIC

Petru CUZA, doctor în științe biologice,  
Rezervația științifică „Plaiul Fagului”

Prezentat la 21 octombrie 2008

**Abstract.** *The method of electrolyte leakage was utilized for determination the capacity of fluffy oak (*Quercus pubescens* Wild.) leaves to change their thermotolerance at different periods after application of heat shock (hs). It has been demonstrated by the fractionation the dose of hs that the thermotolerance of leaves increased gradually until 12 hours after hs. Later their thermotolerance decreased gradually. Well adjusted values of the first and second doses of hs have assured the high level of protective effect of the first dose of hs. The rhythm of the change of the level of protective effects with time of after application of hs is comparable with the rhythm of diurnal thermo periodicity. So, the fractionation the dose of hs allows us to determine the capacity of different species of plants to change their thermotolerance in dependence of diurnal change of environment temperature.*

**Key words:** *Quercus pubescens* Wild., hearty shock, thermotolerance, electrolyte leakage.

## INTRODUCERE

Capacitatea de adaptare a plantelor la temperaturile înalte implică mai multe procese moleculare, biochimice și fiziologice [3, 9, 15], care se derulează într-un mod specific în funcție de temperatură și durata ei de acțiune [5, 11, 13, 16], durata de timp care decurge după aplicarea temperaturilor înalte [1, 5, 12], particularitățile biologice ale anumitor specii de plante [4]. Ca regulă se manifestă corelarea dintre sinteza și acumularea proteinelor șocului termic și sporirea rezistenței plantelor la temperaturile înalte [8]. Acumularea proteinelor șocului termic se manifestă mai cu seamă în primele 8-12 ore după acțiunea lui, iar mai târziu conținutul lor diminuează treptat [18]. La plantulele de grâu a fost demonstrat că fenomenul de creștere a frunzelor plantulelor după aplicarea șocului termic corelează cu activitatea nivelului de acumulare a proteinelor șocului termic [18]. Cercetări în acest domeniu la plantele lemnoase practic lipsesc. Unele investigații care ar demonstra efectele de adaptare la stejarul pedunculat (*Quercus robur* L.) au fost efectuate de noi cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților [1, 5].

În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor referitoare la particularitățile de adaptare a frunzelor stejaru-

lui pufos (*Quercus pubescens* Wild.) după aplicarea unui șir de temperaturi înalte și evidențiate efectele lor asupra procesului de adaptare în baza metodei de fracționare a dozelor [1].

## MATERIALE ȘI METODE

**1. Experiențele cu fracționarea dozei.** Lujerii cu frunze pentru experiențe au fost colectați de la un arbore de stejar pufos (*Quercus pubescens* Wild.) care crește într-un arboret din apropierea satului Sadova (Ocolul silvic Călărași). În laborator frunzele au fost spălate cu apă distilată și puse la zvântare. După zvântare frunzele au fost separate în mai multe părți. Aproximativ o jumătate din totalitatea de frunze au fost amplasate în exsicator unde le-au fost asigurate condiții benefice pentru păstrare (temperatura de 25-27°C și FAR circa 20 lușci). Frunzele incubate în condițiile specificate menționate au fost folosite în calitate de: a) martor general și b) martor experimental, ele fiind expuse dozei a doua a șocului termic la momentul respectiv. A doua jumătate din frunze au fost scufundate în termostatul cu apă distilată (*Universal ultrathermostat „UTU-4”,* Ungaria) la temperatura primei doze de 51°C în decurs de 12 minute. După finalizarea șocului termic frunzele au fost răcite câteva

minute la temperatura camerei, împărțite în două părți egale și incubate în exsicator pentru păstrare. După intervalele de timp de 0, 2, 4, 6, 8, 12 și 24 ore de la obținerea primei doze a șocului termic din exsicator au fost scoase frunzele care aparțineau variantelor martor general și martor experimental. Din partea apicală a acestor frunze au fost decupate cu ajutorul ștanței porțiuni circulare de limb foliat cu diametrul de 9 mm. Concomitent au fost pregătite 2 seturi de eprubete a câte 3 în fiecare set, în fiecare dintre care au fost turnate câte 3 ml de apă deionizată. În fiecare din cele 3 eprubete ale primului set au fost imersate câte 5 discuri de limb foliat din varianta martor, iar în cel de al 2-lea set – din varianta frunzele căreia a fost supuse anterior la prima doză a șocului termic. În continuare eprubetele cu probele de frunze au fost agitate în decurs de 2 ore în amestecător (*Wstrzasarka uniwersalna typ WU-4,* Polonia) pentru a asigura condiții uniforme de trecere a electroliților din discurile frunzelor în mediului de incubare.

Peste intervalele de timp indicate mai înainte de la aplicarea primei doze a șocului termic din exsicator au fost extrase frunze netratate și frunze tratate cu prima doză a șocului termic. Porțiunile circulare de limb foliat au fost pregătite după procedura

descrișă mai sus și trecute în 4 seturi de eprubete destinate pentru fiecare din cele 4 variante, așa după cum urmează: a) doua variante prevăzute pentru doza a 2-a, probele de frunze au fost tratate la temperatura șocului termic de 58°C în decurs de 10 și 15 minute; b) două variante indicate pentru doza a 2-a, însă cu deosebirea că frunzele din aceste variante au fost tratate în prealabil cu temperatura și durata de timp ale primei doze, iar în continuare au obținut doza a 2-a a șocului termic de 58°C în decurs de 10 și 15 minute. Șocul termic pentru toate variantele a fost curmat făcându-se transferul stativelor cu eprubete în apă rece (la 25°C). Eprubetele cu probe au fost agitate în mod similar cu procedeul descris mai sus.

În experiențe au fost prevăzuți un șir de martori. Un martor a inclus probele de frunze incubate în mediul apos la temperatura camerei (la 25°C). Al 2-lea martor a inclus probele de frunze supuse primei doze a șocului termic. De asemenea, au fost prevăzuți doi martori care au obținut doza a 2-a la temperatura de 58°C în decurs de 10 și 15 minute. La sfârșitul analizelor probele de frunze ale tuturor variantelor experimentale și martorilor au fost tratate cu temperatura de 100°C în decurs de 10 minute, pentru a asigura deteriorarea completă a țesuturilor frunzelor și trecerea totală a electroliților în mediul apos.

După 2 ore de scurgere a electroliților la toate probele martor și variantele experimentale a fost determinată conductibilitatea mediului de incubare cu ajutorul conductometrului de tipul N 5721 (Polonia). Influența perioadei de incubare după prima doză a șocului termic în cazul fracționării dozelor, precum și influența separată a primei și celei de a doua doze a fost determinată din ecuația (1):

$$\text{Sc. rel.} = (\mu_T - \mu_{25}) / (\mu_{100} - \mu_{25}) \quad (1)$$

în care:

Sc. rel. – rata de electroliți care se scurg din probele cu segmente foliate;

$\mu_T$  – conductibilitatea apreciată după aplicarea dozei a doua la perioada de timp T care a trecut după aplicarea primei doze, în mS/m;

$\mu_{25}$  – conductibilitatea martorului general (măsurată după incubarea la 25°C), în mS/m;

$\mu_{100}$  – conductibilitatea totală (măsurată după incubarea finală la 100°C), în mS/m.

**2. Determinarea coeficientului de adaptare ( $K_{\text{adapt}}$ ).**

Schimbarea valorii coeficientului de adaptare ( $K_{\text{adapt}}$ ) la fiecare termen ( $T_i$ ) de fracționare a dozei a fost determinat din raportul dintre diferența nivelului de scurgere a electroliților după aplicarea dozei a doua  $\mu_{d2}$  și nivelului de scurgere a electroliților după aplicarea ambelor doze  $\mu_{d1+2}$  către nivelul de scurgere a electroliților după doza a doua ( $\mu_{d2}$ ):

$$K_{\text{adapt. T}} = (\mu_{d2} - \mu_{d1+2}) / \mu_{d2} \quad (2)$$

Coeficientul de adaptare scoate la iveală faptul dacă sporește capacitatea de menținere a electroliților în probele de frunze ca urmare a fracționării dozelor. Altfel spus stabilește dacă leziunile pricinuite frunzelor după obținerea primei, iar după aceea a celei de-a 2-a doză a șocului termic sunt mai scăzute în comparație cu cele care se obțin în rezultatul tratării lor doar cu cea de-a 2-a doză a șocului termic.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În experiențele cu fracționarea dozei au fost studiate schimbările care derulează în procesul de adaptare a frunzelor la stejarul pufos determinate de mărimea temperaturii și a duratei ei de acțiune la aplicarea primei doze, precum și de valoarea perioadei de incubare a lor până la obținerea dozei a 2-a. Datele prezentate pe figurile 1 și 2 arată că tratarea frunzelor stejarului pufos cu temperatura primei doze de 51°C pe parcursul a 12 minute a determinat o sporire nesemnificativă a scurgerii electroliților din țesuturi. Imediat după aplicarea șocului termic a fost evident un nivel scăzut (de 6,2%) al electroliților scurși, care s-a micșorat lent în decursul primelor 8 ore de păstrare a frunzelor în condiții

favorabile (temperatura de 25-27°C și FAR circa 20 lucși) (vezi curba prima doză). În continuare, până la 24 ore, a fost sesizată tendința de creștere a concentrației electroliților în mediul apos. Din cele expuse rezultă că condițiile din exsicator, unde au fost incubate frunzele, erau favorabile pentru menținerea stării lor fiziologice. Este necesar de relatat că temperatura aleasă pentru prima doză determină leziuni neînsemnate structurilor celulare, dar, cum se va vedea în continuare, induce un efect adaptiv pronunțat asupra frunzelor stejarului pufos. Având în vedere rezultatele discutate, opiniile unor cercetători enunțate în literatura de specialitate [10], precum și datele obținute de noi mai înainte pentru stejarul pedunculat [1], concluzionăm că pentru a obține un efect adaptiv considerabil, în cazul experimentărilor cu fracționarea dozelor la speciile de stejar, valoarea temperaturii primei doze și duratei ei de acțiune trebuie să fie aleasă astfel încât aceasta să producă leziuni slabe structurilor celulare ale frunzelor.

Tratarea probelor frunzelor cu temperatura de 58°C în decurs de 10 și 15 minute (figurile 1 și 2, curba doza a doua) a indus deteriorări cu mult mai drastice structurilor celulare ale frunzelor în comparație cu cele determinate de prima doză a șocului termic. Însă gravitatea leziunilor provocate membranelor celulare ale frunzelor a depins de intervalul de timp care a trecut între prima și cea de-a 2-a doză a șocului termic (vezi curba fracționarea dozei). Menționăm că în variantele cercetate efectul cel mai scăzut al șocului se observă atunci când doza a doua se aplică la 12 ore din momentul tratării frunzelor cu prima doză. În cazul aplicării doar celei de-a 2-a doză, efectul

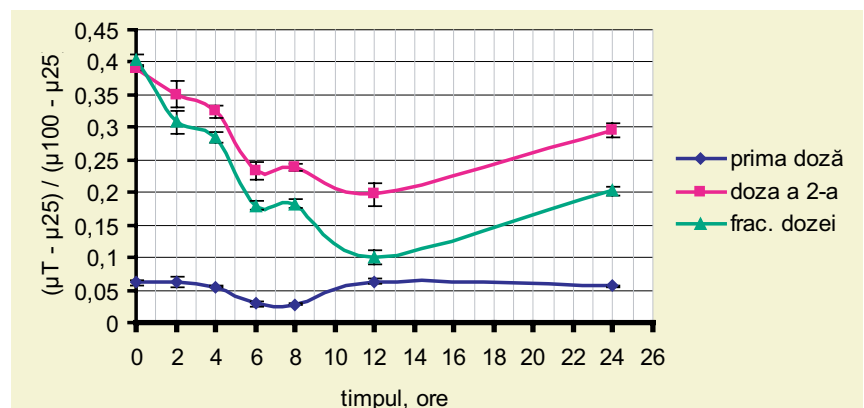


Figura 1. Scurgerea electroliților din segmentele frunzelor de stejar pufos în funcție de durata timpului după aplicarea primei doze (51°C timp de 12 min) și dozei a 2-a (58°C timp de 10 min)



acțiunii ei asupra termotoleranței frunzelor apreciat după aceeași perioadă de timp (adică la 12 ore) s-a dovedit a fi de asemenea minim. În continuare, până la 24 ore, nivelul de scurgere a electroliților în ambele variante s-a mărit. De aici rezultă că funcția de menținere a electroliților după aplicarea celei de-a 2-a doză se restabilește treptat, devenind maximală la 12 ore după aplicarea șocului termic. Comparând curbele din figurile 1 și 2 observăm că incubarea probelor frunzelor la temperatura constantă de 58°C a celei de-a 2-a doză pe o durată de 10 și 15 minute a determinat imediat după șoc o diferență dintre nivelul de electroliți eliberați din țesuturile frunzelor de 5,6% (44,7 – 39,1%). Fenomenul în cauză, manifestat printr-un nivel de electroliți mai scăzut la aplicarea pe o durată mai scurtă a șocului termic, a fost semnalat pentru toate intervalele de timp de tratare a frunzelor. Pe marginea celor prezentate deducem că condițiile de incubare artificial create pentru frunzele stejarului pufos au contribuit substanțial la o reținere mai bună a electroliților în țesuturi după aplicarea dozei a 2-a a șocului termic. Rezultate similare au fost obținute în cazul cercetării proprietăților de adaptare la temperaturile înalte a stejarului pedunculat [1, 5], ceea ce sugerează ideea că incubarea în condiții favorabile a frunzelor speciilor de stejar până la aplicarea șocului termic induce schimbări metabolice similare benefice procesului de adaptare a frunzelor stejarilor la acțiunea temperaturilor înalte. S-ar putea vorbi de inducerea posibilităților de „preadaptare” ale genotipului cu ajutorul funcțiilor respective, în sensul celor expuse de unii cercetători [6, 7], care reprezintă posibilitatea genotipului de a se adapta rapid în cazul când înainte de inducerea stresului termic frunzelor stejarului le sunt asigurate condiții artificiale specifice favorabile de incubare. Este de fapt o chestie discutabilă. Un alt aspect care trebuie relatat este că temperaturile și durata lor de acțiune necesare pentru inducerea proceselor adaptive la speciile de stejar sunt diferite. Din cercetările anterioare rezultă că temperaturile și durata lor de acțiune care induce fenomenul de adaptare a frunzelor la stejarul pedunculat [1] sunt mai scăzute în comparație cu cele care determină efecte similare la stejarul pufos. Deducem că stejarul pufos manifestă un spectru mai larg al posibilităților de adaptare a frunzelor la acțiunea temperaturilor înalte.

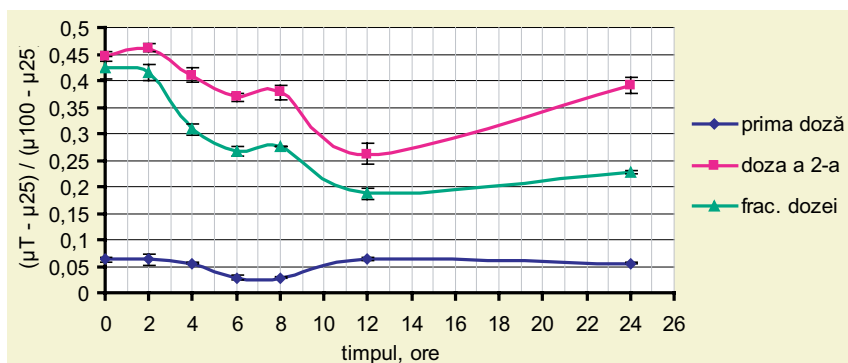


Figura 2. Scurgerea electroliților din segmentele frunzelor de stejar pufos cu aplicarea primei doze de 51°C timp de 12 min și celei de-a 2-a la 58°C în decurs de 15 min

Rezultate surprinzătoare au fost obținute în experiențele cu fracționarea dozelor la stejarul pufos. Este evident că schimbările adaptive care au loc în structurile celulare ale frunzelor sub influența acțiunii șocului termic cu prima doză în cazul fracționării se induc lent și capătă expresia maximă la 12 ore de păstrare a frunzelor în condiții favorabile. Din graficele prezentate pe figurile 1 și 2 se constată că indiferent de durata de acțiune a dozei a 2-a în cazul fracționării (de 10 sau de 15 min) nivelul de scurgere a electroliților din probele frunzelor pe întreaga perioadă a experimentelor (24 ore) a fost mai scăzut în comparație cu cel determinat de acțiunea separată a celei de-a 2-a doze. În calitate de exemplu menționăm că efectul adaptiv sumar maxim al fracționării în cazul tratării frunzelor cu temperatura dozei a 2-a de 58°C în decurs de 10 minute a alcătuit 9,9%, iar în cazul prelungirii duratei de acțiune a șocului termic până la 15 minute – de 18,8%, în comparație cu 19,7% și respectiv cu 26,2% cât a constituit efectul de adaptare în cazul aplicării separate doar a celei de-a 2-a doze. În baza datelor prezentate apreciem că durata de 10 minute a dozei a 2-a în cazul fracționării a cauzat o diminuare de 2 ori mai mică (19,7/9,9%) a nivelului scurgerii electroliților, iar în cazul unei durate mai prelungite (de până la 15 min) – de 1,4 ori mai scăzut (26,2/18,8%) față de efectul adaptiv indus doar de-a 2-a doză. Astfel, tratarea mostrelor din cele 2 variante cercetate cu doze diferite ale șocului termic a indus procese similare de adaptare, ceea ce în definitiv a mărit rezistența frunzelor față de temperaturile înalte aplicate. Însă efectul pozitiv al fracționării a fost mai pronunțat în cazul când doza a 2-a a fost aplicată pe o durată de timp mai

scurtă. La problema enunțată datele din literatura de specialitate semnifică că mecanismele care determină rezistența plantelor la acțiunea temperaturilor extreme sunt multiple și contradictorii [3, 9]. În opinia lui V. Ia. Alexandrov [12] reacțiile de protecție a plantelor de regulă sunt îndreptate spre sporirea intensității schimbului de substanțe. Ca rezultat are loc sinteza proteinelor, se reține procesul de dezintegrare a lor, mai energic se desfășoară procesele de reparație. O altă viziune o au P. A. Ghenkel, N. A. Satarova și E. K. Tvorus [17] care consideră că la acțiunea decalajului de temperatură protoplasma reacționează prin intensificarea metabolismului, în special prin accelerarea procesului de respirație, care este îndreptat să anihileze procesele distructive. Există, de asemenea, și alte opinii referitoare la determinarea genetică a termoadaptării plantelor [2].

Dinamica transformărilor adaptive care derulează în țesuturile frunzelor stejarului pufos pot fi estimate prin aplicarea coeficientului de adaptare ( $K_{adap.}$ ). Datele din figura 3 indică că cel mai pronunțat efect de adaptare a frunzelor stejarului a fost obținut atunci când doza a 2-a a șocului termic a fost propagată în decurs de 10 minute. În această variantă efectul de termotoleranță a frunzelor a crescut vertiginos și a atins valoarea maximă la 12 ore din momentul aplicării dozei a 2-a a șocului termic. Efectul maxim de protecție consemnat la 12 ore de la șoc în cazul fracționării dozelor a fost cu 49,5% mai scăzut în comparație cu efectul surprins în cazul când a fost aplicată doar a 2-a doză. În continuare, până la 24 ore de la șoc, efectul de protecție a primei doze s-a redus simțitor. În varianta în care probele de frunze au fost tratate cu

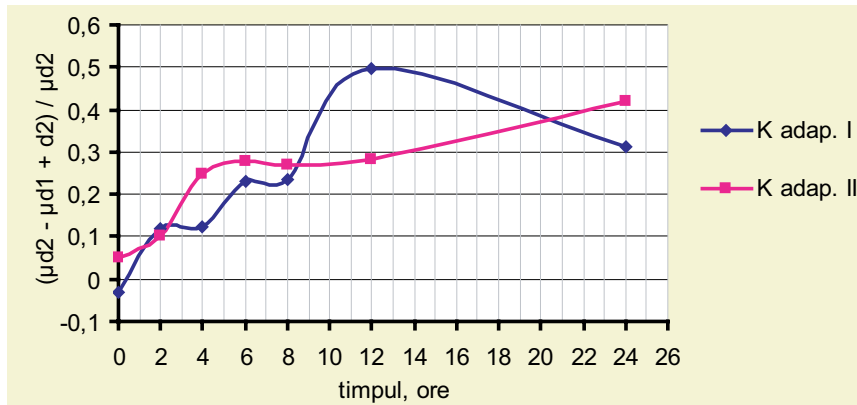


Figura 3. Eficacitatea fracționării indusă prima doză a șocului termic cu aplicarea dozei a 2-a la temperatura de 58°C: I - în decurs de 10 min, II - de 15 min

doza a 2-a o perioadă de timp ceva mai prelungită (până la 15 min) a fost sesizată cu totul a altă tendință în ceea ce privește efectul de adaptare a frunzelor. În decursul primelor 4 ore de la șoc efectul de termotoleranță a crescut surprinzător, iar în continuare până la 12 ore fenomenul a fost anihilat. Mai apoi procesele de recuperare s-au accentuat, ceea ce denotă sporirea în această perioadă a termotoleranței frunzelor. În final e necesar de menționat că ritmul de modificare a capacității adaptive a frunzelor este foarte bine corelat cu dinamica naturală de schimbare a temperaturilor, ele devenind mai scăzute noaptea. Din această cauză sporirea termotoleranței, care necesită cheltuieli metabolice considerabile, se realizează treptat doar în decursul zilei (în aproximativ 12 ore), iar noaptea scade lent. Dacă doza șocului termic este prea mare, procesele de reparație derulează mai îndelungat, iar termotoleranța maximă se realizează mai lent. În așa fel ritmul de schimbare a termotoleranței depinde de parametrii șocului termic, iar pentru condițiile apropiate de cele naturale aceasta este armonios ajustată la termoperiodicitatea circadiană (adică la perioada celor 24 ore ale zilei).

## CONCLUZII:

1. Fracționarea dozei șocului termic oferă posibilitatea de a determina capacitatea frunzelor de a se adapta la temperaturile înalte în funcție de doză și de timpul care a trecut de la aplicarea ei.

2. Efectul adaptiv maxim indus de prima fracție a dozei în cazul fracționării ei apare atunci când intensitatea șocului termic are valori comparabile

cu temperaturile care se produc în condiții naturale, adică care apar în rezultatul ridicării temperaturii în perioada diurnă a zilei.

3. Fracționarea dozei a oferit posibilitatea de a demonstra că ritmul de sporire a termotoleranței este destul de intens, valoarea ei devenind maximă la 12 ore de la aplicarea șocului termic, iar în continuare scade lent. Este clar că aceste procese au loc și în condiții naturale, fapt care oferă plantelor posibilitatea de a optimiza utilizarea resurselor metabolice și energetice. Stejarul pufos, fiind mai termotolerant decât stejarul pedunculat, manifestă un potențial mai înalt de sporire a termotoleranței adaptive după aplicarea șocului termic.

## BIBLIOGRAFIE:

1. Cuza P., Țicu L., Dascaluic Al. Determinarea proceselor de reparare a frunzelor la *Quercus robur* L. după aplicarea șocului termic. // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții, 2008, nr. 1 (304), p. 51-68.
2. Cuza P., Țicu L., Dascaluic Al. Evidențierea termotoleranței frunzelor genotipurilor de *Quercus robur* cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților. // Mediul Ambient, 2008, nr. 4 (40), p.
3. Dascaluic Al., Tate R. Systemic in determining the biological role of natural products. // Tehnologii biologice avansate și impactul lor în economie. Produse naturale: tehnologii de valorificare a lor în agricultură, medicină și industria alimentară: Mater. simpoz. al 2-lea. Chișinău, 2005, p. 24-37.
4. Dascaluic A., Cuza P. Determinarea termotoleranței la gorun și stejarul pedunculat cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților. // Mediul Ambient, 2007, nr. 6 (36), p. 27-31.

5. Dascaluic Al., Cuza P. Specificul adaptării frunzelor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) la șocul termic în funcție de valoarea temperaturii și durata de acțiune. // Mediul Ambient, 2008, nr. 3 (39), p. 34-37.

6. Enescu V. Genetica ecologică. București: Ceres, 1985, 236 p.

7. Enescu V., Ioniță L. Genetica populațiilor. București, BREN, 2000, 466 p.

8. Koy L., Viorling K. B., Lin C. et al. Physiological and molecular analyses of heat response in plant. // Changes in eukaryotic gene expression in response to environmental stress. New York: Academic press, 1985, p. 327-348.

9. Sullivan C. Y. Mechanisms of heat and drought resistance in grain sorghum and methods of measurement. // In: N. G. Rao and L. R. House (eds.). Sorghum in the seventies. Oxford & I.B.H. New Delhi, 1972, India, p. 267-274.

10. Александров В. Я. Цитофизиологический анализ термоустойчивости растительных клеток и некоторые задачи цитозологии. // Ботан. журн. 1956, т. 41, № 7. с. 939-961.

11. Александров В. Я. Клетки, макромолекулы и температура. Ленинград: Наука, 1975. 329 с.

12. Александров В. Я. Реактивность клеток и белки. Ленинград: Наука, 1985, 318 с.

13. Альтергот В. Ф., Волгина К. П., Новоселов А. Н., Севрова О. К. Регуляторные механизмы формирования жароустойчивости растений для селекции. // Физиологические механизмы регуляции приспособления и устойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1966, с. 5-16.

14. Генкель П. А. Методические указания по диагностике засухоустойчивости культурных растений. Москва: Наука, 1968.

15. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. Москва: Наука, 1982, 280 с.

16. Генкель П. А., Богданова К. А., Левина В. В. О новом лабораторном способе диагностики жаро- и засухоустойчивости растений для селекции. // Физиология растений. 1970, том 17, № 2, с. 431-435.

17. Генкель П. А., Сатарова Н. А., Творус Е. К. Функциональная активность рибосом, адаптированных к засухе растений. // Физиология растений. 1972, т. 19, № 5, с. 1041-1046.

18. Даскалюк Т. М. Особенности ростовой реакции и белкового синтеза проростков пшеницы при тепловом стрессе. // Автореф. дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1989. 23 с.

# CERBUL LOPĂȚAR (*DAMA DAMA L.*, 1758) ÎN JUDEȚUL CONSTANȚA (ROMÂNIA)

Dr. Sorin GEACU, cercetător științific principal  
Academia Română, Institutul de Geografie, București

Prezentat la 20 noiembrie 2008

**Summary.** *The Fallow Deer (Dama dama L., 1758) in the Constanța County (Romania). In order to enrich the hunting stock, diversify the mammalian fauna and use the County's physical-geographical potential, the Fallow Deer was being colonised in three stages (1981, 1984 and 1987). This Mediterranean mammal was introduced in two sites: in the Decebal Forest (35 km SW of Cernavodă Town, near Ion Corvin Commune) and in the Băneasa-Iortmac area. The first specimens were brought in from the counties of Arad Argeș and Olt. The maximum number of the effective was recorded in 1989 (150 individuals), but over the past few years, the population has cropped to 35 specimens.*

**Key-words:** *Fallow Deer, south-western Dobrogea, Romania.*

## 1. CONDIȚII GEOGRAFICE

Introducerea acestui mamifer s-a făcut în anii '80, în două locuri: pădurea Decebal, la 35 km sud-vest de Cernavodă (lângă comuna Ion Corvin) și zona Iortmac-Băneasa, situată la 45 km sud-est de Călărași. Acestea se află în Podișul Oltinei, subunitate a Podișului Dobrogei.

Climatul regiunii îl vom caracteriza după datele de înregistrare ale stației meteorologice Adamclisi (158 m altitudine), situată la 6 km est de pădurea Decebal. Astfel, temperatura medie anuală a aerului este de aproape 11°C, cu o maximă lunară (de aproape 22°C) înregistrată în iulie (tabelul 1). În timpul iernii, doar în luna ianuarie temperatura medie a aerului este negativă.

Precipitațiile atmosferice căzute totalizează mai puțin de 465 mm/an. Cel mai mult plouă la începutul verii (13,1% din totalul anual). În regim anotimpual, cantitatea de precipitații este repartizată astfel: 31,8% vara, 25,2% primăvara, 23,9% toamna și 19,1% iarna. Iarna grea, 1984/1985, apoi cele patru viscole din noiembrie 1993, dar și cel de la începutul lunii noiembrie 1995 au afectat populațiile de mamifere



Figura 1. Aspect din pădurea Decebal – ecosistem favorabil cerbului lopătar în județul Constanța

mari între care și cerbul lopătar.

Pentru că sursele de apă ale regiunii sunt foarte reduse, s-au creat și adăpători, din care numai una la Băneasa (având în vedere apropierea lacului Iortmac) și patru în zona Decebal.

Caracteristic sunt pădurile xeroterme de foioase care se încadrează în ecosistemul «păduri balcanice de cer (*Quercus cerris*) și stejar pufos (*Quercus pubescens*)».

## 2. Nucleul din zona Decebal

Cei mai mulți cerbi lopătari se află în pădurea Decebal (figura 1), care și-a luat numele de valea omonimă. Masivul forestier de 1200 ha este extins pe dealurile Floriile, Decebal, Coreia și Pleașcă la altitudini cuprinse între 93 și 181 m. Este alcătuit din cvercinee (cer – 18%, stejar brumăriu și stejar pufos – 2%), mojdrean (23%), arțar, ulm, jugastru, salcâm, pin, vârsta medie a arboretelor fiind de 50 de ani.

Tabelul 1

**Regimul lunar și anual al temperaturii aerului (°C) (a) și precipitațiilor atmosferice (mm) (b) la Adamclisi (1961-2000)**

Luna	Ian.	Febr.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Noiem.	Dec.	Anual
a	-1,0	0,7	4,4	10,3	15,8	19,9	21,9	21,2	17,1	11,6	6,2	1,3	10,8
b	27,6	25,2	31,5	36,7	48,4	60,7	44,8	41,7	38,9	34,0	38,0	35,8	463,3

Aici s-a făcut prima populare cu acest mamifer în județul Constanța. La asigurarea liniștii necesare menținerii speciei contribuie trei factori: întinderea pădurii pe 4,2 km de la vest la est și pe 4,5 km de la nord la sud și lipsa drumurilor publice care să o traverseze, iar cele trei sate din apropiere (Adâncata în nord-est, Floriile în nord-vest și Crângu în sud) sunt foarte mici (sub 100 de locuitori fiecare).

Cerbi lopătari au fost aduși în două etape. Prima a avut loc la 6 mai 1981, când au sosit primele 9 exemplare (3 femele și 6 masculi) de la Chișineu-Criș (județul Arad). Transportul, pe 840 km (din partea de vest în cea de sud-est a țării), s-a făcut în cuști speciale, cu un camion. Pentru aclimatizare, s-a creat un țarc (la o fostă volieră de fazani), unde s-au ținut timp de o lună, după care au fost lăsați liberi. Tot 9 exemplare erau și în 1982 (tabelul 2). Din cauze necunoscute, un exemplar a murit în cursul anului 1983. În acel an, constatându-se faptul că înmulțirea lor era «anevoioasă», dar și pentru corectarea raportului între sexe, s-a propus autorităților centrale să aprobe aducerea a încă 7-8 ciute.

În 1984, pentru mărirea efectivului, s-a realizat a doua etapă în popularea cu cerbi lopătari. Astfel, în primăvara aceluși an s-au adus încă 15 exemplare, propunându-se 10 femele și 5 masculi, dar au fost aduse 11 femele și 4 masculi. Pentru diversificare genetică, acestea s-au procurat din alt loc, și anume pădurea Mozacu (județul Argeș), transportul – pe 360 km – efectuându-se tot cu mijloace auto.

Afectate de condițiile restrictive din camion, două femele care erau gestante, au murit în trimestrul II al aceluși an.

Sporul înregistrat în 1985 nu a fost semnificativ datorită temperaturilor scăzute și zăpezilor mari din iarna anilor 1984-1985. În ansamblu, în primul deceniu de existență al speciei, dinamica populațională are un trend pozitiv, astfel că, în anul 1986, efectivul de cerb lopătar era de 6,5 ori mai mare, comparativ cu cel din anul colonizării.

Ulterior, în doar patru ani, are loc dublarea efectivului acestui mamifer, astfel că, în luna martie a anului 1989, este atins maximul populațional – 120 de exemplare, dintre care 50 masculi (41,6%) și 70 femele (58,4%).

Așa cum menționau Negruțiu și colaboratorii, în primii ani după 1990 «prevederile legii [economiei vânătorului din 1976 n.n.] nu mai sunt luate în considerare, ceea ce duce la un regres pronunțat al speciilor de interes cinegetic» (2000, pag. 19).

Din această cauză, un asemenea regres este constat și în cazul populației de cerb lopătar de aici. Astfel, în 1990, comparativ cu anul precedent, efectivul acestuia se reduce la jumătate, după care se înregistrează un ușor reviriment în anii 1994-1995, când existau peste 80 de exemplare. Viscoalele din 1993 au determinat însă o reducere cu 26% a efectivului total.

Datorită migrațiilor pe terenurile vecine, a braconajului, dar mai ales a înmulțirii câinilor însoțitori ai turmelor de oi și capre (tot mai numeroase), efectivul se reduce în perioada 1995-2000. Începând din anul 2001 și până în prezent numărul cerbilor lopătari se menține la 20-25 exemplare.

Raportul între sexe, necorespunzător în momentul introducerii speciei, a fost corectat în etapa ulterioară de populare. După 1991 numărul femelelor se menține mai mult decât dublu comparativ cu cel al mascu-

Tabelul 2

**Dinamica efectivului de cerb lopătar în zona Decebal în intervalul anilor 1981-2006 (exemplare)**

An	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Exemplare	9	9	8	26	41	59	110	115	120	60

1991	1992	1993	1994	1995	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006
70	65	48	83	80	50	23	20	24	25	23	24

Tabelul 3

**Raportul între sexe la populația de cerb lopătar în zona Decebal (1981-2006)**

An	1981	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	2005	2006
M / F	2/1	1/1,6	1/2,1	1/1,7	1/1,4	1/2,2	1/1,5	1/2,1	1/2,8	1/2,4

Tabelul 4

## Dinamica efectivului de cerb lopătar din zona Băneasa în intervalul 1987-2006 (exemplare)

An	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Exemplare	20	20	30	30	35	25	48	28
An	1995	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Exemplare	35	30	16	12	15	19	20	18

Tabelul 5

## Raportul între sexe la populația de cerb lopătar din zona Iortmac-Băneasa (1987-2006)

An	1987	1989	1991	1992	1993	1994	1995	1996	2005	2006
M / F	1/1	1/1	1/1,3	1/1,5	1/2	1/1,8	1/1,3	1/2	1/4	1/2

lilor (tabelul 3), depășindu-se astfel raportul optim între sexe (1/1).

De exemplu, numai în anul 2002, comparativ cu anul precedent, numărul masculilor s-a redus aproape la jumătate (de la 9 la 5), cu consecințe asupra dinamicii populaționale.

Un număr de 4 exemplare (masculi) cu blana de culoare neagră s-au observat în anii 1993 și 1994. În pădurea Decebal astăzi se mai întâlnesc 20 de exemplare de cerb lopătar ce au mai multe locuri de boncănit. Rar, 1-3 exemplare mai trec și în pădurea Eminescu, aflată în imediata apropiere (spre sud-vest), dar nu sunt stabile acolo.

### 3. Nucleul din zona Iortmac-Băneasa

Al doilea nucleu a fost creat nu departe de satul Răzoarele-Băneasa. Aici, în luna noiembrie 1987, s-au adus 20 de cerbi lopătari (jumătate masculi, jumătate femele) de la Reșca (jud. Olt). Transportul – pe distanța de 340 km - s-a realizat cu camioanele. La Reșca, pentru a putea încapa în cuști, masculilor li s-au tăiat coarneau.

Lopătarii au fost lăsați în libertate în pădurea Moara Pașii, situată în estul lacului Iortmac. Arboretele de foioase de aici au vârsta medie de 40 de ani.

În primii patru ani după populație, efectivul se menține la 20-30 de exemplare (tabelul 4).

Efectivul maxim (16 masculi și 32 ciute), răspândit în zona din estul și nordul (spre Strunga) lacului Iortmac, a fost atins în primăvara

anului 1993, după care se reduce, astfel că, după 2000, acesta nu a mai depășit 20 de exemplare (din care 4-6 masculi, iar restul femele). Viscoalele din luna noiembrie 1993 au dus la reducerea efectivului cu 42%.

Raportul între sexe în cazul populației de cerb lopătar din acest nucleu evidențiază în ultimii ani un anumit dezechilibru, numărul masculilor fiind foarte redus (tabelul 5).

Astăzi, cele 15 exemplare se întâlnesc atât în aria de colonizare, cât și în continuarea acesteia, spre sud, în pădurea Canaraua Fetii, la altitudini cuprinse între 16 și 143 m. Există două locuri de boncănit: pădurea de la Iortmac și cea de pe Dealul Morii. Pădurile sunt traversate pe 1,5 km de șoseaua națională Călărași-Constanța, ceea ce constituie un factor de stres pentru mamiferele mari.

Un exemplar cu blana de culoare neagră am identificat în anul 2006.

### 4. CONCLUZII

Pentru îmbogățirea patrimoniului cinegetic, diversificarea faunei de mamifere și valorificarea potențialului fizico-geografic al regiunii deluroase mai înalte din județ, în trei etape (1981, 1984 și 1987), s-au făcut colonizări cu cerb lopătar.

Introducerea acestui mamifer de origine mediteraneană s-a făcut în două locuri: pădurea Decebal și zona Băneasa-Iortmac. Exemplarele cu care s-au făcut populările au provenit din Crișana, Muntenia și Oltenia, acestea fiind transporta-

te până în Dobrogea - pe distanțe cuprinse între 340 și 840 km -, cu camioanele. Efectivul maxim s-a înregistrat în 1989 (150 exemplare). Astăzi, cele două nuclee cuprind 35 de cerbi lopătari, din care 57% la Decebal și 43% la Iortmac-Băneasa.

Pentru asigurarea hranei complementare, există 11 hrănituri la Iortmac-Băneasa și 13 în pădurea Decebal. De asemenea, în fiecare din aceste locuri există câte 10 sărării.

### BIBLIOGRAFIE

**Geacu, S.** (2005), *Fauna Podișului Dobrogei // Analele Universității București, Seria Geografie*, tom LIV, București.

**Muică, Cristina, Geacu, S., Sencovici, Mihaela** (2006), *Biogeografie generală*, Edit. Transversal, București.

**Negruțiu, A., Șelaru, N., Co-dreanu, C., Iordache, D.** (2000), *Fauna cinegetică și salmonicolă*, Edit. ARED, București.

# TURBA ȘI SOLURILE TURBOASE ÎN LUNCA NISTRULUI

Acad. A. URSU, dr. A. OVERCENCO, dr. I. MARCOV

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Prezentat la 23 octombrie 2008

*Summary. The layers of the decomposed organic masses are formed in the hydromorphic soils, in the anaerobic conditions. The layers of the peat and peaty soil were formed in the bottom part of Dniester which require the special attitude, including reference to protected objects.*

## INTRODUCERE

Una din misiunile esențiale ale solului constă în transformarea și conservarea reziduurilor organice. Litiera, care se formează sub coronamentul pădurilor în rezultatul defolierii, masa vegetală a stepelor și pajștilor, care se depune din an în an la suprafața solului, în perioade reci sunt "prelucrate" de pedofaună și, după multiple transformări biochimice, parțial se acumulează în sol în formă de humus, altă parte se mineralizează, se descompune în substanțe inițiale –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  și elementele minerale. Astfel se produce un circuit al carbonului în biosferă. Energia solară acumulată de plante prin fotosinteză parțial se folosește și asigură existența pedofaunei. Acest circuit al carbonului și energiei se realizează în condiții aerobe și asigură pedogeneza, formarea solurilor zonale.

În condiții anaerobe, în lipsa oxigenului, reziduurile organice practic nu se supun "prelucrării" (din cauza lipsei pedofaunei) și cu greu se descompun. Anaerobioza conduce la conservarea reziduurilor organice în stare semidescompusă care se acumulează în formă de turbă.

În Moldova reziduurile organice turboase se acumulează în formă de straturi în unele soluri hidromorfe, ca regulă în condiții subacvatice. Straturi turbificate se întâlnesc în mocirle și soluri aluviale.

În unele cazuri straturile turbice ajung grosimea de câțiva metri, aflându-se la diferite adâncimi.

În stare normală straturile turboase sunt îmbibate cu apă. Ele se formează în depresiuni, în luncile râurilor ocupând cele mai joase niveluri.

Legitățile sedimentării depozitelor aluviale și formării solurilor în luncile râurilor sunt foarte complicate, îndeosebi în luncile râurilor mari. În depresiuni se depun fracțiunile fine și se formează argile grele și soluri aluviale vertice. În alte cazuri se formează mlaștini și se acumulează reziduuri organice semidescompuse – straturi turbice și soluri turboase. Depresiunile, care în lunci sunt ocupate ca regulă de stufării și alte asociații hidrofile, prezintă bariere naturale, care rețin deșeurile organice în timpul viiturilor și condiționează acumularea și conservarea lor. Procesul turbificării este complicat și continuă în decurs de milenii, concomitent cu evoluția luncilor. Straturi turboase se formează atât în părțile superioare ale luncilor râurilor și afluenților lor (Ursu, Barcari, Sturza, Marcov, 2007; Ursu, 2008), cât și în cele inferioare. Alternarea straturilor turboase cu straturi aluviale minerale este condiționată de dinamica și variabilitatea regimurilor aluviale.

## OBIECTE DE CERCETARE

Un interes deosebit prezintă straturile turbice din partea de jos a luncii Nistrului. Asemenea acumulări turbice, grosimea cărora constituie câțiva metri, prezintă o raritate ecologică. Formarea turbei s-a produs în condiții relativ stabile, care au continuat timp îndelungat. Fauna moluștelor, scoicile cărora s-au păstrat în turbă, se deosebește de cea contemporană și necesită un studiu special. Turba foarte ușor cedează apa, se usucă și devine combustibil ușor inflamabil. În zonele răspândirii turbăriilor sunt destul de frecvente incendiile, inclusiv subterane.

În lunci straturile turboase ca regulă sunt îmbibate și acoperite cu apă. Turba se poate usca doar în cazul desecării luncii sau extragerii și depunerii la suprafața solului.

Asemenea extrageri tehnogene s-au produs în lunca inferioară a Nistrului în procesul efectuării lucrărilor de desecare. În anii 50 ai secolului XX pe o mare suprafață a luncii Nistrului, de la Copanca până la Palanca, au fost construite rețele de drenaj, canale cu adâncimea de 2–3m. În procesul săpării canalelor pe diferite sectoare ale luncii au fost scoase la suprafață straturi aluviale cu diferită textură și conținut de substanțe organice, inclusiv turbice.

Turbele scoase din canale și de-

pute de-a lungul lor s-au uscat și în unele cazuri s-au produs incendii. Turba scoasă din canale a ars până la suprafața stratului îmbibat cu apă. Cea arsă s-a transformat într-un strat mineral de culoarea cărămizie.

Astfel în Moldova s-au produs fenomene excepționale – incendii turbice. Cu timpul pe suprafața straturilor incendiate, în decurs de șase decenii, s-a format un strat subțire de sol (6-8cm) care asigură dezvoltarea unui covor specific de ierburi. La câțiva metri de canal stratul turbic este amestecat cu fracțiuni aluviale minerale cu anumit conținut de săruri solubile.

Desecarea luncii în primii ani a avut efect pozitiv. Valorificarea solurilor aluviale drenate a permis cultivarea rezultativă a legumelor, au fost sădite livezi de meri, peri, pruni. Apele de drenaj erau pompate în râu, albia căruia a fost îndiguită. Cu timpul efectul pozitiv a diminuat; s-a stopat pomparea, s-a produs o degradare evidentă a solurilor aluviale, s-au majorat arealele solurilor salinizate.

## REZULTATE ȘI COMENTARII

Ploile din primăvara anului 2008 au condiționat creșterea abundenței a vegetației în lunca inferioară a Nistrului (foto 1). Predomină diferite plante – palustre, hidrofile, ruderales etc. Canalele parțial nivelate au devenit stufării (foto 2).

Învelișul de sol în partea de jos a luncii Nistrului este foarte complicat și puțin studiat (Подымов, Сулин, 1965; Подымов, 1970, 1976; Урсу, 1977, 1980).

Predomină solurile aluviale stra-



Foto 1. Vegetația hidrofilă în lunca inferioară a Nistrului



Foto 2. Stufării în canalele de drenaj



Foto 3. Profilul solului turbos

tificate cu diferită textură. Foarte variabile sunt componența sărurilor și gradele de salinizare.

Profilul unui sol turbos, acoperit cu strat preponderent mineral, argilos, salinizat are următoarea construcție verticală (foto 3).

**I 0-10** – cenușiu închis, umed, humificat, argilos, cu structură neevidentă, bulgăroasă.

**II 10-50** – neuniform, reavăn, cenușiu-pestrițat, argilos, cu diferite aglomerații de săruri solubile;

**III 50-100** – negru, umed, slab tasat, nestructurat, turbos.

Tabelul 1

### Componența fizico-chimică a solului turbos (profilul 106)

Adâncimea, cm.	Higroscopicitatea	Humus	CaCO <sub>3</sub>	Cationi schimbabili			pH
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Σ	
0-10	8,0	14,3	-	9,18	8,53	17,71	7,35
30-40	8,35	11,68	-	15,71	14,52	30,23	6,5
60-70	10,57	24,7	-	18,13	13,82	31,95	4,45
90-100	10,31	21,6	-	26,25	12,02	38,28	4,15

Stratul turbic continuă spre adâncime. La 85 cm s-a stabilit nivelul apei freactice.

Solurile turboase se deosebesc prin nivelul sporit de hidroscopicitate (8-10 %) și a conținutului de substanță organică (turbificată) (tabelul 1). Coraportul cationilor schimbabili este specific (Ca : Mg = 9:8; 15:14; 18:13; 26:12) suma – relativ mică. Reacția solului este neutră la suprafață (pH = 7) și acidă spre adâncime (pH = 4). În stratul superior se conțin săruri solubile.

De-a lungul canalului de desecare se evidențiază o fâșie cu vegetație specifică (foto 4). Solul pe această fâșie prezintă o formațiune naturală antropizată, condiționată de incendierea turbei (foto 5).



Foto 4. Vegetația pe turbă arsă



Foto 5. Profilul solului turbos după incendiu

### Caracteristica morfologică a profilului:

**I 0–8** – cenușiu-roșcat, slab humificat, reavăn, slab tasat, nestructurat-slab scheletic;

**II 8–60** – brun-roșcat, scheletic, mineral nehumificat, foarte slab tasat.

**III 60–80** – cenușiu-închis, negricios, umed, turbos;

**IV 80–130** – negru, umed, turbos.

În profil se evidențiază un strat subțire humificat substituit de un strat turbos ars, brun roșcat. Turba ca atare se află sub nivelul de 75 cm.

Componența fizico-chimică a solului este specifică. Sub stratul subțire slab humificat, se află stratul mineral – turbă arsă, fără organică, cu higroscopicitate diferită (0,8–7,1%). Spre adâncime se majorează suma cationilor schimbabili (preponderent Ca), reacția devine acidă. Stratul turbos are higroscopicitatea >13%, conține 40–50% de substanță organică, reacția acidă (pH 4–5,6).

În luna august a anului 2008, când temperatura aerului a depășit 32–34°C, s-a produs incendierea turbelor în diferite sectoare ale luncii.

În ultimele decenii, din cauza crizei economico-financiare, s-a stopat pomparea apelor de drenaj, canalele parțial colmatate nu mai funcționează ca drene, s-a ridicat nivelul apelor freatice, prelucrarea solului se efectuează doar selectiv, livezile se usucă. Această stare deplorabilă a luncii prezintă o problemă ecologică complicată. Se propun diferite măsuri, inclusiv astuparea canalelor și revenirea la starea “luncii nedrenate”. În sistemul de măsuri pentru ameliorarea situației, o problemă specifică prezintă turbăriile și solurile turboase, care necesită o atitudine specială și un complex de măsuri bine argumentate. Stratul mineral format în rezultatul incendiilor turbei poate fi extras și folosit în construcția drumurilor sau în alte scopuri.

\*) Efectuarea cercetărilor pe teren a fost posibilă datorită ajutorului acordat de dnii Sergiu Malcoci și Iurie Talchiu (foto 6 și 7).



Foto 6. Deplasarea pe teren



Foto 7. Cercetarea solului turbos

## CONCLUZII

În partea inferioară a luncii Nistrului, în condiții subacvatice s-au format straturi turbice și soluri turboase. În procesul desecării luncii straturile turbificate au fost scoase la suprafață, parțial supuse incendiilor. Solul turbos conține peste 10% de substanță organică (la adâncimea de 100–150 cm – peste 50%), reacția solului fiind acidă.

Solurile turboase ar putea fi incluse parțial în componența ariilor naturale protejate de stat.

## BIBLIOGRAFIE

1. Ursu A., Barcari E., Sturza N., Marcov I. Morfologia, ecologia și geografia Bumbăcăriței (*Eriophorum latifolium*) în Codrii Moldovei // Mediul ambiant nr. 5 (35), Chișinău, 2007.

2. Ursu A. Solurile Moldovei. Pliant. Ed. Știința, Chișinău, 2008.

3. Подымов Б. П. Болотные почвы поймы Днестра. // Вопросы исследования и использования почв Молдавии, сб. VI, Кишинев, 1970.

4. Подымов Б. П. Почвы поймы Днестра и принципы их мелиорации. Кишинев, 1976.

5. Подымов Б. П., Сулин И. В. Солончаки поймы Днестра. // Вопросы исследования и использования почв Молдавии, вып. 3, Кишинев, 1965.

6. Урсу А. Ф. Природные условия и география почв Молдавии. Кишинев, 1977.

7. Урсу А. Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. Кишинев, 1980.

Tabelul 2

### Componența fizico-chimică a solului turbos ars (profilul 105)

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO <sub>3</sub>	Cationi schimbabili			pH H <sub>2</sub> O
				%			
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Σ	
0-8	4,81	1,2	0,5	9,75	2,62	12,37	7,3
25-35	0,82	-	-	7,76	1,62	9,38	7,5
40-50	4,78	-	-	26,72	12,26	38,98	6,7
60-70	7,17	-	-	44,69	10,93	55,62	5,2
90-100	13,03	43,3	-	20,01	14,81	34,82	4,1
130-140	13,46	52,6	-	19,63	17,47	37,1	5,6



# GRĂDINA BOTANICĂ CAHUL. HARTA VEGETAȚIEI

Gheorghe POSTOLACHE,

dr. hab. în biologie, Grădina Botanică (Institut), AȘM

Prezentat la 27 octombrie 2008

**Abstract.** *The present situation on the flora and vegetation of territory where will be Cahul Botanic Garden is presented. 22 surfaces with spontaneous and antropogen vegetation was delimited. Each surfaces with one contour was delimited. The composition of forest tree, shrubs and herbs of each of them surfaces on the vegetation map and textual are presented.*

**Key words:** *flora, vegetation, forest stand, plant community, map.*

## INTRODUCERE

În anul 2007, pentru crearea Grădinii Botanice în orașul Cahul, s-a selectat un teren (cu suprafața de 32,18 ha) și s-au demarcat hotarele. Teritoriul reprezintă o porțiune din valea râului Frumoasa (afluent de stânga al râului Prut), care se află la marginea de Est a orașului. În anul 2008 a fost cercetată flora și vegetația teritoriului. Cercetările au fost efectuate în scopul inventarierii florei și comunităților vegetale actuale pentru alcătuirea Hărții Vegetației Grădinii Botanice Cahul. În rezultatul lucrărilor a fost evidențiată compoziția floristică, tipizate și descrise comunitățile vegetale. În baza acestor materiale a fost elaborată Harta vegetației Grădinii Botanice Cahul.

## 1. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate pe parcursul perioadei de vegetație a anului 2008.

Inventarierea arborilor, arbuștilor și ierburilor a fost efectuată prin metoda de itinerar.

Unitatea elementară a unei specii de plante cu care s-a lucrat pe teren a fost fitoindividul (sau exemplarul). Fitoindividii principalelor specii de arbori au fost caracterizați (înălțimea, diametrul tulpinii, coronamentul). Au fost descrise și tipizate comunitățile de plante (fitocenoză). Grupările de arbori și arbuști au fost demarcate în funcție de apartenența la specia respectivă. Sunt admise grupări plantate regulat (în rânduri) și grupări plantate neregulat. Au fost distinse grupări de arbori și arbuști pure și mixte.

Grupările de arbori și arbuști pure sunt constituite din fitoindivizi ai unei specii. Grupările de arbori și arbuști mixte sunt constituite din fitoindivizi a două sau mai multe specii. Denumirea grupării s-a dat după specia dominantă. În legendă sunt date denumirile arborilor și arbuștilor în limba latină (după T. Gheideman, 1986) și română. Pentru unele specii s-a înregistrat numărul de fitoindivizi. Pentru fiecare grupare este dată localizarea. Caracterizarea fiecărei grupări de arbori și arbuști este dată textual. Grupările de arbori, arbuști, comunitățile de ierburi, au fost tipizate și expuse în harta vegetației Grădinii Botanice. Fiecare tip de comunitate de plante este indicat cu un contur aparte.

Au fost demarcate 22 de suprafețe cu vegetație spontană și antropogenă. Este prezentată compoziția floristică a fiecărei suprafețe. Pe harta vegetației fiecare suprafață este marcată cu un indice.

## 2. CARACTERIZAREA GENERALĂ A TERITORIULUI

Teritoriul selectat pentru construirea Grădinii Botanice Cahul reprezintă o porțiune de teren din valea râului Frumoasa, care se varsă în râul Prut. Include versanți cu expoziție nord-vest și sud-est. Versantul de dreapta este mai scurt și întretăiat de 2 râpe. Versantul stâng este mai lung și are altitudine de până la 110 m. În două locuri este întretăiat de râpe. În partea superioară versantul stâng este terasat. Lunca râului Frumoasa variază pe parcursul Grădinii Botanice. Are lățime de 20-50 m. Altitudine 50 m. Albia râului Frumoasa, la intrarea pe teritoriul Grădinii Botanice, are adâncimea de 2 m. La ieșire din Grădina

Botanică albia are doar 10-20 cm adâncime. Aceasta se datorează că în aval este construit un iaz care colmatează apele râului. În partea superioară a versanților apele subterane se află la mari adâncimi, iar în luncă apele subterane sunt aproape de suprafață. Pe teritoriul Grădinii Botanice sunt câteva izvoare.

## 3. HARTA VEGETAȚIEI GRĂDINII BOTANICE CAHUL

Harta vegetației reprezintă răspândirea actuală a comunităților vegetale din terenul destinat pentru construirea Grădinii Botanice Cahul. Este alcătuită în baza inventarierii și generalizării informației despre flora și vegetația actuală a acestui teritoriu. Informația este expusă la scara de 1:10000. Conține caracteristici a 22 suprafețe cu comunități vegetale spontane și antropogene. Fiecare comunitate este prezentată pe hartă printr-un contur cu indicele respectiv. De exemplu, comunitatea de pin este prezentată cu indicele Pi-1, unde Pi este denumirea prescurtată a speciei principale (în cazul dat pinul negru) a arboretului, iar cifra numărul suprafeței. Compoziția și descrierea fiecărei suprafețe este prezentată aparte.

**3.1. Vegetația spontană.** În teritoriul analizat s-au înregistrat două suprafețe cu vegetație forestieră, o suprafață cu vegetație pricolă și o suprafață cu vegetație de stepă degradată. Restul suprafețelor au fost atribuite la categoria de suprafețe cu vegetație antropogenă. Majoritatea suprafețelor cu vegetație spontană actualmente sunt invadate de specii de plante alohtone.



Figura 1. Vegetație practicolă

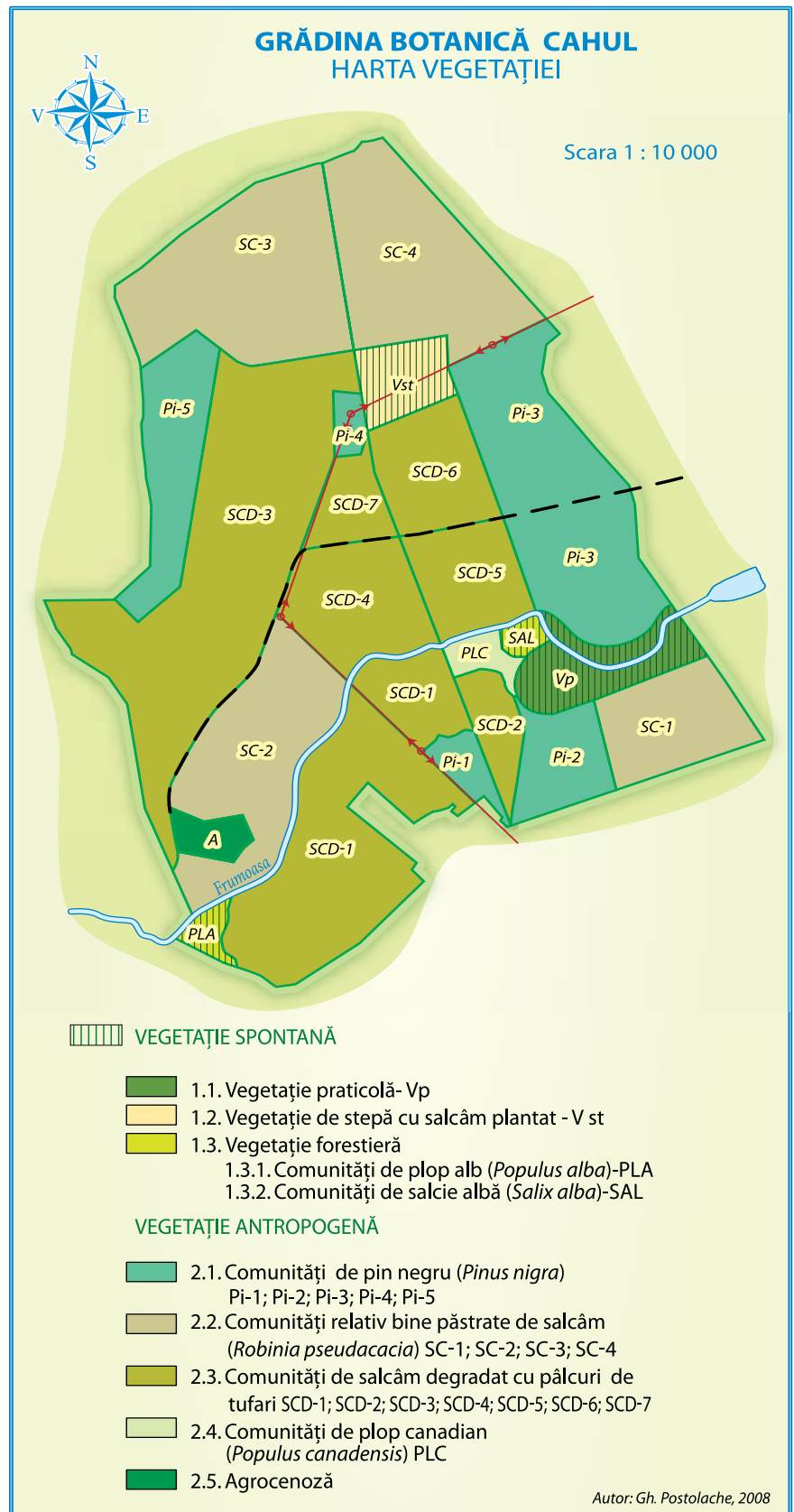
**3.1.1. Vegetația practicolă** s-a format de-a lungul albiei râului Frumoasa care curge printr-o porțiune de luncă inundabilă în iazul din aval. La nord-est se mărginește cu plantația de pin Pi-3. La sud-vest se mărginește cu plantația de salcâm SC-1. La vest se mărginește cu plantația de plop canadian și cu sălcișul din luncă.

În locurile mai joase și foarte umede s-au format comunități de buzdugan (*Sparganium erectum*) cu participarea stufului (*Phragmites australis*), pufulița (*Epilobium hirsutum*), floarea zânelor (*Lythrum salicaria*), brânca porcului umbrasă (*Scrophularia umbrosa*), menta (*Mentha pulegium*), dentița (*Bidens tripartita*), pipirigul (*Bolboschoenus maritimus*). În restul suprafeței au fost înregistrate așa specii de plante vasculare: iarba câmpului (*Agrostis stolonifera*), rugina (*Juncus inflexus*), țipirigul de baltă (*Scirpus lacustris*), menta (*Mentha pulegium*), podbalul (*Tussilago farfara*), ciufa (*Cyperus fuscus*), pipirigul (*Bolboschoenus maritimus*), *Trifolium repens*, *Trifolium aureum*, *Lycopus europaeus*, *L.exaltatus*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Lotus corniculatus*. În locuri puțin mai ridicate ale luncii au fost evidențiate așa specii de plante vasculare: *Cynodon dactylon*, *Verbena officinalis*, *Plantago major*, *Cichorium intybus*, *Xanthium spinosum*, *Xanthium strumarium*, *Daucus carota*, *Inula salicina*, *Taraxacum officinale*, *Prunella vulgare*, *Althaea officinalis*, *Ononis arvensis*, *Sonchus arvensis*.

**3.1.2. Vegetație de stepă cu salcâm plantat.** Este situată în partea



Figura 2. Vegetație de stepă cu salcâm plantat



mijlocie a versantului cu expoziție nord-vest. Ocupă o suprafață de 0,4 ha. Altitudine 60-75m. În această suprafață au fost plantate 25 rânduri de salcâm. Vârfurile salcâmului sunt afectate de animale. Actualmente salcâmul are

înălțimi până la 1 m. Au mai fost înregistrate câteva exemplare de sălcioară (*Elaeagnus angustifolia*), dud (*Morus alba*) și nuc (*Juglans regia*).

Acoperirea cu ierburi constituie 90%. În stratul ierburilor au fost evi-

dențiate următoarele specii de plante: *Cynodon dactylon*, *Euphorbia stepposa*, *Alyssum calycinum*, *Verbascum speciosum*, *Achillea collina*, *Marrubium peregrinum*, *Cichorium intybus*, *Medicago romanica*, *Veronica austriaca*, *Agrimonia eupatoria*, *Bothriochloa ischaemum*, *Daucus carota*, *Tragopogon tesquicola*, *Artemisia austriaca*, *Onopordum acanthium*, *Onobrychis gracilis*, *Cardaria draba*, *Astragalus glycyphyllos*, *Lotus corniculatus*, *Stachys germanica*, *Hypericum perforatum*, *Echium vulgare*, *Filago arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *Elytrigia repens*, *Potentilla impolita*, *Centaurea diffusa*, *Linum tenuifolium*, *Consolida regalis*, *Verbascum phoeniceum*, *Nigella arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Ononis arvensis*, *Xeranthemum annuum*, *Galium verum*, *Erigeron canadensis*, *Senecio jacobaea*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium setosum*, *Carduus thoermeri*, *Carlina biebersteini*, *Crepis setosa*, *Salvia nemorosa*, *Thymus marschallianus*, .

**3.1.3. Vegetație forestieră.** Vegetația forestieră este prezentă cu pâlcuri mici de plop alb (*Populus alba*) și de salcie (*Salix alba*), precum și exemplare solitare care s-au păstrat pe malurile abrupte ale râului Frumoasa.

**3.1.3.1. Comunități de plop alb (*Populus alba*)-PLA.** Comunitățile de plop alb sunt prezentate sub formă de fragmente. Cel mai mare fragment de plop alb este în partea de nord-vest a Grădinii Botanice, în apropiere de albia râului Frumoasa. Arborii de plop alb au înălțimea de 26 m. Diametrul tulpinilor de 50-70 cm.

**3.1.3.2. Comunități de salcie albă (*Salix alba*)-SAL.** Comunități de salcie albă (*Salix alba*) s-au format în albia râșorului în apropiere de sectorul cu vegetație praticolă și sectorul de plop canadian. În acest loc inundabil este o grupă de arbori de salcie. Înălțimea arborilor este de până la 10 m. Diametrul tulpinilor arborilor este de până la 20 cm. Arbori de salcie solitari cu dimensiuni impresionante cresc de-a lungul albiei râșorului. Diametrul tulpinilor unor arbori de-a lungul albiei râulețului este de 40-60 cm.

**3.2. Vegetație antropogenă.** Începând cu anul 1960 în multe locuri unde era vegetație spontană au fost create plantații forestiere din specii de arbori

alohtoni. Cele mai multe suprafețe au fost plantate cu salcâm și cu pin negru. Au fost create mici suprafețe de plop canadian, mestecăn și de prun. În locurile cu vegetație antropogenă au apărut spontan exemplare solitare de nuc, cais, dud și a.

**3.2.1. Comunități de pin negru (*Pinus nigra*).** Sunt suprafețe plantate în rânduri de pin. Vârsta medie a pinului este de 35 ani. Spontan în aceste suprafețe au apărut arbori solitari de nuc (*Juglans regia*), cais (*Armeniaca vulgaris*), salcâm (*Robinia pseudacacia*) și alte specii de arbori. Actualmente sunt niște arboreturi pure de pin cu prezența unor arbori solitari, în special de nuc, dud, cais și salcâm. Au fost create 5 suprafețe cu pin negru (Pi-1;Pi-2;Pi-3;Pi-4;Pi-5). Pe harta Grădinii Botanice Cahul fiecare suprafață a fost prezentată cu indicele Pi-1, unde Pi este denumirea prescurtată a speciei principale (în cazul dat pinul) a arboretului, iar cifra - numărul suprafeței. Mai jos prezentăm descrierea suprafețelor plantate de pin negru.

**Arboret de pin negru Pi-1.** Se află în apropiere de casa tinerilor naturaliști. Este situată pe un versant cu expoziție est. Înclinarea versantului – 10 grade. Altitudine – 60 m. Suprafața ocupată de acest arboret este de 0,2 ha. Pinul a fost plantat în rânduri. Vârsta pinului este de 36 ani. Diametrul tulpinilor – 18 cm. Înălțimea arborilor este de 13 m. În arboret au apărut 3 exemplare de nuc și un exemplar de prun. A fost înregistrat puiet de dud (*Morus alba*), glădiță (*Gleditcia treacanthos*), stejar pedunculat (*Quercus robur*), paltin de câmp (*Acer platanoides*). În stratul arbuștilor au fost evidențiate 5 specii de arbuști (*Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica* și *Rosa canina*). Abundența arbuștilor și ierburilor este neînsemnată deoarece consistența arboretului este 0,7.

Stratul ierburilor este bine exprimat. Gradul de acoperire cu ierburi constituie 30%. Au fost evidențiate următoarele specii de ierburi: *Agrimonia eupatoria*, *Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*, *Daucus carota*, *Lapsana communis*, *Geum urbanum*, *Taraxacum officinale*, *Rubus caesius*, *Humulus lupulus*, *Stachys germanica*, *Phisalis alkekengi*, *Galium verum*, *Aristolochia clematidis*, *Onopordum acanthium*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Artemisia vulgare*, *Chenopodium polyspermum*, *Sonchus arvensis*, *Alyssum calycinum*.

**Arboret de pin negru Pi-2.** se află pe același versant. Suprafața (0,6 ha)

este situată pe versantul drept, mai sus de suprafața cu vegetație praticolă. Înclinarea versantului – 10 grade. Este un arboret degradat format din rămășițe a 18 rânduri de arbori de pin negru. În această suprafață au apărut spontan 6 exemplare de nuc și 8 arbori de salcâm. A fost înregistrat puiet de dud (*Morus alba*). În stratul arbuștilor au fost evidențiate 4 specii de arbuști (*Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare* și *Rosa canina*). Abundența arbuștilor și ierburilor este mare, deoarece consistența arboretului este 0,4. Gradul de acoperire cu ierburi este de 50%. Au fost evidențiate următoarele specii de ierburi: *Agrimonia eupatoria*, *Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*, *Daucus carota*, *Lapsana communis*, *Geum urbanum*, *Taraxacum officinale*, *Rubus caesius*, *Humulus lupulus*, *Stachys germanica*, *Phisalis alkekengi*, *Galium verum*, *Aristolochia clematidis*, *Cardus thoermeri*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Artemisia vulgare*, *Atriplex tatarica*, *Sonchus arvensis*, *Alyssum rostratum*.

**Arboret de pin negru Pi-3.** Se află la hotarul de sud-est al Grădinii Botanice. Ocupă o porțiune dintr-un versant de stânga al râului Frumoasa cu expoziție nord-vest cu înclinație de 8 grade. Altitudine 70 m. Se întinde de la suprafața cu vegetație praticolă până la linia de tensiune înaltă. Suprafața este 3,2 ha. Pinul a fost plantat în rânduri de-a curmezișul versantului, de la est la vest. În total au fost evidențiate 76 rânduri de pin. Vârsta pinului este 36 ani. În arboret spontan au apărut 18 exemplare de nuc, 4 exemplare de salcâm, câte un exemplar de dud, ulm și păr. A fost înregistrat puiet de dud (*Morus alba*) și paltin de câmp (*Acer platanoides*). În stratul arbuștilor au fost evidențiate 6 specii de arbuști (*Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Lycium barbatum* și *Rosa canina*). Abundența arbuștilor și ierburilor este neînsemnată deoarece consistența arboretului este 0,7.

Stratul ierburilor este slab dezvoltat. Gradul de acoperire cu ierburi este de 30%. Au fost evidențiate următoarele specii de ierburi: *Echium vulgare*, *Agrimonia eupatoria*, *Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*, *Phisalis alkekengi*, *Rubus caesius*, *Artemisia vulgare*, *Astragalus glycyphillos*, *Melissa officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Humulus lupulus*, *Stachys germanica*, *Cichorium intybus*.

**Arboret de pin negru Pi-4.** Se află în partea de nord-est a Grădinii Botanice. Este întretăiat de linia de tensiune înaltă. Ocupă un versant de stânga al



Figura 3. Arboret de pin negru Pi-4

râului Frumoasa cu expoziție nord-vest, cu înclinație de 7 grade. Altitudine 75 m. Suprafața este de 0,4 ha. Pinul a fost plantat în 12 rânduri de la vale la deal. Vârsta pinului este de 36 ani. În arboret au apărut 3 exemplare de nuc, 15 exemplare de salcâm, câte un exemplar de dud și de sălcioară. A fost înregistrat puiet de dud (*Morus alba*). În stratul arbuștilor au fost evidențiate 6 specii de arbuști (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Lycium barbatum* și *Rosa canina*). Abundența arbuștilor este mai mare în mijlocul sectorului unde consistența arboretului este foarte redusă.

Stratul ierburilor este bine dezvoltat, deoarece consistența arboretului este mică. Gradul de acoperire cu ierburi este de 60%, pe alocuri - 80%. Au fost evidențiate următoarele specii de ierburi: *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia vulgare*, *Astragalus glycyphillos*, *Cichorium intybus*, *Elytrigia repens*, *Knautia arvensis*, *Potentilla impolita*, *Cynodon dactylon*, *Consolida paniculata*, *Stipa capillata*, *Xeranthemum annuum*, *Arctium lappa*, *Koeleria cristata*, *Onobrychis arenaria*, *Eryngium campestre*.

**Arboret de pin negru Pi-5.** Se află în partea de nord-est a Grădinii Botanice. Ocupă o parte din versantul de stânga al râului Frumoasa, cu înclinarea de 13 grade, terasat cu expoziție nord-vest. Altitudine - 100 m. Suprafața este de 2 ha. Pinul a fost plantat în rânduri de-a curmezișul versantului. Înălțimea pinului este de 15 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 20 cm. Vârsta pinului este de 36 ani. În arboret au apărut 8 exemplare de cais (*Armeniaca vulgaris*). A fost înregistrat puiet a 6 specii de arbori (*Morus alba*, *Junglans regia*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus nigra*, *Quercus robur* și *Armeniaca vulgaris*). În stratul arbuștilor au fost evidențiate 6 specii de arbuști (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Swida sanguinea* și *Rosa canina*). Abundența arbuștilor este foarte redusă. Arbuști se întâlnesc sporadic și solitar. Stratul ierburilor este bine

dezvoltat, deoarece consistența arboretului este mică. Gradul de acoperire cu ierburi este de 40%. Au fost evidențiate următoarele specii de ierburi: *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia vulgare*, *Elytrigia repens*, *Potentilla impolita*, *Cynodon dactylon*, *Consolida paniculata*, *Arctium tomentosum*, *Eryngium campestre*, *Sideritis montana*, *Euphorbia stepposa*, *Teucrium polium*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Melandrium album*, *Echium vulgare*, *Silene viscosa*, *Helichrysum arenarium*.

**3.2.2. Comunități de salcâm (*Robinia pseudacacia*).** Pe teritoriul Grădinii Botanice Cahul au fost plantate 11 suprafețe cu salcâm. 4 suprafețe cu arborete de salcâm sunt relativ mai bine păstrate (SC-1; SC-2; SC-3 și SC4) și 7 suprafețe sunt cu salcâm degradat care alternează cu pălcuri de tufărișuri și poieni de ierburi multianuale (SCD-1; SCD-2; SCD-3; SCD-4; SCD-5 și SCD-6).

**3.2.2.1. Arborete de salcâm relativ bine păstrate.** Sunt arborete cu o consistență de 0,6-0,8, care acoperă toată suprafața. Straturile arbuștilor și ierburilor sunt slab dezvoltate. Pe harta Grădinii Botanice Cahul fiecare suprafață cu arborete de salcâm relativ bine păstrate a fost prezentată cu indicele SC-1, unde SC este denumirea prescurtată a speciei principale (în cazul dat salcâmul) a arboretului, iar cifra - numărul suprafeței. Mai jos prezentăm descrierea acestor suprafețe.

**Arboret de salcâm SC-1.** Arboretul de salcâm SC-1 se află pe versantul drept cu expoziție sud-est. La vest se mărginește cu arboret de pin negru Pi-2. Înclinarea versantului este de 10 grade. Altitudine 70 m. Suprafața este 1,6 ha. În suprafața analizată salcâmul a fost plantat în rânduri. Înălțimea salcâmului este de 8 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 10 cm. Vârsta salcâmului este de 8 ani. Consistența arboretului este de 0,7. În arboret spontan au apărut 11 exemplare de dud și 20 exemplare de nuc. A fost înregistrat puiet de dud și de nuc. La mijlocul suprafeței date este o râpă cu adâncimea de 3 m și lățimea 5 m. În râpă este mult soc (*Sambucus nigra*). Stratul ierburilor are acoperire de 20%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Rubus caesius*, *Leonurus cardiaca*, *Xanthium strumarium*, *Ballota nigra*, *Cannabis sativa*, *Viola alba*, *Galium aparine*.

**Arboret de salcâm SC-2.** Arbo-

retul de salcâm SC-2 se află în partea de jos a versantului stâng cu expoziție sud-vest. Se află pe partea stângă a albiei râșorului Frumoasa. La nord-vest se mărginește cu suprafața SCD-3. Înclinarea versantului este de 5 grade. Altitudine 60 m. Suprafața este 1,3 ha. Salcâmul a fost plantat în rânduri. Înălțimea salcâmului este de 14 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 18 cm. Vârsta salcâmului este 36 ani. Consistența arboretului este de 0,7. În arboret au apărut 4 exemplare de salcie, 3 exemplare de plop alb, 3 exemplare de dud, 3 exemplare de nuc, 2 exemplare de mesteacăn și câteva exemplare de paltin de munte. Sunt câteva pălcuri cu prun cultivat. A fost înregistrat puiet de plop alb, dud și de nuc.

**Stratul arbuștilor** este format din 4 specii de arbuști: *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Swida sanguinea*, *Rosa canina*.

**Stratul ierburilor** are acoperire de 40%. În unele locuri, unde consistența arboretului scade, abundența ierburilor este până la 70%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Rubus caesius*, *Leonurus cardiaca*, *Cynodon dactylon*, *Arctium tomentosum*, *Dactylis glomerata*, *Chenopodium hybridum*, *Ballota nigra*, *Cannabis sativa*, *Galium aparine*. Pe malurile albiei râului Frumoasa cresc *Rubus caesius*, *Tussilago farfara*, *Lythrum salicaria*, *Calamagrostis epigeios*, *Humulus lupulus*, *Typha angustifolia*, *Verbascum nigrum*.

**Arboret de salcâm SC-3.** Arboretul de salcâm SC-3 se află în partea superioară a versantului stâng cu expoziție nord-vest. La nord-vest se mărginește cu suprafața Pi-5. La est se mărginește cu suprafața SC-4. Înclinarea versantului este de 13 grade. Altitudine 110 m. Suprafața este 3,1 ha. Salcâmul a fost plantat în rânduri. Înălțimea salcâmului este de 10 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 13 cm. Vârsta salcâmului este de 35 ani. Consistența arboretului este de 0,7. Au fost evidențiate câteva exemplare de dud și de nuc, precum și puiet de dud, nuc, sălcioară și de păr. **Stratul arbuștilor** este format din 4 specii: *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina* și *Crataegus monogyna*. **Stratul ierburilor** are acoperire de 40%. În unele locuri, unde consistența arboretului scade, abundența ierburilor este până la 70%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Bal-*

*Iota nigra, Geum urbanum, Sambucus ebulus, Elytrigia repens, Cannabis sativa, Leonurus cardiaca, Galium aparine, Cynoglossum officinale, Myosotis ramosissima, Viola alba, Verbascum phlomoides, Linaria vulgaris, Sideritis montana, Chaiturus marrubiastrum, Linaria genistifolia, Cuscuta campestris, Echium vulgare, Ajuga chia, Anchusa officinalis, Echinops sphaerocephalus, Marrubium peregrinum, Leontodon hispidus, Lactuca serriola, Lapsana communis, Arctium tomentosum, Melissa officinale, Centaurea pseudomaculosa, Carthamus lanatus, Falcaria vulgaris, Crepis setosa, Carlina bibersteinii, Cirsium setosum, Cirsium vulgare, Cichorium intybus.*

**Arboret de salcâm SC-4.** Arboretul de salcâm SC-4 se află pe versantul stâng cu expoziție nord-vest. La nord se mărginește cu arboretul de salcâm SD-3. La vest are hotar cu suprafața de stepă și cu suprafața de pin Pi-3. Înclinarea versantului este de 14 grade. Altitudine 110 m. Suprafața sectorului dat este de 7,5 ha. Compoziția arboretului 10SC. În suprafața analizată salcâmul a fost plantat în rânduri. În ultimii ani s-a tăiat salcâmul din sectorul analizat. Ultima tăiere ras pe suprafața de 1 ha a fost efectuată în anul 2007. În toată suprafața sectorului analizat salcâmul are o vârstă de 2-5 ani. Înălțimea salcâmului este de până la 6 m, diametrul tulpinilor copacilor este până la 8 cm. Consistența arboretului este de 0,6. În suprafața dată au apărut spontan 1 exemplar de dud, 6 exemplare de nuc și un exemplar de sălcioară. A fost înregistrat puiet de dud și de nuc. Sunt câteva exemplare de *Crataegus monogina* și *Rosa canina*. Stratul ierburilor are acoperire de 70%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Euphorbia stepposa, Urtica dioica, Agrimonia eupatoria, Geum urbanum, Sambucus ebulus, Cannabis sativa, Ballota nigra, Artemisia austriaca, Hypericum perforatum, Leonurus cardiaca, Elytrigia repens,*



Figura 4. Arboret de salcâm Sc-4

*Convolvulus arvensis, Artemisia vulgare, Fragaria vesca, Galium verum, Rubus caesius, Cynodon dactylon, Hieracium pilosella, Lamium amplexicaule, Linum austriacum, Onopodon acanthium, Salvia nemorosa, Stachis germanica, Cardaria draba, Achillea collina, Rumex sanguineus, Xanthium strumarium, Galium aparine.*

**3.2.2.2. Comunități de salcâm degradat cu pâlcuri de tufari.** Sunt suprafețe de arborete degradate prezente prin pâlcuri de salcâm în amestec cu alte specii (nuc, cais, prun etc.), care alternează cu pâlcuri de tufărișuri și poieni cu ierburi. Straturile arbuștilor și ierburilor sunt bine dezvoltate. La această categorie de arborete au fost atribuite 7 suprafețe SCD-1; SCD-2; SCD-3; SCD-4; SCD-5; SCD-6; SCD-7. Pe harta Grădinii Botanice Cahul fiecare suprafață de comunități de salcâm degradat și pâlcuri de tufari este prezentată cu indice SCD-1, unde SC este denumirea prescurtată a speciei principale (în cazul dat salcâmul) a arboretului, litera D indică arboretul degradat, iar cifra numărul suprafeței. Mai jos prezentăm descrierea acestor suprafețe.

**Arboret de salcâm degradat SCD-1.** Reprezintă o suprafață plantată cu arboret degradat de salcâm cu paltin de munte, care alternează cu poieni și cu pâlcuri de tufari. Arboretul de salcâm SCD-1 este instalat în partea de jos a versantului drept cu expoziție sud-est a râșorului Frumoasa. La vest are hotar cu casa tinerilor naturaliști. La nord-est se mărginește cu suprafața Pi-1. Înclinarea versantului este de 6 grade. Altitudine 60 m. Suprafața este de 2,6 ha. Arboretul analizat este format din porțiuni de arborete de salcâm și de paltin de munte. Sunt și mici porțiuni de mesteacăn și prun. Salcâmul și paltinul au fost plantați în rânduri care se evidențiază slab. Înălțimea salcâmului este de 14 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 13 cm. Vârsta salcâmului este 26 ani. Consistența arboretului pe alocuri este de 0,5. În rest sunt poieni și pâlcuri de tufari. Sunt câteva suprafețe plantate cu prune. Compoziția arboretului este 5SC5PA. Deci, cel mai mult este salcâm și paltin de munte. În rezultatul inventarierii au mai fost evidențiați 16 copaci de mesteacăn, 7 arbori de nuc, 4 exemplare de cais și câte 1-2 exemplare de dud, sălcioară, paltin de câmp. A fost înregistrat puiet de dud, stejar, glădiță și de nuc. *Stratul arbuștilor* este bine prezentat. Sunt mai multe pâlcuri de porumbar,

soc, păducel, măceș, cătină, sânger și alte specii de arbuști. *Stratul ierburilor* are acoperire de 40% în desișuri și 90% în poieni. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica, Geum urbanum, Sambucus ebulus, Rubus caesius, Heracleum sibiricum, Iva xanthiifolia, Cichorium intybus, Leonurus cardiaca, Cynodon dactylon, Arctium tomentosum, Dactylis glomerata, Chenopodium hybridum, Ballota nigra, Artemisia austriaca, Artemisia vulgaris, Daucus carota, Agrimonia eupatoria, Humulus lupulus, Chaerophyllum bulbosum, Knautia arvensis, Convolvulus arvensis, Potentilla recta, Potentilla impolita, Agropyron pectinatum, Elytrigia repens, Galium aparine, Cannabis ruderalis, Inula germanica, Crepis setosa, Cirsium setosum, Cirsium vulgare, Centaurea pseudomaculosa, Carthamus lanatus, Lactuca serriola, Hieracium caespitosum, Lamium amplexicaule, Echium vulgare, Lamium album.*

**Arboret de salcâm degradat SCD-2.** Reprezintă o suprafață de salcâm atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene mari și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este 0,4 ha. Arboretul de salcâm SCD-2 se află în partea de mijloc a versantului drept al râșorului Frumoasa cu expoziție sud-est. Înclinarea versantului este de 10 grade. La nord-vest are hotar cu suprafața Pi-1, iar la sud-est cu suprafața Pi-2. Altitudinea – 70 m. La vest are hotar cu Casa tinerilor naturaliști. Altitudinea – 65 m. Compoziția arboretului este 10SC. Salcâmul, specia principală a arboretului, a fost plantat în rânduri, însă rândurile de salcâm se evidențiază slab. Înălțimea salcâmului este de 15 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 15 cm. Vârsta salcâmului este 30 ani. Consistența arboretului este pe alocuri de 0,4. Au fost înregistrați 3 arbori complet uscați de salcâm și 12 arbori uscați pe jumătate. În restul suprafeței sunt poiene și pâlcuri de tufari. Au mai fost evidențiați 8 arbori de nuc, 2 exemplare de zarzăr, 2 exemplare de ulm, câte 1-2 exemplare de dud și sălcioară. A fost înregistrat puiet de salcâm, dud, glădiță și de nuc. *Stratul arbuștilor* este bine prezentat. Sunt mai multe pâlcuri de soc, măceș și cătină, precum și exemplare solitare de păducel, salbă moale și porumbrel. *Stratul ierburilor* are acoperire de 90% și în puține locuri coboară până la 50%. În stratul ierburilor au fost evi-

dențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Rubus caesius*, *Cicorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia vulgaris*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Potentilla impolita*, *Agropyron pectinatum*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine*, *Cannabis ruderalis*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Centaurea diffusa*, *Artemisia vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *Tragopogon tesciucola*, *Achillea collina*, *Xeranthemum annuum*, *Euphorbia stepposa*, *Marrubium peregrinum*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Senecio jacobaea*.

#### Arboret de salcâm degradat SCD-3.

Reprezintă o suprafață de arboret de salcâm plantat atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene mari și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este de 8,7 ha. Arboretul de salcâm SCD-2 se află în partea de mijloc a versantului de stânga al râșorului Frumoasa cu expoziție nord-vest. Gradul de înclinare a versantului este de 9 grade. La nord-vest are hotar cu pădurea de plop alb, iar la nord cu suprafața Pi-5. Altitudine 70-80m. La est are hotar cu suprafețele SC-2 și SC-4.

Compoziția arboretului este 10SC. Rândurile de salcâm se evidențiază slab. Înălțimea salcâmului este de 14 m, diametrul tulpinilor copacilor este de 16 cm. Vârsta salcâmului este 30 ani. Consistența arboretului este pe alocuri de 0,4-0,5. Mai ales în partea de sus a versantului sunt multe poiene și pâlcuri de tufari. În rezultatul inventarierii au mai fost evidențiate arbori de nuc, ulm, cais, dud, sălcioară. Sunt câteva pâlcuri de prun. A fost înregistrat puiet de salcâm, dud, glădiță și nuc.

*Stratul arbuștilor* este foarte bine dezvoltat. Sunt mai multe pâlcuri de sânger, lemn cîinesc, măceș, porumbrel, cătină, precum și exemplare solitare de păducel.

*Stratul ierburilor* are acoperire de 90%, în poiene, și coboară până la 30%, în tufărișuri. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Melampyrum nemorosum*, *Geum urbanum*, *Dianthus carbonatus*, *Sambucus ebulus*, *Stachys germanica*, *Verbascum phlomoides*, *Origanum vulgare*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia stepposa*, *Rubus caesius*, *Cicorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*, *Consolida regalis*, *Cannabis sativa*, *Artemisia austriaca*, *Ar-*

*misia vulgaris*, *Alliaria petiolata*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Potentilla impolita*, *Agropyron pectinatum*, *Bertea incana*, *Thlaspi arvense*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine*, *Cannabis ruderalis*, *Cucubalus baccifer*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Rumex sanguineum*, *Setaria viridis*, *Centaurea diffusa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Artemisia vulgaris*, *Linaria genistifolia*, *Melissa officinalis*, *Melilotus officinalis*, *Tragopogon tesciucola*, *Xeranthemum annuum*, *Cirsium vulgare*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Carthamus lanatus*, *Stipa capillata*, *Bothriocloa ischaemum*, *Salvia nemorosa*, *Potentilla recta*, *Trifolium arvense*.

#### Arboret de salcâm degradat SCD-4.

Reprezintă o suprafață cu arboret de salcâm atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este 1,3 ha. Arboretul de salcâm SCD-4 se află în partea de jos a versantului de stânga al râșorului. Înclinarea versantului este de 6 grade. La nord-vest are hotar cu suprafața SCD-2, iar la sud-est cu suprafața SCD-5. Altitudine 55 m.

Compoziția arboretului este 10SC. Înălțimea salcâmului este de 16 m, diametrul tulpinilor copacilor constituie 18 cm. Vârsta salcâmului - 30 ani. Consistența arboretului este pe alocuri de 0,5. În rest sunt poiene și pâlcuri de tufari. În rezultatul inventarierii au mai fost evidențiate exemplare solitare de nuc, dud, paltin de munte, zarzăr și câteva exemplare de plop alb pe malul râșorului. A fost înregistrat puiet de salcâm, dud și plop alb. Sunt și câțiva arbori de prun.

*Stratul arbuștilor* este alcătuit din soc, măceș și exemplare solitare de păducel, sânger și alun.

*Stratul ierburilor* are acoperire de 70%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Rubus caesius*, *Cicorium intybus*, *Arctium tomentosum*,



Figura 5. Arboret de salcâm degradat

*Ballota nigra*, *Cinodon dactylon*, *Artemisia vulgaris*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Elytrigia repens*, *Lepidium draba*, *Rapistrum perenne*, *Cannabis ruderalis*, *Setaria viridis*, *Centaurea diffusa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Artemisia vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *Humulus lupulus*, *Verbascum phlomoides*. Pe malul râulețului sunt exemplare de *Phragmites australis*, *Tussilago farfara*, *Lythrum salicaria*, *Rubus caesius* și a.

#### Arboret de salcâm degradat SCD-5.

Reprezintă o suprafață de salcâm atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene mari și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este 0,5 ha. Arboretul de salcâm SCD-2 se află în partea de jos a versantului stâng al râșorului cu expoziție nord-vest. Înclinarea versantului este de 5 grade. La nord-vest are hotar cu suprafața SCD-4, iar la sud-est cu suprafața Pi-3. Altitudine - 60 m.

Compoziția arboretului este 10SC. Rândurile de salcâm se evidențiază slab. Înălțimea salcâmului este de 10 m. Consistența arboretului este pe alocuri de 0,4. În restul suprafeței sunt poiene și pâlcuri de tufari. Au mai fost evidențiate 7 arbori de nuc, 6 exemplare de cais și câte 1-2 exemplare de dud și sălcioară. A fost înregistrat puiet de salcâm, glădiță și de nuc.

*Stratul arbuștilor* este bine prezentat. Sunt mai multe pâlcuri de soc, măceș și cătină, precum și exemplare solitare de păducel, salbă moale, cătină și porumbrel.

*Stratul ierburilor* are acoperire de 85% și în puține locuri coboară până la 40%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Cannabis ruderalis*, *Cucubalus baccifer*, *Rubus caesius*, *Arctium tomentosum*, *Cicorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Rumex sanguineum*, *Potentilla reptans*, *Centaurea diffusa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia vulgaris*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *Melissa officinalis*, *Tragopogon tesciucola*, *Achillea collina*, *Xeranthemum annuum*, *Euphorbia stepposa*.

#### Arboret de salcâm degradat SCD-6.

Reprezintă o suprafață cu arboret de salcâm atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este 1,0 ha. Arboretul de salcâm SCD-6 se află în partea de mijloc a versantului de stânga al râ-

ușorului Frumoasa. Expoziția versantului nord. Înclinarea versantului este de 8 grade. Altitudine 70 m. La est are hotar cu suprafața Pi-3, la sud-est cu suprafața Pi-4. La vest are hotar cu suprafața SCD-5. În partea superioară a suprafeței SCD-6 este o râpă care se deschide la vale. Adâncimea râpei este de 3 m. Lățimea între maluri este de 6 m. În râpă crește mult salcâm.

În arboret este salcâm de diferite înălțimi. Cei mai înalți salcâmi au 15 m, diametrul tulpinilor de 16 cm. Vârsta salcâmului este 30 ani. Consistența arboretului este pe alocuri de 0,5. În restul suprafeței sunt poiene și pâlcuri de tufari. Compoziția arboretului este 10SC. La mijlocul suprafeței au fost plantate 15 rânduri cu salcâm. În prezent înălțimea salcâmului este până la 1m, deoarece este pășunat. În rezultatul inventarierii au mai fost evidențiate 6 exemplare de nuc, 2 exemplare de dud, cais și câteva exemplare de plop alb pe malul râușorului. A fost înregistrat puiet de salcâm, prun, dud și plop alb.

*Stratul arbuștilor* este prezentat cu soc, măceș, porumbrel, exemplare solitare de păducel și sânger.

*Stratul ierburilor* are acoperire de 80%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Trifolium repens*, *Cicorium intybus*, *Arctium tomentosum*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Elytrigia repens*, *Cynodon dactylon*, *Plantago lanceolata*, *Falcaria soides*, *Artemisia vulgaris*, *Setaria viridis*, *Centaurea diffusa*, *Salvia nemorosa*, *Polygonum aviculare*, *Xanthium strumarium*, *Plantago lanceolata*, *Convolvulus arvensis*, *Galium verum*, *Malva pusilla*, *Lotus corniculatus*, *Verbascum speciosum*.

**Arboret de salcâm degradat SCD-7.** Reprezintă o suprafață de salcâm atribuită la categoria de arboret foarte degradat, care alternează cu poiene mari și cu pâlcuri de tufari. Suprafața este 0,5 ha. Arboretul de salcâm SCD-7 se află în partea de mijloc a versantului stâng al râușorului Frumoasa cu expoziție nord-vest. Înclinarea versantului este de 8 grade. La nord-vest are hotar cu suprafața SCD-3, iar la sud-est cu suprafața SCD-6. Altitudinea – 65m.

Compoziția arboretului este 10SC. Rândurile de salcâm se evidențiază slab. Înălțimea salcâmului este de 11 m. Diametrul tulpinilor – 14cm. Consistența arboretului este pe alocuri de

0,5. În restul suprafeței sunt poiene și pâlcuri de tufari. Au mai fost evidențiate 9 arbori de nuc, 2 exemplare de cais, 6 exemplare de dud și exemplare de ulm. A fost înregistrat puiet de salcâm, păr și de nuc.

*Stratul arbuștilor* este bine prezentat. Sunt mai multe pâlcuri de soc, lemn ciinesc, măceș, exemplare solitare de păducel și porumbrel.

*Stratul ierburilor* are acoperire de 75% și în puține locuri coboară până la 40%. În stratul ierburilor au fost evidențiate următoarele specii de plante vasculare: *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Sambucus ebulus*, *Cannabis ruderalis*, *Cucubalus bacifer*, *Arctium tomentosum*, *Cicorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Rumex acetosella*, *Daucus carota*, *Agrimonia eupatoria*, *Melilotus officinalis*, *Euphorbia stepposa*, *Agrimonia eupatoria*, *Xanthium strumarium*, *Heracleum sibiricum*, *Verbascum speciosum*, *Melampyrum nemorosum*, *Humulus lupulus*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Achillea collina*, *Leonurus cardiaca*, *Calamagrostis arundinacea*, *Linum austriacum*, *Ballota nigra*, *Melissa officinale*, *Orygantum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Galium verum*, *Chelidonium majus*, *Lapsana communis*, *Hyoscyamus niger*.

### 3.2.3. Arboret de plop canadian (*Populus canadensis*) - PLC.

Pe teritoriul Grădinii Botanice Cahul este o suprafață cu arboret de plop canadian, care este situată pe un loc puțin ridicat din luncă. Altitudine 50m. Pe harta Grădinii Botanice Cahul această suprafață cu arboret de plop canadian este prezentată cu indicele PLC care reflectă denumirea prescurtată a speciei principale (în cazul dat plop canadian) a arboretului. Este arboret cu o consistență de 0,6-0,8. Compoziția arboretului este de 10PLC. În arboret au fost înregistrate 7 exemplare de nuc, 7 de salcâm și 3 exemplare de salcie. Stratul arbuștilor este slab dezvoltat. Sunt exemplare solitare de păducel, măceș



Figura 4. Arboret de plop canadian

și cătină. Persistă și câteva exemplare de puiet de sălcioară. Gradul de acoperire cu ierburi este de 70%. În stratul ierburilor sunt multe specii caracteristice locurilor de luncă: *Rubus caesius*, *Agrimonia eupatoria*, *Ballota nigra*, *Lolium perenne*, *Daucus carota*, *Cicorium intybus*, *Trifolium repens*, *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*, *Galium aparine*, *Cynodon dactylon*, *Urtica dioica*, *Xanthium strumarium*, *Arctium tomentosum*.

**3.2.4. Agrocenoza.** În teritoriul Grădinii Botanice Cahul este o suprafață de teren arabil, pe care în ultimii ani au fost cultivate diferite culturi. Pe harta Grădinii Botanice Cahul această suprafață este prezentată cu indicele A. Este ca o enclavă în conturul SC-2. În anul 2008 nu au fost semănate careva culturi, de aceea terenul în prezent este ocupat de buruieni: *Chenopodium urbicum*, *Iva xanthiifolia*, *Atriplex hortensis*, *Cirsium arvense*, *Portulaca oleracea* și a.

## CONCLUZII

A fost evidențiată compoziția floristică și comunitățile vegetale ale teritoriului în care va fi construită Grădina Botanică Cahul. Au fost demarcate 22 suprafețe cu vegetație spontană și antropogenă. Suprafețele cu vegetație spontană au fost atribuite la 3 tipuri de vegetație: forestieră, de stepă și pratericolă. Suprafețele cu vegetație antropogenă au fost atribuite la comunități de pin negru, salcâm și plop canadian. În baza acestei informații a fost alcătuită Harta Vegetației Grădinii Botanice Cahul. Pentru conservarea biodiversității acestui teritoriu prezintă anumit interes științific suprafețele cu vegetație pratericolă -Vp, cu vegetație de stepă-Vst și cu vegetație spontană forestieră (comunitățile de plop alb și de salcie). Aceste suprafețe se evidențiază printr-o mai mare diversitate floristică și fitocenotică. Efectuarea lucrărilor de reconstrucție ecologică ar optimiza compoziția și structura comunităților vegetale din aceste suprafețe.

## BIBLIOGRAFIE

Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 1995, 340 p.

Гейдеман Т.С. Определиватель высших растений Молдавской ССР. Кишинев, 1986. 637 с.

# БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОСРЕДНИКИ В СИСТЕМЕ: РАСТЕНИЕ-ПОЧВА-МИКРООРГАНИЗМЫ

ЕМНОВА Екатерина Е., доктор хабилитат

Институт генетики и физиологии растений АНМ, Кишинэу, Молдова

**Rezumat:** *Articolul prezintă o trecere în revistă a realizărilor din domeniul studiului rizosferei plantelor, ca sistem integrat. Sunt analizate ideile moderne referitoare la compoziția calitativă și cantitativă a exudatelor rădăcinale și moduri de clasificare a lor. O atenție deosebită este acordată secrețiilor plantelor (exopolizaharidelor și exofermenților), ce pot avea un rol funcțional direct și prompt în rizosferă. Sunt discutate ideile despre formarea fondului fermentativ al solului și rolul lui în procesele de mineralizare a substanței organice din sol. Este argumentată necesitatea cercetărilor interdisciplinare ale rizosferei.*

**Abstract:** *The modern ideas regarding to quantitative and qualitative composition of root exudates as well as the classification types are analyzed. The especial attention is given to plant secrets (exopolysaccharides and exoenzymes), which can play a direct and quick functional role in the rhizosphere. The ideas of soil enzyme fond formation are discussed, and its role in soil organic matter mineraliza-*

Адаптация растений к изменяющимся условиям окружающей среды требует взаимодействия между корнями и биотическими и абиотическими компонентами почвы. Зону почвы, где корневые выделения (экссудаты) могут стимулировать, ингибировать или же не влиять на активность почвенных микроорганизмов, называют «ризосфера» [1]. Другими словами, это тот слой почвы, который подвержен влиянию корней растущих растений. Ризосфера, как часть окружающей среды, создается взаимодействием между корневыми экссудатами и почвенными микроорганизмами. Последние могут использовать выделяемый органический материал в качестве источника питания, или быть подавляемыми ими [2]. Чаше взаимоотношения растения-микробы основаны на первом принципе, по которому микробы получают преимущество от использования питательных элементов, обеспечиваемых растением. Со своей стороны, микробы могут содействовать развитию растений, например, увеличивая доступность для растений элементов питания, продуцируя ростстимулирующие вещества. Однако, некоторые из них могут наносить вред, являясь фитопатогенами. В целом, *микробы, населяющие ризосферу, являются промежуточным звеном между растениями, нуждающимися в растворимых минеральных элементах, и почвой, которая содержит все необходимые питательные вещества, но часто в связанной, недоступной форме.* Таким образом, ризосферные микроорганизмы обеспечивают критическую связь между растением и почвой.

*Роль ризосферы в питании и водо-*

*снабжении растений* изучают давно [3-5], однако, удовлетворительного понимания действующих механизмов на основе междисциплинарных подходов все еще не достигнуто. В последние годы возрастает число публикаций о комплексных биохимических взаимодействиях в ризосфере [1,6-7]. Целью настоящей работы является обсуждение современного понимания ризосферы на основе анализа монографических работ и периодики последних лет.

Растение, растущее в почве, выделяет в ризосферу множество соединений, большинство из которых являются органическими соединениями, естественными продуктами фотосинтеза и других процессов, происходящих в растении (табл. 1). Хотя большинство корневых продуктов являются соединениями углерода, они могут включать ионы металлов, иногда свободный кислород и даже воду.

Органические соединения, выделяемые корнями – экссудаты (или их также называют ризодепозиты) - могут быть распределены по категориям [8]:

(а) на основе химических свойств - по стабильности (к гидролизу, окислению), летучести, молекулярному весу, растворимости в воде; (б) по способу выделения:

- *Диффузаты* – сахара, органические кислоты, аминокислоты, вода, неорганические ионы, кислород, рибофлавин, и др.

- *Секреты* - слизи, экзоферменты, сидерофоры, аллелорегуляторы.

- *Экскреты* – двуокись углерода, ионы бикарбоната, протоны, электроны, этилен.

- *Лизаты.*

(в) по способу использования микроорганизмами;

(г) по их функции (фитогормоны, экзозимы, фитоалексины, и т.д.).

Согласно мнению других авторов [2], материалы, выделяемые корнями в ризосферу, можно грубо разделить на две группы: первая, *водорастворимые экссудаты*, как сахара, аминокислоты, органические кислоты, гормоны и витамины, и, вторая, *нерастворимые в воде* материалы, такие, как клеточные стенки, частицы корней в результате отшелушивания, слизи из лизатов после автолиза клеток. Кроме того, двуокись углерода, выделяемая в результате корневого дыхания, составляет значительную часть углерода, освобождаемого корнями. Далее, *секреты*, такие как полимерные углеводы и ферменты, в зависимости от метаболических процессов их выделения, также могут рассматриваться как *корневые экссудаты*.

Некоторые авторы предпочитают классифицировать корневые экссудаты по способу выделения. Однако так как очень трудно экспериментально различить «истинные» экссудаты от органических соединений из других источников, таких как секреты или лизаты, многие авторы используют подходы Uren and Reisenauer [9] и Rovira [10], которые полагали, что *экссудаты – это все органические вещества, выделяемые здоровыми, неповрежденными растениями в окружающую среду.* После критического анализа классификации органических соединений углерода по способу выделения корнями Meharg [11] пришел к заключению, что этот подход не учитывает доступность освобождаемых субстратов в пределах



Таблица 1

## ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ВЫДЕЛЯЕМЫЕ КОРНЯМИ РАСТЕНИЙ [8]

Сахара и полисахариды	Арабиноза, фруктоза, галактоза, глюкоза, мальтоза, манноза, слизи различного состава, олигосахариды, раффиноза, рамноза, рибоза, сахароза, ксилоза
Аминокислоты	$\alpha$ -аланин, $\beta$ -аланин, $\gamma$ -аминомасляная, аргинин, аспарагиновая кислота, аспарагин, цитруллин, цистатионин, цистеин, цистин, глутаминовая кислота, глутамин, глицин, гомосерин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, орнитин, фенилаланин, пролин, серин, треонин, триптофан, тирозин, валин
Органические кислоты	Уксусная, аконитовая, аскорбиновая, бензойная, масляная, кофейная, лимонная, п-кумариновая, феруловая, фумаровая, глутаровая, гликолевая, глиоксиловая, яблочная, малоновая, щавелевая, щавелевоуксусная, п-оксибензойная, пропионовая, янтарная, сиреневая, винная, валериановая, ванилиновая
Жирные кислоты	Линолевая, линоленовая, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая
Стероиды	Кампестерол, холестерол, ситостерол, стигмастерол
Ростовые факторы	п-аминобензойная кислота, биотин, холин, N-метил-никотиновая кислота, ниацин, пантотеновая кислота, витамины B <sub>1</sub> (тиамин), B <sub>2</sub> (рибофлавин), B <sub>6</sub> (пиридоксин)
Ферменты	Амилаза, инвертаза, пероксидаза, фенолаза, фосфатазы, полигалактуроназа, протеазы
Флавоноиды и нуклеотиды	Аденин, флавонон, гуанозин, уридин/цитидин
Разное	Ауксины, скополетин, оксидианистая кислота, глюкозиды, неидентифицированные нингидрин-положительные соединения, неидентифицированные растворимые белки, восстанавливающие соединения, этанол, глицин-бетаин, инозит и мио-инозито-подобные соединения, полипептиды, дигидрохинон, сорголеон

ризосферы и слишком упрощает интерпретацию общего бюджета углерода в ризосфере. Было предложено классифицировать органические соединения углерода, выделяемые корнями, по особенностям их дальнейшего использования микроорганизмами. Например,

1) низкомолекулярные соединения, легкоусвояемые микробной биомассой;

2) полимерные и более сложные соединения, как полисахариды, полипептиды, нуклеиновые кислоты, пигменты и т.д., нуждающиеся во внеклеточных ферментах для разложения перед тем, как они могут быть ассимилированы;

3) структурные источники углерода, как материалы клеточных стенок, требующие сапрофитной деградации прежде, чем могут стать доступными почвенной биомассе.

Этот подход наиболее приемлем при изучении динамики микробных популяций в ризосфере.

В любом случае, микробные популяции в ризосфере имеют доступ к непрерывному потоку органических субстратов, исходящих из корней. По данным Newnan [12], количественно растворимые и нерастворимые корневые экссудаты (ризодепозиты) ряда растений составляют в пределах 10-250 мг/г корней. Эти вещества усиливают микробный рост в ризосфере и, благодаря высокой доступности субстратов, микробная

биомасса и активность в ризосфере обычно выше, чем в почве без растений. Концентрация микробов в ризосфере может достигать  $10^{10}$ - $10^{12}$  клеток на 1 грамм почвы. Низкомолекулярные соединения легко усваиваются микробной биомассой, тогда как полимерные субстраты, как белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и т.д., вначале должны быть гидролизованы внеклеточными ферментами, выделяемыми микроорганизмами, и затем мономеры могут быть поглощены этими микроорганизмами. Классификация ризодепозитов на основе способа выделения затруднена, так как процессы, вовлекаемые в выделение, не поняты до конца. С другой стороны, классификация на основе использования экссудатов микроорганизмами, действительно, весьма привлекательна.

Доля общего углерода, выделяемого из корней, может составлять более 50% у молодых растений [13], и уменьшается у зрелых растений, растущих в поле [14,15]. Lynch and Whipps [16], определили, что более 40% первичной продукции углерода может теряться растением в виде ризодепозитов в зависимости от вида растения, возраста и условий среды. Хотя множество исследований преследовало цель количественного определения ризодепозитов различными видами растений, относительно мало известно о самом процессе экссудации. В более ран-

них исследованиях предполагали, что соединения углерода теряются корнями безвозвратно, однако позднее, исследования Jones and Darragh [17-19] показали, что ресорбция растворимых низкомолекулярных соединений углерода может играть важную роль в регуляции количества выделяемого корнями углерода. Точные оценки количества и пропорций продуктов фотосинтеза, направляемых к корням и далее выделяемых в виде экссудатов, встречаются методические затруднения [8], приводимые в научной литературе данные значительно варьируют. Количества и пропорции фиксированного углерода зависят от вида и сорта растений, их здоровья и возраста, условий среды – уровня химического, физического и биологического стресса.

Значительную роль в пищевых циклах имеют также экссудаты азотсодержащих соединений, обычно в виде ионов аммония, нитрата, аминокислот, клеточных лизатов, корневых отслоений и других корневых остатков. Исследований по динамике азота в ризосфере гораздо меньше, главным образом, вследствие методических трудностей. Janzen and Bruinsma [20] определили, что у пшеницы до 50% ассимилированного азота было в подземной части, причем половина его освобождалась в ризосферную почву. У ячменя через 7 недель роста 32% азота из подземной части растения уходило в ризодепозиты, через 14 недель – 71%. При созревании растений доля азота в экссудатах составляла 20% от общего азота [21]. Известно, что значительное количество азота выделяется корнями овощных растений [22-24]. Jensen [21] определил у гороха через 7 недель роста выделение в ризосферу 15% азота из подземной части растения, через 14 недель – 48%. При переходе к более позднему фазам, потери азота корнями составляли только 7% общего растительного азота.

Таким образом, вопрос о количестве корневых выделений не решен окончательно из-за методических проблем, и в силу динамичности этого процесса во времени и изменчивости условий среды. Поскольку этот показатель, в конечном счете, определяет обилие микроорганизмов в ризосфере, попытка решения обратной задачи по оценке количества корневых экссудатов, исходя из численности или биомассы микроорганизмов в ризосферной почве, продолжает заслуживать внимания.

Хотя корневые экзопродукты включают очень широкий набор веществ, Urey на основе своих многолетних исследований полагает, что только *секреты* (слизи, экзоферменты, си-

Таблица 2

**ВОЗМОЖНЫЕ ФУНКЦИИ КОРНЕВЫХ СЕКРЕТОВ [8]**

Функция	Способ действия (примеры)
Обеспечение питательными веществами а. Переносчики б. Модификаторы с. Экзоферменты	а. Поиск и доставка (фитосидерофоры) б. Изменение ризосферной почвы (подкисление) с. Превращение недоступных органических форм в доступные (фосфатазы)
Обеспечение водой	Модификация ризосферной почвы слизями (муцигель, экзополисахариды)
Защита от физического стресса	Ответ на сопротивление почвы смазкой и улучшением ризосферной почвы (муцигель, экзополисахариды)
Защита от патогенов	Защитный эффект на инвазию (фитоаллексины)
Защита от токсикантов	Выделение комплексо-образователей (ответ на подвижный токсичный алюминий)
Защита от конкуренции	Модификация ризосферной почвы фитоактивными веществами (аллелорегуляторы)
Содействие установлению симбиотических отношений (клубеньковые бактерии, эндо- и экзомикориза)	Хемотаксис

дерофоры, аллелорегуляторы, фитогормоны, фитоаллексины, фитотоксины), могут иметь прямую и быстро действующую функциональную роль в ризосфере. Поэтому, именно они привлекают наибольшее внимание исследователей [8,9]. Все классы перечисленных выше веществ обычно секреторируются при нормальном росте растений при отсутствии стресса. Исключение составляют фитоаллексины, которые выделяются растениями в ответ на внешний химический фактор, синтезируемый инфицирующими организмами. Аналогично, при наличии в почве подвижного токсичного алюминия, растение секреторирует протекторные вещества в ответ на токсический стресс. Возможные функции корневых секретов приведены в работе Uren [8] (табл. 2).

Рост корней сквозь почву часто рассматривают как улучшение почвенной структуры для роста растений. Однако вопрос остается открытым, действительно ли корневые выделения напрямую улучшают почвенную структуру для роста этого растения? Ответить на него трудно, так как, наряду с выделением корневых экссудатов, в результате действия корней на почву может иметь место ее расщепление и сжатие (уплотнение), что может дестабилизировать агрегаты, хотя и с возможным положительным последствием (например, минерализация физически защищенного органического азота) [25]. Ясно одно, по мере удлинения и распространения корней происходит пропитывание почвы муцигелем (слизистыми выделениями корней), что оказывает стабилизирующее действие на почвенные агрегаты [26]. Все другие воздействия на почвенную структуру кажутся косвенными эффектами и потому мало выгодными для растения, корни которого вызывали это изменение структуры.

Есть сообщение [27] о переформировании почвы вблизи корней гороха

(300-600 мкм от поверхности корня) за счет переориентации глинистой фракции. Автор доказывает, что это возможно только при увеличении водного потенциала почвы за счет секреции слизи корневыми кончиком. В результате более низкое почвенное сопротивление способствует лучшему проникновению корневых волосков и боковых корней. Секреция воды корнями, которую наблюдали McCully [28] и Young [29], поддерживает эти данные. Таким образом, пропитывание почвы, прилегающей к корням, слизью из кончиков корней воздействует на структуру и может противостоять повреждающим эффектам ее уплотнения и расщепления, но об этом мало что известно. Другая предполагаемая роль слизи – это содействие клеткам корневых кончиков в уменьшении трения между растущим корнем и почвой, то есть роль смазки [30]. Иногда заявляли, что слизи и подобные им гели могут содействовать поддержанию водопроводимости между корнями и почвой. Водопроводимость почв часто существенно снижается при орошении сточными водами. Кроме эффекта иницируемого при орошении засоления, снижение водопроводимости приписывали продукции микробной биомассы, особенно, внеклеточных полисахаридов [31]. Последние образуют гели, способные удерживать значительные количества воды и давать возможность воде и ионам диффундировать сквозь них со скоростью не меньше той, что свойственна свободной воде. Но можно также предполагать, что полисахаридные гели могут ограничивать течение воды и питательных элементов к корням [32]. Существует и другой явный парадокс: слизи наиболее легко можно увидеть на корнях, когда они погружены в воду. Доказательством их секреции в почву, кроме электронных фотографий, является также развитие «ризочехлов» (rhizosheaths) у

растущих в почве растений, особенно при относительно низких водных потенциалах [33]. Объяснение может состоять в том, что при высоком водном потенциале когезивные и адгезивные свойства слизи малы, и связи могут быть легко разорваны, тогда как в более сухих условиях связи более сильны и потому почва более сильно прилипает к корням. Альтернативное предположение состоит в том, что слизь и вода секреторируются как гель, когда условия благоприятны для гуттации (например, ночью или при водном потенциале от – 120 до 500 кПа) [28].

Освобождение слизи из периплазматического пространства вызывается контактом с водой при высоком водном потенциале [34]. В почве растущие корни подвергаются высокому водному потенциалу, только когда почва насыщена после дождя или орошения. Благоприятными для роста растений являются значения водного потенциала почвы между –10 и –1000 кПа, когда большинство внутри-агрегатных пор заполнены водой и поверхность агрегатов покрыта толстой пленкой воды. Когда кончик корня контактирует с агрегатами, слизь имеет тенденцию секретироваться и образовывать гель на поверхности агрегатов [35] в тех порах, которые благоприятствуют размещению макромолекул муцигеля (например, поры, заполненные водой, достаточно крупные, и которые не отталкивают молекулы). Если диаметр молекулы слизи составляет порядка 68 нм [36] и диффузия молекул строго возможна лишь в поры, размер которых на порядок величины больше, чем у молекулы [37], слизь будет двигаться в поры, диаметр которых превышает 680 нм, что соответствует водному потенциалу почвы – 500 кПа. Поры такого диаметра являются достаточно крупными и пригодными для заселения бактериями; поэтому молекулы слизи не могут

быть в полной безопасности от микробной деградации. Хотя муцигель формируется как на стерильных, так и нестерильных корнях, существует предположение, что *часть муцигеля образована микроорганизмами при росте на корневых выделениях* [38]. Микробная утилизация самого муцигеля явно ограничена. Несмотря на то, что в его составе обнаружены разнообразные полисахариды, муцигель потребляется микроорганизмами очень медленно, так же как и собственные экзополисахариды, синтезируемые самими бактериями.

Таким образом, несмотря на многолетние исследования и накопленную информацию, мы без сомнения нуждаемся в дальнейшем расширении знаний о секреции корнями слизи - муцигеля из периплазматического пространства, о взаимодействии корней с почвенными ризосферными экзополисахарид-образующими бактериями, и их общей функциональной роли в защите от физического стресса и обеспечении растений водой.

Следующим исключительно важным компонентом корневых секретов являются экзоферменты, функциональная роль которых в обеспечении растений доступными элементами питания давно известна [39]. Секретируемые корнями растений экзоферменты (табл. 1) поступают в почву и становятся частью ее ферментного фонда. По ферментативному разнообразию почва – самая богатая система, поскольку ферменты всех организмов в конечном итоге поступают в почву. Почва как «биохимическая система» [40] или «система связанных (иммобилизованных) ферментов» [41] формируется и функционирует в качестве единого целого с согласованными и направленными биохимическими процессами, осуществляя функциональные связи между почвой и населяющими

ее живыми организмами через механизмы энерго-массообмена [42].

Итак, поступая в почву из разных источников и стабилизируясь, ферменты становятся обязательным компонентом почвы, они обуславливают ее уникальное свойство – ферментативную активность. Для правильного представления рассматриваемого явления важным условием является конкретность и однозначность терминов. Для характеристики биокатализа в почве с участием поступающих в нее ферментов наиболее точным и правильным, по мнению Хазиева [42], является выражение “ферментативная активность почвы”, под которым понимается способность почвы проявлять каталитическое воздействие на процессы превращения экзогенных и собственных органических и минеральных соединений благодаря имеющимся в ней ферментам как в связанном, так и свободном состоянии. Характеристика «ферментативная активность почвы» подразумевает суммарный показатель активности, в которой участвуют:

- 1) иммобилизованные в почве свободные внеклеточные ферменты;
- 2) еще не закрепленные в почве внеклеточные ферменты;
- 3) внеклеточные ферменты, связанные с поверхностью клеток функционирующих организмов;
- 4) ферменты в составе связанных с почвой разлагающихся клеточных фрагментов;
- 5) ферменты разрушенных клеток.

Измеряемая часть ферментного фонда почв, по выражению Skujins [43], представлена абионтическими ферментами, то есть произведенными биотой, но ставшими частью абиотического компонента экосистемы (табл. 3).

Ферменты, катализирующие одни и те же реакции, могут присутствовать в живых растениях и микробных

клетках, быть ассоциированными с клеточными остатками и мертвыми клетками, быть адсорбированными на частицах глины, или быть окруженными молекулами органического вещества. Как только ферменты образуются и выделяются из корневых или микробных клеток, они попадают жесткие условия; большинство может быть сразу разрушено почвенными организмами, часть может быть адсорбирована почвенными органо-минеральными коллоидами, и, таким образом, защищена от микробной деградации; меньшая часть может оставаться активной в почвенном растворе. *Фракция внеклеточной ферментативной активности, которая остается не денатурированной и/или инактивированной, называют естественно стабилизированной или иммобилизованной.* Именно эту основную фракцию имеют в виду при употреблении термина «почвенные ферменты». Высказана гипотеза о том, что иммобилизованные ферменты ведут себя особым образом, некоторые могут не нуждаться в кофакторах для каталитической активности.

Методы почвенной энзимологии [44] применяются для выяснения многих вопросов, связанных с диагностикой, биологической активностью, плодородием, окультуриванием и другими особенностями почвы, а также для выяснения эффективности удобрений и приемов агротехники. По мнению специалистов, выработанному на основании многолетних исследований, создание эффективного плодородия почвы и его реализация во многом биологическое явление [45]. Оно связано с напряженностью происходящих в почве биохимических процессов с участием почвенных микроорганизмов и растительности, в первую очередь их ферментов. Совсем не-

Таблица 3

СОСТАВ ФЕРМЕНТНОГО ФОНДА ПОЧВЫ (ПО ХАЗИЕВУ [42])

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ							
Про- исхо- ждение	абионтические ферменты						Внутриклеточные ферменты делящихся м-мов, корней растений, почвенной фауны
	Накопленные в почве ферменты						
	связанные с клетками микроорганизмов			не связанные с клетками			
	в неделящихся живых клетках	в мертвых клетках	в клеточных фрагментах	происходившие из микроорганизмов и почвенной фауны		Происходившие из корней растений	
							клеточные ферменты разрушающихся клеток
Локализация в почве	в жидкой фазе почвы						в организмах
	связанные с почвенными компонентами						

давно анализ состояния пахотных почв Молдовы привел к обнаружению новых факторов, неблагоприятных для почвенного плодородия. Одним из них является «деэнзиматическая деградация» почв агроценозов [46], что требует постановки новых задач для решения экологических проблем в земледелии.

Водная эрозия и засуха являются наиболее существенными причинами деградации почв в Молдове. Меры по улучшению почвенной структуры, несомненно, способствуют предотвращению указанных негативных явлений. Роль растительных и микробных полисахаридов в формировании водопрочных почвенных агрегатов доказана многочисленными исследованиями [47]. Внеклеточные полисахариды защищают клетки от иссушения, действия повышенных температур, а также токсичности тяжелых металлов посредством регуляции содержания воды и мобильности ионов металлов (питательных элементов и токсиантов) в ризосфере [48]. Бактерии рода *Pseudomonas*, постоянно обнаруживаемые в ризосфере растений, синтезируют различные экзополисахариды – леваны, альгинаты. Для синтеза левана (полифруктана) необходим один внеклеточный фермент левансахаразы, катализирующая реакцию трансфруктозилирования экзогенной сахарозы без затрат АТФ. До настоящего времени защитные реакции корневой системы растений и почвенных бактерий изучались в отрыве друг от друга, хотя очевидно, что они являются взаимосвязанными компонентами одной системы и взаимно влияют друг на друга посредством биохимических связей. Нами показано, что активности почвенных ферментов, участвующих в превращениях углеводов соединений в ризосфере сои (инвертазная, левансахаразная, аскорбатоксидазная активности), как правило, возрастают при культивировании в условиях дефицита почвенной влаги [49,50]. Эти результаты согласуются с установленным увеличением концентрации углеводов в листьях и корнях растений сои после культивирования в условиях водного стресса, что, вероятно, повышает их концентрацию в корневых экссудатах и создает основу для осуществления защитных реакций, как растений, так и ризосферных микробных сообществ.

Экспериментальная проверка гипотезы о том, что инокуляция се-

мян сои перед посевом леван-образующей ризосферной бактерией *Pseudomonas aureofaciens* будет повышать продуктивность растений сои в условиях дефицита почвенной влаги, подтвердила ее состоятельность [51]. Левансахаразная активность достоверно возросла в ризосфере инокулированных растений именно после культивирования в условиях двухнедельного экспериментального водного стресса. Бактериальная инокуляция ризосферы способствовала увеличению зеленой и сухой массы сои в сравнении с контрольными неинокулированными растениями. При этом в тканях инокулированных растений отмечено большее содержание азота, фосфора и калия. Таким образом, биохимические процессы в ризосфере, обусловленные реакциями растений сои и ризосферных бактерий на недостаток почвенной влаги, обеспечивают устойчивость растений и увеличение продуктивности в результате улучшения структуры почвы, удержания воды в зоне корней и улучшения пищевого режима. Необходимы дальнейшие исследования по выявлению биохимических функций бактериальной левансахаразы, ее экспрессии при экологических стрессах, и ее использованию для улучшения физических свойств почвы и снижения потерь растительной продукции.

Минерализация органических соединений почвы представляет собой ключевой биохимический процесс для функционирования и стабильности почвенной экосистемы в целом. McGill și Cole [52] рассматривали биологическую минерализацию как процесс трансформации азота и серы в неорганические формы внутри микробных клеток в процессе окисления органических углеродных соединений для обеспечения энергетических потребностей. Биохимическая минерализация это процесс освобождения азота, фосфора и серы из органических соединений в результате активности внеклеточных гидролитических ферментов [47]. Скорость формирования растительной массы зависит от скорости процесса минерализации растительных остатков и органического вещества почв микробными сообществами почв. Кроме того, микробная биомасса, содержащая в себе значительные количества иммобилизованного азота и фосфора, и являющаяся частью органического вещества почв, может служить источником питательных элементов для растений после лизиса микробных клеток. Освобождение минеральных элементов из растительной и микробной биомассы зависит от численности почвенных микробных популяций, обладающих

комплексом гидролитических ферментов, необходимых для трансформации, разложения, минерализации органического вещества почв. В свою очередь, растения могут влиять на численность и структуру микробных сообществ в ризосфере через качество и количество корневых экссудатов, а также на ферментативную активность почв, так как запас внеклеточных ферментов, как упоминалось, пополняется за счет экзоферментов из микробных, растительных и животных клеток.

Таким образом, ризосфера, по общему выражению специалистов, представляет собой «биохимический реактор», и необходимы дальнейшие комплексные междисциплинарные исследования биохимических процессов в системе растения-почва-микроорганизмы для решения экологических проблем в земледелии, с учетом особенностей предлагаемых современных систем земледелия, которые, как полагают, позволяют преодолеть недостатки практикуемых интенсивных технологий и сохранять плодородие молдавских почв.

**Благодарность.** Автор выражает признательность академику С. И. Тома, чл.-корр. Н. С. Балауру, проф. А. П. Даскалюку, проф. С. Г. Велисар, д-ру П. Д. Григорча за ознакомление с рукописью статьи, критическую оценку и ценные советы, позволившие ее улучшить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The Rhizosphere. Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant-Interface. Ed. by Pinton R., Varanini Z., Nannipieri P. Marsell Dekker Inc., New York-Basel, 2001, 409 p.
2. Brimecombe M.J., De Leij F.A., Lynch J.M. The Effect of Root Exudates on Rhizosphere Microbial Population // The Rhizosphere. Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant-Interface. Ed. by Pinton et al. Marsell Dekker Inc., New York-Basel, 2001. Chapter 4, p. 95-140.
3. Harley J.L., Russel S.R. The Soil-Root Interface. Academic Press, London, 1979, 254 p.
4. Curl E.A., Truelove B. The Rhizosphere. Springer, New York, 1986, 275 p.
5. Lynch J.M. The Rhizosphere. Academic Press, London, 1990, 303 p.
6. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry (Eldor P.ed). Springer, New York, 2006, p. 80
7. Alef K., Nannipieri P. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Springer, New York, 2006.
8. Uren N.C. Types, Amounts, and Possible Function of Compounds

- Released into the Rhizosphere by Soil-Grown Plants // The Rhizosphere. Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant-Interface. Ed. by Pinton et al. Marsell Dekker Inc., New York-Basel, 2001, p. 19-40.
9. Uren N.C., Reisenauer H.M. The role of root exudates in nutrient acquisition. // Advances in Plant Nutrition (P.B.Tinker and A.Lauchli, eds.), Praeger, New York, 1988, v. 3, p.79.
10. Rovira A.D. Plant root exudates // Botany Review, 1969, v. 35, p.35.
11. Meharg A.A. A critical review of labeling techniques used to quantify rhizosphere carbon flow. // Plant and Soil, 1994, v. 166, p.55.
12. Newman E. The Rhizosphere: carbon sources and microbial populations. Oxford, 1985, p.107.
13. Whipps J.M. Carbon economy //Rhizosphere. John Wiley, Chichester, 1990, p. 59.
14. Keith H., Oades J.M., Martin J.K. Input of carbon to soil from wheat plants // Soil Biol. Biochem., 1986, v. 18, p. 455.
15. Jensen B. Rhizodeposition by <sup>14</sup>C pulse labeled spring barley grown in small field plots on sandy loam // Soil Biol. Biochem., 1993, v. 25, p. 1553.
16. Lynch J.M, Whipps J.M. Substrate flow in the rhizosphere.//Plant & Soil. 1990, v. 29, p. 1
17. Jones D.L., Darrah P.R. Re-sorption of organic compounds by roots of *Zea mays* L. and its consequences in the rhizosphere: I. Re-sorption of <sup>14</sup>C labeled glucose, mannose and citric acid. // Plant and Soil. 1992, v. 143, p.259.
18. Jones D.L., Darrah P.R. Influx and efflux of amino acids from *Zea mays* L. roots and its implications in the rhizosphere // Plant and Soil. 1994, v. 163, p. 1.
19. Jones D.L., Darrah P.R. Re-sorption of organic compounds by roots of *Zea mays* L. and its consequences in the rhizosphere: III. Characteristics of sugar influx and efflux. // Plant and Soil. 1996, v. 178, p.153.
20. Janzen H.H., Bruinsma Y. Methodology for quantification of root and rhizosphere nitrogen dynamics by exposure of shoots to <sup>15</sup>N labelled ammonia // Soil Biol. Biochem., 1989, v. 21, p. 189.
21. Jensen E.S. Rhizodeposition of N by pea and barley and its effect on soil N dynamics // Soil Biol. Biochem., 1996, v. 28, p. 65.
22. Brophy L.S., Heichel G.H. Nitrogen release from root of alfalfa and soybean grown in sand culture // Plant and Soil, 1989, v. 116, p. 77.
23. Virtanen A.L., Von Hausen S., Laine T. Investigations on the root nodule bacteria of leguminous plants: XIX. Influence of various factors on the excretion of nitrogenous compounds from nodules // Journal of Agricultural Sciences, 1937, v. 27, p.332.
24. Wilson P.W., Wyss O. Mixed cropping and the excretion of nitrogen by leguminous plants // Soil Sciences Society of America Proceedings, 1937, v. 11, p.289.
25. Goss M.J. Consequences of root activity on soil // Plant Root Growth: an Ecological Perspective (D.Atkinson, ed.) Blackwell, Oxford, 1991, p.171.
26. Morel J.L. Habib L., Plantureux S., Guckert A. Influence of maize mucilage on soil aggregate stability // Plant and Soil, 1991, v. 136, p. 111.
27. Whiteley G.M. The deformation of soil by penetrometers and root tips of *Pisum sativum*.// Plant and Soil, 1989, v. 117, p. 210.
28. McCully M.E. Water efflux from the surface of field grown grass roots: observation by cryo-scanning electron microscopy // Physiol. Plant, 1995, v. 95, p. 217
29. Young I.M. Variation in moisture contents between bulk soil and the rhizosheath of wheat (*Triticum aestivum* L. cv. Wembley). // New Phytol., 1995, v. 130, p. 135.
30. Bengough F/G/, McKenzie B.M. Sloughing root cap cells decreases the frictional resistance of maize (*Zea mays* L.) root growth // J. Exp. Bot., 1997, v. 48, p. 885.
31. Wu J., Gui S., Stahl P., Zhang R. Experimental study on the reduction of soil hydraulic conductivity by enhanced biomass growth // Soil Sci., 1997, v. 162, p. 741.
32. Greenland D.J. The physics and chemistry of the soil-root interface: some comments // The soil-root interface (J.L.Harley and J.S.Russel, eds.) Academic Press, London, 1979, p. 83.
33. Watt M., McCully M.E., Canny M.J. Formation and stabilization of rhizosheaths of *Zea mays* L. // Plant Physiol., 1994, v. 106, p. 179.
34. McCully M.E., Boyer J.S. The expansion of maize root-cap mucilage during hydration: 3. Changes in water potential and water content // Plant Physiol., 1997, v. 99, p. 169.
35. Soileau J.M., Jackson W.A., McCracken R.J. Cutans (clay films) and potassium availability to plants // J. Soil Sci., 1964, v. 15. p. 117.
36. Sealey L.J., McCully M.E., Canny M.J. The expansion of maize root-cap mucilage during hydration. 1. Kinetics // Physiol. Plant, 1995, v. 93, p. 38.
37. Nye P.H., Tinker P.B. Solute Movement in the Soil-Root System, University of California Press, Berkeley, 1977.
38. Кожевин П.А. Микробные популяции в природе. М.: Изд-во МГУ, 1989, 173с.
39. Burns R.G. Enzyme activity in soil: location and possible role in microbial ecology // Soil. Biol. Biochem. 1982. V. 14, p. 423.
40. Ковда В.А. Основы учения о почвах. М.:Наука, 1973, т. 1. 447с.
41. McLaren A.D. Soil as a System of Humus and Clay Immobilized Enzymes. Chem. Ser., 1975. V. 8. Nr. 3. P. 97-99.
42. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М.:Наука, 1982. 203с.
43. Skujins J. History of Abiotic Soil Enzymes // Soil Enzymes. Acad. Press, 1978. P. 1-50.
44. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 1990.
45. Хазиев Ф.Х. Почвенные ферменты. М.: Изд-во "Знание", 1972, 32с.
46. Крупеников И.А. Типы и виды деградации черноземов и их преодоление при экологическом земледелии //Agricultura durabilă, inclusiv ecologică – realizări, probleme, perspective. Conf. șt. intern. Moldova, Bălți, 2007, p. 113-120.
47. Tate R.L. III. Soil organic matter: biological and ecological effects. Krieger Publishing Company, Florida. 1992, p. 172.
48. Emnova, E., R. L. Tate III, D. Gimenez, S. Toma, O. Gojinetzchi, I. Senicovscaia, Daraban O. Mitigation of water and metal stress of soybean plant by inoculation with exopolysaccharide producing strains of *Pseudomonas* sp. //Diminuarea impactului hazardurilor naturale și tehnogene asupra mediului și societății. Conf. Int. Chișinău, Moldova, 2005, p. 183-187.
49. Daraban O., Emnova E., Gojinețchi O., Toma S. Activitatea enzimatică a solului rizosferic al soiilor crescute în diferite regimuri hidrice și trofice //Agricultura durabilă, inclusiv ecologică – realizări, probleme, perspective. Conf. șt. intern. Moldova, Bălți, 2007, p. 53-55.
50. Emnova E., Daraban O. Activitatea invertazică în solul rizosferic al soiilor crescute în diferite regimuri hidrice și trofice // Conf. Intern. Tinerilor Cercetători, Chișinău, 2007, p. 134.
51. Emnova E., Tate R.L. III, Gimenez D., Daraban O., Budac A. Impact of soybean seeds inoculation by levan-producing bacteria *Pseudomonas aureofaciens* on soil invertase and levansucrase activities at reduced soil water content and elevated copper levels //Ann.Sci.Conf. "Durable agriculture in the context of environmental changes", 2008, UASVM, Iasi, Romania.
52. McGill W.B., Cole C.V. Comparative aspects of cycling of organic C, N, S, and P through soil organic matter // Geoderma, 1981, 26, p. 267-286.

# CONDIȚIILE METEOROLOGICE ȘI AGROMETEOROLOGICE DIN TOAMNA ANULUI 2008

**Dr. Ilie BOIAN**, prim - vicedirector  
**Nicolae MOLDOVANU**, șef adjunct al Direcției Meteorologie,  
Serviciul Hidrometeorologic de Stat

**Toamna anului 2008** în Republica Moldova a fost mai caldă decât în mod obișnuit și cu precipitații. Tipul de toamnă al vremii pe teritoriul republicii s-a stabilit la 13 septembrie (odată cu trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 15°C în direcția scăderii ei). Astfel, toamna în raioanele centrale și de sud ale țării a venit cu 7 zile mai devreme față de termenele obișnuite, iar în raioanele de nord – în termene normale.

Temperatura medie a aerului în teritoriu pe parcursul sezonului de toamnă (septembrie-noiembrie) a constituit 9,4-11,7°C căldură, fiind cu 0,6-1,1°C mai ridicată față de normă. Temperatura maximă a aerului a urcat pînă la 34°C (SM Camenca, Dubăsari, Tiraspol, septembrie), iar cea minimă a scăzut pînă la 8°C frig (SM Bălți, Bălțata, noiembrie).

Primele înghețuri în aer și la suprafața solului s-au semnalat pe data de 10 octombrie. Intensitatea lor a constituit corespunzător 0°C (SM Camenca) și 1-2°C frig (SM Camenca, Bălți, Rîbnița, Bălțata).

Cantitatea precipitațiilor căzute pe parcursul sezonului a constituit în fond 95 - 180 mm, sau 85-160% din normă. Cea mai mare cantitate zilnică a atins 120 mm (PM „Codrii-4”).

În acest sezon stratul de zăpadă s-a semnalat izolat în decada a treia a lunii noiembrie și a fost instabil. Grosimea lui pe platformele meteorologice nu a depășit 1 – 6 cm.

Pe parcursul sezonului de toamnă izolat s-au semnalat cețuri, oraje, viscole, depuneri de chiciură și polei, pe drumuri ghețuș, intensificări violente ale vitezei vîntului de pînă la 19 m/s.

Pe data de 5 octombrie s-a semnalat un fenomen hidrometeorologic stihiiic – ploaie torențială (PM „Codrii-2”, „Codrii-4”, „Codrii-6”), cînd în timp de 4 ore au căzut 103-120 mm de precipitații.

Comparativ cu toamna anului 2007, acest sezon a fost cu 1°C mai cald și similar după cantitatea precipitațiilor căzute. Un regim termic asemănător a fost semnalat în anul 2005.

Conform datelor observațiilor agrometeorologice condițiile vremii în toamna respectivă au fost, în fond, favorabile pentru cocerea legumelor, fructelor și a strugurilor, precum și pentru efectuarea semănatului culturilor de toamnă.

Unii producători agricoli au început semănatul culturilor de toamnă în decada a treia a lunii septembrie. Semănatul în masă s-a efectuat în luna octombrie. Unele gospodării agricole au finisat lucrările de semănat la începutul lunii noiembrie.

**Condițiile meteorologice și agrometeorologice din toamna anului 2008 pe luni aparte sunt prezentate mai jos.**

**În luna septembrie 2008** pe teritoriul republicii temperatura medie lunară a aerului a fost, în fond, în jurul valorilor normei și a constituit 13,5-16,0°C căldură.

Pe parcursul primei decade a lunii septembrie s-a semnalat vreme caldă și uscată. Temperatura medie a aerului pe parcursul decadei a fost cu 2,9-4,5°C mai ridicată față de normă, ceea ce pe o mare parte a teritoriului se semnalează în medie o dată în 10-20 ani.

În decada a doua și a treia a lunii septembrie s-a stabilit vreme mai rece, decât de obicei, cu precipitații abundente.

Regimul termic scăzut s-a stabilit pe data de 13 septembrie și s-a menținut pînă la sfîrșitul decadei a doua. Asemenea durată mare de răcire în mijlocul lunii septembrie pe o mare parte a teritoriului republicii se semnalează în medie o dată în 20 de ani. Temperatura medie a aerului în această perioadă pe teritoriul re-

publicii a variat de la 7°C pînă la 13°C căldură, fiind în fond cu 3-8°C mai joasă față de valorile normei.

Temperatura maximă a aerului pe teritoriul republicii a atins valoarea de 34°C căldură (SM Camenca, Dubăsari, Tiraspol), iar temperatura minimă a aerului a scăzut pînă la 2°C căldură (SM Camenca), la suprafața solului pînă la 0°C (SM Camenca).

Trecerea temperaturii medii zilnice a aerului prin 15°C în direcția scăderii ei, ce caracterizează sfîrșitul verii meteorologice, s-a înregistrat pe data de 13 septembrie, ceea ce în raioanele centrale și de sud ale republicii este cu o săptămînă mai devreme față de termenele obișnuite, iar în raioanele de nord – în jurul limitelor normei.

Suma precipitațiilor căzute în decursul lunii septembrie pe o mare parte a teritoriului republicii a constituit 40-120 mm (1-2,5 norme lunare), ceea ce se semnalează în medie o dată în 5-10 ani. Cea mai mare cantitate de precipitații au căzut în raionul SM Camenca – 141 mm (circa trei norme lunare), ceea ce se semnalează în medie o dată în 15 ani.

Vremea caldă și uscată care s-a menținut pe parcursul primei decade a lunii septembrie a contribuit la uscare stratului superior al solului, complicînd efectuarea lucrărilor agricole de pregătire a solului pentru semănatul culturilor de toamnă. Însă, aceste condiții meteorologice au fost favorabile pentru acumularea zahărului în struguri și sfecla de zahăr. Precipitațiile căzute în a doua jumătate a lunii septembrie au completat rezervele de umezeală productivă în sol și au creat condiții favorabile pentru efectuarea semănatului culturilor de toamnă, însă au creat condiții nefavorabile pentru recoltarea roadei.

Pe parcursul lunii gospodăriile agricole au efectuat recoltarea florei soarelui, porumbului, sfeclei de



zahăr, fructelor, legumelor și a strugurilor. Totodată, în termenele apropiate de cele optimale, s-a efectuat pe arii restrânse semănatul culturilor de toamnă.

Conform situației din 28 septembrie, rezervele de umezeală productivă în stratul arabil al solului pe terenurile cu culturi de toamnă și cele destinate pentru semănatul lor au constituit în fond 25-40 mm (120-200% din normă), în stratul de sol cu grosimea de un metru - în fond 100-190 mm (110-190% din normă).

La situația din 28 septembrie, rezervele de umezeală productivă în stratul de sol cu grosimea de un metru în plantațiile multianuale au constituit 65-160 mm (80-195 % din normă).

**În luna octombrie 2008** pe teritoriul republicii s-a semnalat vreme caldă și cu precipitații.

Temperatura medie a aerului pe parcursul lunii a fost cu 1,5-2,5°C mai ridicată față de normă și a constituit 10,5-12,5°C căldură, ceea ce se semnalează în medie o dată în 5 ani.

Temperatura maximă a aerului pe teritoriul republicii a atins valoarea de 25°C căldură (SM Bălți), iar temperatura minimă a aerului a scăzut până la 1°C frig - 4°C căldură. Primele înghețuri în aer cu intensitatea de 1°C frig s-au semnalat pe data de 19 octombrie (SM Bălți, Rîbnița).

Suma precipitațiilor căzute în decursul lunii octombrie pe o mare parte a teritoriului republicii a constituit 25-45 mm (85-140% din normă), izolat - 15-20 mm (47-70% din normă). Cea mai mare cantitate de precipitații a căzut în raionul SM Cornești - 58 mm (180% din normă) și PAM Sîngeerei - 55 mm (170 % din normă).

Condițiile meteorologice în majoritatea zilelor din luna octombrie au fost favorabile pentru creșterea și dezvoltarea culturilor de toamnă, recoltarea culturilor agricole târzii, de asemenea, pentru finisarea semănatului culturilor de toamnă.

Pe terenurile semănat cu grâu de toamnă pe parcursul lunii s-au semnalat în fond fazele răsărirea și apariția frunzei a treia, la semănăturile timpurii - înfrățirea. Din cauza termenelor târzii de însămînțare, dezvoltarea culturilor de toamnă are loc cu întârziere de 3-4 săptămîni față de termenele obișnuite.

La situația din 28 octombrie, rezervele de umezeală productivă în stratul arabil al solului pe terenurile cu culturi de toamnă au constituit în fond - 20-40 mm (95-205% din normă), în stratul de sol cu grosimea de un metru - 85-190 mm (90-180% din normă).

În plantațiile pomicele și de viță de vie s-a înregistrat căderea în masă a frunzelor, în termenele apropiate de cele obișnuite. Condițiile de maturizare a lemnului la pomii fructiferi și vița de vie au fost favorabile.

La situația din 28 octombrie, rezervele de umezeală productivă în stratul de sol cu grosimea de un metru în plantațiile multianuale au constituit 60-150 mm (80-170 % din normă).

**În luna noiembrie 2008** pe teritoriul republicii s-a semnalat în fond vreme cu regim termic obișnuit și cu precipitații.

Temperatura medie a aerului pe parcursul lunii a fost cu 1,0-1,5°C mai ridicată față de normă și a constituit 4-6°C căldură.

Temperatura maximă a aerului pe teritoriul republicii a atins valoarea de 22°C căldură (SM Comrat, Ceadîrlunga, Cahul), iar temperatura minimă a aerului a scăzut pînă la 8°C frig (SM Bălți, Bălțata).

Suma precipitațiilor căzute în decursul lunii noiembrie pe teritoriul republicii a constituit în fond 10-30 mm (30-75% din normă).

Primul înveliș de zăpadă s-a semnalat în perioada 23-28 noiembrie, în unele raioane de nord ale republicii grosimea lui a variat între 1 și 5 cm.

Condițiile meteorologice în majoritatea zilelor din luna noiembrie au fost favorabile pentru creșterea și dezvoltarea culturilor de toamnă, finisarea vegetației culturilor pomicele și viței de vie.

Înteruperea vegetației active a culturilor agricole (trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin valoarea de 10°C în direcția scăderii ei) pe o mare parte a teritoriului republicii s-a semnalat pe data de 7 noiembrie (cu 20 de zile mai târziu față de termenele obișnuite), în raioanele



Faza înfrățirii grîului

extreme de nord ale republicii - pe 18 octombrie, fiind cu 10 zile mai târziu față de limitele normei.

În o mare parte a lunii noiembrie culturile de toamnă au vegetat slab. Către sfîrșitul decadei a doua a lunii grîul de toamnă s-a aflat în fond în fazele formarea frunzei a treia - începutul înfrățirii. Pe suprafețele semănat în termene târzii s-a semnalat încolțirea semințelor - răsărirea. Numărul de plante pe 1 m<sup>2</sup> a constituit în fond 290-555, numărul tulpinilor formate - 585- 950. La plantele înfrățite s-au format în fond 1 -2 tulpini. Înălțimea plantelor către sfîrșitul decadei a variat de la 7 pînă la 26 cm în funcție de faza de dezvoltare. Starea semănăturilor este îndeosebi bună.

La situația din 18 noiembrie, rezervele de umezeală productivă în stratul arabil al solului pe terenurile cu culturi de toamnă au constituit 20-35 mm (85-170% din normă), izolat - 10-15 mm (55-70 % din normă), în stratul de sol de un metru - 90-165 mm (95-180 % din normă), în unele raioane de sud ale republicii - 50-70 mm (50-80 % din normă).

Trecerea temperaturii medii zilnice a aerului prin 5°C căldură în direcția scăderii ei (ce caracterizează întreruperea vegetației culturilor pomicele și viței de vie) s-a înregistrat pe 7-13 noiembrie (în termene apropiate față de cele obișnuite).

La situația din 18 noiembrie, rezervele de umezeală productivă în stratul de sol cu grosimea de un metru în plantațiile multianuale au constituit 50-150 mm (50-100 % din normă).

Scăderea temperaturii medii zilnice a aerului de la 23 noiembrie pînă la valori negative a întrerupt vegetația culturilor de toamnă.

Către sfîrșitul lunii, odată cu creșterea temperaturii aerului în orele de zi mai sus de 5°C căldură, s-a semnalat vegetația slabă a culturilor de toamnă și o creștere ușoară a plantelor în lungime.

## O CARTE PENTRU TOȚI

**Igor CODREANU**, dr. în geografie.  
decan al facultății de geografie a Universității de Stat din Tiraspol

Manifestările frecvente ale fenomenelor naturale extreme, cum sînt seismele puternice, secetele, precipitațiile abundente, inundațiile, alunecările de teren, furtunile și uraganele puternice au o influență directă asupra sănătății și nivelului de trai al fiecărei persoane, și a societății în ansamblu.

Hazardurile și riscurile de mediu în ultimele decenii au căpătat o frecvență și intensitate deosebită, ca urmare a procesului de încălzire globală a climei.

Teritoriul Moldovei este foarte dens populat, iar peisajele naturale sunt extrem de valorificate (peste 90%), fapt ce sporește semnificativ riscul dereglării proceselor naturale obișnuite și transformarea lor în procese extreme.

De exemplu, uraganele puternice, seceta excesivă și inundațiile vaste din vara anului 1994 au provocat numeroase jertfe omenești și pagube materiale economiei naționale, estimate oficial la peste două miliarde de lei moldovenești.

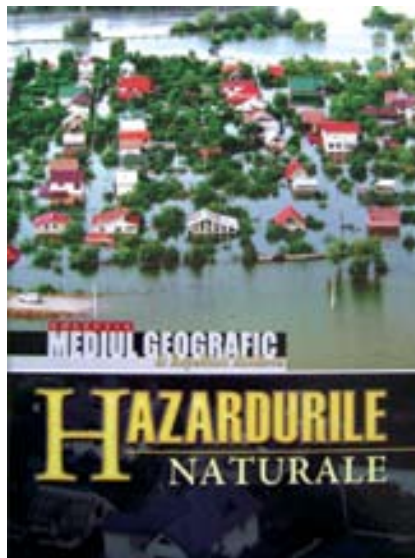
Mari prejudicii au fost pricinuite de alunecările de teren, ploile abundente și inundațiile din vara anului 2005, precum și o serie de alte fenomene extreme manifestate pe parcursul ultimilor ani.

Un impact deosebit de grav au avut secetele puternice din anii 2002, 2003 și îndeosebi seceta catastrofală din anul 2007, prejudiciul material atingînd suma de 1 miliard dolari SUA. Sunt încă vizibile consecințele inundațiilor catastrofale din iulie-august 2008.

Deși toate aceste hazarduri naturale provoacă pagube enorme economiei naționale, influențând drastic asupra bunăstării materiale, iar deseori punînd în mare pericol nu numai sănătatea, dar și viața oamenilor, pînă în prezent ele rămân a fi insuficient studiate.

Numai cunoașterea acestor fenomene de risc permite luarea celor mai adecvate măsuri atît pentru atenuarea efectelor distructive ale lor, cît și pentru reconstruirea regiunilor afectate. Reducerea efectelor acestor dezastre implică studierea interdisciplinară a hazardurilor, a vulnerabilității, a riscului și, în mod deosebit, informarea și educarea populației.

În acest context, recent la întreprin-



derea Editorial-Poligrafică „Știința”, cu suportul financiar al Fondului Ecologic Național de pe lîngă Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale, a văzut lumina zilei al doilea volum din colecția „Mediul geografic al Republicii Moldova”.

După cum rezultă din titlu, volumul de față, autori-coordonatori Valeriu Cazac, Ilie Boian și Nina Volontir, vine să completeze problematica hazardurilor naturale din Republica Moldova.

Lucrarea este bazată pe studiile multianuale efectuate de autori, de către cercetătorii unor instituții științifice și de producție din Republica Moldova, România, precum și pe rezultatele cercetărilor specialiștilor de profil din întreaga lume.

În special, s-a ținut cont de experiența foarte bogată în domeniul dat a instituțiilor specializate ale Organizației Națiunilor Unite, în primul rînd a Organizației Meteorologice Mondiale. De asemenea, studiul efectuat s-a bazat pe datele factologice multianuale ale Serviciului Hidrometeorologic de Stat, acumulate în rezultatul efectuării monitoringului evoluției componentelor mediului înconjurător.

În primul capitol al volumului menționat se precizează terminologia în domeniul hazardurilor naturale și se descrie clasificarea hazardurilor naturale

după mai multe criterii.

În următoarele patru capitole se descriu detaliat originea, caracteristicile fizice, frecvența, aria de răspîndire și riscul la principalele grupe de hazarduri naturale: geologice și geomorfologice; climatice; hidrologice; biologice și biofizice. De asemenea, se indică metodele de supraveghere și de prevenire a riscurilor, inclusiv metodele de diminuare a consecințelor și modul de comportare a populației în timpul declanșării celor mai distrugătoare hazarduri naturale.

În capitolul final privind hazardurile naturale și dezvoltarea durabilă autorii fac o analiză substanțială a acestei probleme, atrăgînd atenția asupra necesității monitorizării tuturor fenomenelor cu caracter de hazard în vederea unei dezvoltări durabile, în spiritul programelor internaționale de protecție a mediului. În acest context încălzirea globală a climei este considerată de autori nu numai cel mai mare risc meteo-climatic, dar și cel mai mare risc de mediu, ale cărei consecințe negative se răsfrîng asupra geosferelor Terrei.

Astfel, lucrarea dată reprezintă o sinteză extrem de valoroasă sub aspectul conștientizării riscului provocat de hazardurile naturale, un adevărat îndrumar metodologic și practic, care dă o imagine completă asupra tuturor hazardurilor naturale de pe glob cu aplicații la Republica Moldova. Ea se caracterizează printr-un stil concis și la obiect, printr-o ilustrație originală foarte bogată și prin referiri bibliografice numeroase.

Lucrarea are caracter științific și de popularizare, fiind adresată atît specialiștilor, cît și unui public larg de cititori. Prin tematica abordată profund și complex, lucrarea menționată constituie un instrument util în practica protecției mediului înconjurător și material de studiu pentru elevii și studenții instituțiilor de învățămînt din Republica Moldova de toate nivelurile.

Cred că această lucrare va fi întotdeauna pe masa profesorului de geografie, fiind folosită în calitate de sursă de informație actuală și veridică pentru predarea cursului de geografie fizică generală și regională.