Mediul Ambiant

Revistă ştiinţifică,
de informaţie şi cultură ecologică
Scientific Journal of Information and Ecological Culture

3 (33) IUNIE, 2007

FONDATORI:
Ministerul Ecologiei
şi Resurselor Naturale
Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM

FOUNDERS:
Ministry of Ecology and Natural Resurces
Institute of Ecology and Geography of ASM

COLEGIUL DE REDACŢIE:
EDITORIAL BOARD
dr. hab. **Mihailescu** Constantin – preşedinte
acad. **Constantinov** Tatiana – vicepreşedinte
acad. **Furdui** Tudor, AŞM
Alexei Nicolae, IES
Silivestru Petru, MERN
dr. **Boian** Ilie, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Cazac Valeriu, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Coca Mihail, MERN
Ivanov Violeta, MERN
Prepeliţă Afanasie, MERN

COLEGIUL ŞTIINŢIFIC:
SCIENTIFIC BOARD
acad. **Duca** Gheorghe – preşedinte
prof. **Boni** Maria Rosaria, Roma, Italia
dr. **Teleuţă** Alexandru, AŞM
m. cor. **Dediu** Ion, IEG
acad. **Goncearuk** Vladislav, Kiev, Ucraina
dr. **Gonţa** Maria, USM
prof. **Kettrup** A., Munhen, Germania
dr. hab. **Lupaşcu** Tudor, AŞM
dr. **Macoveanu** Matei, Iaşi, România
dr. **Munteanu** Andrei, AŞM
acad. **Negru** Andrei, Moldsilva
m. cor. **Opopol** Nicolae, CNŞPMP
m. cor. **Scurlatov** Iurii, Moscova, Rusia
m. cor. **Şalaru** Vasile, USM
dr. hab. **Ungureanu** Dumitru, UTM
prof. **Van Gundy** S., California, SUA

COLECTIVUL EDITORIAL:
EDITORIAL STAFF
Grigore **Barac** – redactor-şef/ chef-redactor
Mihai **Lavric**
Eleonora **Lazarencu**
Ala **Stăvilă** – design
Liuba **Grosu**

Foto copertă 1 - *Iris Gramineea*
4 - Rezervaţia "Plaiul Fagului"

Adresa redacţiei:
mun. Chişinău, str. A. Şciusev, 63
tel. 22.24.94, 22.16.90
E-mail: mediulambiant@moldova.md

Indici de abonare:
Poşta Moldovei – 31618
Moldpresa – 76937
Înregistrată la Ministerul Justiţiei al RM,
nr. de înregistrare 106.

Revista se editează cu suportul financiar al Fondului Ecologic Naţional al MERN şi FEL Centru.

Punctele de vedere prezentate în articole aparţin în totalitate autorilor.

Toate articolele ştiinţifice sînt recenzate.

Toate drepturile sunt rezervate redacţiei şi autorilor. Reproducerea parţială sau integrală de texte şi imagini se poate face numai cu acordul autorilor şi al redacţiei.

Tipar: Î.S. F.E.P. „Tipografia centrală"

CUPRINS:
SUMMARY:

CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE

A. URSU, P. VLADIMIR, I. MARCOV
MĂGURA – FENOMEN GEOMORFOLOGIC ŞI PEISAGISTIC 1

МУНЖИУ ОКСАНА
ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ (КЛ. BIVALVIA) КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ПРИ ОЦЕНКЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ПРУТ..... 4

N. BOBOC, L. CHIRICĂ, T. CASTRAVEŢ
ASPECTE PRIVIND RELIEFUL COMPLEXULUI ISTORICO-NATURAL „ORHEIUL VECHI" 6

L. TOFAN, O. TOMA , C. PĂDURARU, T. PĂDURARU
APLICAŢIILE ENZIMELOR ÎN MONITORIZAREA MEDIULUI.....11

L. JALBĂ
COMPORTAMENTUL NUPŢIAL AL TRITONULUI CRESTAT (*TRITURUS CRISTATUS* LAUR.) ÎN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI 14

P. CUZA
CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA FENOMENULUI DE CONSANGVINIZARE LA STEJARUL PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR* L.) 19

Г. МЕРЕНЮК
РАЗРАБОТКА ЕДИНОЙ (ГИГИЕНИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ) СИСТЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОЛИЧЕСТВ (ПДК) КСЕНОБИОТИКОВ В ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА..... 23

G. POSTOLACHE, D. POSTOLACHE
ARIA PROTEJATĂ "CABAC"..... 27

S. GEACU
ACŢIUNEA DE COMBATERE A LUPILOR (*CANIS LUPUS* L.) ÎN ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1945-1959..... 29

SCHIMBAREA CLIMEI

M. ŢĂRANU, N. BUCĂTARU, V. SCORPAN
REZULTATELE INVENTARIERII ÎN REPUBLICA MOLDOVA A EMISIILOR DE METAN DE LA FERMENTAREA ENTERICĂ ÎN PERIOADA 1989-2005 33

INFORMAŢII ŞTIINŢIFICE

C. MIHAILESCU, V. CAZAC, I. BOIAN
CARACTERIZAREA DE ANSAMBLU A HAZARDURILOR NATURALE 37

I. BOIAN
FENOMENE OPTICE ÎN MOLDOVA..... 42

M. MAZILU, S. MITROI
MEDIUL – ECONOMIE – DEZVOLTARE INDUSTRIALĂ DURABILĂ.....45

MEMORIU LUI VASILE CHIRTOACĂ.....48

Mediul Ambiant

Revistă ştiinţifică,
de informaţie şi cultură ecologică
Scientific Journal of Information and Ecological Culture

3 (33) IUNIE, 2007

FONDATORI:
Ministerul Ecologiei
şi Resurselor Naturale
Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM

FOUNDERS:
Ministry of Ecology and Natural Resurces
Institute of Ecology and Geography of ASM

COLEGIUL DE REDACŢIE:
EDITORIAL BOARD
dr. hab. **Mihailescu** Constantin – preşedinte
acad. **Constantinov** Tatiana – vicepreşedinte
acad. **Furdui** Tudor, AŞM
Alexei Nicolae, IES
Silivestru Petru, MERN
dr. **Boian** Ilie, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Cazac Valeriu, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
Coca Mihail, MERN
Ivanov Violeta, MERN
Prepeliţă Afanasie, MERN

COLEGIUL ŞTIINŢIFIC:
SCIENTIFIC BOARD
acad. **Duca** Gheorghe – preşedinte
prof. **Boni** Maria Rosaria, Roma, Italia
dr. **Teleuţă** Alexandru, AŞM
m. cor. **Dediu** Ion, IEG
acad. **Goncearuk** Vladislav, Kiev, Ucraina
dr. **Gonţa** Maria, USM
prof. **Kettrup** A., Munhen, Germania
dr. hab. **Lupaşcu** Tudor, AŞM
dr. **Macoveanu** Matei, Iaşi, România
dr. **Munteanu** Andrei, AŞM
acad. **Negru** Andrei, Moldsilva
m. cor. **Opopol** Nicolae, CNŞPMP
m. cor. **Scurlatov** Iurii, Moscova, Rusia
m. cor. **Şalaru** Vasile, USM
dr. hab. **Ungureanu** Dumitru, UTM
prof. **Van Gundy** S., California, SUA

COLECTIVUL EDITORIAL:
EDITORIAL STAFF
Grigore **Barac** – redactor-şef/ chef-redactor
Mihai **Lavric**
Eleonora **Lazarencu**
Ala **Stăvilă** – design
Liuba **Grosu**

Foto copertă 1 - *Iris Gramineea*
4 - Rezervaţia "Plaiul Fagului"

Adresa redacţiei:
mun. Chişinău, str. A. Şciusev, 63
tel. 22.24.94, 22.16.90
E-mail: mediulambiant@moldova.md

Indici de abonare:
Poşta Moldovei – 31618
Moldpresa – 76937
Înregistrată la Ministerul Justiţiei al RM,
nr. de înregistrare 106.

Revista se editează cu suportul financiar al Fondului Ecologic Naţional al MERN şi FEL Centru.

Punctele de vedere prezentate în articole aparţin în totalitate autorilor.

Toate articolele ştiinţifice sînt recenzate.

Toate drepturile sunt rezervate redacţiei şi autorilor. Reproducerea parţială sau integrală de texte şi imagini se poate face numai cu acordul autorilor şi al redacţiei.

Tipar: Î.S. F.E.P. „Tipografia centrală"

CUPRINS:
SUMMARY:

CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE

A. URSU, P. VLADIMIR, I. MARCOV
MĂGURA – FENOMEN GEOMORFOLOGIC ŞI PEISAGISTIC 1

МУНЖИУ ОКСАНА
ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ (КЛ. BIVALVIA) КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ПРИ ОЦЕНКЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ПРУТ..... 4

N. BOBOC, L. CHIRICĂ, T. CASTRAVEŢ
ASPECTE PRIVIND RELIEFUL COMPLEXULUI ISTORICO-NATURAL „ORHEIUL VECHI" 6

L. TOFAN, O. TOMA , C. PĂDURARU, T. PĂDURARU
APLICAŢIILE ENZIMELOR ÎN MONITORIZAREA MEDIULUI.....11

L. JALBĂ
COMPORTAMENTUL NUPŢIAL AL TRITONULUI CRESTAT (*TRITURUS CRISTATUS* LAUR.) ÎN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI 14

P. CUZA
CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA FENOMENULUI DE CONSANGVINIZARE LA STEJARUL PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR* L.) 19

Г. МЕРЕНЮК
РАЗРАБОТКА ЕДИНОЙ (ГИГИЕНИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ) СИСТЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОЛИЧЕСТВ (ПДК) КСЕНОБИОТИКОВ В ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА..... 23

G. POSTOLACHE, D. POSTOLACHE
ARIA PROTEJATĂ "CABAC"..... 27

S. GEACU
ACŢIUNEA DE COMBATERE A LUPILOR (*CANIS LUPUS* L.) ÎN ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1945-1959..... 29

SCHIMBAREA CLIMEI

M. ŢĂRANU, N. BUCĂTARU, V. SCORPAN
REZULTATELE INVENTARIERII ÎN REPUBLICA MOLDOVA A EMISIILOR DE METAN DE LA FERMENTAREA ENTERICĂ ÎN PERIOADA 1989-2005 33

INFORMAŢII ŞTIINŢIFICE

C. MIHAILESCU, V. CAZAC, I. BOIAN
CARACTERIZAREA DE ANSAMBLU A HAZARDURILOR NATURALE 37

I. BOIAN
FENOMENE OPTICE ÎN MOLDOVA..... 42

M. MAZILU, S. MITROI
MEDIUL – ECONOMIE – DEZVOLTARE INDUSTRIALĂ DURABILĂ.....45

MEMORIU LUI VASILE CHIRTOACĂ.....48

Didelphis marsupialis
Familia *Didelphidae*
Ordinul *Marsupialia*

Mamiferele Ord. *Marsupialia* au centrul diversității în regnul *Australasiatis*, iar două familii *Didelphidae* și *Caenolestidae* sunt specifice și pentru regnurile *Neotropis* și *Nearctis*. Pe lângă faptul că durata dezvoltării embrionului marsupialelor variază de la 8 până la 42 zile (la *Didelphidae* – 12-13 zile) uimitoare sunt și posibilitățile lui, care la dimensiunile de 0,5-3,0 cm, izbutește să găsească marsupiul, unde se va alăpta circa 65 zile, rămânând acolo până la circa 250 zile.

Actualmente marsupialele au un areal disjunctiv, rămășițe fosile fiind găsite și în Europa, ceea ce presupune ipoteza, susținută de majoritatea savanților, a originii lor din America de Nord și Europa.

Familia *Didelphidae* numără 12 genuri cu 77 specii de oposumi, răspândiți din SE Canadei prin estul SUA și Mexicului, până la paralela de circa 52° l.s. în Argentina și pe Insulele Antile Mici. Populează diverse tipuri de păduri, prerii și semideșerturi, sectoare de șes și munți până la 4000 m altitudine. Lungimea corpului este de 7-50 cm, iar a cozii de 4-55 cm, coada de obicei fiind agățătoare. Capul este alungit și botul ascuțit. Urechile sunt de dimensiuni mici sau mijlocii. Sunt specii tericole și arboricole, iar oposumul acvatic e de fapt semiacvatic. Sunt mai activi seara, noaptea și dimineața. Majoritatea sunt omnivore cu preferințe carnivore și insectivore. Nasc de 1-3 ori pe an de la 4 până la 25 pui. Durata vieții este de 5-8 ani.

Oposumii obișnuiți (*Didelphis*) sunt reprezentați prin 3 specii: sudic (*Didelphis albiventris*), nordic (*Didelphis marsupialis*) și virginian (*Dideplhis virginiana*). Ei au aspectul unor șobolani de culoare cenușie roșcată sau albă. Populează pădurile cu tufărișuri dese. În cazul în care sunt răniți sau speriați ei se pot preface morți. Sunt utilizați ca animale de laborator, iar în regiunile de sud ale SUA sunt vânați pentru carne și blană.

Oposumul acvatic (*Chironectes minimus*) are corpul pătat și populează malurile râurilor, dobândindu-și hrana prioritar din apele învecinate. Oposumul cu coada groasă (*Lutreolina crassicaudata*) depozitează grăsimi în coadă, iar pentru blana prețioasă anterior erau vânați. Oposumul cu "patru ochi" (*Philander oposum*) este asemănător cu șobolanul și este de culoare brună-cenușie, fruntea este neagră cu două pete triunghiulare mai deschise sub ochi (de unde și a venit denumirea cu "patru ochi").

Carludovica palmata
Familia *Cyclanthaceae*
Ordinul *Cyclanthales*

Familia *Cyclanthaceae* este endemică regnului *Neotropis,* fiind reprezentată în regiunile tropicale ale Americii Centrale și Americii de Sud (din SE Mexicului până în Bolivia Centrală), prin circa 180 specii. Este obișnuită în depresiuni și pe pante joase din munții Anzi ≈1500 m. După aspectul exterior *Carludovica palmata* amintește de un palmier mic cu frunze în formă de evantai, dar în realitate este o plantă ierboasă de circa 1,5m. înălțime. Tulpina este acoperită de cicatrice și rămășițe ale tecilor foliare. Toate organele conțin cristale de oxalat de Ca. După anatomia organelor vegetale sunt similare palmierilor și araceelor. Frunzele au pețiol lung, iar limbul cu aspect de evantai și se dezvoltă analogic celor de palmier.

Florile mici unisexuate sunt unite în inflorescențe spadice (știulete), acoperite de 3-4 bractee. Florile masculine și feminine sunt plasate în grupuri (1♀ înconjurată de 4♂) dispuse în formă de spirală. Pentru florile de *Carludovica* este caracteristică protogina manifestată prin maturizarea giniceului înaintea androceului. Înflorirea este însoțită de o emisie puternică de căldură și arome plăcute, ce se păstrează timp de 2 zile în care are loc polenizarea de către insecte.

Fructele baciforme, cu semințe mici, bogate în proteine și uleiuri, sunt unite în infructiscențe de culoare brună-verzuie, cu partea internă suculentă oranj-roșietică. Există informație precum că fructele sunt răspândite de păsări.

Importanța practică a speciei *Carludovica palmata* rezultă din utilizarea fructelor tinere, divizate în fâșii înguste și înălbite, pentru confecționarea așa-numitelor pălării *paname*. În virtutea acestei denumiri cunoscute, panamele sunt confecționate prioritar în Ecuador, unde planta este cultivată special. Frunzele prezintă un material excelent pentru acoperișuri, care pot servi circa 25 ani.

MĂGURA – FENOMEN GEOMORFOLOGIC ŞI PEISAGISTIC

Acad. A. URSU, dr. P. VLADIMIR, dr. I. MARCOV
Institutul de Ecologie şi Geografie al A.Ş.M

Prezentat la 29 martie 2007

Abstract. *The height Măgura represents of geomorphological object, which dominates in a relief on contact of Codru and steppe of Bălţi. On its top there is an artificial hill of height about 14 m. At erection of a hill the soil layer with environmental territories was used. For expired time of the ambassador creation of a hill, around of it was formed new soil – cernozem carbonatic, – did not characteristic for a high – altitude mark more than 380 metre.*

Key words: *height Măgura, hill, brown soils*

INTRODUCERE

Pe teritoriul Republicii Moldova în decursul istoriei au fost construite diferite formaţiuni antropogene cu dimensiuni impunătoare. Dintre ele până în prezent impresionează Valurile lui Traian (de Sus şi de Jos), diferite movile – terenuri, Farfuria turcului etc.

Pe vârful dealului Măgura se evidenţiază tumulul cu înălţimea de peste 14 m. Acest tumul în comun cu peisajul din împrejurime reprezintă un fenomen unic geomorfologic, landşaftic, pedologic, până în prezent puţin cunoscut şi de fapt neglijat de naturalişti.

Situat la intersecţia a două zone naturale, dealul Măgura cu movila ce predomină în relief, fiind geomorfologic izolat de terenurile adiacente.

Foto 1. Movila Măgurii

Formaţiunea geomorfologică Codrii se delimitează de Câmpia de Nord, şi anume de Stepa Bălţilor, prin valea Ciulucului, afluent al Răutului. Obârşia Ciulucului contactează prin valea râuleţului Şeltoaia cu bazinul hidrografic al Prutului. La sud de acest contact interfluvial se înalţă dealul Măgura, care reprezintă avanpostul nord-vestic al Codrilor. Dealul Măgura se deosebeşte evident de relieful înconjurător, diferenţa de altitudini depăşind 150–200 m. Altitudinea absolută a Măgurii este de 388,8 m şi mult timp (până la precizarea altitudinii dealului Bălăneşti – 429,5) se considera cea mai mare înălţime în Basarabia (Берг, 1918). Dealul Măgura se mai evidenţiază şi prin

Foto 2. Plantaţii forestiere pe versantul Măgurii

Foto 3. Pădure de gorun la altitudinea de 378 m

movila (tumul) a cărei înălţime constituie 14 m., construită pe platoul predominant, (Кравчиук, Верина, Сухов, 1976). De pe vârful tumului se deschide o panoramă cu raza de până la 40 km. Privitor la altitudinea absolută a Măgurii există diferite date de la 387 (Harta fizico-geografică, 1994) până la 388,9 m. (Кравчиук, Верина, Сухов, 1976). Când şi cine a construit tumulul – nu se ştie. În anii 60–80 pe vârf a fost construită o piramidă geodezică, actualmente demontată şi înlocuită cu o cruce de piatră (foto 1). Această cruce a fost instalată de locuitorii din localităţile adiacente în perioada postbelică. În perioada sovietică a fost scoasă şi îngropată în corpul tumulului, fiind restabilită după declararea independenţei.

REZULTATE ŞI COMENTARII

Pe culmea dealului Măgura un mic platou trece brusc în versanţi abrupţi spre nord, nord-vest şi sud-vest. Versanţii sunt deformaţi de alunecări, actualmente preponderent ocupate de plantaţii silvice (foto 2). În direcţia sud-est dealul Măgura continuă cu o ramificaţie îngustă, care deasupra comunei Pietrosu se lărgeşte spre nord, formând un mic platou cu altitudinea de 378 m. Acest platou şi părţile superioare ale versanţilor sunt ocupate de o pădure naturală din gorun cu diferite amestecuri (foto 3). Platoul continuă cu o culme îngustă spre sud-est, altitudinea scăzând până la 300 m. (deasupra com. Măgura), apoi la 272 m. (spre com. Măgurele). Spre sud diferite dealuri izolate atingând altitudinile 305 (la sud de Măgurele), 361, 375, 352 (la vest de Mirceşti). Aceste dealuri sânt o parte componentă a Codrilor, spre deosebire de terenurile amplasate spre vest de com. Măgurele, unde altitudinile scad până la 259, 242, 270, apoi la 187, 160 (la vest de c. Ţighira – Teşcureni). Aceste terenuri sânt partea sud-vestică a Stepei Bălţilor.

Foto 4. Alunecările de teren ajung până la creasta dealului

La nord-vest versantul dealului Măgura coboară brusc, apoi continuă cu o creastă foarte îngustă cu alunecări în ambele părţi (foto 4, 5). Acest teren este unic în felul lui, deoarece este greu de explicat faptul că alunecările de pe versanţii opuşi practic se întâlnesc pe culme. Este dificil de explicat mecanismul alunecărilor în asemenea condiţii. Pe versantul nordic plantaţia forestieră ajunge până aproape de baza tumului; pinii se dezvoltă satisfăcător, însă creşterea anuală este redusă.

Tumulul, având înălţimea de aproximativ 14 m., are versanţi abrupţi. Precipitaţiile abundente nu pătrund în sol totalmente, pe versanţi se produc scurgeri de suprafaţă. La baza versanţilor, în jurul tumului, se observă depuneri deluviale cu componenţa granulometrică uşoară (luto-nisipoasă) care favorizează permeabilitatea, iar covorul vegetal reţine şi purifică scurgerile de suprafaţă.

Foto 5. Alunecare de teren activă

Nu se cunoaşte timpul, scopul şi tehnologia construirii tumului. Putem însă afirma că pentru construcţie a fost folosit solul din apropiere, de pe culmea iniţială a dealului. După cum am menţionat, la est de tumul, pe aceeaşi culme, la o altitudine puţin mai joasă decât Măgura, se află o pădure naturală de gorunet pe un sol brun luvic (foto 6), caracteristic pentru asemenea condiţii altitudinale şi bioclimatice.

Structura morfologică a solului brun luvic

La suprafaţă – litiera (1–2 cm) semidescompusă.

A_1 0–10 cm – Cenuşiu închis, uscat, structură neevidentă, prăfoasă, slab tasat, rădăcini de ierburi, luto-nisipos.

A_2 10–22 cm – Cenuşiu-gălbui, reavăn, slab tasat, structura neclară, luto-nisipos.

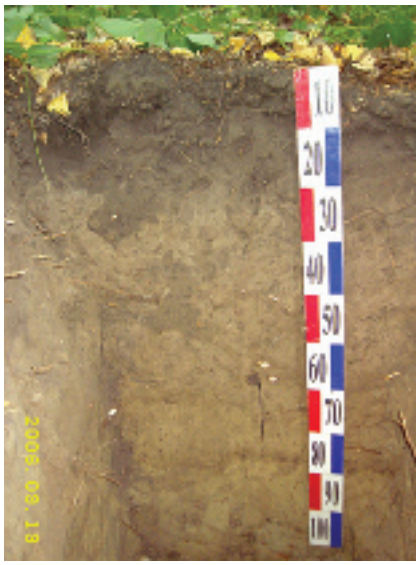


Foto 6. Profilul solului brun luvic

B_1 22–50 cm – Cenuşiu-brun, reavăn, tasat, structura neclară, fără caractere iluviale, luto-nisipos.

B_2 50–80 cm – Brun-gălbui, reavăn, tasat, structură neclară, luto-nisipos.

BC 80–110 cm – Neomogen, cu pete gălbui şi brune (pseudofibre) nestructurat, luto-nisipos, slab tasat.

C 110–120 cm – Nisip fin, albicios, carbonatic.

Construcţia morfologică este caracteristică solurilor brune luvice, cu excepţia lipsei în A_2 a caracterelor evident eluviale şi iluviale în B, însă prezenţa lor în BC (pseudofibre).

Componenţa substanţială a solului la fel este caracteristică solului brun luvic luto-nisipos.

Asemenea sol ar fi fost normal şi pe dealul Măgura. Însă acolo, după cum menţionează unii autori (Кравчиук, Верина, Сухов, 1976), vegetaţia este ierboasă, de stepă cu negară. Sub asemenea înveliş vegetal s-a format un sol cernoziomic. Profilul acestui sol amplasat la 100 m. spre sud-vest de la baza tumulului are următoarea structură morfologică:

Structura morfologică a cernoziomului carbonatic

A_1 0–40 cm – Cenuşiu-închis, slab structurat, uscat, slab tasat, cu rădăcini.

B_1 40–65 cm – Cenuşiu-gălbui, uscat, slab tasat, structurat, luto-nisipos.

Foto 7. Profilul cernoziomului carbonatic

B_2 65–80 cm – Neomogen, gălbui-cenuşiu, slab humificat, crotovine cu rocă, luto-nisipos.

BC 80–125 cm – Neomogen, prelucrat de crotovine galben-albicios.

C 125–140 cm – Nisip fin, albicios, carbonatic, cu mici fragmente de gresie.

Efervescenţa slabă de la suprafaţă, în partea superioară a orizontului B_2, lipseşte şi apare iar mai jos de 80 cm.

Profilul (foto7) este caracteristic cernoziomului carbonatic, slab humifer, luto-nisipos. Este moderat profund şi foarte slab humificat, în B – prelucrat de rozătoare.

Construcţia morfologică a solului pe versantul tumulului se deosebeşte prin grosime redusă. Solul pe versant este slab evoluat şi posibil supus eroziunii. Semnificativ este faptul că roca maternă reprezintă un amestec de rocă cu material solificat, ceea ce confirmă proveniența tehnogenetică a tumulului.

CONCLUZII

Dealul Măgura reprezintă un fenomen natural-tehnogenic specific.

Pe culmea iniţială a dealului a fost construit un tumul enorm pe contul învelişului de sol preponderent din părţile sud-vestice şi sud-estice ale platoului.

Învelişul de sol iniţial a fost deteriorat totalmente, fiind transferat în corpul tumulului. Deoarece versanţii care înconjoară dealul sunt abrupţi şi deformaţi de alunecări, este greu de stabilit biogeocenoza iniţială de pe culmea dealului.

Învelişul de sol actual din jurul tumulului şi pe versanţii lui este prezentat de un cernoziom carbonatic, care nu este caracteristic pentru teritorii cu asemenea altitudini şi condiţii climatice (Harta climatică, 2002). Posibil că acest sol s-a format după îndepărtarea solului iniţial pe roca nisipoasă carbonatică dezgolită.

Formarea unui asemenea sol, grosimea căruia depăşeşte 80 cm, este posibilă doar în decurs de sute şi chiar mii de ani. Având în vedere posibila destinaţie a tumulului (în calitate de translator al semnalelor de alarmă), se poate presupune că el a fost construit în timpul năvălirilor hoardelor de nomazi. Asemenea destinaţie dovedesc dimensiunile tumulului, care dau posibilitatea de a fi văzut din depărtare. În acest caz tumulul poate avea vârsta de aproximativ 1800–2000 de ani. În această perioadă de timp formarea unui cernoziom carbonatic pe roca nisipoasă este posibilă şi poate fi comparat cu Valul lui Traian.

Fenomenul Măgura prezintă interes ştiinţific multilateral, este un obiect cu caracter unic. Considerăm oportună includerea lui în sistemul de arii protejate, folosirea în calitate de obiect turistic.

BIBLIOGRAFIE

1. Harta fizico-geografică. Republica Moldova. Bucureşti, 1994.

2. Harta climatică. Republica Moldova, scara 1:500000, Chişinău, 2002.

3. Natura rezervaţiei „Plaiul Fagului”. Chişinău-Rădenii Vechi, 2005.

4. Ursu A., Overcenco A., Marcov I. Particularităţile geografiei solurilor în partea nord-vestică a Codrilor// Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole, nr 3 (294), 2004.

5. Берг Л. С. Бессарабия. Страна, люди, хозяйство. СПб, 1918.

6. Кравчиук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М., Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев, 1976.

Двустворчатые моллюски (кл. *Bivalvia*) как тест-объект при оценке некоторых аспектов качества воды р. Прут

МУНЖИУ Оксана
Институт зоологии АН РМ
E-mail: semkox2004@mail.ru

Prezentat la 30 martie 2007

Abstract. A fost studiată influenţa concentraţiilor zincului, cuprului, nichelului şi plumbului asupra moluştelor bivalve. Conform datelor obţinute, apa rîului Prut, în majoritatea cazurilor, este benefică pentru dezvoltarea moluştelor.

Abstract. The influence of zinc, copper, nickel and lead concentration on bivalve mollusks was studied. According to the obtained data waters of the Prut river in majority of cases are satisfactory for the development of these mollusks.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка качества водной среды с использованием гидробионтов (биотестирование) - важная составляющая часть общего мониторинга качества окружающей среды. Экологические условия каждого речного бассейна, индивидуальны, также как и видовой состав гидробионтов, населяющих эти экосистемы. Проблема сохранения их видового разнообразия связана с усилением антропогенного воздействия и изменением условий их обитания. В бассейне реки Прут антропогенное влияние - неустранимый фактор, т.к. на данной территории проживает примерно 3 млн. жителей [6], что, безусловно, значительно влияет на качество воды, как местообитание гидробионтов.

Двустворчатые моллюски вносят огромный вклад в поддержание качества воды, являясь, по сути, биологическими фильтрами водных экосистем [1]. Например, подсчитано [3], что популяция дрейссены за сутки профильтровывает 1/6 часть объема Кучурганского водохранилища-охладителя, осаждая при этом 130 т взвешенных веществ или 15 % их общего содержания, а доля участия дрейссены в минерализации органического вещества составляет 44,8%.

Для проведения экспериментов, в качестве тест-объекта мы использовали *Dreissena polymorpha*, поскольку из 11 видов Bivalvia, обитающих в реке Прут наибольшие показатели численности и биомассы отмечены у *Dreissena polymorpha* 6400 экз/м^2 и 1320 г/м^2 и Unio pictorum 160 экз/м^2 и 2184г/м^2 [5]. Известно, что нарушение уровня газообмена гидробионтов - показатель реакции любого токсического воздействия, в результате которого газообмен может быть стимулирован или угнетен [4]. Определяли воздействие металлов (цинка, меди, никеля и свинца) на потребление кислорода дрейссеной. Значительные отклонения интенсивности дыхания от нормального рассматривали как проявление токсического воздействия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Для оценки влияния микроэлементов на дыхание дрейссены была проведена серия опытов, где оценивалось количество потребленного кислорода в зависимости от концентраций металлов. Двустворчатые моллюски способны безболезненно, на несколько часов, закрывать раковину и в это время они на 30% обеспечиваются энергией за счет анаэробного гликолиза, а также, за счет мобилизации запасов кислорода из каратиноидов и гем-содержащих пигментов [1]. При переходе моллюсков в нормальные условия, наблюдается явление «экстрадыхания» и уровень обмена может значительно возрастать [1]. Поэтому при проведении экспериментов необходим достаточный период адаптации, для нормализации обмена, в противном случае, результаты могут оказаться завышенными.

На интенсивность обмена влияют и другие факторы: температура, количество взвешенных веществ, видовая принадлежность, токсичность среды и др.

Дрейссена, собранная в водоеме, сначала адаптировалась несколько недель, в условиях лаборатории. Непосредственно перед опытом, моллюски сортировались, взвешивались и адаптировались в течение часа, перед добавлением исследуемых веществ. Для каждой повторности были отобраны по 5 экземпляров дрейссены, общей массой 6-6,9г. Температура во время проведения опытов составляла 18^{0}С, экспозиция – 1,5 часа. Кислород определялся по методу Винклера.

Выбор металлов и их концентраций был сделан на основании многолетних исследований в реке Прут [7], где отмечается, что концентрации цинка, меди, никеля и свинца в водоемах Молдовы могут представлять опасность для гидробионтов. В опыте были использованы, характерные для реки Прут, средние минимальные и средние максимальные

концентрации этих металлов: цинка соответственно 20 и 50 мкг/л; меди 10 и 30 мкг/л; никеля 5 и 15 мкг/л; свинца 5 и 15 мкг/л. Для никеля и свинца к обычно встречаемой максимальной концентрации 15 мкг/л добавили еще 25 мкг/л. Поскольку в последнее время наблюдается увеличение обычного максимума. Использовали растворы: $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $Ni(NO_3)_2$, $Pb(NO_3)_2$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

За время эксперимента, моллюски в контроле потребили 0,08-0,12 мг O_2 на грамм веса. Учитывая, что на 1 г потребленного кислорода дрейссена профильтровывает 910 мл воды в час на 1 г сырого веса [1], следовательно, скорость фильтрации составила 49-74 мл/г в час, что сопоставимо с данными Алимова А. Ф., где дрейссена, при температуре 20°С, профильтровывает 85 мл/г веса в час.

Добавление соединений цинка незначительно влияло на интенсивность потребления кислорода, т.к. изменения по сравнению с контролем не превышали 12%, и, следовательно, находились в пределах нормы (рис.1.1). Поскольку, согласно исследованиям Строганова Н.С. - отклонение до 20% считается нормальной адаптивной реакцией организма [2].

Добавление меди в концентрации 10 мкг/л изменяло потребление кислорода в среднем на 15%, а при 30 мкг/л снижало показатель потребления на 25% (рис. 1.2).

Никель и свинец в концентрации до 15 мкг/л не представляют опасности, поскольку изменяют количество потребленного кислорода по сравнению с контролем, меньше чем на 15%, а при 25 мкг/л, снижают потребление кислорода на 36% и 78% соответственно (рис. 1.3 и 1.4). Изменения показателей до 15% по сравнению с контролем считаются безвредными, 25% изменение по сравнению с контролем – предостерегающее, 50% - может оказаться губительным [2]. Поэтому иногда встречаемые концентрации меди от 30 мкг/л и выше, никеля и свинца выше 15 мкг/л могут представлять угрозу для жизнедеятельности моллюсков фильтраторов, содержание же цинка достаточно благоприятно для данного вида двустворчатых моллюсков.

Изучение влияния различных веществ на гидробионтов, позволяет определить параметры их нормального функционирования в конкретных гидрохимических и гидробиологических условиях и может быть основой для разработки методов, способствующих сохранению необходимых условий для жизнедеятельности водных организмов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алимов А. Ф. Функциональная экология двустворчатых моллюсков. – Л.: Наука, 1981, 248 с.

2. Строганов Н. С. Биологические аспекты проблемы нормы и патологии в водной токсикологии. //Теоретические проблемы водной токсикологии. Норма и патология. М.,1983, стр. 13-21.

3. Тодераш И. К., Зубкова Е. И. Функциональное значение популяций массовых видов зообентоса в циклах биогенной миграции микроэлементов. // Биопродукционные процессы в водохранилищах – охладителях ТЭС. Кишинев, Штиинца, 1988, стр.149-165.

4. Тодераш И. К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1984, 170 с.

5. Toderaş I., Vladimirov M., Breahnă Adriana. Diversitatea specifică şi indicii cantitativi ai moluştelor bivalve (Mollusca, Bivalvia) în ecosistemele acvatice din Republica Moldova. //Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole, nr. 1(290), 2003, pag. 85-88.

6. Studiu privind calitatea apei râului Prut în anul 1996. Evoluţia calităţii în perioada 1990-1996. România, „Apele Române" R.A., Filiala Iaşi. Republica Moldova Dep. Prot. Mediului Înconj. Serv. "Hidrometeo", Iaşi, 1997, 150 p.

7. Zubcov Elena. Legităţile migraţiei biogeochimice şi rolul microelementelor în funcţionarea ecoisistemelor acvatice ale Moldovei. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în ştiinţe biologice, Chişinău,1999, 36 p.

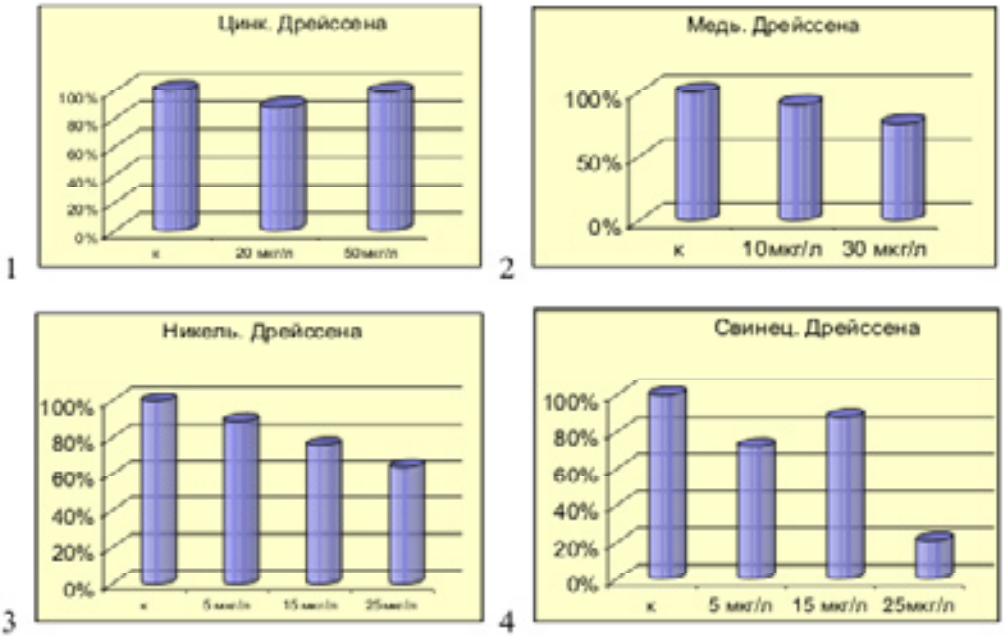


***Рисунок 1**. Динамика потребления кислорода дрейссеной при воздействии металлов: цинка (1), меди (2), никеля (3) и свинца (4).*

Использование подобных методов биотестирования позволяет в короткие сроки:

1. давать оценку качества воды;
2. прогнозировать последствия при изменении концентраций микроэлементов;
3. определять те концентрации, при которых не будет нарушаться физиологическая норма у видов, оказывающих благодаря своей численности, биомассе и жизнедеятельности значительное влияние на водный объект в целом.

ASPECTE PRIVIND RELIEFUL COMPLEXULUI ISTORICO-NATURAL „ORHEIUL VECHI”

dr. Nicolae BOBOC - Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM,
dr. Lazăr CHIRICĂ - Universitatea de Stat din Moldova,
Tudor CASTRAVEŢ - Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM

Prezentat la 30 martie 2007

Abstract: *This paper describes the morphogenetic aspects of landforms of historic-natural site „Orheiul Vechi”; the erosional and gravitational landforms were analyzed. A real interest is given to the analysis of surface karstic landforms, unique for the Republic of Moldova, as uvalas and kegel karst. The further studies will contribute to scientific argumentation of necessity of attributing to the Morovaia Gully the statute of Protected Area.*

Cuvinte-cheie: *vale fluvială, chei, terase, prăbuşiri, uvala, carst conic, arie protejată*

INTRODUCERE

Complexul istorico-natural „Orheiul Vechi” reprezintă unul dintre cele mai importante obiective istorico-culturale din Republica Moldova, în cadrul căruia s-au păstrat vestigii ale unor cetăţi getodace şi medievale de valoare internaţională. Localizarea în spaţiu a acestora a fost, în mare parte, condiţionată de poziţia geografică şi de condiţiile naturale, în primul rând, de specificul reliefului. Dacă aspectul istorico-cultural al complexului a fost studiat relativ detaliat pe parcursul a circa un secol, când a fost publicat un număr impunător de lucrări, care sunt menţionate în [1, 2], atunci cadrul natural, şi îndeosebi specificul reliefului, a rămas în afara preocupărilor cercetătorilor.

În secolul al XX-lea apar doar câteva lucrări, în care se menţionează prezenţa teraselor fluviale în valea râului Răut în ansamblu [4] sau ieşirea la zi, în sectorul Trebujeni-Măşcăuţi, a calcarelor basarabene cu un conţinut bogat de resturi de moluşte [5]. De aceea, prezintă un interes deosebit evaluarea aspectului reliefului, caracterizarea detaliată a categoriilor genetice de relief şi a proceselor de morfogeneză din regiunea Orheiului Vechi, forme şi fenomene care accentuează valoarea ştiinţifică şi recreativă a Complexului istorico-natural „Orheiul Vechi”.

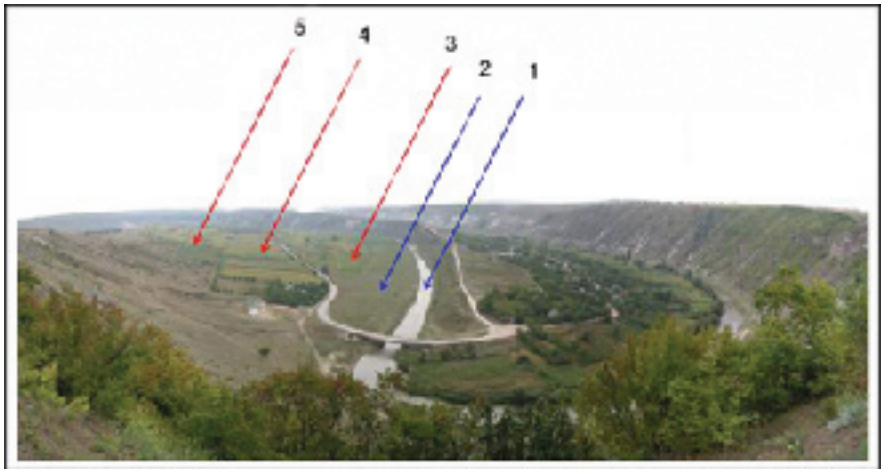


Foto 1. Valea Răutului pe sectorul meandrului Orheiul Vechi 1. Albia minoră; 2. Albia majoră (lunca); 3. Terasa I; 4. Terasa II; 5. Terasa III

OBIECTUL ŞI METODA

Ca obiect de studiu a servit relieful văii Răutului, pe sectorul cuprins între Rezervaţia silvică „Furceni”, în amonte, şi satul Morovaia, în aval. Relieful acestui sector de vale s-a format în regiunea de interferenţă a fluviului Nistru şi a râului Răut. Înălţarea de ansamblu a teritoriului începând din Pliocenul Tardiv, pe fundalul oscilaţiilor climatice ale nivelului Oceanului Planetar, a contribuit la adâncirea cursurilor, preponderent în calcarele neogene şi, ca urmare, la formarea unor văi adânci, cu versanţi prăpăstioşi şi de mare atractivitate. Studiul s-a realizat în baza cercetărilor de teren, cu descrierea caracteristicilor principalelor categorii de relief, a structurii geologice a formelor de relief pe baza aflorimentelor şi rezultatelor forajelor [3, 6]. Pentru argumentarea vârstei teraselor, pe lângă criteriile paleontologic şi petrografic şi analiza hărţilor geomorfologice [7], s-a utilizat şi criteriul altitudinal, aprecierea altitudinii teraselor efectuându-se în baza hărţilor topografice la scară mare [8] şi măsurătorilor GPS.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Relieful contemporan al Complexului istorico-natural „Orheiul Vechi” s-a format şi a evoluat în rezultatul mai multor procese de morfogeneză. Dintre acestea un rol deosebit revine proceselor

fluviale, eroziunii torenţiale, proceselor gravitaţionale şi proceselor carstice. Procesele fluviale au determinat apariţia văilor şi a elementelor componente ale acestora. Valea râului Răut, cu versanţi asimetrici, are pe alocuri un aspect de chei, fiind secţionată preponderent în calcarele Sarmaţianului mediu. Sectoarele concave ale meandrelor au versanţii abrupţi, uneori cu panta până la 90º, reprezentând prin aceasta elemente de mare atractivitate, mai ales pe sectorul Trebujeni (versantul de dreapta), sectorul Trebujeni-Butuceni (versantul de stânga) şi sectorul Butuceni (versantul de dreapta). Adâncimea maximă a văii cuaternare atinge 120-130 m. În cadrul văii se evidenţiază următoarele elemente geomorfologice: albia minoră, albia majoră (lunca sau şesul), terasele şi versanţii (foto 1, figura 1).

Albia minoră a râului Răut reprezintă un canal cu adâncimea medie, în perioada apelor mici, de 0,7-1,5 m., iar în perioada apelor mari, cu valori extreme ale nivelului, adâncimea poate atinge 6,0-6,5 m. Lăţimea albiei variază în limitele 30-50 m.

Albia formează un şir de meandre ce determină valoarea mare a coeficientului de sinuozitate (Ks) care este egal cu 2,66. Unele sinuozităţi mici ale albiei sunt determinate de conurile aluvionare ale afluenţilor Răutului. În albie pe alocuri se formează praguri, unde se înregistrează creşterea vitezei apei. În partea superioară a sectorului, în amonte de com. Trebujeni, în cadrul albiei minore sunt câteva insule, unele dintre ele fiind formate de prăbuşirea blocurilor de calcar de pe versantul abrupt. Cea mai mare insulă este situată vizavi de cantonul pădurarului (Rezervaţia „Furceni"), cu dimensiunile de 60 pe 6-7 m., şi înălţimea, faţă de nivelul apei, de circa 2 m.

Albia majoră reprezintă o treaptă de relief care se înalţă nemijlocit deasupra nivelului apei râului Răut cu 1,5-2 m. Podul este preponderent orizontal, în segmentele concave ale malurilor fiind acoperit cu blocuri masive de calcar şi, pe alocuri, de conuri de dejecţie. După origine, albia majoră se atribuie la categoria albiilor segmentate, fiind prezentă sub formă de sectoare izolate, de obicei pe malurile convexe cum este, de exemplu, pe malul stâng în sectoarele Trebujeni şi Butuceni şi pe malul drept în sectorul Trebujeni-Butuceni. Lăţimea albiei majore variază de la câţiva metri până la 100-130 m. Albia majoră este constituită din nămoluri, luturi, nisipuri cu incluziuni de pietriş predominant din calcar. Grosimea aluviului atinge 6-8 m. Patul albiei este situat la circa 6 m. sub nivelul de eroziune. Astfel, după origine, albia majoră poate fi atribuită la cele acumulative.

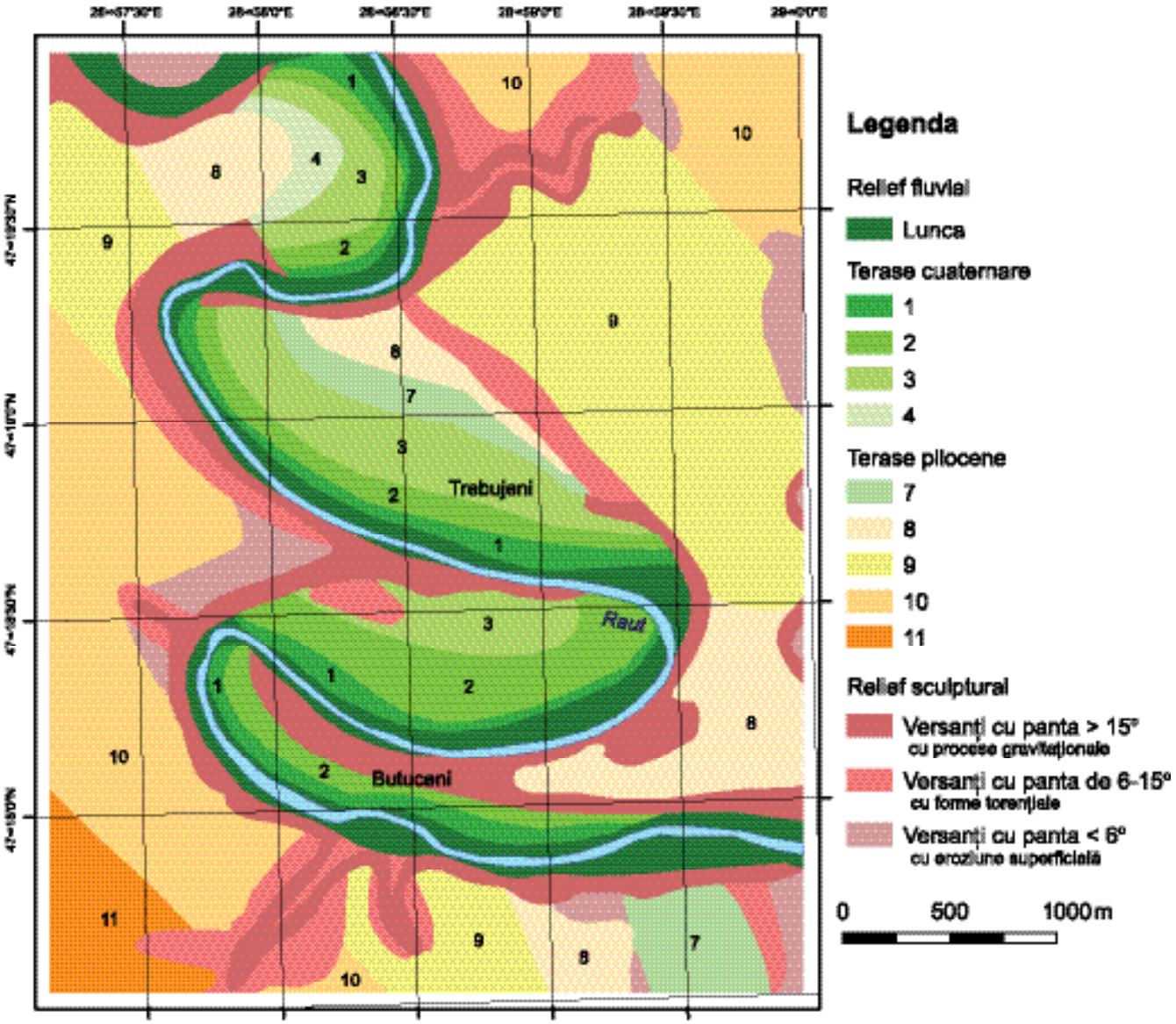


Foto 2. Versantul de dreapta al văii râului Răut în amonte de Măşcăuţi. Terase pliocene: 1. Baza terasei a VII-a structurale; 2. Podul terasei a VIII-a

Foto 3. Versantul de dreapta al văii Răutului vizavi de Butuceni. 1. Terasa a X-a; 2. Terasa a XI-a

Terasele cuaternare (**foto 1, 12**) se întâlnesc sub formă de trepte, de obicei înguste, care se înalţă deasupra albiei minore de la 5-6 m. până la 80 m. Morfologic terasele sunt slab exprimate şi au fost depistate doar în rezultatul forajelor. Ele reprezintă de obicei glacisuri de eroziune prezente în buclele meandrelor pe sectorul com. Trebujeni.

Din punct de vedere genetic terasele cuaternare pot fi atribuite la categoria celor erozional-acumulative, patul lor aflându-se deasupra nivelului apei din albia minoră.

Terasele pliocene (eopleistocene), spre deosebire de cele cuaternare (pleistocene), au o răspândire cu mult mai largă, fiind reprezentate nu numai petrografic ci şi morfologic. Acestea reprezintă trepte orizontale sau suborizontale care ocupă suprafeţe considerabile deasupra muchiei văii cuaternare a Răutului. Aceste terase genetic aparţin văii fluviului Nistru. Dintre acestea, după întinderea sa, se evidenţiază terasele superioare, îndeosebi terasele a IX-XI.

Terasa a VII-a este prezentă, sub formă de treaptă structurală cu lăţimea de 300-500 m., pe versantul de stânga al văii Răutului, în amonte de Trebujeni şi pe versantul de dreapta, în amonte de Măşcăuţi. Altitudinea absolută a bazei structurale a terasei constituie 85-90 m.

Terasa a VIII-a reprezintă o treaptă erozional-acumulativă fiind exprimată morfologic pe ambii versanţi în amonte de com. Trebujeni, în amonte de s. Măşcăuţi şi pe versantul de stânga al râului vizavi de s. Morovaia. Altitudinea absolută a podului terasei constituie 100-110 m. Litologic această terasă a fost descrisă în cariera de nisip de pe versantul de dreapta al văii Răutului, în punctul cu coordonatele: N – 47°17'29,7", E – 28°58'55,9" şi la altitudinea absolută de 110 m., unde, de jos în sus, se aflorează :

1. Silt de culoare gălbuie cu intercalaţii de nisip şi prundiş (jasp, gresie, cuarţ, silex) bine rulat cu diametrul de 1-2 cm, cu stratificaţie oblică, şi pete de culoare ruginie datorită oxizilor de fier. Sunt prezente concreţiuni carbonatice. În partea superioară cu laminaţii de culoare galbenă-verzuie. Grosimea vizibilă – 2,2 m.

2. Sol înhumat cu două orizonturi de concreţiuni carbonatice – 0,8-1,0 m.

3. Depozit loessoid cu grosimea de 1,2 m.

4. Sol contemporan – 0,5 m.

Reieşind din poziţia teraselor a VII-a şi a VIII-a în valea râului şi vârsta Apşeronianului timpuriu a terasei superioare (terasa a IX-a), formarea acestora poate fi atribuită la sfârşitul Pliocenului (Apşeronianul tardiv şi, respectiv, Apşeronianul mediu).

Terasa a IX-a reprezintă o treaptă erozional-acumulativă situată pe ambii versanţi ai văii râului Răut: pe versantul de stânga, în amonte de com. Trebujeni, şi pe cel de dreapta, vizavi de s. Butuceni. Altitudinea absolută a podului terasei constituie 140-150 m. În cariera de pe versantul stâng, în amonte de com. Trebujeni, terasa este alcătuită din faciesul de albie şi de luncă cu grosimea vizibilă de 4,6 m., acoperit de faciesul subaeral reprezentat prin lehm de culoare galbenă, cu concreţiuni carbonatice şi

Foto 4. Lapiezuri. Râpa Morovăii

Foto 5. Uvala. Râpa Morovăii

Foto 6. Carst conic. Râpa Morovăii

grosimea de 7,0-7,5 m. În aluviul terasei se conține un complex de mamifere cu Archidiskodon meridionalis meridionalis (Nesti.), Euchadoceras cf. tetrateras (Dawk.) şi complexul de moluşte de Boşerniţa: *Corbicula jassiensis* (Gob.), *Viviparus pseudoachotinoides* (Pavl.), *Valvata antiqua* (Sow.) [6] ce denotă formarea terasei în Apşeronianul timpuriu.

Terasa a X-a, de vârsta Akchiagylianului tardiv – Apşeronianului timpuriu, reprezintă o treaptă bine exprimată morfologic pe versantul de stânga al văii râului Răut, în amonte de com. Trebujeni şi pe versantul de dreapta vizavi de Butuceni şi Trebujeni. Altitudinea absolută a podului terasei constituie 160-180 m. Soclul terasei este reprezentat de argile şi nisipuri ale Sarmaţianului mediu. Altitudinea absolută a soclului constituie 130-143 m. [3]. Terasa a X-a a fost depistată cu ajutorul forajului, mai bine fiind prezentată în sonda 60, amplasată în sud-vest, la o distanţă de 2,2 km de biserica din Trebujeni, cu altitudinea absolută de 178 m., unde sunt prezente (de jos în sus):

1. Calcare oolitice cu grosimea de 1,0 m., de vârsta Sarmaţianului mediu ($N_1S_2^{2-3}$).
2. Argilă verde-cenuşie, compactă ($N_1S_2^3$), grosimea – 1,0 m. (soclul terasei).
3. Nisip cuarţifer cu granularea diversă, acvifer, cu intercalaţii de pietriş, grosimea – 6,9 m.
4. Aleurite compacte cafenii, cu urme de carbonaţi, grosimea – 3,3 m.
5. Aleurite argiloase galben-cafenii, grosimea – 1,6 m.
6. Sol înhumat cafeniu, cu intercalaţii de nisip şi concreţiuni carbonatice, grosimea – 3,7 m.

Orizontul 4, 5 şi 6 reprezintă un facies de albie majoră, acumulat în Apşeronianul timpuriu, vârstă ce poate fi confirmată şi de prezenţa în acest aluviu a reprezentanţilor complexului faunistic de Haprov [3].

7. Loess galben, cu pseudomicelii de carbonaţi, grosimea – 7,1 m.
8. Sol înhumat cafeniu, cu concreţiuni carbonatice, grosimea – 1,8 m.
9. Loess cafeniu-deschis, compact, grosimea – 2,4 m.
10. Sol fosil cafeniu-închis, la bază cafeniu-deschis, grosimea – 2,4 m.
11. Loess cafeniu-deschis, compact, cu fisuri verticale şi micelii de carbonaţi, grosimea – 7,9 m.
12. Sol contemporan cu grosimea de 0,9 m.

Terasa a XI-a, de vârsta Akchiagylianului mediu, este exprimată morfologic sub forma unei trepte erozional-acumulative pe versantul de dreapta al văii râului Răut, în partea de sud-vest a s. Butuceni. Altitudinea absolută a podului terasei depăşeşte 180 m. Soclul terasei se află la o altitudine absolută de 164-170 m. şi o altitudine relativă de 151-159 m., fiind reprezentat de argilele Sarmaţianului mediu.

Astfel, în cadrul Complexului istorico-natural „Orheiul Vechi", cea mai mare răspândire au terasele vechi ale Nistrului, care ocupă suprafeţe mari mai sus de muchia văii cuaternare a râului Răut.

În afară de valea râului Răut, în aria Complexului istorico-natural "Orheiul Vechi", sunt reprezentate şi văile afluenţilor acestora. Dintre acestea se evidenţiază un sistem de formaţiuni torenţiale cum ar fi "Râpa Morovăii", două ravene în amonte de Trebujeni etc. Acestea reprezintă ravene în formă de chei, sculptate în calcarele dure ale Sarmaţianului mediu, cu adâncimi ce depăşesc 100-110 m. Versanţii puternic înclinaţi (cu panta pe alocuri de 80-90°) reprezintă obiective cu atractivitate sporită, ce este accentuată şi de prezenţa multiplelor formaţiuni carstice. Gradul înalt de atractivitate este susţinut şi de prezenţa în profilul longitudinal al văilor în formă de chei a unor denivelări abrupte cu înălţimea de 8-12 m. care reprezintă cascade active în timpul ploilor torenţiale.

Un rol extrem de important în morfogeneză revine proceselor carstice, care au o răspândire pe tot teritoriul de referinţă, fiind însă mai pronunţate în valea cuaternară a Răutului şi în cadrul formaţiunilor torenţiale. Carstul este reprezentat prin două categorii de forme: **exocarstice** (carst de suprafaţă) şi **endocarstice** (carst de profunzime).

La **formele exocarstice** se atribuie *lapiezurile* (foto 4) de pe suprafaţa versanţilor care reprezintă adâncituri liniare sau ovale formate prin procese de coroziune a calcarelor.

De o atractivitate deosebită se bucură *dolinele* şi *uvalele,* depresiuni ovale sau circulare cu adâncimi de la câţiva metri până la câteva zeci de metri. În urma îngemănării câtorva doline în partea de mijloc a Văii Morovăii (foto 5) s-a format o uvală cu diametrul de circa 120-150 m. Tot în această regiune este reprezentată şi o formă carstică unică pe teritoriul Republicii Moldova, cum este *carstul conic* (foto 6), reprezentat prin câteva măguri cu aspect de con şi cu altitudinea relativă de circa 50 şi 70 m. (foto 5,6).

Formele endocarstice sunt repre-

Foto 7. Peşteră. Versantul de stânga al văii Răutului în amonte de Trebujeni

Foto 8. Prăbuşiri. Versantul de stânga al văii Răutului în amonte de Trebujeni

zentate prin grote şi peşteri (foto 7) care se întâlnesc pe tot teritoriul complexului. Peşterile reprezintă goluri formate prin dizolvarea de către apele subterane a calcarelor. Dimensiunile acestora pot atinge 15-20×8-10 m. Unele dintre peşterile naturale, pe parcursul anilor, au fost modificate de om, care le-a folosit ca locuinţe sau ca lăcaşe de cult.

Prezenţa versanţilor puternic înclinaţi, alcătuiţi din roci dure (calcare) în condiţiile unor intense procese de dezagregare şi alterare, a contribuit la dezvoltarea **proceselor de versant**, care se desfăşoară sub influenţa nemijlocită a forţei de gravitaţie, ele numindu-se şi **procese gravitaţionale**. Acestea se pot declanşa în stare uscată sau în stare umedă, cu participarea apelor. Din procesele ce decurg în stare uscată menţionăm prăbuşirile sau surpările şi rostogolirile.

Prăbuşirile reprezintă procesul de antrenare în mişcare a blocurilor masive (până la 5-6 m. în diametru, uneori şi mai mult) de calcar din segmentele abrupte ale versanţilor, proces condiţionat de dezagregarea calcarelor, de procesele de îngheţ-dezgheţ şi de cutremurele de pământ. Sunt frecvente pe malurile convexe ale văii Răutului şi versanţii stâncoşi ai văilor torenţiale (foto 8).

Rostogolirile reprezintă deplasarea clastelor relativ mărunte de calcar pe versanţii abrupţi, care contribuie la formarea unor "râuri de pietre", a jgheaburilor de rostogolire (canale trapezoidale cu adâncimi de până la 1,0-1,5 m.) şi a conurilor şi trenelor de grohotiş la baza versanţilor.

Pe lângă cele menţionate, în regiunea de referinţă sunt prezente şi **forme antropice de relief**. Dintre acestea se evidenţiază carierele de extragere a substanţelor minerale utile (calcar, argile şi nisipuri) şi minele săpate în procesul de extragere subterană a calcarului (foto 9). O răspândire largă au şi formele antropice vechi, cum sunt valurile şi şanţurile cetăţilor geto-dace din sec. VII-II-a înainte de Christos şi cele ale cetăţilor medievale.

CONCLUZII

Astfel, structura geologică, condiţiile climatice şi evoluţia îndelungată a teritoriului au contribuit la formarea unui sistem complex de forme specifice de relief: forme fluviale şi torenţiale, forme gravitaţionale etc. Reieşind din aria de repartiţie a teraselor superioare, putem conchide că, în Pliocenul superior, gura de vărsare a râului Răut se afla în amonte de locul unde în prezent este situat satul Trebujeni, la o distanţă de circa 15 km de la gura de vărsare actuală a Răutului. Dintre formele de relief, pe lângă văile fluviale şi văiugile în formă de chei, se evidenţiază un complex carstic reprezentat prin aşa forme exocarstice cum sunt dolinele şi uvalele şi câteva formaţiuni de carst conic, forme unicale pentru teritoriul Republicii Moldova. Ţinând cont de potenţialul turistic şi recreativ sporit al acestor peisaje geomorfologice, sunt necesare noi cercetări detaliate ale regiunii de referinţă în scopul aprecierii valorii ştiinţifice şi recreative şi argumentării includerii Râpei Morovăii în categoria ariilor naturale protejate de stat.

Foto 9. Valea Răutului. Satul Trebujeni
În fundal - forme antropice de relief.
1 – Ieşirile din minele de extragere a calcarului; 2 – Valul şi şanţul unei cetăţi geto-dace.

BIBLIOGRAFIE

1. Baculenco Ludmila. Ţinutul Orheiului în secolele XV-XVI. Iaşi, 2006, 358 p.

2. Postică Gh. Orheiul Vechi. Iaşi, 2006, 224 p.

3. Букатчук П. Д., Бурденко Б. В. Отчет о комплексных гидрогеологической и инженерно-геологической съемках, произведенных в пределах листа 35-XII. Кишинев, 1967.

4. Верина В. Н. Особенности гидрографии и гидрологии бассейна р. Рэут. Ученые записки Тираспольского гос. пед. ин-та им. Т. Г. Шевченко, вып. IX. Кишинев, Картя молдовеняскэ, 1960.

5. Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. Н. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1976, 311 с.

6. Отчет о результатах комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:50.000 для целей мелиорации массива орошения "Междуречье Реут-Бык", проведенной в 1984-1986 годах. В трех томах, Кишинев, 1986.

7. Геоморфологическая карта Молдавской ССР, масштаб 1 : 200.000. Кишинев, 1988.

8. Hărţi topografice, scara 1:50.000; 1:25.000.

APLICAŢIILE ENZIMELOR ÎN MONITORIZAREA MEDIULUI

Şef de lucrări dr. **Lavinia TOFAN** [1],
profesor dr. **Ovidiu TOMA** [2],
asistent dr. **Carmen PĂDURARU** [1],
cercetător dr. **Teodor PĂDURARU** [3]
[1] Facultatea de Inginerie Chimică, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi", Iaşi,
[2] Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza", Iaşi,
[3] Institutul de Cercetări "Gh. Zane", Iaşi

Prezentat la 3 aprilie 2007

Résume. *On présente un étude de littérature de spécialité regardant les applications écologiques des enzymes. L'application du prétraitement enzymatique des déchets dans certaines situations relevées dans cet article représente une alternative viable pour le détachement sélectif des polluants. Les avantages d'utilisation des enzymes dans le bio monitoring de l'environnement sont la sélectivité, la simplicité procédurale, la fiabilité et l'économicité.*

Mots clef *: bio monitoring, dépollution, déchets, enzymes, environnement, traitement*

INTRODUCERE

Dintre cei trei factori naturali principali din mediu : atmosferă, sol şi apă, ultimul este cel mai puternic supus acţiunii omului.

Apa, în circuitul ei, trece prin diverse locuri de utilizare (procese tehnologice, activităţi agricole, folosinţe menajere) şi se încarcă cu diverse materiale şi substanţe care îi degradează calitatea, făcând-o, în general, inutilizabilă în continuare [1].

Apele pot conţine o serie de componenţi care au acţiune mai mult sau mai puţin toxică asupra faunei şi florei bazinului receptor, asupra captărilor de apă din aval, asupra folosinţelor din agricultură, asupra instalaţiilor de canalizare şi asupra stării igienico - sanitare. În cadrul măsurilor de protecţie a mediului înconjurător, protecţia calităţii apelor naturale se monitorizează prin respectarea valorilor limită admisibile pentru indicatorii de calitate ai apei şi, implicit, pentru cantităţile de impurificatori admisibile de a fi evacuate în fiecare efluent, conform normelor de gospodărire a apelor pe bazine hidrografice. Limitele admisibile pentru deversarea apelor uzate sunt direct condiţionate de calitatea apei de suprafaţă receptoare [2].

După epuizarea metodelor de gospodărire raţională a apelor şi a unor soluţii specifice tehnologiei din care rezultă apa uzată, se impune, de cele mai multe ori, aplicarea unui procedeu adecvat de epurare.

Procedeele clasice de tratare fizică, fizico – chimică, chimică şi biologică a apelor naturale, apelor uzate şi efluenţilor industriali [3-6] au selectivitate şi eficienţă de depoluare limitate, fiind avantajoase pentru tratarea apelor reziduale cu un conţinut mic de compuşi chimici poluanţi.

DEPOLUAREA ENZIMATICĂ

Alegerea unui anumit proces de depoluare presupune evaluarea unor factori, între care determinanţi sunt cei corelaţi cu fezabilitatea tehnică şi economică şi cu absenţa riscurilor ecologice [7].

Utilizarea enzimelor oferă alternative de depoluare, care permit şi o îndepărtare selectivă a poluanţilor [8].

Depoluarea enzimatică se bazează pe specificitatea enzimelor pentru un anumit substrat sau pentru compuşi înrudiţi, ceea ce permite utilizarea de reactivi chimici, care asigură eficienţă stoechiometrică şi elimină riscul reacţiilor secundare, în condiţii de reproductibilitate şi economicitate.

Enzimele acţionează asupra poluanţilor „recalcitranţi"pentru a-i îndepărta prin precipitare, sau prin transformare în alţi produşi cu acţiune poluantă redusă sau care pot fi ulterior eliminaţi [9,10]. Deşi obiectul utilizării enzimelor este reducerea toxicităţii poluanţilor, există şi cazuri de creştere a toxicităţii.

Aplicaţiile ecologice ale enzimelor vizează:

- îndepărtarea compuşilor chimici specifici, dintr-un amestec complex de deşeuri, înainte ca acesta să fie supus tratamentului biologic;
- îndepărtarea compuşilor chimici, existenţi în concentraţii mici în amestecuri pentru care nu poate

Tabelul 1

Exemple de tratare enzimatică a reziduurilor

Enzima	Aplicaţii ecologice
Azoreductaze Celulaze Cianamidaze Depolimeraze Laccaze Hidrolaza nitrică Peroxidaze Fosfoesteraze Polifenol-oxidaze Oxigenază nespecifică	Procese *in vitro* de tratare a reziduurilor de : • coloranţi organici ; • insecticide ; • îngrăşăminte ; • amine
Hidrolaze	Tratarea reziduurilor de pesticide organo–fosforice [8]
Laccază Peroxidază Polifenol- oxidază	Tratarea deşeurilor fenolice [8]
Enzimele de conversie a amidonului	Creşterea performanţelor în tratarea biologică a reziduurilor provenite din industria alimentară. Transformarea nămolurilor în compuşi organici solubili uşor biodegradabili
Tripsina	Solubilizarea materialului solid provenit din instalaţii de epurare a apelor uzate [8]
Depolimerază	Îmbunătăţirea capacităţii de deshidratare a biomasei reziduale din procese de tratare biologică prin degradarea unor exopolizaharide bacteriene
Enzime extracelulare produse de unele specii de *Streptomyces*	Conversia fracţiunii polietilenice a materialelor plastice degradabile [8]

Tabelul 2

Evaluarea mecanismelor de inactivare a enzimelor în procesele de depoluare enzimatică

Mecanismul de inactivare	Efectul	Posibilităţi de control în tratarea enzimatică a materialelor reziduale
Denaturarea termică	Pierderea reversibilă sau ireversibilă a activităţii enzimatice. Formarea unor intermediari parţial activi	Creşterea concentraţiei în enzimă. Utilizarea de enzime în solvenţi organici pentru: - peroxidaza din hrean; - hidrolaze imobilizate pentru pesticide organo-fosforice. Adăugarea în sistemul de reacţie a unor specii cu masă moleculară mare (gelatina)
Pierderea grupei prostetice (pentru enzimele de tip *hem*)	Disocierea hemoproteinelor[8]	Control riguros al pH –ului
Transferul de fază	Formarea unui precipitat [8]	Asupra repartiţiei enzimelor în produşi insolubili de reacţie
Prin „sinucidere”(la fenol-oxidaze)	Interacţiunea dintre enzimă şi produşi de reacţie, soldată cu pierderea ireversibilă a activităţii enzimatice	Găsirea unor ţinte alternative pentru speciile reactive [7]
Inhibiţia ireversibilă	Legarea unui inhibitor la centrul activ al enzimei [8]	

fi aplicată tratarea biologică;

• epurarea finală a apelor uzate;

• tratarea deşeurilor ocazionale, după deversare în locuri izolate;

• tratarea unui volum mic de apă uzată, dar cu o concentraţie mare în punctul de deversare, pentru a se evita o serie de interacţiuni cu materiale poluante din alte instalaţii;

• transformarea *in situ* cu enzime a poluanţilor din soluri sau ape subterane impurificate.

PARTICULARITĂŢILE UTILIZĂRII ENZIMELOR ÎN DECONTAMINAREA APELOR IMPURIFICATE

Enzimele atacă selectiv compuşi chimici dintr-un amestec de reziduuri. Astfel, specificitatea enzimelor a fost testată în studii de laborator referitoare la oxidarea selectivă a 2,4- diclorfenolului, în concentraţii mici, în prezenţa altor specii organice. Rezultatele obţinute au permis extinderea metodei la epurarea apelor uzate.

Pentru eficientizarea procesului de tratare trebuie asigurat controlul condiţiilor de reacţie. Compoziţia şi volumul apelor reziduale pot varia în limite largi, existând riscul inhibării activităţii enzimatice.

Majoritatea efluenţilor industriali sau menajeri nu sunt sterili. Deoarece pH-ul şi temperatura sunt în afara limitelor domeniului optim, apare necesitatea anticipării degradării microbiene a enzimelor.

Reactoarele folosite în procesele de depoluare enzimatică sunt convenţionale, omogen, mixte: cu funcţionare discontinuă, semicontinuă sau continuă. Alegerea celui mai eficient tip de reactor este rezultatul îmbinării raţionale a următoarelor cerinţe :

- analiza economică;
- cinetica reacţiei;
- mecanismul de inactivare a enzimei.

Datorită distrugerii sale după o anumită perioadă de utilizare, costul enzimei trebuie să fie cât mai mic.

Costul procesului de depoluare enzimatică este influenţat şi de stabilitatea enzimei în timp şi în condiţiile de reacţie.

În cazul enzimelor care necesită cofactori de tipul adenozin–fosfaţilor (ATP; ADP), piridin–nucleotidelor (NAD;NADP) şi formele lor reduse (NADH; NADPH), în evaluarea aplicaţiilor practice este prioritară elaborarea unor metode de reţinere şi regenerare a cofactorilor.

De interes industrial sunt enzimele extracelulare care, pentru a putea fi comercializate, presupun procedee simple de prelucrare. Enzimele extracelulare sunt produse de celule inactive sau de organisme obţinute prin tehnici de ADN recombinant.

În tabelul 1 sunt prezentate câteva exemple reprezentative de enzime utilizate în tratarea apelor reziduale [8]. Orice aplicaţie de tratare enzimatică a materialelor reziduale este de neconceput fără o prealabilă apreciere a mecanismelor de inactivare a enzimei. Acestea, soldate cu pierderea reversibilă sau ireversibilă a activităţii enzimatice (tabelul 2), pot afecta grav fezabilitatea procesului de depoluare.

CONCLUZII

Deşi sunt însoţite de dificultăţi, aplicaţiile enzimelor în tratarea apelor reziduale se remarcă prin :

- simplitate operaţională ;
- selectivitate;
- fiabilitate ;
- economicitate .

BIBLIOGRAFIE

1. I.Williams *Environmental Chemistry*, John Willey Ltd, 2001.

2. *** *Enciclopedia de Chimie*, vol. 1(A–B), Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1983.

3. M. Surpăţeanu, *Chimia Mediului*, curs litografiat, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iaşi, 1999.

4. Gh. Duca, I. Scurlatov, A.Misiti, M. Macoveanu, M. Surpăţeanu, *Chimie Ecologică* , Editura MatrixRom, Bucureşti,1999.

5. I. Andone, *Epurarea apelor uzate industriale* , vol. 2., Editura Tehnică, Bucureşti, 1989.

6. M. Dima, *Epurarea apelor uzate*, Editura Junimea, Iaşi, 1998.

7. M. D. Aitken, The Chem. Eng. J.,52,849,1993.

8. V. M. Gorduza, L. Tofan, D. Şuteu, E. V. Gorduza, *Biomateriale - Botehnologii – Biocontrol*, Editura CERMI, Iaşi, 2002.

9. J. A. Nicell, J.Chem. Technol. Biotechnol., 69(2), 141, 1997.

10. M. D. Aitken, R. L. Irving, „Proc. of Water Pollution Control Federation Post – Conference Workshop on Hazardous Waste Treatment Process”, P.A., 1987.

COMPORTAMENTUL NUPŢIAL AL TRITONULUI CRESTAT (*TRITURUS CRISTATUS* LAUR.) ÎN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI

Liliana JALBĂ
Universitatea de Stat din Tiraspol

Prezentat la 5 aprilie 2007

***Abstract**. During 2004-2007 years was investigated the nuptial compartiment problem of one Triturus cristatus population from Codri rezervation. In spring season (march – may) were examinated 22 Triturus cristatus conjugal couples. The realized investigations demonstrated that this species'nuptial behaviour consists of a stereotypical behavioural acts complex which includs four main phases:*
- males individual teritories occupation;
- females enterance on male individual territories;
- female courtation by the male and conjugal couple forming;
- spawn fertilization and their fixation on submerged plants;
In Triturus cristatus nuptial behaviour successful realization participate and those two typical senzory tubes – olfactory and optic; the first beeing responsable of sexual pheromone percetion and the second – of nuptial colouring and partner's secondary sexual characters perception.

INTRODUCERE

Problema reproducerii amfibienilor, inclusiv a speciei *Triturus cristatus,* constituie una dintre problemele prioritare ale batrahologiei, deoarece fără realizarea pe deplin a potenţialului reproductiv al oricărei specii este absolut imposibilă perpetuarea ei ulterioară în timp şi spaţiu.

În Republica Moldova tritonul crestat, pînă la etapa actuală, a fost cercetat în mod insuficient; datele biologice despre el fiind acumulate în paralel cu studiul celorlalte specii de amfibieni ecaudaţi şi caudaţi [1,2,3]. Şi numai în ultimii 4 ani au fost întreprinse cercetări batrahologice speciale, menite să elucideze diverse aspecte ale biologiei, ecologiei şi etologiei speciei [3,4,5,6,7]. În acest context, destul de importantă este şi problema realizării unui studiu complex şi detaliat al comportamentului nupţial al acestei specii, dat fiind faptul că etologia tritonului crestat, pe lîngă faptul că este încă puţin studiată, ne oferă noi posibilităţi în soluţionarea celei mai importante probleme ecologice – conservarea organismelor.

MATERIALE ŞI METODE

Investigaţiile în cauză au fost realizate în Rezervaţia ştiinţifică „Codrii" pe parcursul anilor 2004-2007. Din cele 9 bazine acvatice examinate, o prezenţă semnificativă a tritonilor a fost stabilită doar în bazinele 6 şi 8, unde şi au fost realizate cercetările de rigoare referitoare la etologia reproducerii speciei.

În total, au fost examinate 22 de cupluri conjugale de triton crestat; cercetările în cauză avînd scopul de a elucida întregul complex de acte comportamentale desfăşurate de partenerii conjugali pe parcursul reproducerii. Pentru aceasta, în decursul a 35 de ore de observaţii periodice, realizate în reprize a cîte 1-3 ore, au fost examinate următoarele aspecte eto-ecologice:

a) Procesul migraţiilor pre – şi postreproductive;

b) ocuparea teritoriilor individuale de către masculi şi repartizarea lor spaţială în bazinele acvatice;

c) procesul vizitării de către femele a teritoriilor individuale ale masculilor;

d) curtarea femelelor de către masculi;

e) procesul formării cuplurilor conjugale;

f) fecundarea, depunerea icrelor şi fixarea lor pe plantele submerse etc.

Fiecare din aceste etape comportamentale erau cronometrate şi fotografiate; aceasta permiţîndu-ne de a stabili consecutivitatea, durata şi implicarea anumitor canale senzoriale în realizarea lor.

În urma prelucrării şi analizei datelor eco-etologice colectate, am reuşit să întocmim un model integral şi complet al comportamentului nupţial al tritonului crestat, reprezentat în mod schematic în figura 1.

Curtarea femelei, formarea cuplului conjugal, depunerea spermatoforului şi fecundaţia

La apariţia unei femele pe teritoriul individual al masculului, acesta se apropie de ea şi începe să o curteze. Totalitatea elementelor de curtare a femelei de către mascul constituie aşanumitul ***comportament nupţial masculin.*** Pe când reacţiile comportamentale de răspuns ale femelei la elementele de curtare ale masculului constituie ***comportamentul nupţial feminin*** [1]**.** Investigaţiile realizate pe teren au demonstrat că ***comportamentul nupţial*** al tritonului crestat se manifestă prin realizarea unor ***activităţi locomotorii ritualizate*** numite ***„poze de demonstraţie"*** ale masculului în jurul femelei, care au drept scop:

— De a atrage şi cuceri (seduce) femela, de a forma cuplul conjugal;

— de a comunica femelei că a fost depus spermatoforul;

— de a stimula femela să capteze spermatoforul.

Comportamentul nupţial al tritonului crestat include următoarele faze principale:

Faza întîia – repartizarea şi ocuparea teritoriilor individuale de către masculi. La această fază, masculii se repartizează mai mult sau mai puţin

uniform în bazinele acvatice; fiecare din ei ocupînd un anumit teritoriu individual pe fundul lacului. Suprafaţa acestuia depinde de densitatea masculilor, de vîrsta şi dimensiunile lor; dar, de regulă, variază între 0,5 – 0,9 m^2 . Aceste teritorii sînt patrulate periodic de către masculi şi, în caz de necesitate, masculii – rezidenţi îşi alungă intruşii ce au intrat în ele. Excepţie fac doar femelele care se pot deplasa liber prin teritoriile protejate de către masculi. La intrarea unei femele în teritoriul individual al masculului, începe faza a doua a comportamentului nupţial.

Faza a doua – intrarea femelei pe teritoriul individual al masculului. Observaţiile noastre de durată pe teren (cca 28 de ore, n = 38, inclusiv 19 masculi şi 19 femele) au demonstrat că femela intră în mod cazual în teritoriul protejat al oricărui mascul: adică ea, la etapa iniţială, nu manifestă o predilecţie faţă de un anumit mascul. Şi acest lucru este lesne de înţeles, deoarece femela nu are posibilitatea de a determina de la distanţă, pe cale vizuală, care sunt particularităţile individuale morfologice şi cromatice ale stăpânului teritoriului (dimensiunile mai mari sau cromaţia nupţială mai intensă) fără a intra mai întâi pe teritoriul acestuia. Factorii ecologici ce împiedică procesului de testare vizuală a masculului de către femelă sunt: gradul scăzut de limpezime şi de iluminare a apei şi locul discret de staţionare ales de către mascul în cadrul teritoriului individual.

Numai o dată cu intrarea femelei în teritoriul protejat, ea are posibilitatea să examineze masculul-pretendent (în timp ce acesta se va apropia şi va încerca să o curteze) şi să ia o decizie: să-i accepte sau nu curtarea şi să formeze ulterior un cuplu conjugal cu el sau nu.

După intrarea în teritoriul protejat al masculului, femela se deplasează în mod difuz în spaţiul dat, mirosind obiectele întîlnite în cale – crengi uscate, tulpini ale plantelor submerse, pietre şi alte obiecte de pe fundul lacului. Prin acest comportament "***de căutare***", femela încearcă să găsească aşa-numitele marcaje chimice ale masculului; acestea constînd din anumite secreţii ale glandelor cloacale care conţin feromoni sexuali. Marcajele chimice sînt lăsate de masculii reproducători prin alipirea cloacei de obiectele submerse ale teritoriului său. Femela gata de reproducere, întâlnind unul din marcajele chimice ale masculului, se excită puternic: această stare de excitaţie se manifestă prin mişcări bruşte ale capului, gurii şi prin schimbări iuţi ale poziţiei corpului şi viraje în jurul marcajului chimic. Drept răspuns la excitantul olfactiv (feromonii sexuali masculini), femela secretă şi ea o anumită cantitate de feromoni sexuali, ce sunt dispersaţi rapid în mediul acvatic datorită mişcărilor active în apă ale femelei.

După recepţionarea feromonilor sexuali feminini dar, în primul rând, la observarea femelei de către mascul, acesta se apropie de femelă şi începe să o curteze; din acest moment începe a treia fază a comportamentului nupţial – ***curtarea femelei***.

Faza a treia – curtarea femelei de către masculul teritorial. Această fază a comportamentului nupţial constă din următoarele etape:

a) Mişcarea reciprocă unul spre altul şi întâlnirea partenerilor conjugali;

b) realizarea pozelor de demonstraţie – "a arcuirii corpului" şi "vibraţii ritmice ale înotătoarelor caudale şi dorsale" de către mascul;

c) sincronizarea comportamentelor nupţiale ale partenerilor şi formarea cuplului conjugal;

d) stimularea femelei de a capta spermatoforul.

În etapa iniţială de curtare a femelei, partenerii se deplasează reciproc unul spre altul şi, întîlnindu-se, se ating uşor unul de altul mirosindu-se reciproc. Masculul înoată în jurul femelei, împingând-o uşor de mai multe ori la rând cu botul în regiunile laterale ale abdomenului (figurile 1, 2a). Aceste acte comportamentale de „palpare" a abdomenului femelei au drept scop stimularea tactilo-olfactivă a femelei şi inducerea ei de a accepta curtarea de mai departe ale masculului. Aici finalizează prima serie de acte comportamentale nupţiale al masculului. Din acest moment femela se mişcă lent prin teritoriul masculului, fapt ce serveşte pentru mascul drept semnal comportamental că ea a acceptat curtarea nupţială. Mişcările femelei în cadrul teritoriului individual al masculului îi oferă acestuia posibilitatea de a trece la realizarea ***pozelor de demonstraţie*** − adică de a iniţia a 2-a etapă comportamentală (figurile 1, 2b). Urmându-şi peste tot femela, masculul periodic îi iese în întîmpinare, îşi orientează corpul în poziţie perpendiculară faţă de direcţia mişcării femelei, îşi arcuieşte puternic corpul în sus şi realizează mişcări rapizi şi ritmice de ondulaţie a cozii şi a crestei dorsale. Această poză de demonstraţie caracteristică masculului a fost numită de noi ***poză „de arc"***. Care este semnificaţia biologică a acestei poze comportamentale "***de arc***"? Prin această poză masculul îşi demonstrează coloritul nupţial strălucitor şi caracterele sexuale secundare remarcante – creasta dorsală şi cloaca proeminentă colorată intens în negru. Toate acestea au o acţiune de stimulare sexuală optică a femelei. În acelaşi timp, vibraţiile rapide ale cozii masculului au funcţia de a îndrepta un jet de apă spre femelă, care conţine feromoni sexuali eliminaţi de către glandele sale cloacale; ajunşi la femelă, feromonii sexuali masculini au funcţia de stimulare sexuală pe cale chimică a partenerei. Stimulenţii optici (coloritul nupţial) şi chimici (feromonii sexuali), în felul acesta, se completează reciproc şi au un efect integrat şi mai pronunţat de stimulare sexuală a femelei. Pe parcursul curtării femelei, ***poza „de arc"*** a masculului se repetă în mod succesiv de mai multe ori la rând – în serii a câte 3-7. Numărul seriilor de demonstraţie a ***pozei „de arc"*** de către mascul depinde întru totul de gradul de excitaţie sexuală a femelei: când femela matură are un grad mai înalt de motivaţie sexuală, atunci sunt suficiente 3-4 serii de demonstraţii nupţiale ale masculului; în caz contrar, numărul acestora se majorează până la 7-8. La finele acestor demonstraţii femela devine complet stimulată sexual de către mascul şi trece la următoarea etapă (etapa a 3-a) a comportamentului nupţial – ***formarea cuplului conjugal*** (figurile 1, 2c).

Despre faptul că femela a acceptat curtarea masculului şi, în felul acesta, s-a format un cuplu conjugal se poate judeca după anumite particularităţi stereotipice ale interacţiunii dintre cei doi parteneri sexuali, şi anume: din momentul formării cuplului conjugal, are loc schimbarea cu locurile a partenerilor; adică, masculul trece în faţă, iar femela în spatele masculului, urmărindu-l peste tot. Observând cum acest „tandem" conjugal se mişcă prin apă, se creează impresia că partenerii realizează în mod sincronic unele şi aceleaşi mişcări, iar momentele iniţierii sau stopării deplasărilor acestora corespund întocmai în timp şi spaţiu. La această etapă a comportamentului nupţial, partenerii sunt deja pregătiţi totalmente din punct de vedere fiziologic să treacă la ultima etapă a comportamentului nupţial (etapa a 4-a) – ***depunerea spermatoforului şi fecundaţia.*** (figurile 1, 2d).

Etapa a patra – depunerea spermatoforului şi fecundaţia. La această etapă comportamentală, masculului îi revine deja rolul principal în coordona-

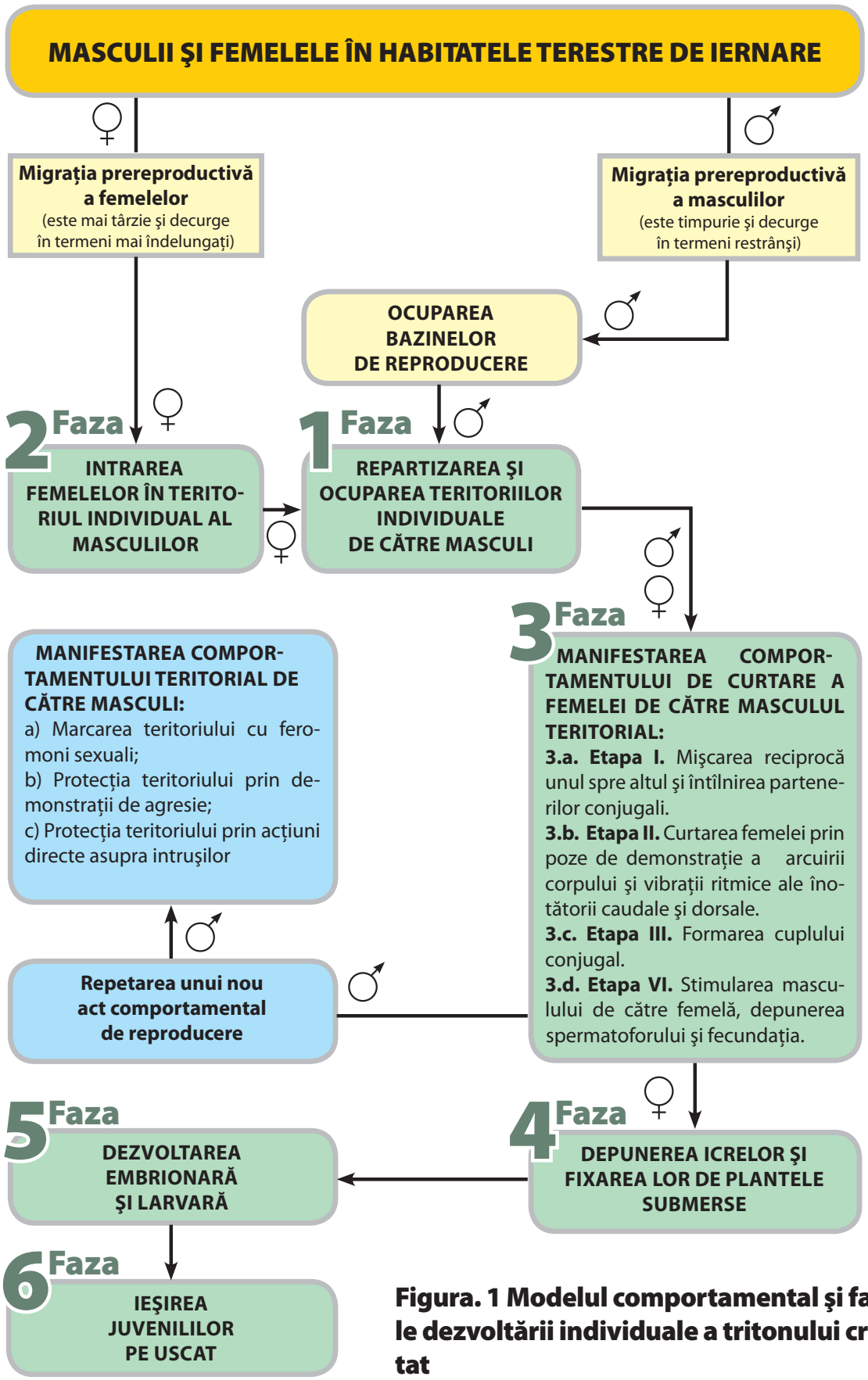


Figura. 1 Modelul comportamental şi fazele dezvoltării individuale a tritonului crestat

rea şi realizarea de mai departe a fazei de depunere a spermatoforului şi de stimulare a femelei de a capta spermatoforul depus de către mascul pe fundul bazinului. Astfel, inițial masculul, prin vibrații ondulare ale înotătoarei caudale, îi comunică femelei că este gata de a depune spermatoforul. Aceste demonstrații de ondulări ritmice ale cozii masculului se repetă în mod regulat, peste fiecare 1 – 2 minute. Femela, cu toate că observă demonstrațiile în cauză, la etapa inițială a acestei faze comportamentale nupțiale, se ține încă la o anumită distanță (8 – 12 cm) de mascul. Cu timpul, însă, pe măsură ce demonstrațiile de vibrație ale cozii masculului devin tot mai frecvente, femela se apropie din ce în ce mai mult de mascul, ajungând cu vârful botului la doar 2 – 4 mm de vârful cozii masculului. La această etapă, datorită apropierii nemijlocite de mascul, ea şi mai bine percepe cu organele de miros fluxul de feromoni sexuali eliminați de către glandele cloacale ale masculului. Punctul culminant al acestei faze comportamentale constă în faptul că femela, ajunsă în culmea excitației sexuale, atinge cu botul vârful cozii masculului: această stimulare tactilă a masculului de către femelă reprezintă ***elementul-cheie*** al declanşării actului comportamental nupțial final – **depunerea spermatoforului.** Masculul îşi curbează uşor corpul, alipeşte cloaca de fund şi depune spermatoforul – o capsulă gelatinoasă transparentă în interiorul căreia se află spermatozoizii. Spermatoforul, ca aspect exterior, repetă forma cloacei masculului, având mai multe excrescențe şi apendici digitiformi gelatinoşi. După depunerea spermatoforului masculul înaintează cu 5 – 7cm mai departe, apoi se opreşte şi îşi orientează corpul în poziție perpendiculară față de direcția de mişcare a femelei. Femela înaintează şi ea spre mascul până ce botul ei nu se atinge de partea laterală a corpului masculului. Ajunsă aici, cloaca femelei nimereşte exact deasupra spermatoforului depus de către mascul pe fundul bazinului acvatic. Apoi femela îl captează cu cele două labii cloacale şi îl introduce în căile sale genitale: în felul acesta se finalizează ultima etapă a fazei a doua comportamentale – **depunerea spermatoforului şi captarea lui de către femelă**.

Spermatoforul este localizat ulterior în spermateca femelei, servind pentru fecundația ouălor ce sunt depuse în câteva reprize. Fecundația la tritonul crestat, după cum rezultă din cele expuse, este de tip intern.

În mod integral, schema generală a comportamentului reproductiv al tritonului crestat, elaborată în urma analizei a 12 cupluri conjugale pe parcursul reproducerii lor în bazinul nr. 8 al Rezervației ştiințifice „Codrii" în decursul anilor 2003-2006, este indicată în figura 1.

După cum rezultă din această schemă, după încheierea ciclului comportamental sexual, partenerii conjugali se despart: femela se îndreaptă spre locul de depunere a icrelor, încheindu-şi în aşa fel ciclul său anual de reproducere, pe când masculul îşi poate relua procesul de curtare a altei femele şi, în felul acesta, el poate iniția un nou act comportamental de reproducere. Din cele expuse mai sus rezultă că succesul reproductiv al celor doi parteneri sexuali este diferit, şi anume:

- În fiecare an o femelă participă doar o singură dată la reproducere şi, de aceea, ***succesul ei reproductiv*** este egal cu numărul de ouă produse şi fecundate iar, ulterior, – cu numărul de urmaşi obținuți în sezonul dat de reproducere;
- S***uccesul reproductiv*** la masculi depinde de numărul de femele cu care se împerechează şi, în mod respectiv, de numărul de ouă depuse de către acestea şi, ulterior, fecundate. De aceea, un mascul care reuşeşte să se împerecheze cu două sau mai multe femele (de regulă, nu mai mult de 3) va avea un succes reproductiv mai mare (triplu) decât cele trei femele-partenere.

După destrămarea cuplului conjugal, femela părăseşte teritoriul masculului şi intră în ultima fază (faza a 4-a) a comportamentului reproductiv.

Faza a patra – depunerea icrelor şi fixarea lor de plantele submerse.

La această fază (figura 1), femela se deplasează spre sectoarele neadânci şi crescute cu vegetație ierboasă submersă de lângă mal şi începe procesul ovopozitării. Icrele sunt depuse treptat, câte una, şi fixate pe limbul frunzelor [6]. După depunerea icrelor, femela îndoaie limbul frunzei în două, acoperind icra cu cele două jumătăți foliale. Pentru ca limbul frunzei să nu revină la poziția inițială, el este ținut în stare îndoită de către femelă cu ajutorul labelor posterioare. După un timp, jumătățile îndoite ale frunzei se încleie de stratul proteic lipicios al icrelor şi icrele, în felul acesta, rămân ascunse în interiorul frunzei îndoite. Prin urmare, femela de triton manifestă grijă față de urmaşi, asigurîndu-şi icrele de intervenția prădătorilor. Masculul între timp, spre deosebire de femelă, nu se ocupă de propria generație aflată în curs de dezvoltare embrionară, dar poate repeta un alt act comportamental reproductiv, încercând să recepționeze o altă femelă .

Aici comportamentul nupțial al partenerilor se încheie şi urmează o nouă etapă a procesului de reproducere a speciei – ***dezvoltarea embrionară şi larvară***. (faza a 5-a). La finalizarea acesteia, generația nou-formată (juvenili) îşi încheie ciclul dezvoltării individuale şi iese pe uscat (faza a 6-a).

Canalele senzoriale de comunicare a partenerilor conjugali în timpul reproducerii şi importanța lor biologică.

Speciile de amfibieni, pe parcursul evoluției, şi-au elaborat anumite semnale chimice, tactile, optice sau sonore, prin intermediul cărora ei transmit anumite informații de la un individ la altul despre necesitățile lor vitale: de nutriție, reproducere, protecție de duşmani etc. [1].

Procesul de reproducere a amfibienilor este asigurat prin următoarele canale senzoriale: ***comunicarea chimică, comunicarea tactilă, comunicarea auditivă (sonoră) şi comunicarea vizuală.*** La amfibienii ecaudați, dat fiind faptul că masculii au coarde vocale bine dezvoltate, pe primul plan se situează ***comunicarea sonoră*** (masculii, prin cântece, îşi atrag partenerele conjugale), pe locul doi – ***cea optică*** (femelele, în baza coloraţiei nupțiale a masculilor, îşi aleg partenerii sexuali). La amfibienii caudați, însă, drept canal senzorial principal în comunicarea indivizilor în timpul reproducerii este ***comunicarea chimică,*** apoi urmează comunicarea ***tactilă***. Aceasta se datorează acțiunii a cel puțin doi factori morfo-ecologici:

- a lipsei, pe de o parte, a aparatului producător de sunete ;
- iar, pe de alta, a faptului că tritonii, de regulă, se reproduc nu la suprafața apei (aşa ca amfibienii ecaudați), dar în grosul ei, adică acolo unde undele sonore nu se propagă în mod efectiv.

În schimb, aflându-se în condiții subacvatice, ei se pot folosi de prioritățile ***comunicării chimice,*** care constă în eliminarea unor mesaje chimice ce se răspândesc uşor prin apă.

Comunicarea chimică a tritonului crestat. Este utilizată în fond pentru asigurarea efectivă a interacțiunii partenerilor în timpul reproducerii – pentru protecția teritoriului individual, atragerea şi cucerirea femelei, comunicarea despre declanşarea procesului de depunere a spermatoforului, stimularea femelei de a capta spermatoforul depus de către mascul etc. Mesajele chimice ale tritonilor constau din ***feromoni sexuali***

eliminaţi de către glandele cloacale ale masculilor şi femelelor. Feromonii masculini şi cei feminini au drept scop final atragerea sexului opus şi inducerea lui de a accepta împerecherea şi realizarea fecundaţiei. S-a stabilit că feromonii, pe parcursul evoluţiei lumii animale, rămân semnalele fundamentale pentru cele mai multe grupe de organisme – atât nevertebrate, cât şi vertebrate (peşti, amfibieni, reptile, mamifere). Să explicăm care este cauza acestui fenomen. Aşadar, semnalele chimice, în comparaţie cu celelalte tipuri de mesaje, posedă câteva avantaje remarcabile:

a) Ele pot fi transmise prin întuneric şi pot ocoli obstacolele; fapt care are o importanţă mare pentru tritoni, deoarece la ei reproducerea are loc preponderent în amurg şi în orele dimineţii, în condiţii subacvatice - adică acolo unde propagarea celorlalte tipuri de mesaje este cu mult mai dificilă şi unde există diverse obstacole (începând de la vegetaţia submersă şi până la diverse obiecte de pe fundul lacurilor);

b) Din punct de vedere energetic, feromonii sunt sintetizaţi fără prea mare efort energetic şi, totodată, pot fi expulzaţi în mediul extern printr-o operaţiune destul de simplă, aşa precum este deschiderea simplă a rezervorului glandelor cloacale;

c) Durată de funcţionare efectivă a semnalelor chimice este foarte mare. De exemplu, chiar şi animalul care a produs semnalul chimic are posibilitatea să se întoarcă după un anumit timp în locul semnalului chimic dat (feromonului sexual) şi să-l folosească ulterior. Acest fapt le permite partenerilor conjugali să comunice între ei în timp şi spaţiu fără a fi prezenţi în mod nemijlocit în timpul eliminării feromonului sexual. O femelă care a recepţionat mesajul chimic poate să stabilească, în mod incipient, care sînt unele calităţi ale viitorului său partener conjugal. În baza informaţiei chimice percepute, femela poate să ia o decizie comportamentală – să rămână în acest teritoriu şi să aştepte apariţia masculului dat sau nu.

Dezavantajele majore ale comunicării chimice sunt efectul *lent şi atenuat al transmisiei.* Deoarece feromonii trebuie să fie difuzaţi sau transportaţi într-un mediu acvatic, animalul nu poate transmite rapid un mesaj pe distanţe lungi şi nici nu poate trece brusc de la un mesaj la altul. Anume din această cauză masculii tritonului crestat în timpul curtării femelei bat ritmic din coadă, făcând în felul acesta un curent de apă ce transmite feromonii secretaţi de glandele cloacale spre organele olfactive ale femelei. Pe de altă parte, masculii de triton şi-au multiplicat glandele producătoare de feromoni sexuali prin majorarea esenţială a dimensiunilor cloacei, pe care şi sunt localizate numeroase glande cloacale – producătoare de feromoni sexuali. În concluzie, menţionăm că rolul esenţial al comunicării chimice la tritonul crestat constă în:

a) transmiterea informaţiei despre starea fiziologică a partenerului conjugal (a faptului că spermatozoizii sau ovulele lui sunt maturizate şi gata pentru depunere şi fecundaţie);

b) excitarea partenerului conjugal pentru ca acesta să iniţieze realizarea anumitor comportamente nupţiale ce sunt îndreptate spre depunerea gameţilor şi realizarea fecundaţiei.

Un alt canal senzorial folosit de către tritonul crestat în timpul reproducerii este ***canalul vizual*** sau ***optic***. Despre importanţa lui biologică se poate judeca reieşind din faptul că masculii în perioada reproductivă prezintă un colorit nupţial viu şi pronunţat şi unele organe sexuale secundare – aşa precum este creasta dorsală şi cloaca de dimensiuni majorate şi colorată în negru strălucitor. Observaţiile noastre au demonstrat că comunicarea optică la tritonul crestat, de asemenea, joacă un rol destul de important, manifestându-se ca unul din mecanismele eficiente de recunoaştere a speciei proprii, dar şi pentru stimularea femelei de către mascul pentru ca ea să accepte curtarea şi împerecherea.

Din cele relatate mai sus rezultă următoarele: în reproducerea tritonului crestat ambele canale senzoriale specifice speciei – ***comunicarea chimică*** şi ***comunicarea optică***, interacţionând şi completându-se în mod reciproc, sunt capabile să asigure realizarea cu succes a interacţiunii partenerilor conjugali pe întreg parcursul reproducerii, care finalizează cu depunerea spermatoforului şi realizarea fecundaţiei interne.

CONCLUZII

1. Comportamentul nupţial al tritonilor, spre deosebire de cel al amfibienilor ecaudaţi, se desfăşoară în condiţii subacvatice.

2. Acesta, în fond, prezintă un complex de acţiuni comportamentale stereotipice, îndreptate spre atracţia şi cucerirea partenerului sexual, formarea cuplului conjugal şi stimularea reciprocă ulterioară a partenerilor în scopul eliminării gameţilor şi realizării fecundaţiei.

3. În comportamentul nupţial al tritonului crestat pot fi deosebite următoarele patru faze:

a) ocuparea teritoriilor individuale de către masculi;

b) intrarea femelei pe teritoriul individual al masculului;

c) curtarea femelei de către mascul (care finalizează cu formarea cuplului conjugal);

d) fecundarea şi fixarea icrelor de plantele submerse.

4. ulterior, mai urmează încă două faze, faza a 5-ea şi a 6-ea, care deja caracterizează procesul de dezvoltare individuală, şi anume:

a) dezvoltarea embrionară şi larvară;

b) finalizarea ontogenezei şi ieşirea juvenililor pe uscat.

5. La realizarea cu succes a comportamentului nupţial al tritonului crestat participă şi cele două canale senzoriale specifice – olfactiv şi optic; primul fiind responsabil de recepţia feromonilor sexuali, iar cel de-al doilea – de percepţia coloritului nupţial şi a caracterelor sexuale secundare ale partenerilor conjugali.

BIBLIOGRAFIE

1. Cozari T. Etologie ecologică. Chişinău, 2001, 176 p.

2. Cozari T., Usatîi M., Vladimirov M. Peşti. Amfibieni. Reptile. Vol. 2., Seria “Lumea animală a Moldovei”. Chişinău, Editura “Ştiinţa”, 2003, 152 p.

3. Ştefan Manic, Andrei Negru, Tudor Cozari, Rezervaţia “Codrii”: Diversitatea biologică. Agenţia pentru silvicultură “Moldsilva”, Chişinău, Editura “Ştiinţa”, 2006, 92 p.

4. Liliana Jalbă. Particularităţile distribuţiei biotopice şi ale biometriei tritonului crestat (*Triturus cristatus* Laur.) în Codrii Centrali. – Materialele Conferinţei ştiinţifice internaţionale “Învăţămîntul superior şi cercetarea – piloni ai societăţii bazate pe cunoaştere”, Chişinău, 2006, p. 269-270.

5. Liliana Jalbă. Aspectele ecologice ale dezvoltării embrionare a tritonului crestat (*Truturus cristatus* Laur.) în Rezervaţia “Codrii”. – Materialele Simpozionului jubiliar Rezervaţia “Codrii”- 35 ani. Lozova, 2006, p. 60-62.

6. Tudor Cozari, Liliana Jalbă. Metodologia şi cheile de determinare a icrelor speciilor de amfibieni caudaţi (ord. Urodela) şi ecaudaţi (ord. Anura) din Republica Moldova. // “Mediul Ambiant”, nr. 6 (30), 2006, p.32 – 35.

7. Tudor Cozari, Liliana Jalbă. Unele aspecte ale reproducerii tritonului crestat: succesul reproductiv, cromaţia nupţială şi caracterele sexuale secundare ale reproducătorilor. // “Mediul Ambiant”, nr. 1 (31), 2007, p. 3 – 6.

CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA FENOMENULUI DE CONSANGVINIZARE LA STEJARUL PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR* L.)

Petru CUZA, doctor în ştiinţe biologice
Rezervaţia ştiinţifică „Plaiul Fagului”

Prezentat la 6 aprilie 2007

Summary. *It is investigated displays consanguine at the posterity received from acorn of a pedunculata oak (Quercus robur L.) collected from an isolated tree. It is revealed, that at a part sapling fast growth, and at other part – weak growth and the reduced viability is shown. Display "inbreeding depression" grows out fixings at sapling harmful recesivitate genes. Fast growth at a part oak is on seen consequence of display at them heterozygosity.*
Cuvinte cheie: *stejar pedunculat, ritmul de creştere a puieţilor, „depresiune consangvină”, heterozigoţie.*

INTRODUCERE

Teoriile genetice privind modul de transmitere în descendenţă a caracterelor au fost elaborate pe baza experimentărilor făcute la unele organisme cu viaţă scurtă şi înmulţire rapidă. Ipoteza că legităţile descoperite în acest domeniu ar putea fi aplicate la arborii forestieri trebuie probabil justificată. Totuşi, ar fi interesant să se cunoască modul de acţiune a unor gene asupra vigorii de creştere şi a rezistenţei la adversităţi a puieţilor obţinuţi de la speciile forestiere alogame, când polenizarea s-a produs între indivizii înrudiţi. Intervine astfel noţiunea de consangvinizare, care „reprezintă fenomenul prin care, la plantele alogame, în procesul fecundării se unesc în mod forţat elemente reproducătoare de pe acelaşi exemplar – cazul plantelor unisexual-monoice sau al celor hermafrodite alogame – sau se încrucişează exemplare înrudite – cazul plantelor dioice, ca şi al animalelor [8]. Pentru populaţiile spontane de arbori efectele consangvinizării nu sunt evidente, deoarece acestea deţin o vastă „încărcătură genetică”. Altfel spus, populaţiile speciilor forestiere sunt heterozigote după majoritatea genelor recesive dăunătoare. Aceste gene nu induc efecte dăunătoare fiindcă arborii au de regulă o polenizare încrucişată cu alţi arbori care nu poartă astfel de gene. Cu totul alte particularităţi ereditare au fost constatate la descendenţii obţinuţi din autopolenizări efectuate la mai multe specii forestiere. În experienţele bazate pe autopolenizare au fost sesizate creşteri net inferioare la o parte din puieţi, în comparaţie cu cei care au fost obţinuţi din polenizare liberă. De asemenea, au fost semnalate recolte de seminţe mai mici şi adaptabilitate scăzută la descendenţi [4, 5, 6].

În studiul de faţă se prezintă rezultatele privind efectele consangvinizării asupra creşterii puieţilor de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.). Se manifestă tendinţe diferite de creştere a stejăreilor în colectivităţile în care a fost aparentă „depresiunea consangvină” şi heterozigoţia. Creşterea lentă a puieţilor care au manifestat „depresiunea consangvină” s-a datorat acumulării genelor recesive nefavorabile la stejărei. Puieţii din colectivitatea unde a fost prezentă heterozigoţia au crescut rapid şi stabil. Probabil că heterozigoţia ridicată la aceşti stejărei a determinat creşterea lor viguroasă.

MATERIAL ŞI METODE

Recoltarea ghindei s-a efectuat de pe un arbore solitar care se află la marginea masivului forestier care aparţine Rezervaţiei „Plaiul Fagului”. Terenul pe care s-a instalat lotul experimental are înclinaţia de 5º şi reprezintă partea inferioară a versantului sud-estic. Solul este cenuşiu tipic. În primăvara anului 2002 ghinda a fost semănată în parcele pătrate cu latura de 7x7 м. În cuprinsul unei anumite parcele, la distanţa de 1 m., au fost pregătite câte 64 de cuiburi. În fiecare cuib au fost încorporate în sol câte 5-7 ghinde, la adâncimea de 6-8 cm. În experiment au fost realizate 5 variante cu 64 repetiţii. Populaţia modelată pe baza a 247 de genotipuri provenite de la un arbore solitar a fost denumită ***populaţie consangvină***.

Înălţimea puieţilor s-a măsurat anual cu ruleta (precizia ± 5 mm) în perioada repausului vegetativ. Aprecierea efectelor consangvinizării asupra energiei de creştere în înălţime a descendenţilor s-a făcut avându-se în vedere distribuţia caracterului în populaţie. În acest scop, şirul variaţional al înălţimii puieţilor s-a aranjat de la valorile mici către cele mari. După aceasta şirul s-a separat în două colectivităţi, folosindu-se valoarea devierii medii pătrate. Puieţii la care înălţimea a depăşit valoarea

numerică M+□ au fost consideraţi că aparţin colectivităţii în care se manifestă heterozigoţia, iar cei care s-au situat sub valoarea numerică M–□ au fost atribuiţi colectivităţii unde sunt evidente efectele „depresiunii consangvine”. Pentru fiecare colectivitate au fost calculaţi următorii parametri statistici: media aritmetică şi eroarea mediei, valoarea minimă şi maximă, coeficientul de variaţie şi devierea medie pătrată. Semnificaţia deosebirilor dintre energia de creştere a puieţilor din colectivităţile cu ritm de creştere diferit a fost apreciată cu ajutorul testului-student în baza diferenţelor dintre înălţimile medii ale puieţilor în colectivităţile unde a fost manifestată heterozigoţia şi „depresiunea consangvină” [10].

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Actualele păduri de stejar sunt fragmentate în numeroase trupuri de pădure de mărime diferită [1]. Multe populaţii ale stejarului au mici areale separate şi se caracterizează printr-o uşoară şi continuă consangvinizare. Probabil că această uşoară consangvinizare nu provoacă pierdere de vigoare la descendenţi, pentru că puieţii care poartă gene recesive nefavorabile, care în mod normal provoacă „depresiunea consangvină”, se elimină obişnuit în cadrul lucrărilor de îngrijire a seminţişului. Aceşti puieţi nu au caracteristici morfologice distincte prin care s-ar deosebi de ceilalţi stejari, dar manifestă creşteri mai mici în raport cu vecinii. Deoarece la efectuarea lucrărilor de îngrijire silvicultorul tinde să formeze grupuri selecţionate de puieţi cu creşteri viguroase, în mod obligatoriu că îi extrage din arboret pe cei mai puţin viguroşi. De fapt, consangvinizarea în populaţiile naturale de stejar ar trebui să fie relativ slabă, deoarece efectivele populaţiilor naturale se menţin din cel puţin 50-100 arbori. Pierderea vigorii în acest caz ar trebui să fie redusă, mai ales dacă încrucişările ar cuprinde în mod întâmplător toţi arborii. În calitate de argument poate servi exemplul prezentat de Jonathan W. Wright [9] care a constatat că dacă efectivul populaţiei ar fi mereu menţinut la 50 de arbori, coeficientul de consangvinizare ar fi F = 0,095, după 10 generaţii. Pierderea vigorii de creştere a puieţilor în acest caz ar putea fi neînsemnată sau aproape că nulă.

Vigoarea de creştere a puieţilor stejarului poate fi redusă substanţial din cauza efectelor defavorabile ale consangvinizării, atunci când lucrările silvice de recoltare a ghindei se execută de pe liziere însorite sau de pe arborii izolaţi. Asemenea activităţi gospodăreşti se efectuează adeseori în Ocoalele silvice, mai ales în anii cu fructificaţie slabă la stejar. Luând în considerare că anii cu fructificaţie abundenţă se succed la stejar o dată la 6-7 ani [2], în activităţi practice ghinda aproape că se recoltează anual de pe liziere. Necesitatea practică dar şi teoretică ne-a determinat să studiem posibilităţile de întrebuinţare a consangvinizării pentru a fixa gene favorabile sau nefavorabile şi consecinţele lor pentru vigoarea de creştere a puieţilor de stejar. Experimentările noastre efectuate în acest domeniu au arătat că înălţimea puieţilor obţinuţi după consangvinizare variază considerabil [3]. Se poate presupune că „depresiunea consangvină” variază pentru puieţii de stejar de la valori aproape de zero până la manifestarea heterozigoţiei. De aceea am iniţiat cercetări care ar elucida tendinţele de creştere a puieţilor rezultaţi după consangvinizare, în special la cei la care predomină heterozigoţia şi „depresiunea consangvină”. Ritmul de creştere al puieţilor din diferite colectivităţi este redat în tabelul 1. Din datele prezentate se observă că după primul an de viaţă diferenţa de creştere în înălţime dintre colectivităţile de puieţi în care se manifestă heterozisul şi „depresiunea consangvină” sunt neînsemnate. Odată cu înaintarea în vârstă a puieţilor diferenţa dintre creş-

Tabelul 1

Dinamica creşterii în înălţime a puieţilor stejarului pedunculat la care este aparentă heterozigoţia şi depresiunea consangvină

Manifestarea	Înălţimea medie, cm	Înălţimea min./max. a puieţilor,	Devierea medie pătrată	Eroarea mediei	Criteriul-student calculat	P
Creşterea în înălţime la 1 an						
Heterozigoţiei	28,5	26,5/37,0	2,39	0,51	22,594	<0,001
Depresiunii consangvine	12,9	6,0/15,0	2,20	0,47		
Creşterea în înălţime la 2 ani						
Heterozigoţiei	69,2	59,5/92,0	10,34	2,76	13,989	<0,001
Depresiunii consangvine	30,3	23,0/34,0	2,68	0,67		
Creşterea în înălţime la 3 ani						
Heterozigoţiei	162,6	140,0/201,0	18,31	4,73	16,253	<0,001
Depresiunii consangvine	72,1	56,0/85,0	8,56	2,29		
Creşterea în înălţime la 4 ani						
Heterozigoţiei	234,8	210,0/300,0	22,65	4,07	24,005	<0,001
Depresiunii consangvine	103,7	60,0/130,0	20,95	3,65		
Creşterea în înălţime la 5 ani						
Heterozigoţiei	293,6	270,0/350,0	19,87	3,14	24,180	<0,001
Depresiunii consangvine	126,4	30,0/163,0	35,92	6,16		

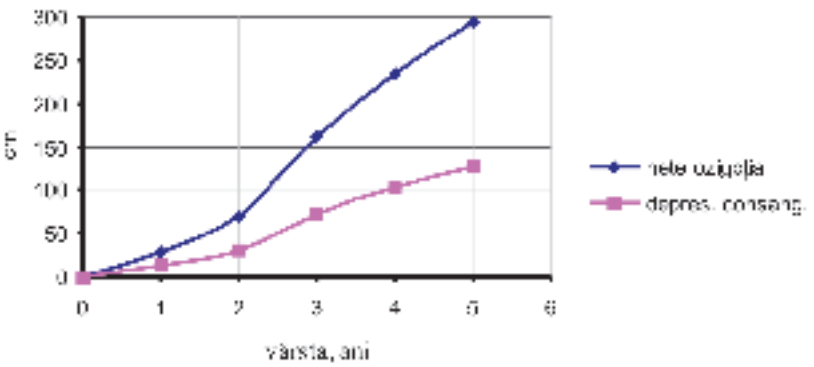


Figura 1. Dinamica creşterii în înălţime a puieţilor la care se manifestă heterozigoţia şi depresiunea consangvină

terea puieților dintre colectivități devine mai accentuată. Astfel, după primul an de viață diferența de creştere dintre colectivitățile de puieți unde a fost evident heterozisul şi „depresiunea consangvină" a alcătuit 15,6 cm. La finele celui de-al 3-lea sezon de vegetație, diferența de creştere a atins valoarea de 90,5 cm, iar după al 5-lea an – valoarea record de 167,2 cm. De aici se poate deduce că modul de funcționare a genelor favorabile pentru vigoarea de creştere care au produs heterozisul şi a celor nefavorabile prin care s-a ajuns la „depresiunea consangvină" devine mai expresiv odată cu înaintarea în vârstă a puieților. Însă efectele fenotipice ale acestor procese sunt diferite. În primul caz constelația genelor aditive pentru creştere determină rapiditatea în creştere a puieților, iar în cel de-al doilea caz duce la inhibarea creşterii lor.

Diferențe de creştere se observă de asemenea dintre puieții la care a fost înregistrată creşterea cea mai mare şi cea mai scăzută (tabelul 1). De exemplu, după primul an de viață înălțimea celui mai mic puiet a fost de 6 cm, apoi celui mai înalt de 37 cm. Puietul cel mai înalt a crescut în cazul nostru de 6,2 ori mai repede în raport cu cel mic. După trei ani de viață înălțimea celui mai mic puiet a devenit de 56 cm, iar a celui mai mare de 201 cm, diferența de creştere fiind de 145 cm. După al 5-lea an diferența de creştere dintre aceşti puieți a devenit deosebit de pronunțată, astfel încât puietul cel mai înalt l-a depăşit în creştere pe cel mai mic de 11,7 ori. Din datele prezentate se poate conchide că factorii negativi care produc „depresiunea consangvină" se acumulează cu timpul, ceea ce frânează considerabil creşterea puieților purtători de gene nefavorabile. De fapt, reducerea vigorii de creştere a puieților ar putea fi măsurată. Dacă ne referim la cel de-al 5-lea an, atunci din tabelul 1 se poate observa că puietul cel mai înalt a avut 350 cm în înălțime. Atunci „depresiunea consangvină" pentru puietul cel mai mic are valoarea de 8,6%, a următorului de 11,4%. Se poate concluziona că această reducere a vigorii se datorează acumulării factorilor recesivi defavorabili.

Din figura 1 se poate urmări ritmul de creştere al puieților stejarului din colectivitățile în care se manifestă heterozigoția şi „depresiunea consangvină". Este evident că în primii doi ani de viață creşterea în înălțime a puieților în colectivități a fost slabă şi diferențele de creştere dintre eşantioane au fost neînsemnate. În următorii ani s-a accelerat vădit creşterea stejăreilor cărora le-a fost proprie heterozigoția. În schimb în cealaltă colectivitate puieții au crescut slab în înălțime. Cea mai mare diferență de creştere a fost consemnată după cel de-al 5-lea an de viață. Pierderea vigorii de creştere la o parte din stejărei se datorează fixării genelor recesive nefavorabile ca rezultat al polenizării arborelui matern cu indivizi înrudiți. Se poate presupune că acest fenomen are loc după autopolenizare, însă din studiile lui E. I. Schreiner [7] la *Quercus robur* au dovedit probabilitatea dihotomiei (florile mascule şi femele nu se maturizează simultan). După S. S. Piatnițki [11] ar putea fi remarcată mai degrabă proterandria, decât protogenia, fapt dovedit de autor experimental. Din alte surse ştiințifice rezultă că autopolenizarea la stejar nu este exclusă, dar există un mecanism care asigură fecundarea preferențială cu polen străin.

Magnitudinea de variabilitate a puieților din colectivitățile stejarului a fost interceptată cu ajutorul coeficienților de variabilitate. Din tabelul 2 rezultă că heterozigoția asigură stabilitatea de creştere a puieților. „Depresiunea consangvină" determină dimpotrivă creşteri diferențiate la puieți. Consecințele acțiunii genelor recesive nefavorabile asupra creşterii puieților se manifestă mai evident după cel de-al 4 şi al 5-lea an de viață. În această perioadă de timp diferențierea puieților după înălțime în colectivitatea în care a fost aparentă „depresiunea consangvină" a crescut semnificativ. Coeficientul de variabilitate a înălțimii stejăreilor după cel de-al 5-lea sezon de vegetație a alcătuit 28,4%. Pentru comparație menționăm că în colectivitatea în care a predominat heterozigoția diferențele dintre înăl-

Tabelul 2

Variabilitatea înălțimii puieților în colectivitățile de puieți în care este aparentă heterozigoția şi „depresiunea consangvină", (în %)

Manifestarea	După un an	După 2 ani	După 3 ani	După 4 ani	După 5 ani
Heterozigoției	8,4	14,9	11,2	9,6	6,8
Depresiunii consangvine	17,1	8,8	11,8	20,2	28,4

ţimea puieţilor au fost neînsemnate, de 6,8%. De aici rezultă că tendinţele de creştere a puieţilor în colectivităţile enunţate au fost diferite. În colectivitatea unde s-a manifestat heterozisul s-a întrevăzut o creştere viguroasă şi stabilă a puieţilor. În schimb, în colectivitatea unde a fost aparentă „depresiunea consangvină" creşterea puieţilor a fost lâncedă, pronunţat diferenţiată. La unii puieţi a putut fi observată uscarea vârfului, fapt care ne dovedeşte că fixarea genelor recesive nefavorabile la puieţii consangvini se exprimă nu doar prin reducerea vigorii de creştere la stejărei, dar determină şi apariţia fenomenelor de uscare prematură la aceşti puieţi. Probabil că tendinţele de creştere diferită a puieţilor se datorează faptului că stejarul este o specie policarpică. Componentele florale femele ale arborelui matern interceptează gameţi purtători de informaţie genetică diferită. Unele hibridări menţin heterozigoţia, deoarece la polenizare se unesc elemente reproducătoare care conţin gene diferite în cromozomii omologi. În acest caz genele recesive dăunătoare nu se manifestă la puieţi şi ei au creşteri viguroase. Se produc de asemenea polenizări ale arborelui matern cu indivizii mai înrudiţi. Asemenea hibridări fac ca pentru mai mulţi locuşi genele recesive să fie prezente în ambii cromozomi omologi. Descendenţii obţinuţi din asemenea hibridări pot fi homozigoţi după mai multe gene recesive dăunătoare, fapt care reduce vitalitatea şi energia de creştere a puieţilor de stejar.

CONCLUZII

1. Puieţii proveniţi din ghinda recoltată de la un arbore izolat se caracterizează prin diferite tendinţe de creştere. La o parte din puieţi are loc pierderea vigorii de creştere ca rezultat al fixării genelor recesive nefavorabile, iar la o altă parte se manifestă heterozigoţia.

2. „Depresiunea consangvină" determină diferenţe mari dintre înălţimea puieţilor şi reduce adaptabilitatea lor. Creşterile slabe şi pronunţat diferite la puieţi, precum şi uscarea prematură a unor stejărei, demonstrează că acumularea factorilor recesivi defavorabili la aceşti descendenţi conduce la o gravă reducere a vigorii.

3. Manifestarea heterozigoţiei la puieţi este rezultatul unor încrucişări dintre arborele matern cu indivizii învecinaţi care determină efecte combinative favorabile. Gradul ridicat de heterozigoţie la stejărei contribuie la creşterea lor viguroasă.

BIBLIOGRAFIE

1. Cuza P. Current state and prospospects for sustainable development of forestry in the Republic of Moldova. // Forests in transition: The of research and higher education in developing national forest programmes in countries with economies in transition. EFI. Unidet National University. New York; Tokyo, 2003. P. 125-127.

2. Cuza P., Ţîcu L. Starea pădurii şi reconstrucţia ecologică a arboreturilor degradate. // Natura rezervaţiei „Plaiul Fagului" Chişinău; Rădenii-Vechi: Universul, 2005, pp. 397-424.

3. Cuza P. Studiul creşterii la descendenţii din arborii individuali de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.). // Analele ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova. Seria ,,Ştiinţe chimico-biologice", Chişinău, 2006, pp. 317-323.

4. Franklin E. C. Inbreeding depression in metrical trail of loblolly pine (*Pinus taeda* L.) as a result of selfpollination. // North Carolina State Univ. Sch. Forest Resurs. Tech. Rep. 1969, vol. 40, pp. 1-19.

5. Heitmüller H. H., Due Selbstungsanalyse als Möglichkeit der Kombinationsprüfrung dei Kreuzunger innerhalb der gattung *Alnus*. // Silvae Genetica. 1957, nr. 6, pp. 158-159.

6. Langren W. Selbstfertilität und Inzucht bei *Picea omorika* (Pančič) Purkyne. // Silvae Genetica. 1959, nr. 8, pp. 84-93.

7. Schreiner E. I. Foresttrce Breeding tehnique. // Journal of Forestry. 1938, vol. 36, nr. 7.

8. Stănescu V. Genetica şi ameliorarea speciilor forestiere. Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1982, 292 p.

9. Wright W. Jonathan. Aspecte genetice ale ameliorării arborilor forestieri. Bucureşti, Organizaţia Naţiunilor Unite pentru Alimentaţie şi Agricultură, 1965, 368 p.

10. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984, 424 с.

11. Пятницкий С. С. Селекция дуба. Москва-Ленинград: Гослесбумиздат, 1954, 147 с.

Разработка единой (гигиенической и экологической) системы установления предельно допустимых количеств (ПДК) ксенобиотиков в почвах Республики Молдова

Проф. **Г. МЕРЕНЮК**
Институт Микробиологии и Биотехнологии АН РМ

Prezentat la 11 aprilie 2007

***Absrtact**. Theoretical grounds for the hygienic and ecological regulation of chemical toxic substances in soil are discussed. The necessity of a unified standard is presented. A microbiological criterion is suggested and exemplified in cases of soil pollution by copper containing pesticides.*

ВВЕДЕНИЕ

60-80-е годы прошлого столетия ознаменовались бурным ростом промышленности, переводом сельского хозяйства на промышленную основу, что привело к опасному для здоровья населения, водных и наземных экосистем поступлению в биосферу сотен и тысяч токсических химических веществ. Такое положение обусловило развертывание широкомасштабных научных исследований по всестороннему изучению действия ксенобиотиков на организм человека, а также на животных, растения, микроорганизмы. Результаты этих исследований послужили основой принятия многими странами, а затем и международными организациями, законодательных, административных, экологических, природоохранных и других мер по ограничению поступления ксенобиотиков в окружающую среду, которые в целом дали положительный эффект. Однако и в настоящее время эта проблема остается одной из самых важных для человечества. Основным инструментом в охране окружающей среды являются нормативы допустимых уровней содержания ксенобиотиков в атмосферном воздухе, водных объектах, питьевой воде, продуктов питания и в почве, которые устанавливаются, главным образом, на основе допустимой суточной дозы токсического вещества, поступающего в организм человека в течение жизни, не приводящей к возникновению каких-либо патологических изменений. Согласно этому критерию для некоторых особо опасных веществ нормативы вообще не устанавливаются, т. е. поступление их в объекты окружающей среды не допускается; для других принимаются строгие правила их применения; для третьих – очень низкие допустимые количества - сотни и даже тысячные доли мг/кг, литр, м^3.

На основе многочисленных фундаментальных токсикологических исследований в СССР, проведённых многими специалистами в области гигиены почвы, в том числе и автором данной статьи (Г. В. Меренюк, 1974, 1978, 1982), была разработана стратегия и методические подходы нормирования экзогенных химических веществ в почве, обобщенные в монографии Е. И. Гончарука и Г. И. Сидоренко (1986).

Гигиенические принципы нормирования содержания экзогенных химических веществ в почве

При гигиеническом нормировании экзогенных химических веществ (ЭХВ) в почве определению подлежат следующие показатели вредности:

1. Общесанитарное состояние почвенного покрова;
2. Миграционно-воздушный;
3. Миграционно-водный;
4. Фито-аккумуляционный;
5. Токсикологический;

Для каждого ЭХВ экспериментально устанавливаются его пороговые концентрации в почве, которые: не ухудшают санитарное состояние почвы; не переходят в атмосферный воздух и грунтовые воды; не аккумулируются в сельскохозяйственной продукции в количествах, не превышающих раннее установленных для данного вещества соответственно ПДК в воде, атмосферном воздухе и допустимых остаточных количеств (ДОК) в продуктах питания, а также поступления в организм человека из всех перечисленных сред не выше допустимой суточный дозы. Лимитирующим является показатель с самой низкой концентрацией. Для примера приводим следующие данные из монографии Е. И. Гончарука и Г. И. Сидоренко (табл. 1).

Все исследования проводятся в строго контролируемых экспериментальных условиях – песчаная почва с низкой адсорбирующей и высокой миграционно-водной способностью, оптимальной температуры и влажности. В таких условиях создается значительный запас прочности, соответствующий коэффи-

Таблица 1

Пороговые концентраций по отдельным показателям вредности и ПДК ЭХВ в почве

ЭХВ	Пороговые концентраций по показателям вредности, мг/кг					ПДК, мг/кг
	общесанитарный	миграционно – водный	миграционно - воздушный	фито-аккумуляционый	Токсикологический	
Гардона	5,0	10,0	20,0	1,4	2,8	1,4
ГПХ	1,5	0,1	0,5	0,05	0,05	0,05
Дихлор	10,0	50,0	10,0	0,5	2,0	0,5
Цинеб	5,0	2,5	48,0	1,8	3,6	1,8

циент запаса колеблется от 10 до 20. Таким образом, установленное ПДК токсиканта является эталонной, реперной величиной, весьма условной для многочисленных типов почв. Для конкретных почвенно-климатических условий предусматривается дополнительные исследования с целью установления региональных величин ПДК, на основе которых в дальнейшем определяется допустимый уровень загрязнения или внесения в почву конкретных токсических веществ.

Нормированию экзогенных химических веществ в почве подлежат в первую очередь стабильные во внешней среде соединения, которые регулярно вносятся или попадают в почву на значительных площадях, занятых под сельскохозяйственные культуры – пестициды, тяжелые металлы и др.

Анализ ПДК 55 химических веществ в почве показал, что для 47 соединений лимитирующим показателем явился фито-аккумуляционный, для 5 – общесанитарный, для 2 – миграционно-воздушный и только для 1 – миграционно-водный. Следовательно, наибольшую опасность при загрязнении почвы токсическими веществами представляют их переход и накопление в растениях и сельскохозяйственной продукции. Общесанитарный показатель явился лимитирующим при нормировании тяжелых металлов – ванадия, марганца, свинца, хрома$^{+6}$ и бенз(а) пирена, которые, за исключением бенз(а) пирена, в почве не трансформируются, и их воздействие на почвенную биоту может продлиться неопределенно длительное время и представлять не только гигиеническую, но и экологическую опасность.

Исследования по обоснованию региональных нормативов ксенобиотиков в почвах Республики Молдова не проводились.

Экологический подход оценки загрязнения почв ксенобиотиками

Экзогенные химические вещества, попадая в почву, вступают в контакт и взаимодействие с почвенными организмами-животными, разнообразными микроорганизмами (бактерии, микроскопические грибы, вирусы, простейшие), а также с растениями, претерпевают как химическую, так и биохимическую трансформацию, иногда с образованием более токсичных метаболитов, но в конечном итоге – до полной минерализации и детоксикации. Однако, определенное время, в зависимости от их стабильности, ксенобиотики могут оказать токсическое и мутагенное действие на почвенную флору и фауну.

Имеется обширная научная литература, посвященная изучению влияния загрязнения окружающей среды химическими токсическими веществами на высшие и низшие растения, преимущественно в связи с промышлеными и другими выбросами в атмосферный воздух. Обобщенный материал по этому вопросу изложен в монографии Г. И. Квеситадзе с соавт. (2005), в которой приводятся некоторые данные о токсическом влиянии тяжелых металлов, содержащихся в почве, на сельскохозяйственные растения, и даже на урожай. Так, высокая концентрация кадмия в почве приводит к нарушению нормального роста и снижению урожая бобовых и моркови на 50%; при содержании свинца в почве выше 50 мг/кг происходит снижение высоты растений и урожая, накопление этого металла в огородных культурах выше допустимых норм. J. Pohon и др. (1962) установили возникновение токсичности почв к виноградной лозе участков длительно обрабатываемых соединениями меди. Известен фито-токсический эффект некоторых гербицидов симмтриазиновой группы к культурным растениям (зерновые, овощные, технические), что послужило основанием принятия еще в 1982 году Министерством здравоохранения СССР 2-х нормативов – гигиенического и фито-токсического, соответственно, 0,5 и 0,01 мг/кг почвы для атразина и 0,2 и 0,01 мг/кг почвы для симазина.

Унифицированная методика определения допустимого уровня загрязнения почвенного покрова ксенобиотиками по их воздействию на растения естественных и агроценозов отсутствует. Такие исследования носят, как правило, дополнительный характер при гигиеническом нормировании.

К настоящему времени также имеется обширная научная литература, посвященная изучению влияния разнообразных ксенобиотиков (пестициды, промышленные выбросы и отходы, удобрения и т. д.) на почвенную микрофлору и почвенные биологические процессы (Г. В. Меренюк, М. И. Тарков, 1972, С. Я. Найштейн и др., 1975, 1987, В. П. Стефурак и др., 1990). Общей тенденцией подобных исследований явилось определение максимально большого числа показателей состояния комплекса почвенных микроорганизмов: таких как общая численность, численность различных систематических групп и видов, ферментативная, азотфиксирующая, целлюлозаразрушающая

активности, интенсивность дыхания и т. д. – как в экспериментальных, так и в натурных опытах. При этом, кроме регистрации подавления или стимуляции каких-либо показателей, весьма сложной являлась, да и сейчас является, объективная оценка воздействия и, соответственно, выявление допустимого уровня загрязнения. Любое значительное воздействие (климатическое, агрохимическое, токсическое) на почвенную микрофлору приводит к сукцессии, но в зависимости от силы воздействия комплекс почвенных микроорганизмов может или вернуться в исходное состояние, или стабилизироваться на другом уровне, более или менее благоприятном для течения основных почвенных процессов катаболизма и анаболизма. На наш взгляд, этот момент должен быть решающим при установлении экологических нормативов допустимого содержания ксенобиотиков в почве. На примере загрязнения почвенного покрова медьсодержащими пестицидами нами сделана попытка обосновать возможность нормирования содержания меди в почвах Республики Молдова по эколого-микробиологическому показателю вредности.

Нормирование содержания меди в почвах Республики Молдова

В результате применения десятилетиями медьсодержащих фунгицидов для защиты садов и виноградников техногенная медь является одним из самых значительных полюантов почвенного покрова республики. Обобщенные данные о содержании меди в почвах страны приведены в монографии В. П. Кирилюка (2006). Концентрация этого тяжелого металла достигает сотен мг/кг при его содержании как микроэлемента на уровне 20-30 мг/кг. Гигиенический норматив меди в почве (приказ МЗ СССР N 3210-85 от 1.2.1985) равняется 23 мг/кг подвижных форм металла, а не валового содержания по фитоаккумуляционному показателю вредности. Согласно T. Leah (2003) процентное содержание подвижных форм меди в почвах виноградников республики составляет 16,3%. Простые расчеты, учитывая, что среднее содержание меди равно 32 мг/кг, выдают норматив по валовому содержанию этого металла на уровне около 140 мг/кг, т. е. в 4 раза больше. В. П. Кирилюк (2006) обосновывает и предлагает норматив содержания меди в почвах республики, равный 150 мг/кг по фито-токсическому показателю вредности. Официально принятый экологический норматив концентрации меди составляет 60 мг/кг (Monitorul oficial Nr. 189-192 din 22.10.2004), однако в доступной научной литературе нами не обнаружены результаты исследований по обоснованию этого норматива.

При загрязнении почв тяжелыми металлами, в том числе и медью, возникает ряд особенностей, не присущих ксенобиотикам органической природы. Как правило, соединения тяжелых металлов адсорбируются в верхних горизонтах, и снижение их концентрации происходит только при водной эрозии и выносе с урожаем. Связанная с карбонатами, органическим веществом, окислами железа и марганца медь в результате биохимических процессов переходит в подвижные формы. Следовательно, период воздействия техногенной меди на почвенную биоту исчисляется не месяцами, а годами, а при систематическом применении медьсодержащих фунгицидов их концентрация не снижается, а наоборот возрастает. Происходит не только материальная аккумуляция металла в почве, но и аккумуляция воздействия, в первую очередь, на почвенную микрофлору.

Многолетние экспериментальные и натурные опыты и наблюдения позволили выявить особенности воздействия медьсодержащих пестицидов на чистые культуры микроорганизмов и на почвенную микрофлору. В опытах с чистыми культурами почвенных, санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов было установлено, что такие соединения как медный купорос, купрозан обладают незначительным бактериостатическим действием на бактерии и только некоторые почвенные сапрофиты, такие как *Azotobacter hroococcum*, *Rhodotorula gracilis*, *Clostridium sporogenes,* чувствительны к действию этих соединений – бактериостатические концентрации составляют 1-5-10 мг/л питательной среды. Определение влияния ряда пестицидов, в том числе и соединений меди, на биохимическую активность тест – микроорганизмов (табл. 2) показало, что широко применяемые ранее пестициды как хлорофос, севин, ГХЦГ, не обладают антимикробными свойствами, ДНОК и цинеб – относятся к сильным бактерицидам, в то время как медный купорос и купрозан являются сильными ингибиторами биохимической активности – полное подавление дегидрогеназной активности при концентрациях в 2,5 – 106,0 раз ниже чем бактериостатические.

Исходя из вышеприведенных данных, основным фактором влияния медьсодержащих фунгицидов на почвенную микрофлору является подавление ферментативной активности микроорганизмов. Дополнительным фактором, очевидно, является подавление роста и размножения чувствительных видов, а также химическая инактивация свободных ферментов. И еще один немаловажный аспект – многие почвенные микроорганизмы не способны вырабатывать толерантность к токсическому действию меди – в отличие от случаев загрязнения другими тяжелыми металлами, в частности, свинцом (S. Corcimaru et al., 2002), что обусловливает особую опасность последствий длительного загрязнения.

Проведенные натурные и экспериментальные исследования (S. Corcimaru et al., 2004; Г. Меренюк, С. Корчмару, 2007) доказали высокую токсичность антропогенной меди по отношению к почвенной микрофлоре, и на их основе было обосновано – по эколого-микробиологическому критерию вредности – ПДК техногенной меди, равное 20 мг/кг, при общем валовом содержании – не выше 50 мг/кг. Этот норматив значительно ниже гигиенического.

В пользу необходимости, наряду с гигиеническим, экологического нормирования ксенобиотиков в почве свидетельствует и тот факт, что в Российской Федерации в области охраны водных объектов приняты 2 норматива – гигиенический и другой, для рыбохозяйственных водоемов.

Таблица 2

Влияние некоторых пестицидов на рост и биохимическую активность тест – микроорганизмов

Пестицид / Микроорганизм	Концентрация пестицидов, мг/л			
	Stafiloocccus aureus		*Rhodotorula gracilis*	
		Ингибирующая дегидрогенозу		Ингибирующая дегидрогенозу
Купрозан Медный купорос	60 1060	5 10	23 970	10 20
ДНОК Цинеб	4 10	150 300	6 23	1500 2500
Хлорофос	2700	50000-частично ингибирует	17980	200000-частично ингибирует
Севин	5600	10000-не ингибирует	1400	10000-не ингибирует
ГХЦГ	34	400	160	5000-стимулирует

Проведенный Г. Н. Красовским и Н. А. Егоровой (2000) анализ показал, что коэффициент корреляции между ними низкий – 0,38, притом, что гигиенические нормативы только на 24,3% ниже или равны экологическим.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Разработать и принять экологическую систему (критерии вредности, показатели, методики, принципиальные схемы ведения исследований) для установления ПДК ксенобиотиков в почвах Республики Молдова с учетом почвенно-климатических характеристик и особенностей антропогенного пресса.

2. Провести детальную инвентаризацию источников и уровня загрязнения почв химическими экзогенными веществами, выявить приоритетные загрязнители, подлежащие дальнейшему исследованию с целью установления допустимого уровня содержания в почве, исходя из их стабильности во внешней среде, токсичности для животных, растений и микроорганизмов.

3. Провести корректировку гигиенических нормативов значимых для республики химических экзогенных веществ, принятых ранее в СССР и ЕС.

4. Создать межведомственный орган из числа специалистов в области охраны окружающей среды (экологов, гигиенистов, почвоведов, зоологов, микробиологов) для рассмотрения и принятия решений по утверждению в качестве официальных документов ПДК ксенобиотиков в почвах Республики Молдова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарук Е. И., Сидоренко Г. И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. М., 1986, 320 стр.

2. Квеситадзе Г. И. и др. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях. М., 2005, 200 стр.

3. Кирилюк В. П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Chişinău, 2006, 156 стр.

4. Corcimaru S и др. The impact pollutionbyleadonsoilmicroorganisms. The Second International Conference on Ecological Chemistry (Abstract), Chişinău, 2002, p. 128-129.

5. Corcimaru S. şi al. Particularităţile microbiologice ale solului poluat cu cupru. Bul. AS RM, 2004, 2(293), p. 3-8.

6. Красовский Г. Н., Егорова Н. А. Гигиенические и экологические критерии вредности в области охраны водных объектов. Гигиена и санитария, 2000, N 6, с. 14-17.

7. Leah T. Cercetări privind distribuţia cuprului în solurile cenuşii de pădure de diversă folosinţă agricolă. – Solul – una din problemele principale ale secolului XXI., Chişinău, 2003, p. 365-372.

8. Меренюк Г. В., Тарков М. И. Действие пестицидов на микроорганизмы. Кишинев, 1972, 98 стр.

9. Меренюк Г. В. Санитарно – микробиологические критерии для установления предельно допустимого содержания вредных химических веществ в почве. Гигиена и санитария, № 7, с. 79-81.

10. Меренюк Г. В., Кречун А. И. Методические подходы к гигиеническому нормированию содержания химических веществ в почве по микробиологическим показателям. В кн. “Гигиенические и биологические аспекты применения пестицидов в условиях Средней Азии и Казахстана , Душанбе, 1978, с. 224-227.

11. Меренюк Г. В. Взаимодействие химических загрязнителей окружающей среды с почвенной микрофлорой. Изв. АН МССР, сер. биол. и хим. наук, 1982, № 5, с. 17-30.

12. Меренюк Г., Корчмару С. Эколого-микробиологическое обоснование регламентации применения медьсодержащих пестицидов в условиях Республики Молдова. // Mediul ambiant, nr. 2(32), 2007.

13. Найштейн С. Я. и др. Актуальные вопросы гигиены почвы. Кишинев, 1975, 184 стр.

14. Найштейн С. Я. и др. Гигиена окружающей среды и применение удобрений. Кишинев, 1987, 144 стр.

ARIA PROTEJATĂ "CABAC"

Gheorghe POSTOLACHE, dr. hab. în biologie, Grădina Botanică (Institut), AŞM,
Dragoş POSTOLACHE, colaborator ştiinţific, Grădina Botanică (Institut), AŞM

Prezentat la 14 aprilie 2007

Abstract. *This article presents the floristic and forest stand composition of protected area "Cabac". Also in this article are listed forest stand species, shrub species and herb species. The autors mention the rare species.*

Key-words: *protected areas, floristic composition, forest stand.*

INTRODUCERE

Aria protejată "Cabac" reprezintă o suprafaţă de pădure, atribuită la categoria Rezervaţii naturale, A)Silvice (Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul oficial al Republicii Moldova nr. 66-68, din 16.07.1998, art. 442). Pînă în prezent nu a fost cunoscută compoziţia floristică şi fitocenotică a Ariei protejate "Cabac". În acest scop a fost cercetată flora şi vegetaţia ariei protejate, pentru a aprecia valoarea, situaţia actuală şi pentru a elabora măsurile de optimizare a conservării biodiversităţii .

MATERIALE ŞI METODE

Aria protejată "Cabac" reprezintă o suprafaţă de pădure de 24,7 ha cu arborete valoroase de fag (*Fagus sylvatica*) (foto 1,2), atribuită la categoria ecosisteme forestiere de gorun, stejar pedunculat şi fag din Centrul Moldovei (Postolache, 2002). Aria protejată se află în cadrul subparcelelor (3E, 3J, 4D, 9G, 10C, 13F şi 14D) din Ocolul silvic Cioreşti, Întreprinderea Silvică Nisporeni. Este situată la nord de comuna Vulcăneşti, raionul Nisporeni. Este amplasată pe versanţi cu expoziţie nord, nord-est şi o suprafaţă pe un versant cu expoziţie vest cu înclinare de 10-25 grade din Rîpa Urăţîi. Altitudinea – 275-375 m. Sol brun de pădure.

Cercetările floristice şi fitocenotice s-au efectuat după metode clasice (Braun-Blanquet, 1964; Borza, Boşcaiu, 1965). Deoarece unul din scopurile acestei investigaţii este alcătuirea paşaportului ariei protejate s-au luat în vedere recomandările metodice privitoare la alcătuirea paşaportului ariei protejate (Postolache, Teleuţă, Căldăruş, 2004).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Aria protejată „Cabac" este constituită din comunităţi forestiere. Ele sunt formate din arboret, stratul arbuştilor şi stratul ierbos.

Diversitatea arboretelor. După provenienţă în Aria protejată „Cabac" au fost evidenţiate 2 categorii de arboreturi: natural fundamentale şi parţial derivate. După productivitate sunt arboreturi de productivitate mijlocie (tabelul 1).

Arboreturi natural fundamentale. S-au evidenţiat în 2 subparcele (13F şi 14D) cu o suprafaţă totală de 7,3 ha, ceea ce constituie 15,5 % din suprafaţa ariei protejate.

Arboreturi natural fundamentale de fag. S-au format la o altitudine de 350-375 m. pe versanţi cu expoziţie nord şi vest (subparcelele 13F şi 14D). Sunt arborete pure de fag, cu vîrsta de 130 ani, de productivitate mijlocie (259-288 m./ha). În arborete predomină fagul (*Fagus sylvatica*). Ca specii însoţitoare sunt carpenul (*Carpinus betulus*), cireşul (*Cerasus avium*), paltinul-de-munte (*Acer pseudoplatanus*), paltinul-de-cîmp (*Acer platanoides*), frasinul (*Fraxinus excelsior*) şi ulmul (*Ulmus glabra*). Sunt şi cîteva exemplare de plop tremurător (*Populus tremula*).

Arboreturi parţial derivate. Au fost evidenţiate în 5 subparcele cu o suprafaţă totală de 39,7 ha, ceea ce constituie 84,5% din suprafaţa totală a ariei protejate. Sunt arborete derivate, unde cota de participare a fagului variază de la 10% pînă la 50%. Cota de participare a altor specii, cum ar fi gorunul, carpenul, frasinul, cireşul este neînsemnată. Este destul de mare cota de participare a paltinului în subparcela 4D.

Regenerarea naturală: Fagul, edificatorul comunităţilor vegetale, în aria protejată fructifică rar. A fost înregistrat puiet de fag de diferite înălţimi. Puiet de fag de 1-2 m. este în locurile cu consistenţa puţin scăzută. În unele locuri au fost înregistrate cîte 15 exemplare de puiet de fag pe o suprafaţă de 10 metri pătraţi. Puţin puiet de mărimi mici este în partea de jos a Rîpii Urăţîi, deoarece în aceste locuri consistenţa arboretului este mare. În teritoriul ariei protejate a mai fost evidenţiat puiet de carpen, frasin, tei, cireş, paltin-de-cîmp şi de ulm.

Diversitatea floristică. Componenţa floristică a Ariei protejate Cabac include un genofond constituit din 61 specii de plante vasculare, dintre care 8 specii de arbori, 7 specii de arbuşti şi 46 specii de plante ierboase.

Arboretul. Este format din 8 specii de arbori (*Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Cerasus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Populus tremula.*

Stratul arbuştilor. În aria protejată "Cabac" au fost evidenţiate 8 specii de arbuşti. Stratul arbuştilor este slab dezvoltat. În subparcela 13F au fost înregistrate pîlcuri de soc (*Sambucus nigra*) cu abundenţa 3. Restul speciilor de arbuşti: clocotişul *(Staphilea pinnata),* alunul (*Corylus avellana)*, lemnul-rîios (*Euonymus verrucosa*), salba-moale (*Euonymus europaea*), sîngerul (*Swida sanguinea*), dîrmozul (*Viburnum lantana*), măceşul (*Rosa canina*) sunt prezente ca exemplare solitare.

Stratul ierburilor este neuniform, fiind constituit din 46 de specii de plante ierboase. Gradul de acoperire cu ierburi în teritoriul ariei protejate variază de la 30% pînă la 60%. După ritmul de dezvoltare, particularităţile ecologice şi importanţa fitocenotică plantele ierboase din Aria protejată "Cabac" au fost atribuite la cîteva sinuzii. Primăvara devreme, pînă la apariţia frunzelor pe copaci, înfloresc plantele efemeroide (*Scilla bifolia, Cory-*

Tabelul 1

Caracterizarea arboreturilor din Aria protejată „Cabac”

Parc./ sub-parcela	Suprafaţa, ha	Categoria arboretului	Compoziţia arboretului	Altitudine, m.	Expoziţia	Vîrsta, ani	H, m.	D, cm	Creşterea, m.[13]/ha	Volumul masei lemn. m.[23]/ha
3E	1,8	Parţial derivat	5FA2PA1CA1TE1FR	325-375	NE	130	26	52	2,5	282
3J	12,9	Parţial derivat	2FA2CA2FR2TE2PA	275-360	NE	90	21	22	3,2	241
4D	3,0	Parţial derivat	1FA8PLT1CA	275	NE	90	21	36	3,3	111
9G	6,8	Parţial derivat	6FA2CA1FR1DT	320-375	NE	130	27	50	3,2	290
10C	15,2	Parţial derivat	5FA3TE1GO1CA	265-375	NV	130	27	44	4,3	282
13F	5,7	Natural fundam.	9FA1DT	345-375	N	130	26	50	3,0	259
14D	1,6	Natural fundam.	4FA2FR2CA1TE1CI	350-375	V	130	27	48	3,1	288

dalis solida, C. cava, Isopirum thalictroides, Anemonoides ranunculoides, Gagea lutea, Gagea pusilla, Arum orientale, Pulmonaria obscura, Lathrea scuamaria). Puţin mai tîrziu înfloresc dentiţa (*Dentaria bulbifera*), leurda (*Allium ursinum*), breiul (*Mercurialis perenis*), rocoţelul (*Stellaria holostea*). Plantele perene verzi în timpul verii (*Aegopodium podagraria, Scutellaria altissima, Scrophularia nodosa, Polygonatum multiflorum, P. latifolium, Galium odoratum, Circea lutetiana, Stachys sylvatica, Campanula trachelium, Viola reichenbachiana, Mycelis muralis, Alliaria petiolata, Melica uniflora, Geranium pheum, Ajuga reptans, Actaea spicata, Carex pendula, Dryopteris filix mas, Geranium robertianum, Geum urbanum, Brachipodium sylvaticum, Rumex sp.*) formează uneori pîlcuri în locurile mai puţin umbrite. Sinuzia plantelor care îşi păstrează unele frunze în timpul iernii (*Hedera helix, Carex brevicollis, C. pilosa, Asarum europaeum, Galeobdolon luteum, Sanicula europaea*) este slab prezentă. Sunt mai abundente *Hedera helix, Carex brevicollis, C. pilosa, Asarum europaeum, Alliaria petiolata, Euphorbia amygdaloides.* Majoritatea acestor specii de plante formează pîlcuri. În Aria protejată “Cabac” au fost evidenţiate cîteva specii de plante ruderale: *Urtica dioica, Galium apparine, Sambucus ebulus, Plantago lanceolata*.

Impacte naturale şi antropice. În Aria protejată “Cabac” sunt locuri unde a fost afectat arboretul. Sunt suprafeţe unde parţial este prezentă poluarea biologică, acest fapt denotă prezenţa speciilor de plante: *Urtica dioica, Sambucus ebulus, Plantago lanceolata, Galium apparine*. În unele suprafeţe este posibilă regenerarea naturală a fagului, dar aceste posibilităţi nu sunt folosite.

Conservarea biodiversităţii. Aria protejată „Cabac” este o suprafaţă reprezentativă de pădure de fag caracteristică pentru pădurile din Centrul Moldovei. După vîrstă şi parametrii biomorfologici ai fagului este o suprafaţă de pădure valoroasă. Conţine cîţiva arbori remarcabili de fag cu dimensiuni impresionante, arboreturi natural fundamentale valoroase şi 5 specii de plante rare (*Dryopteris filix mas, Actaea spicata, Arum orientale, Epipactis heleborine, Circea lutetiana*). Conform Hotărîrii Guvernului Moldovei nr. 5 din 8 ianuarie 1975, a fost declarată Rezervaţie naturală şi a fost luată sub protecţia statului. Conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat //Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68, din 16.07.1998, art. 442), această suprafaţă a fost reconfirmată ca arie protejată şi atribuită la categoria Rezervaţii naturale, A)Silvice.

Pentru optimizarea conservării diversităţii vegetale, se propune de limitat accesul populaţiei în aria protejată. Se propune de inclus în aria protejată unele suprafeţe de păduri adiacente.

CONCLUZII

Aria protejată „Cabac” reprezintă o suprafaţă de pădure cu arborete natural fundamentale şi arboreturi parţial derivate de fag, caracteristică pentru pădurile din Centrul Moldovei. Include un genofond constituit din 63 specii de plante vasculare, dintre care 8 specii de arbori, 8 specii de arbuşti şi 47 specii de plante ierboase. Este însemnată prin arboretele de fag şi prin peisajul caracteristic acestei zone. Au fost înregistrate 5 specii de plante rare (*Dryopteris filix mas, Actaea spicata, Arum orientale, Epipactis heleborine, Circea lutetiana*).

BIBLIOGRAFIE

Borza A., Boşcaiu N. Introducere în studiul covorului vegetal. Ed. Academiei R.P.R., Bucureşti, 1965.

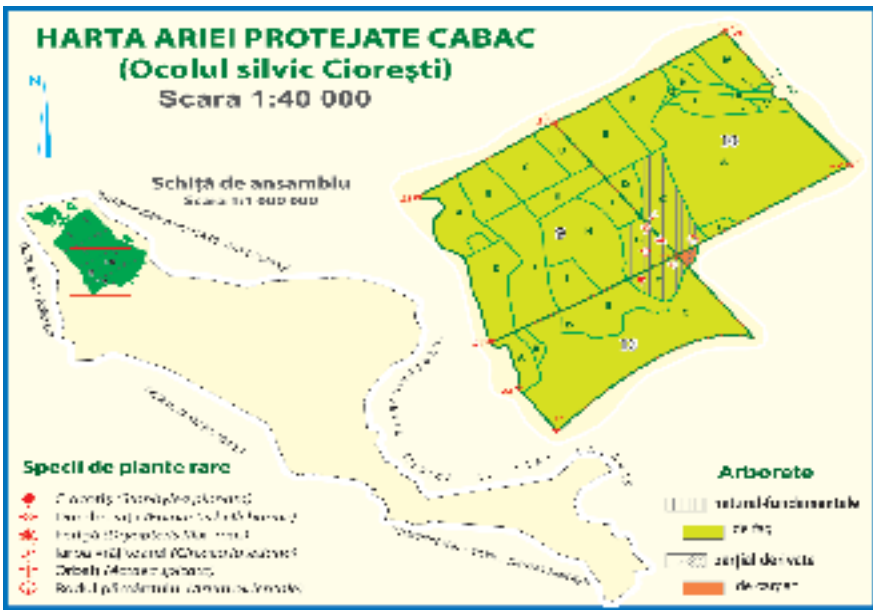
Braun-Blanquet J., Pflanzensoziologie. Springer, Verlag, Berlin, 1964.

Postolache Gh. Probleme actuale de optimizare a reţelei ariilor protejate pentru conservarea biodiversităţii în Republica Moldova. //Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole, nr. 4(289), 2002, pag. 3-17.

Postolache Gh., Teleuţă Al., Căldăruş V. Paşaportul ariei protejate. //Mediul Ambiant, 2004, nr. 5(16), pag.18-20.

*О взятии под государственную охрану природных обьектов и комплексов на территории Молдавской ССР.// Постановление Совета Министров Молдавской ССР от 8 января 1975 г., № 5.

**Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. //Monitorul Oficial al RM, nr. 66-68, din 16.07.98, art. 442.



ACŢIUNEA DE COMBATERE A LUPILOR (*CANIS LUPUS* L.) ÎN ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1945-1959

Cercetător ştiinţific principal dr. **Sorin GEACU,**
Academia Română, Institutul de Geografie, Bucureşti

Prezentat la 17 mai 2007

Wolf (Canis lupus L.) control actions in Romania over 1945-1959*. The absence of any control of this species over 1941-1945, and the great its prolificity led to the upsurge of the wolf population throughout post war Romania. The study focused on the 1945-1959 period which was the most active one in decemating the species. What followed the signal of destruction at the end of 1950 was simply control proliferation. As a matter of fact, the number of specimens killed was far greater than reported in official documents because many wolves died away from poisoming sites or if wounded expired ar a distance from the spot where they been hunted. As a result many individuals could not be listed. The data presented in this paper speak of man's intervention in the evolution of a animal species.*

INTRODUCERE

Acţiunile nefaste ale războaielor şi-au pus amprenta nu numai asupra societăţii omeneşti, dar şi asupra lumii animale. Astfel, în România, unul din efectele « faunistice » ale celui de-al doilea război mondial a fost acela al înmulţirii lupilor.

Cauzele acestui fenomen sunt numeroase: concentrarea şi/sau trimiterea pe front a majorităţii vânătorilor, impunerea de restricţii de port-armă pentru populaţia nemobilizată, extinderea covârşitoare a braconajului asupra cervidelor în special, reducându-se astfel drastic resursele de hrană naturală ale lupilor. Urmare a acestor cauze, lupii s-a înmulţit foarte mult, pentru căutarea hranei având loc o răspândire masivă în toate regiunile geografice ale României, în multe dintre acestea lupul nemaifiind văzut decenii întregi anterior anului 1945. Chiar şi în Delta Dunării, populaţia de lup era mare atunci. Lipsa resurselor de hrană a împins lupul să pătrundă şi în aşezările omeneşti.

Neglijându-se combaterea în perioada 1941-1945, numărul lupilor în România a crescut foarte mult.

MĂSURI ŞI HOTĂRÂRI LEGISLATIVE REFERITOARE LA COMBATEREA LUPILOR. PREMII ACORDATE PENTRU DISTRUGEREA ACESTORA

În anul 1942, Ministerul Agriculturii şi Domeniilor (MAD) a emis decizia nr. 14119 referitoare la „combaterea prin otrăvire a lupilor şi vulpilor" care a fost valabilă până în toamna anului 1945, când, acelaşi minister, emite decizia nr. 2939 din 12 octombrie 1945 referitoare la „combaterea prin otrăvire a câinilor vagabonzi, lupilor, vulpilor şi ciorilor". Acesta este primul act normativ care permitea otrăvirea lupilor cu capsule de stricnină (iniţial nitrică, iar din 1948-1949 adăugându-se şi cea sulfurică). Ulterior, tot ministerul nominalizat a emis Decizia nr. 156 din 28 ianuarie 1946 care specifica faptul că perioada în care se putea folosi otrava este 1 decembrie -15 martie.

Printr-o altă decizie, tot din 1945, Ministerul Agriculturii şi Domeniilor îngăduia ca ciobanii, în anumite condiţii, să poată avea la stâni câte o armă de foc pentru apărarea oilor şi vitelor de urşi şi lupi.

În circulara nr. 300478 din 30 ianuarie 1946, Direcţia Economiei Vânatului trimitea următorul comunicat Inspectoratelor judeţene de vânătoare: „Înmulţirea peste măsură a lupilor în timpul şi după război provoacă pagube serioase nu numai în vânatul nerăpitor, ci îndeobşte în stocul animalelor domestice. Veţi lua toate măsurile pentru dezlănţuirea imediată a unei campanii de distrugere a lupilor prin toate mijloacele". În anul următor, Ministerul Agriculturii şi Domeniilor a publicat următorul anunţ: „Până la 1 septembrie 1947, în vederea combaterii lupilor, Direcţiunea Economiei Vânatului invită societăţile de vânătoare şi arendaşii individuali din regiunile în care aceste răpitoare produc pagube vânatului şi populaţiei să facă cereri pentru obţinerea stricninei necesare otrăvirii lor".

Direcţia Economiei Vânatului din Ministerul Agriculturii şi Domeniilor, stabileşte în 1946 „programul minimal al acţiunii pentru salvarea vânatului", care, pentru intervalul 1946-1948, avea drept punct forte „intensificarea combaterii lupilor".

Prin decizii ale Ministerului Agriculturii şi Domeniilor, premiul plătit pentru fiecare lup ucis era de 4000 lei în 1945, 30.000 lei de la 1 aprilie 1946, apoi de la 1 noiembrie 1947 (după reforma monetară) era de 500 lei, sumă care dublează în 1948 (1000 lei), iar în 1949 ajunge la 2000 de lei. În 1950, pentru distrugerea lupilor, vânătorii erau premiaţi şi prin acordarea de «cupe».

Având-se în vedere numărul extraordinar de mare de lupi existenţi în acei ani în ţară (apreciat în anul 1952 la circa 5600 exemplare), dar luându-se în considerare şi volumul mare de pagube produs atât faunei sălbatice, sectorului agro-zootehnic, dar şi gospodăriilor populaţiei (la care se adaugă pericolul de trasmitere a turbării) conducerea de atunci a României a trebuit să emită două acte normative referitoare la problema lupilor.

Primul, intitulat «Hotărârea Consiliului de Miniştri (HCM) nr. 108 privind acţiunea de distrugere a lupilor», a fost emis la 13 ianuarie 1953. În preambulul acesteia se specifica faptul că lupii trebuiau «să fie stârpiţi în cel mai scurt timp», şi că distrugerea acestora pe teritoriul ţării „este o acţiune de interes obştesc ». Pentru aceasta, s-a mobilizat întreg personalul silvic şi de vânătoare, fiecare vânător fiind obligat să participe anual la 5 vânători colective executate în acest sens. Se puteau mobiliza şi vânătorii din întreprinderi şi instituţii pentru cel mult 5 zile pe an. Totodată, HCM nr. 108 stabilea şi valoarea premiilor care trebuiau plătite din bugetul statului :

150 de lei pentru fiecare lup adult omorât şi 75 de lei pentru fiecare pui de lup prins la culcuş şi distrus. Tot în baza acestei hotărâri, s-au realizat şi distribuit publicaţii şi instrucţiuni tehnice şi organizatorice pentru acţiunile de combatere, iar unităţile Ministerului Metalurgiei urmau să confecţioneze 1000 de capcane de fier pentru prinderea lupilor.

Pentru că în urma acţiunilor de combatere, numărul lupilor nu scăzuse prea mult, după numai câţiva ani, s-a emis un nou HCM cu acelaşi titlu ca şi cel precedent, având însă numărul 1341 din 22 august 1957. În principal, s-au menţinut sarcinile prevăzute în vechiul HCM, numai că valoarea premiilor a sporit la 300 de lei pentru fiecare lup adult ucis şi la 150 de lei pentru fiecare pui de lup capturat şi distrus. În articolul 4 al acesteia se menţiona faptul că instituţiile locale erau obligate «să mobilizeze populaţia în acţiunea de combatere a lupilor».

În publicaţiile vremii şi-au găsit reflectare numai o parte dintre distrugerile provocate de lupi în ţară. Dintre acestea amintim doar câteva: 30 oi mâncate în intervalul 10-15 noiembrie 1950 la Teiş (jud. Dâmboviţa), distrugerea unui număr de 121 de oi şi rănirea altor 24 la Novaci (jud. Gorj) în luna iunie 1953, pagube mari la vite şi oi în luna decembrie 1953 la Câmpulung Moldovenesc, distrugerea oilor satului Frăteşti (Târgul Jiu) în ianuarie 1954, distrugerea a 40 de vite la începutul anului 1954 la Unguriu (jud. Buzău), apoi 46 oi distruse la Roşiori-Luduş (jud. Mureş) în ziua de 31 ianuarie 1955, mari pagube zilnice produse animalelor locuitorilor de la Grăjdana-Tisău (jud. Buzău) în luna octombrie 1955 şi multe altele. Lupii ucişi în noiembrie 1954 în pădurea de lângă satul Dalia-Marghita (Bihor) «au fost duşi de-a lungul satului pentru ca sătenii să vadă cine le fură avutul» (Vânătorul şi Pescarul Sportiv, 12/1954, pag. 24). În 1956, oile satului Pojorăni (jud. Vaslui) au fost atacate de lupi chiar în timpul zilei. Şi exemplele ar putea continua.

În perioada analizată, cele mai multe cervide distruse de lupi s-au semnalat în estul Carpaţilor Orientali, pe teritoriile fostelor regiuni Suceava şi Bacău.

Pentru a se realiza mai eficent acţiunea de combatere a lupilor, publicaţiile vremii cuprindeau lozinci mobilizatoare, ca de exemplu: «Să ne pregătim pentru combaterea lupilor» (1949), «Stârpirea lupilor – o sarcină importantă a maselor vânătoreşti» (1951), «În întreaga ţară, acţiunea de distrugere a lupilor se desfăşoară din plin şi într-un ritm viu» (1953), «Să distrugem lupii, cei mai mari duşmani ai vânatului» (1955), «Combaterea lupilor – sarcină de răspundere» (1955), «Trebuie să luptăm cu hotărâre şi cu toate mijloacele pentru distrugerea lupilor oriunde sunt descoperiţi (1955)», «Combateţi lupii la culcuş!» (1956) ş.a.

ACŢIUNI DE DISTRUGERE ŞI REZULTATELE LOR

În anii postbelici era imperios necesar un control sever al răpitoarelor şi în special al lupilor, în vederea reducerii numărului lor.

Pentru combaterea lupilor, al căror număr era foarte mare, s-au aplicat toate metodele de reducere numerică: combatere cu arma, folosirea de capcane de fier, otrăvirea cu stricnină, letolină, capturarea şi distrugerea puilor la culcuş primăvara. S-a folosit chiar şi metoda prin încercuire cu steguleţe a culcuşurilor acestora (de exemplu în pădurile de la Deleni, jud. Iaşi în 1957-1958), iar în preajma multor stâne s-au constituit « ţarcuri » pentru prinderea lupilor.

Datele centralizate la ***nivel naţional*** arată faptul că cei mai mulţi lupi s-au distrus în anii ’50.

În luna decembrie 1948 s-au distrus 25 lupi în 12 judeţe, în ianuarie 1949 s-au distrus 57 lupi în 20 judeţe (tabelul 1), iar în luna următoare – 168 lupi în 23 judeţe (tabelul 2). Pentru lupii distruşi, s-au plătit premii în valoare totală de 104000 lei în ianuarie 1949 şi 356000 lei în luna următoare.

În ţară, numai în intervalul 1 ianuarie – 11 februarie 1950, s-au distrus 420 lupi, iar în trimestrul I al anului 1951, s-au distrus 550 de lupi.

În 1954, doar pe terenurile asociaţiilor de vânătoare, s-au distrus 2514 lupi, din care 1609 prin împuşcare, 343 prin otrăvire, 75 prinşi în capcane şi 487 pui capturaţi la culcuş.

În România, în intervalul 1949-1957, s-au distrus 22000 lupi (tabelul 3), cei mai mulţi (aproape 3500) în anul 1954. Peste 3000 de lupi s-au distrus şi în anii 1953, 1956, 1959, iar cei mai puţini în anul 1949.

Din numărul exemplarelor distruse, puii deţineau: 20,1% în 1952, 22,1% în 1953, 21,8% în 1954, 22,7% în 1955 şi 18,6% în 1956.

Almăşan şi Ionescu (1993) apreciau faptul că în România, în deceniul 1954-1964, s-au distrus 28108 lupi.

Tabelul 1

Numărul lupilor distruşi în luna ianuarie 1949, pe judeţe

Judeţul	Numărul de exemplare	Judeţul	Numărul de exemplare
Braşov	9	Muscel	2
Someş	6	Tecuci	2
Târnava Mare	5	Argeş	1
Iaşi	4	Covurlui	1
Odorhei	4	Câmpulung Moldovenesc	1
Maramureş	4	Ciuc	1
Tutova	4	Dâmboviţa	1
Botoşani	4	Sibiu	1
Trei Scaune	3	Sălaj	1
Vâlcea	2	Turda	1

Tabelul 2

Numărul lupilor distruşi în luna februarie 1949, pe judeţe

Judeţul	Numărul de exemplare	Judeţul	Numărul de exemplare
Ciuc	19	Caraş	5
Putna	18	Dolj	5
Cluj	16	Fălciu	5
Alba	12	Constanţa	4
Făgăraş	10	Dorohoi	4
Hunedoara	9	Bacău	3
Vâlcea	9	Mureş	3
Tutova	8	Maramureş	3
Tulcea	8	Năsăud	3
Sibiu	7	Prahova	3
Argeş	6	Târnava Mare	3
Braşov	5	TOTAL	168

Tabelul 3

Numărul lupilor distruşi în perioada 1949-1959 (exemplare)

Anii		1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1959
	1200	1515	1940	2510	3001	3444	2576	3172	2636	3600

Pentru ***nivelul regional***, datele identificate le prezentăm în continuare.

În ***sudul ţării***, cei mai mulţi lupi s-au distrus în regiunea montană şi subcarpatică.

Astfel, în fosta regiune Ploieşti s-au distrus în trimestrul I/1953 - 63 lupi (44 numai în lunile de iarnă), iar în anul 1957 - 94 exemplare. În 1956, doar în jurul Câmpinei s-au ucis 33 lupi, iar în zona Târgovişte-Pucioasa - 15 lupi şi 6 pui în anul 1954.

Mai la vest, în fosta regiune Argeş s-au distrus 64 de lupi în 1950, 95 în anul următor, 88 în trimestrul I/1953, iar în 1954 – 153 lupi. Tot aici, în intervalul 1955-1958 s-au distrus 1043 de lupi adulţi (cei mai mulţi în apropiere de Râmnicu Vâlcea - 230 şi Piteşti - 199) şi 87 pui. În împrejurimile oraşului Râmnicu Vâlcea s-au combătut 109 lupi în 1954 şi 42 în primul semestru al anului următor. În judeţul Gorj, în prima parte a anului 1950, s-au distrus 11 lupi şi 40 de pui, iar în semestrul I/1954 în apropiere de Tg. Jiu s-au omorât 32 lupi şi 40 de pui.

Mai puţini lupi (17 în anul 1949) s-au distrus în fostele judeţe Râmnicu Sărat şi Mehedinţi (16 lupi şi 40 pui în trimestrele I şi II ale anului 1950). Totuşi, documentele semnalează faptul că în toamna anului 1945 în judeţul Râmnicu Sărat numărul lupilor «era în mare creştere», în iulie anul următor ei fiind «mulţi».

Mai puţini lupi s-au distrus în Câmpia Română. Astfel, în Bărăgan, în arealul situat la sud de Brăila, s-au vânat 7 lupi în intervalul ianuarie-aprilie 1950 şi 36 de lupi în 1954. Tot 7 lupi s-au vânat în zona comunei Ciulniţa (jud. Ialomiţa) în 1954, iar în vara anului 1952 s-au distrus 2 lupi şi 7 pui la Săruleşti (jud. Călăraşi). În judeţul Ialomiţa, în anul 1950, s-au împuşcat doar 5 lupi (în acest judeţ numărul lor crescuse în 1947, comparativ cu 1946).

Chiar şi în Câmpia Teleormanului s-au vânat lupi (5 în 1953 la Vârtoapele).

În judeţul Dolj, în primele trei luni ale anului 1950 s-au vânat 21 lupi; în apropiere de Băileşti în 1953 s-au distrus 9 lupi şi 8 pui, iar în martie 1954 s-au împuşcat 7 lupi în nordul acestuia (pe valea Amaradiei).

În estul Olteniei, în zona Slatina s-au distrus 12 lupi şi 2 pui în 1952 şi 56 lupi în perioada 1955-1958, iar în imprejurimile Drăgăşanilor 27 în intervalul 1955-1958.

Şi în Dobrogea s-au vânat lupi, de exemplu: 6 în 1949 în pădurile de la Topolog, în zona Constanţei 9 lupi (din care 2 lângă Basarabi în ziua de 12 noiembrie) şi 12 pui în semestrul II/1950, 7 lupi şi 10 pui la sfârşitul anului 1954 etc.), în apropiere de Tulcea 44 lupi în 1954 etc.

Această specie era prezentă atunci şi în lunca şi Delta Dunării. De exemplu, s-au vânat la începutul anului 1950 lângă Giurgiu 2 lupi, apoi alţi 2 la 26 octombrie 1949 lângă satul Mihai Bravu (jud. Brăila), 3 lupi în ziua de 12 decembrie 1949 lângă Frecăţei (jud. Brăila), 3 exemplare în apropiere de Călăraşi în 1954, alte 3 exemplare în primăvara 1955 în stufăria Măraşu (jud. Brăila), 4 exemplare în martie 1957 lângă Berteşti (jud. Brăila) etc. Mulţi lupi au fost distruşi în perioada 1951-1953 atât în pădurea Letea cât şi în apropierea satelor C. A. Rosetti, Chilia Veche şi Partizani din Delta Dunării, iar în pădurea din lungul braţului Sf. Gheorghe, în dreptul localităţii Mahmudia, s-au omorât haite întregi de lupi în 1953.

Şi în ***Moldova*** cei mai mulţi lupi au fost distruşi tot în regiunile înalte, îndeosebi în Bucovina (tabelul 4).

Numai în intervalul ianuarie-martie 1954, în fosta regiune Suceava s-au vânat 77 lupi (Vatra Dornei – 22, Fălticeni – 20, Câmpulung Moldovenesc – 12, Dorohoi – 10, Rădăuţi – 7, Gura Humorului – 3, Botoşani – 2, Suceava – 1). În comuna Brodina de la obârşia Sucevei, un singur vânător, între 1948 şi 1954, a vânat nu mai puţin de 61 de lupi.

În zona înaltă a Neamţului s-au distrus numai 13 lupi (şi 10 pui) în 1953, 68 în 1954 şi 40 în 1955. Mai la sud, în lunile ianuarie şi februarie 1953, s-au distrus 29 de lupi şi în 1954 – 131 lupi în fosta regiune Bacău, iar în intervalul ianuarie-septembrie 1955 în arealul de la vest de Focşani au fost omorâţi 21 lupi.

Combateri ale lupilor s-au făcut, în acei ani, şi în cuprinsul Podişului Moldovei.

De exemplu, în fosta regiune Iaşi s-au distrus 43 lupi numai în primul trimestru al anului 1953, iar în 1958 un număr de 184 lupi.

Lupi mulţi erau şi în împrejurimile Vasluiului (24 distruşi în ultima parte a anului 1950, 10 în intervalul ianuarie-august 1951), Huşilor (17 distruşi doar în 1953, 34 în 1954). Puţini lupi s-au vânat în judeţele Botoşani şi Dorohoi (4 lupi şi 7 pui în jud. Botoşani în intervalul ianuarie-mai 1951, 4 lupi în ziua de 26 octombrie 1948 în pădurea Guranda, 2 lupi la 6 noiembrie 1949 în pădurea Liveni, 6 lupi în 1950 în valea Prutului lângă Manoleasa).

În multe sate din Podişul Bârladului s-au vânat lupi în acei ani. Iată numai câteva exemple. Lângă comuna Găiceana s-au distrus 4 lupi în ziua de 25 iulie 1954, în pădurea Idrici (nord-est de Bârlad), s-au vânat 3 lupi în noiembrie 1950 şi 3 în ianuarie anul următor, în regiunea Mireni-Tanacu în ianuarie-februarie 1952 s-au distrus 6 lupi, la Gugeşti în ianuarie-februarie 1954 s-au vânat 18 lupi, la Pânceşti în primele luni ale anului 1954 s-au distrus 10 lupi. În 1957 s-au distrus 12 exemplare în pădurea Valea Teiului (la nord de Huşi), 9 în apropiere de Bârlad, 2 în pădurea satului Floreşti, 4 lângă Tanacu, iar în 1958 s-au împuşcat lupi în apropierea satelor: Plopana (6), Bădeana (4), Barcea (2) etc. Menţionăm aici şi faptul că un vânător din satul Jigoreni (comuna Ţibăneşti, jud. Iaşi) a capturat «la groapă», în intervalul 1950-1954, un număr de 32 lupi vii.

În sudul Moldovei s-au distrus, în judeţul Tecuci, 18 lupi şi 6 pui în 1949 şi 49 lupi în anul următor, în judeţul Tutova 23 în primele două trimestre ale anului 1950, iar în imprejurimile Adjudului: 8 exemplare în 1950, câte 15 în anii 1951 şi 1952, 14 lupi şi 10 pui în intervalul ianuarie-iunie 1954 şi 9 lupi în intervalul ianuarie-august 1955. Şi în lunca Siretului Inferior s-au împuşcat lupi (de exemplu 3 în ziua de 8 februarie 1954 lângă satul Pufeşti-Mărăşeşti). În 1958, în fosta regiune Galaţi, s-au omorât 123 lupi. Chiar în apropierea oraşului Galaţi s-au vânat

Tabelul 4

Numărul lupilor distruşi în Bucovina în diferite perioade (exemplare)

Perioada	1952	Ianuarie-februarie 1953	1954
Numărul de lupi distruşi	83	27	302 (141 otrăviţi, 84 împuşcaţi, 77 distruşi prin alte mijloace)

Tabelul 5

Numărul lupilor distruşi în unii ani în fosta regiune Cluj

Perioada	1952	1953	1954	1955	1957
Numărul de lupi distruşi	110 lupi şi 42 pui	182 lupi (158 împuşcaţi, 18 otrăviţi, 6 distruşi prin alte mijloace) şi 64 pui	212 (165 împuşcaţi, 33 otrăviţi, 14 alte mijloace)	245	129 (118 împuşcaţi, 11 otrăviţi) şi 70 pui

6 lupi în anul 1954).

Numai în primul semestru al anului 1954, în fostele regiuni, s-au distrus: 154 lupi şi 50 pui (Suceava), 78 lupi şi 29 pui (Iaşi), 45 lupi şi 18 pui (Bacău) şi 42 lupi şi 14 pui (Bârlad).

În ***nordul şi vestul României***, s-au omorât mulţi lupi în perioada 1945-1959.

Numai în fosta regiune Cluj s-au distrus în intervalul 1952-1957 peste 1000 lupi (tabelul 5). Pe teritoriul acesteia, în intervalul 1953-1967, au fost distruşi 3134 lupi, din care 1494 prin otrăvire, 659 prin împuşcare, 144 prinşi cu capcane şi 837 pui distruşi la culcuş.

În Maramureş, numai în anii 1955 şi 1956 s-au distrus 101 lupi, respectiv 162 lupi. În 1951 la Solduba (SM) s-a ucis un lup care avea o greutate de 86 kg.

S-au combătut lupi şi în împrejurimile Bistriţei (44 lupi şi 13 pui în 1953, 24 lupi în 1954, 31 în 1957).

În judeţul Mureş în anul 1950 s-au distrus 96 lupi (49 prin împuşcare, 33 prinşi cu capcane şi 14 otrăviţi).

Pe latura sudică a Transilvaniei, în fosta regiune Braşov, doar în prima jumătate a anului 1951 s-au distrus 58 lupi, iar în semestrul I/1955 s-au distrus 154 lupi şi 17 pui. Totodată, în zona Sibiului s-au distrus 83 lupi în 1950, 21 în trimestrul I /1954, 19 în trimestrul I/1955 şi 60 în 1957, iar în cea a Sebeşului 14 exemplare în anul 1954.

Pe teritoriul fostei regiuni Oradea, doar în 1953 s-au distrus 83 lupi (în lunile ianuarie şi februarie 1949 numai în împrejurimile acestui oraş s-au vânat 12 lupi).

În Munţii Apuseni, în zona Câmpeni s-au distrus 51 lupi doar în anul 1954, în depresiunea Huedin - 78 lupi în prima jumătate a anului 1950, în cea a Beiuşului - 5 lupi şi 12 pui în prima jumătate a anului 1953, iar în cea a Gurahonţului - 11 lupi în intervalul ianuarie-mai 1957.

Şi în Podişul Transilvano-Someşan s-au ucis numeroşi lupi (în intervalul ianuarie-septembrie 1955 – 37 în zona Rupea, 12 în cea a Jiboului, apoi 14 în intervalul ianuarie-iunie în zona Alba-Iulia, 19 în 1957 în jurul Odorheiului). Lângă Copăceni-Turda, numai în ziua de 24 iunie 1953 s-au vânat 6 lupi, iar în luna octombrie 1957, în arealul satelor Teaca-Ocniţa, s-au vânat 7 lupi.

În Banat, numărul lupilor distruşi a fost mai mic (26 lupi şi 18 pui (din care 14 doar la Ogradena) în judeţul Severin în 1949) şi doar 11 lupi maturi în fosta regiune Timişoara în 1951. În împrejurimile Reşiţei în 1954 s-au distrus 33 lupi, iar în arealul cuprins între Lugoj şi Lipova 53 lupi s-au combătut în anul 1957.

CONCLUZII

Lipsa combaterii în perioada 1941-1945, la care s-a adăugat marea prolificitate a acestei specii, au determinat sporirea vertiginoasă a mărimii populaţiei de lup în anii postbelici pe întreg teritoriul României.

A fost luată în analiză perioada 1945-1959, deoarece reprezintă intervalul cu cea mai intensă acţiune de distrugere a lupilor. Dacă iniţial lupii trebuiau «distruşi», de la sfârşitul anului 1951, asupra acestora trebuia realizată doar «combaterea».

Trebuie să menţionăm faptul că numărul lupilor ucişi a fost mai mare, deoarece multe exemplare au căzut mai departe de locul de otrăvire sau cei răniţi care au murit mai departe de locul vânării. Datorită acestui fapt, multe exemplare nu au mai putut fi luate în evidenţele oficiale raportate.

Datele prezentate se constituie în exemple de intervenţie antropică în dinamica unei specii animale.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

ALMĂŞAN, H., IONESCU, O., *Lupul*, // Vânătorul şi Pescarul Român, nr. 1, Bucureşti, 1993.

GEACU, S., *Consideraţii asupra faunei de interes vânătoresc a fostului judeţ Ialomiţa în perioada 1942-1951*, // Revista Pădurilor, anul 115, nr. 2, Bucureşti, 2000.

MUICĂ, CRISTINA, GEACU, S., SENCOVICI, MIHAELA, *Biogeografie generală*, Edit. Transversal, Bucureşti, 2006.

POP, I., *Din fauna noastră*, Edit. Ştiinţifică, Bucureşti, 1959.

* * *, Revista Carpaţii, Sibiu-Cluj, 1944-1947.

* * *, Revista Vânătorilor, Bucureşti, 1944-1948.

* * *, Vânătorul, Bucureşti, 1948-1953

* * *, Vânătorul şi Pescarul Sportiv, Bucureşti, 1953-1961.

* * *, Buletinul Oficial al României, Bucureşti, 1953, 1957.

Mediul Ambiant

REZULTATELE INVENTARIERII ÎN REPUBLICA MOLDOVA A EMISIILOR DE METAN DE LA FERMENTAREA ENTERICĂ ÎN PERIOADA 1989-2005

Marius ȚĂRANU[1], Nicolae BUCĂTARU[2], Vasile SCORPAN[1]

Unitatea de Implementare a Comunicării Naționale Doi / Ministerul Ecologiei şi Resurselor Naturale[1];
Institutul de Management, Dezvoltare Rurală şi Perfecționare[2]; E-mail: clima@moldova.md [1], bucataru_n@yahoo.com [2]

Prezentat la 18 mai 2007

Summary: *The article presents the results of a study focused on the estimation of CH_4 emissions from enteric fermentation in the Republic of Moldova during the 1989-2005 period, for being included in the national inventory of greenhouse gases in the frame of Second National Communication (SNC) under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). The methodologies used are based on the Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2000) and IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2006). The obtained results revealed that during the 1989-2005, CH_4 emissions from enteric fermentation have reduced by 64%, from 97.68 Gg to 35.09 Gg. This situation is due to the significant reduction within the period of the livestock population as well as of the main productivity performances (average annual milk production, milk fat content, average annual wool production, percentage of females that give birth in a year, average weight gained per day etc.). The study has been realised with the financial support of the GEF and UNEP in the frame of the project "**Republic of Moldova: Enabling Activities for the** preparation of the SNC under the UNFCCC".*

INTRODUCERE

Cele mai relevante gaze cu efect de seră (GES) sunt bioxidul de carbon (CO_2), gazul metan (CH_4) şi oxidul de azot (N_2O). Alte GES sunt reprezentate de substanțe sintetice precum: clorfluorcarburilie (CFCs), hidrofluorcarburile (HFCs), perfluorcarburile (PFCs) şi hexafluoridul de sulf (SF_6). Din literatura de specialitate (GISC, 2001) se cunoaşte că concentrațiile atmosferice de GES au sporit semnificativ pe parcursul ultimilor câtorva secole, în special începând cu perioada pre-industrială. Astfel, din 1750 concentrația CO_2 în atmosferă a sporit cu circa 31%, cea a CH_4 cu 151%, iar concentrația N_2O, respectiv, cu 17% (GISC, 2001). În acest articol vom relata cu predilecție despre emisiile de metan, gaz cu o persistență atmosferică de circa 10-12 ani, emisiile anuale ale căruia din sursele antropogene de emisie constituie la nivel global circa 360 milioane tone. Următoarele activități antropogene reprezintă sursele majore ale emisiilor de metan: cultivarea orezului, creşterea animalelor domestice (fermentarea enterică şi managementul dejecțiilor animaliere), mineritul (extracția cărbunelui, petrolului, gazelor naturale), transportarea şi distribuția gazelor naturale, arderea biomasei etc. De notat că sectorul zootehnic are o pondere semnificativă în emisiile globale de CH_4 de origine antropogenă. În parte anume acestui fapt se datorează atenția noastră rezultatelor inventarierii emisiilor de metan ce provin de la această categorie de surse a emisiilor de gaze cu efect de seră în Republica Moldova.

MATERIALE ŞI METODE

a) Descrierea categoriei de surse

Cantități semnificative de metan (CH_4) sunt produse de către animalele erbivore prin procesul numit „fermentarea enterica". În procesul de digestie microorganismele descompun carbohidrații în molecule simple pentru a fi absorbite în sânge. Acest proces rezultă în formarea metanului în rumen, care este ulterior emis prin exhalare. O parte de CH_4 este eliberat mai târziu în procesul de digestie prin meteorism. Animalele rumegătoare, de tipul: taurinelor, ovinelor şi caprinelor, la fel ca şi unele animale nerumegătoare, precum: suinele, cabalinele şi asinele generează şi ele CH_4, totuşi rumegătoarele au o pondere mult mai mare la emisiile de metan ce provin de la această categorie. Cantitatea emisă de CH_4 depinde de un şir de factori, precum: specia, vârsta şi greutatea animalului, cantitatea şi calitatea hranei consumate etc.

b) Metodologii aplicate, factori de emisie şi date de activitate

Metodologia folosită pentru estimarea emisiilor de metan de la fermentarea enterică recomandă trei paşi de bază: (1) divizarea efectivului de animale în subgrupe cu caracterizarea detaliată a fiecăreia; (2) estimarea factorilor de emisie (FE) pentru fiecare subgrupă, exprimați în kilograme metan per animal pe an (este recomandată folosirea separată a factorilor de emisie pentru fiecare subgrupă în parte); (3) estimarea emisiilor de GES ce provin de la fiecare subgrupă de animale, prin multiplicarea factorilor de emisie specifici fiecărei subgrupe în parte cu datele de activitate privind efectivul de animale (apoi se face sumarea emisiilor ce provin de la fiecare subgrupă, obținându-se emisiile totale de metan ce provin de la categoria „fermentarea enterică"). Aceşti paşi pot fi realizați pentru diferite nivele de detaliere şi complexitate, utilizând două abordări posibile: metoda Rândului 1 şi 2 (Grupul Interguvernamental privind Schimbările Climaterice, 2006). În cazul când se urmează metodologia Rândului 1, estimarea emisiilor de metan ce provin de la categoria de surse „fermentarea enterică" se efectuează prin folosirea ecuațiilor de calcul 10.19 şi 10.20 din Ghidul GISC 2006 (GISC, 2006):

$$\text{Emisii } CH_4 = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6)$$

$$\text{Emisii totale } CH_4 \text{ Gg/an} = \sum_i E_i$$

Unde:

Emisii CH_4 = emisii de metan de la fermentarea enterică, Gg CH_4 / an;

$EF_{(T)}$ = FE pentru populația respectivă de animale, kg CH_4 /cap /an;

$N_{(T)}$ = efectivul de animale de categoria T din țara respectivă;

T = specii sau categorii de animale din

Tabelul 1

Factorii de emisie utilizaţi în mod implicit la estimarea emisiilor de metan ce provin de la categoria de surse ”fermentarea enterică”

Specii de animale	Factorii de emisie, kg CH_4/cap/an				Comentarii
	Regiunea - Europa de Vest		Regiunea - Europa de Est		
	GISC, 1996	GISC, 2006	GISC, 1996	GISC, 2006	
Vaci mulgătoare	100	109	81	89	Producţia de lapte: Europa de Vest – 6000 kg/cap/an, Europa de Est – 2550 kg/cap an
Alte taurine	48	57	56	58	Taurinele de carne, inclusiv junci şi viţei
Ovine	8	8	5	5	Greutatea animalelor la ♂ - 65 şi ♀ - 45 kg
Caprine	5	5	5	5	Greutatea medie a animalelor - 40 kg
Cabaline	18	18	18	18	Greutatea medie a animalelor - 550 kg
Asine	10	10	10	10	Greutatea medie a animalelor - 245 kg
Suine	1.5	1.5	1	1	Greutatea medie a animalelor - 50 kg, iar a suinilor de prăsilă -180 kg

Sursa: Ghidul GISC, Revăzut, 1996 şi Ghidul GISC, 2006

Tabelul 2

Efectivul de animale şi păsări domestice în RM în perioada 1980-2006, mii capete

Categorii de animale	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Taurine, dintre care	1150,0	1254,0	1259,0	1214,0	1162,0	1131,0	1112,0	1061,0
vaci mulgătoare	446,0	472,0	446,0	439,0	419,0	412,0	402,0	395,0
alte taurine	704,0	782,0	813,0	775,0	743,0	719,0	710,0	666,0
Ovine şi caprine, din care	1226,0	1258,0	1254,0	1253,0	1258,0	1303,0	1338,0	1282,0
ovine	1207,0	1238,0	1232,0	1230,0	1233,0	1272,0	1306,0	1245,0
caprine	19,0	20,0	22,0	23,0	25,0	31,0	32,0	37,0
Cabaline	-	-	-	-	-	49,0	46,3	47,0
Asine	-	-	-	-	-	1,5	1,6	1,7
Suine	2079,0	1947,0	1962,0	1892,0	1703,0	1871,0	2045,0	1850,0
Iepuri de casă	-	-	-	-	-	250,0	248,9	250,0
Păsări domestice	17232.0	21989.0	22631.0	20927.0	21485.0	22828.0	25003.0	24625.0
Categorii de animale	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**
Taurine	1000,5	971,0	915,7	831,6	644,0	570,0	485,0	469,0
dintre care vaci mulgătoare	397,0	403,0	411,0	399,0	342,0	319,0	291,0	286,0
dintre care alte taurine	603,0	567,0	505,0	433,0	302,0	251,0	194,0	183,0
Ovine şi caprine	1289,0	1357,0	1445,0	1507,0	1394,0	1344,0	1209,0	1120,0
dintre care ovine	1239,3	1294,3	1366,2	1410,9	1301,0	1248,0	1115,0	1026,0
dintre care caprine	49,5	62,9	78,4	96,0	93,0	96,0	94,0	94,0
Cabaline	48,5	51,4	55,0	56,2	57,0	58,7	60,7	64,0
Asine	1,8	2,1	2,2	2,3	2,5	2,4	2,2	2,0
Suine	1753,0	1487,0	1165,0	1061,0	910,0	866,0	724,0	860,0
Iepuri de casă	251,0	260,0	280,0	237,2	209,3	189,8	176,8	185,9
Păsări domestice	23716.0	17128.0	14544.0	14422.0	14740.0	11423.0	11613.0	12088.0
Categorii de animale	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**1989-2006, %**
Taurine	423,0	394,0	404,8	409,6	373,0	331,0	311,0	-72.50
dintre care vaci mulgătoare	275,0	269,0	272,0	279,0	256,0	231,0	217,0	-47.33
dintre care alte taurine	148,0	125,0	133,0	131,0	117,0	100,0	94,0	-86.93
Ovine şi caprine	1030,0	938,0	947,0	956,0	938,0	942,0	938,0	-28.01
dintre care ovine	930,2	829,7	834,9	829,7	817,0	823,0	818,0	-35.69
dintre care caprine	99,8	108,6	111,6	126,3	121,0	119,0	120,0	287.10
Cabaline	67,2	71,1	76,6	78,2	78,0	73,0	69,0	40.82
Asine	1,8	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	33.33
Suine	682,6	447,0	448,9	508,3	446,0	398,0	461,0	-75.36
Iepuri de casă	182,6	161,3	191,4	190,7	192,0	194,0	195,0	-22.00
Păsări domestice	12575.0	13041.0	14119.0	14955.0	15756.0	17522.0	22235.0	-2.60

Sursa: Agricultura Republicii Moldova (2004) şi Anuarele Statistice ale RM pentru anii 1988, 1994, 1999 şi 2006

ţara respectivă;

Emisii totale CH_4 = emisii totale de metan de la fermentarea enterică, Gg CH_4 / an;

E_i = emisiile de metan de la categorii şi subgrupe specifice de animale (i).

Metoda Rândului 1 reprezintă o abordare simplificată, care se bazează pe folosirea factorilor de emisie utilizaţi în mod implicit (Tabelul 1), multiplicaţi cu datele de activitate naţionale privind efectivul de animale (Tabelul 2).

Metoda Rândului 2 prezintă o abordare mai complexă, care necesită un spectru larg de informaţii cu specific naţional privind efectivul de animale din ţara respectivă, în special pentru taurine şi ovine, categorii de animale cu cea mai mare pondere în emisiile de CH_4 ce provin de la fermentarea enterică.

Pentru calcularea emisiilor de CH_4 prin aplicarea metodei de Rândul 2 sunt necesare următoarele informaţii: greutatea corporală medie a animalelor (kg), adaosul zilnic mediu în greutate (g), modul de recepţionare a hranei (în condiţii de grajd sau prin păşunat), producţia medie anuală de lapte (kg), procentul mediu de grăsime a laptelui (%), procentul femelelor care fată anual (%), cantitatea de lână colectată anual de la un animal (kg), numărul de urmaşi de la fiecare femelă ce a fătat anual (unităţi), situaţia privind calitatea alimentaţiei animalelor şi digestibilitatea hranei consumate (%) sau fracţia procentuală a energiei din hrană care nu se elimină sub formă de fecale, cantitatea de hrană recepţionată sau cantitatea de energie brută (MJ/zi) pe care o necesită un animal pentru menţinere şi activităţi precum creşterea, lactaţia şi sarcina.

După colectarea şi analiza informaţiei menţionate mai sus, a fost estimată valoarea energiei brute (GE) calculată conform Ecuaţiei 10.16 din Ghidul GISC 2006.

$$GE = \{[(NE_m + NE_a + NE_l + NE_{work} + NE_p) / REM] + [(NE_g) + NE_{wool} / REG]\} / (DE\%/100)$$

Unde:

GE = energia brută, MJ/zi;

NE_m = energia netă necesară pentru menţinerea animalului, MJ/zi;

NE_a = energia netă necesară pentru acti-

Tabelul 3

Factori naționali de emisie de la fermentarea enterică, calculați pentru populația de taurine din Republica Moldova conform metodologiei de Rândul 2

Ani	Factori de emisie, kg CH_4/ per cap / per an				
	Vaci de lapte	Alte taurine, inclusiv:			
		femele	masculi	tineret	media ponderată
1990	109	75	65	45	58
1991	102	75	65	43	57
1992	98	75	65	40	56
1993	91	74	65	37	54
1994	89	74	65	36	54
1995	88	74	65	36	54
1996	86	73	65	35	53
1997	81	73	65	34	53
1998	85	72	65	34	52
1999	85	72	65	34	52
2000	87	72	65	34	52
2001	91	72	65	34	52
2002	94	72	65	34	52
2003	91	71	65	34	52
2004	92	71	65	34	52
2005	97	72	65	35	53

vitățile animalului, MJ/zi;

NE_l = energia netă pentru lactație, MJ/zi;

NE_{work} = energia netă necesară pentru lucru, MJ/zi;

NE_p = energia netă pentru sarcină, MJ/zi;

REM = raportul dintre energia accesibilă din dieta necesară pentru menținerea animalelor şi energia digestibilă consumată;

NE_g = energia netă necesară pentru creşterea animalului, MJ/zi;

NE_{wool} = energia netă pentru producția de lână, MJ/zi;

REG = raportul dintre energia accesibilă din dietă necesară pentru creşterea animalelor şi energia digestibilă consumată;

DE = energia digestibilă exprimată ca procentaj din energia brută.

Măsura în care energia din hrana administrată este transformată în emisii CH_4 depinde de valorile factorului de conversie a metanului (Y_m), asupra căruia influențează modalitatea de hrană a animalelor şi practicile de producție. În cazul în care nu există valori cu specific național pentru acest factor, se utilizează valorile folosite în mod implicit din Ghidul GISC 2006 (Y_m =0,03 pentru tineretul taurin şi Y_m =0,065 pentru taurinele mature; Y_m = 0,045 pentru tineretul ovin şi Y_m = 0,065 pentru ovinele mature). Astfel, în baza informației colectate, a fost posibilă calcularea factorilor naționali de emisie pentru categoria de surse "fermentația enterică" pentru taurine şi ovine. Calculele s-au efectuat conform Ecuației 10.21 din Ghidul GISC 2006.

$$EF = [GE \bullet (Y_m/100) \bullet 365 / 55,65]$$

Unde:

EF = factor de emisie, kg CH_4/cap/ an;

GE = consumul brut de energie, MJ/cap/zi;

Y_m = factorul de conversie a metanului, care reprezintă procentul energiei brute din hrana administrată supusă conversiei în metan;

Factorul 55.65 (MJ/kg CH_4) = reprezintă conținutul de energie într-un kg de metan.

În tabelul 3 sunt prezentați factorii naționali de emisie calculați pentru taurinele din RM (notă: în prezent majoritatea taurinelor crescute în RM nu sunt de rasă pură, ci reprezintă diferiți metişi obținuți la încrucişarea între rase).

Factorii naționali de emisie calculați pentru populația de ovine din Republica Moldova sunt prezentați în tabelul 4. Rezultatele obținute (în medie circa 6 kg CH_4/cap/an) sunt intermediare valorilor utilizate în mod implicit, caracteristice pentru țările în curs de dezvoltare – 5 kg CH_4/cap/an şi țările dezvoltate – 8 kg CH_4/cap/an (GISC, 2006).

REZULTATE ŞI CONCLUZII

Au fost efectuate recalculări ale emisiilor de metan ce provin de la categoria „fermentarea enterică" pentru perioada 1989-1998, în special ca urmare a disponibilității unui set actualizat ale datelor de activitate privind efectivul de animale în Republica Moldova (ediții actualizate ale Anuarelor Statistice ale RM, alte publicații statistice în domeniul agriculturii – Agricultura RM 2004 şi baza de date FAO a ONU), precum şi ca urmare a folosirii în procesul de calcul a metodologiei de Rândul 2, în defavoarea metodologiei de Rândul 1 (utilizată în cadrul PCN). De notat că potrivit recomandărilor Ghidului revăzut 1996, pentru a reduce incertitudinea rezultatelor obținute, în cadrul PCN au fost utilizate date de activitate medii pentru trei ani, în timp ce în prezent, odată cu obținerea unor informații de o calitate mai bună, s-au utilizat date de activitate anuale. De asemenea, în cadrul PCN, pentru toate categoriile de animale, la calcularea emisiilor au fost folosiți factori de emisie utilizați în mod implicit, pe când în prezent, pentru taurine şi ovine, au fost folosiți factori de emisie naționali. În comparație cu rezultatele înregistrate în PCN, schimbările în datele de activitate şi abordarea metodologică utilizată la calcularea emisiilor, au rezultat într-o majorare a emisiilor de CH_4 în perioada 1989-1993 (variind de la minimum 0,5% în 1993, până la maximum 16,1% în 1990) şi o reducere a emisiilor de CH_4 în perioada 1994-1998 (descreşterea variind de la minimum 0,3% în 1994, până la maximum 9,8% în 1996 (tabelul 5).

Pentru perioada 1999-2005 emisiile de CH_4 ce rezultă de la fermentarea enterică au fost estimate pentru prima dată. Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că în perioada 1989-2005 emisiile de CH_4 de la fermentarea enterică s-au redus cu circa 64% (tabelul 6), în principal ca urmare a reducerii efectivului de animale, dar şi principalilor indicatori de productivitate în sectorul zootehnic

Tabelul 4

Factori naționali de emisie de la fermentarea enterică, calculați pentru populația de ovine din Republica Moldova conform metodologiei de Rândul 2

Subgrupe de animale	Factori de emisie, kg CH_4/cap/an		
	Karakul	Țigaie	Media între rase
Masculi reproducători	8	10	9
Femele adulte	7	8	7
Tineret pentru reproducere	3	4	3
Media ponderată în populație	6	7	6

Tabelul 5

Emisii CH_4 de la fermentarea enterică în RM în perioada 1989-2005, Gg

Emisii GES	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Emisii CH_4 (PCN)	85.4533	83.0570	81.9042	80.2887	77.8135	74.9435
Emisii CH_4 (CND)	97.6822	96.4076	89.1375	83.2256	78.1832	74.7506
Diferenţa, %	14.31	16.07	8.83	3.66	0.48	-0.26
Emisii GES	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**
Emisii CH_4 (PCN)	70.1655	61.9217	53.1035	46.6560		
Emisii CH_4 (CND)	69.6948	55.8830	49.1599	44.0664	42.7103	39.8131
Diferenţa, %	-0.67	-9.75	-7.43	-5.55		
Emisii GES	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**1989 - 2005, %**
Emisii CH_4 (PCN)						
Emisii CH_4 (CND)	38.4240	40.0807	39.8850	37.1496	35.0907	-64.08
Diferenţa, %						

Tabelul 6

Compararea emisiilor CH_4 de la fermentarea enterică în RM, calculate prin metode alternative (metoda Rândurilor 1 şi 2) pentru perioada 1989-2005, Gg

Emisii GES	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Emisii CH_4 (Rândul 1)	87.6530	86.5424	82.9060	79.3950	77.9722	75.2690
Emisii CH_4 (Rândul 2)	97.6822	96.4076	89.1375	83.2256	78.1832	74.7506
Diferenţa, %	11.44	11.40	7.52	4.82	0.27	-0.69
Emisii GES	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**
Emisii CH_4 (Rândul 1)	70.2551	56.8850	51.6156	45.0346	43.7000	40.1192
Emisii CH_4 (Rândul 2)	69.6948	55.8830	49.1599	44.0664	42.7103	39.8131
Diferenţa, %	-0.80	-1.76	-4.76	-2.15	-2.26	-0.76
Emisii GES	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**1989 - 2005, %**
Emisii CH_4 (Rândul 1)	37.6293	38.5032	39.1449	36.1300	32.8010	-48.62
Emisii CH_4 (Rândul 2)	38.4240	40.0807	39.8850	37.1496	35.0907	-64.08
Diferenţa, %	2.11	4.10	1.89	2.82	6.98	

al Republicii Moldova. De notat că în scop de comparaţie, emisiile de CH_4 de la fermentarea enterică au fost calculate prin două abordări alternative: urmând metoda Rândului 1 (FE utilizaţi în mod implicit pentru ţările din Europa de Est) şi metoda Rândului 2 (pentru taurine şi ovine au fost utilizaţi FE naţionali, iar pentru celelalte categorii de animale s-au folosit de asemenea FE utilizaţi în mod implicit).

Se observă că în perioada când în sectorul zootehnic al RM erau înregistraţi indici mai înalţi ai productivităţii (1989-1993 şi mai recent în 2001-2005), valorile mai mari ale factorilor de emisie naţionali (comparativ cu cei utilizaţi în mod implicit) au rezultat în emisii mai mari. Şi dimpotrivă, odată cu reducerea semnificativă a indicilor productivităţii în perioada 1993-2000, utilizarea factorilor de emisie naţionali rezultă în emisii mai mici, comparativ cu cele calculate urmând metoda Rândului 1.

BIBLIOGRAFIE

1. Bucătaru, N., Radionov, V. (1999), *Creşterea taurinelor pentru lapte*. Ministerul Agriculturii şi Industriei Prelucrătoare, Institutul de Management şi Dezvoltare Rurală, Chişinău, 1999, 32 p.

2. Bucătaru, N., Radionov, V., Urzică, I. (2002), *Rase de animale, păsări şi specii de peşti omologate în Republica Moldova.* ACSA / Agenţia de Consultanţă şi Şcolarizare în Agricultură, Proiectul Băncii Mondiale RISP „Investiţii şi Servicii Rurale" şi Proiectul TACIS FDMOL 9901 „Suport pentru Dezvoltarea Învăţământului, Cercetării şi Serviciilor de Consultanţă în Agricultură". Chişinău, 2002, 16 p.

3. Bucătaru, N., Radionov, V., Varban, V. (2003), *Creşterea ovinelor şi caprinelor.* ACSA / Agenţia de Consultanţă şi Şcolarizare în Agricultură, Proiectul Băncii Mondiale RISP „Investiţii şi Servicii Rurale" şi Proiectul TACIS FDMOL 9901 „Suport pentru Dezvoltarea Învăţământului, Cercetării şi Serviciilor de Consultanţă în Agricultură", Chişinău, 2003, 72 p.

4. Bucătaru, N. (2003), *Creşterea cabalinelor.* ACSA / Agenţia de Consultanţă şi Şcolarizare în Agricultură, Proiectul Băncii Mondiale RISP „Investiţii şi Servicii Rurale" şi Proiectul TACIS FDMOL 9901 „Suport pentru Dezvoltarea Învăţământului, Cercetării şi Serviciilor de Consultanţă în Agricultură", Chişinău, 2003, 61 p.

5. Bucătaru, N., Coşman, S., Holban, D. (2006), *Afaceri în producţia laptelui.* Agenţia Naţională de Dezvoltare Rurală. Chişinău, Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală", 2005, 136 p.

6. Comitetul de Stat pentru Statistică al RSMM (1989), *Anuar Statistic, Economia Naţională a RSSM - 1988*. Chişinău, Cartea Moldovenească, 1989, 387 p.

7. IPCC (1997), *Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions, Vol. 1*; and *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Vol. 3*, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change, Bracknell, U.K.

8. IPCC (2000), *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Organization for Economic Co-operation and Development, and International Energy Agency, Tokyo.

9. IPCC (2001), *Climate Change 2001: The Scientific Basis*; Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; J. T. Houghton, Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden and D. Xiaosu (Eds.) Cambridge University Press, UK. P. 944.

10. IPCC (2006), *IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published by the Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan on behalf of the IPCC.

11. Departamentul Statisticii al Republicii Moldova (1994), *Anuarul Statistic al Republicii Moldova pentru anul 1993,* Chişinău, "Statistica", 448 p.

12. Departamentul Analize Statistice şi Sociologie al Republicii Moldova (2001), *Anuarul Statistic al Republicii Moldova pentru anul 1999.* Chişinău, "Statistica", 526 p.

13. Departamentul Statistică şi Sociologie al Republicii Moldova (2006), *Anuarul Statistic al Republicii Moldova pentru anul 2005.* Chişinău: Statistica, 560 p.

14. Ministerul Mediului şi Amenajării Teritoriului / PNUD Moldova (2000) *Prima Comunicare Naţională a Republicii Moldova elaborată în cadrul Convenţiei Naţiunilor Unite privind Schimbarea Climei,* Chişinău, 2000, 74 p.

CARACTERIZAREA DE ANSAMBLU A HAZARDURILOR NATURALE

dr. **C. MIHAILESCU,** ministru al ecologiei şi resurselor naturale,
V. CAZAC, director,
dr. **I. BOIAN** prim-vicedirector,
Serviciul Hidrometeorologic de Stat

DEFINIREA HAZARDURILOR NATURALE

În literatura de specialitate se utilizează diferiți termeni meniți să determine preponderent amploarea şi pierderile materiale provocate de fenomenele naturale periculoase (extreme), cum sunt: hazardurile, riscurile, recordurile, anomaliile, calamitățile, dezastrele, catastrofele, cataclismele etc. Însă, pînă în prezent nu există un punct de vedere unanim cu privire la sfera utilizării acestora şi la termenul cel mai adecvat vis-a-vis de fenomenul fizic în sine.

Dar, deşi sfera noțiunilor respective este diferită, totuşi acestea au o latură comună şi anume aceea care arată că toate sînt purtătoare de mari pierderi materiale şi victime omeneşti, care provoacă dezechilibre în modul de organizare şi evoluția normală a geosistemelor.

Pînă în prezent s-au acumulat suficiente date, atît în plan mondial cît şi național, care ne permit să sintetizăm cîteva concluzii în definirea termenilor respectivi.

Dintre aceşti termeni cei mai utilizați sînt hazardul, riscul, dezastrul şi catastrofa.

Hazardurile naturale sînt manifestări extreme ale unor fenomene naturale, precum cutremurele, furtunile, inundațiile, alunecările de teren, secetele, care au o înfluență directă asupra vieții fiecărei persoane, asupra societății şi a mediului înconjurător, în ansamblu.

Deci, ***hazardul*** este un fenomen natural sau antropic cu impact negativ asupra omului, iar consecințele lui se datorează depăşirii măsurilor de siguranță pe care orice societate şi le impune.

Hazardurile naturale reprezintă o formă de interacțiune dintre om şi mediul înconjurător, în cadrul căruia sînt depăşite anumite praguri de adaptare a societății. Pentru cauzarea lor este necesară prezența societății omeneşti. Dacă o avalanşă se produce în Antarctica, este numai un fenomen natural. Dacă acelaşi fenomen este înregistrat în Munții Carpați, unde este afectată o localitate sau o şosea, înregistrăm un hazard natural.

Hazardurile antropice sînt fenomene potențial dăunătoare societății, declanşate de activitățile umane. Aceste fenomene sînt legate de dezvoltarea tehnologiilor moderne, de activitățile agricole, de amenajare a teritoriului, de transporturi şi de conflictele militare.

În cele mai multe situații omul ştie doar la general unde se pot produce diferite hazarduri, dar nu ştie cînd şi ce amploare vor lua ele.

Riscul reprezintă nivelul probabil al pierderilor de vieți omeneşti, al numărului de răniți, al pagubelor aduse proprietăților şi activităților economice de către un anumit fenomen natural sau grup de fenomene într-un anumit loc şi într-o anumită perioadă.

Elementele expuse riscului într-un anumit areal sînt reprezentate de populație, de proprietăți, de căile de comunicație, de activitățile economice etc.

Riscul poate să fie exprimat matematic ca fiind produsul dintre hazard, elemente de risc şi vulnerabilitate. Rezultă că riscul există în funcție de mărimea hazardului, de totalitatea grupurilor de oameni şi a bunurilor acestora şi de vulnerabilitatea lor.

Vulnerabilitatea pune în evidență gradul de expunere a omului şi a bunurilor sale față de diferite hazarduri, indicînd nivelul pagubelor pe care le cauzează acest fenomen. Vulnerabilitatea este diferită în funcție de modul de echipare şi de pregătire al populației. Cele mai vulnerabile la acțiunea fenomenelor naturale sînt țările sărace şi grupurile sociale fără mijloace materiale suficiente pentru a se apăra de diferite evenimente extreme.

În literatura de specialitate s-au încetățenit unele noțiuni de genul: fenomene naturale de risc, fenomene geologice de risc, fenomene geomorfologice de risc, fenomene climatice de risc care pentru a face exprimarea mai uşoară sînt redate sub formă prescurtată: riscurile naturale, riscurile geomorfologice, riscurile climatice etc.

Evaluarea riscului este extrem de importantă pentru prevederea si perfecționarea planurilor de acțiuni în cazurile excepționale, a cadrului regulatoriu în acest domeniu, pentru planificarea şi efectuarea instruirii personalului agenților şi instituțiilor responsabile în domeniu.

Atunci cînd hazardurile cauzează distrugeri de mare amploare şi pierderi de vieți omeneşti, ele sînt denumite ***dezastre*** sau ***catastrofe naturale.*** Din perspectiva conceptului de dezvoltare durabilă, dezastrele naturale sînt percepute ca fiind evenimente naturale excepționale, care întrerup cursul dezvoltării normale a unei comunități sau națiuni. Ele reprezintă, de fapt, situații-limită create de anumite fenomene extreme ale naturii care se produc în afara ariei lor obişnuite de manifestare sau a gamei lor frecvente de intensitate, durată, viteză şi distribuție în timp şi spațiu. Ca urmare, foarte mulți oameni devin vulnerabili la potențialele lor efecte negative, prin pierderea parțială sau totală a bunurilor materiale.

De cele mai multe ori, dezastrele naturale exprimă, însă, atît potențialul distructiv al unui hazard natural, definit ca acel proces sau fenomen al biosferei care poate determina dereglarea sistemelor naturale şi umane, cît şi gradul de vulnerabilitate a populației, a cărei putere de adaptare este limitată de diverşi factori de natură obiectivă sau subiectivă.

Efectele acestor fenomene sînt atît de mari încît capacitatea societății de a reacționa numai prin folosirea resurselor locale este depăşită. În aceste situații sînt necesare intervenții rapide din partea unor echipe special antrenate la nivel național şi internațional. Se consideră că un fenomen natural extrem poate fi numit dezastru în cazul în care sînt înregistrate cel puțin 10 pierderi de vieți omeneşti, sau 50 de persoane sînt rănite, şi dacă sînt produse cauzează

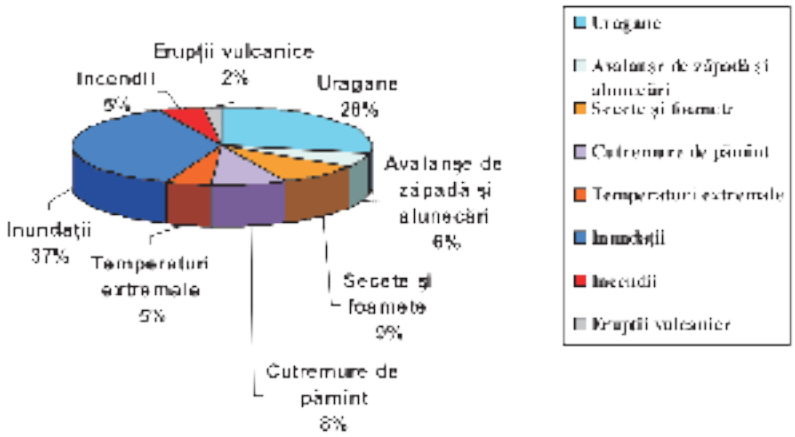


Figura 1. *Coraportul (%) diferitelor hazarduri în baza datelor pentru perioada anilor 1992 – 2001*

pagube materiale evaluate la peste un milion de dolari.

Catastrofa este un eveniment tragic, de mari proporţii, cu urmări dezastruoase. De multe ori în literatura de specialitate între termenii catastrofă – dezastru – calamitate se pune semn de egalitate. Însă, specialiştii consideră că dezastrul (consecinţa) nu trebuie să se confunde cu hazardul (fenomenul în sine cu potenţial distructiv) şi că un hazard nu presupune întotdeauna un dezastru dacă nu ar exista populaţia vulnerabilă la acest fenomen.

Dezastrul (catastrofa), semnifică o gravă întrerupere a funcţionării unei societăţi care cauzează pierderi materiale şi de mediu, pe care societatea afectată nu le poate depăşi cu resurse proprii. De aici rezultă foarte clar că dezastrele sînt specifice numai regiunilor populate, care sînt cele mai vulnerabile la pagubele pe care le suportă.

Este foarte greu de încadrat fenomenele naturale periculoase într-o categorie sau alta, deoarece trebuie de ţinut cont de distincţia dintre ele, şi anume: hazardul presupune întîmplarea în geneza fenomenului, rămînînd de subînţeles consecinţele; riscul reflectă un fenomen posibil, aşteptat, dar şi urmările lui nefaste; dezastrul, catastrofa şi calamitatea sugerează în special consecinţele grave cauzate, iar cataclismul, reacţia populaţiei la astfel de evenimente (fenomene naturale) catastrofale.

Aşadar, nici un termen nu exprimă în totalitate fenomenul ca geneză, evoluţie şi consecinţe care preia de la fiecare cîte ceva, de aceea şi posibilitatea de prevedere şi de punere sub control a acestora rămîne dificilă.

Datele cu privire la tipul şi numărul hazardurilor, numărul de victime şi al populaţiei care a suferit în urma lor, precum şi dauna suportată se înregistrează la Federaţia Internaţională a Societăţii Crucii Roşii şi Semilunii Roşii. Se fixează înformaţia privind hazardurile, care au consecinţe considerabile şi corespund anumitor criterii ale Centrului de Cercetări ale Epidemiologiei Dezastrelor, Universitatea Luviana, Belgia: 10 şi mai multe jertfe umane; nu mai puţin de 100 de oameni care au suferit; solicitarea ajutorului internaţional; declararea situaţiei excepţionale în ţară.

Conform acestor date, cel mai răspîndit gen de hazarduri sînt inundaţiile. Ele constituie pînă la 37% din numărul total (figura 1). Circa 28% din hazardurile naturale constituie uraganele şi furtunile tropicale. Urmează secetele (9%), cutremurele de pămînt (8%), avalanşele de zăpadă şi alunecările de teren (6%), incendiile (5%) etc. Cu cele mai importante urmări negative (prejudiciul material, numărul sinistraţilor, numărul jertfelor) printre primele se află hazardurile legate de vreme, climă şi apă.

Pentru evaluarea impactului pe care dezastrele majore ale naturii îl au asupra procesului de dezvoltare globală se iau în considerare două categorii importante de indicatori: pagubele economice şi pierderile de vieţi omeneşti.

Utilizarea pagubelor economice ca indicator al impactului pe care îl are un

Tabelul 1

Impactul dezastrelor naturale asupra procesului global de dezvoltare economico-socială în perioada 1991-2000

Tipurile de dezastre naturale	Numărul total de dezastre naturale (cazuri raportate)	Numărul total de persoane decedate în urma dezastrelor naturale	Numărul total de persoane afectate de dezastrele naturale	Valoarea totală a pagubelor economice (miliarde USD)
Avalanşe/alunecări de teren	173	9550	2 150	1,7
Secetă/foamete	223	280 007	381 602	30,5
Cutremure de pămînt	221	59 249	17 023	239,6
Temperaturi extreme	112	9 124	6 065	16,7
Inundaţii	888	97 747	1 442 521	272,8
Incendii forestiere	123	626	3 422	26,3
Erupţii vulcanice	54	942	2 157	0,8
Cicloni/furtuni tropicale	748	205 635	252 401	198,1
Alte dezastre naturale	25	2 718	60	0,3
Regiunea geografică				
Africa	804	38 078	130 598	2,3
America	1057	78 041	47 893	212,9
Asia	2035	598 290	1 888 224	403,5
Europa	664	34 495	23 239	179,3
Oceania	143	3 617	18 071	11,8

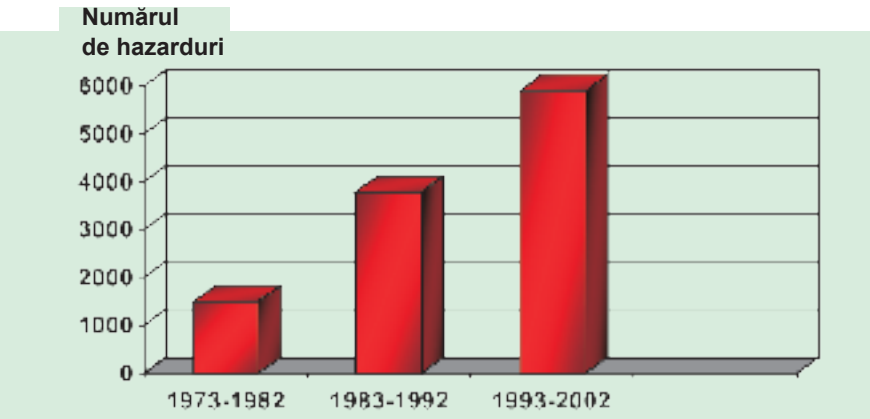


Figura 2. *Dinamica hazardurilor* în perioada anilor 1973 - 2002*

notă: *sînt incluse secetele, cutremurele de pămînt, epidemiile, temperaturile extremale, foametea, avariile industriale, invazia insectelor, alunecările de teren, accidentele de transport, erupțiile vulcanice, tsunami, incendiile şi uraganele.*

anumit dezastru asupra procesului de dezvoltare nu constituie totuşi modalitatea cea mai bună de cuantificare a riscului de dezastru, deoarece acestea variază substanțial de la un hazard la altul, nepermițînd comparabilitatea generală a datelor (de exemplu, cutremurele de pămînt cauzează pagube mult mai mari, chiar dacă sînt concentrate în spațiu, decît inundațiile, care produc mai multe victime omeneşti), iar raportările efectuate se referă numai la pierderile directe imediate, fără a se lua în considerare multiplele costuri economice indirecte, care sînt greu de evaluat. În practica evaluărilor teoretice se iau în considerare trei categorii importante de pagube economice:

Costuri directe – determinate de avariile fizice asupra infrastructurii economice (unități de producție, căi de transport, rețele de energie etc.), infrastructurii sociale (case, şcoli, spitale etc.) şi pieței de capital (valoarea acțiunilor);

Costuri indirecte – întreruperea circulației bunurilor şi serviciilor, telecomunicațiilor, a alimentării cu apă şi surse alimentare de bază, creşterea cheltuielilor medicale, diminuarea productivității muncii prin incapacitate temporară sau totală de muncă în urma epidemiilor, rănirilor, deceselor etc.;

Efecte secundare – referitoare la impactul pe termen scurt sau lung al dezastrului asupra economiei şi societății, prin creşterea fiscalității, scăderea nivelului de trai, restructurarea pieței de capital, relocalizarea forțelor de muncă, accentuarea sărăciei.

Din cauza indisponibilității datelor cu privire la pagubele economice cauzate de dezastrele naturale, pe de o parte, şi a relativității lor, pe de altă parte, se consideră că pierderile de vieți omeneşti constituie un indicator mult mai expresiv al impactului dezastrelor naturale asupra procesului global de dezvoltare, parțial şi din cauza faptului că statisticile referitoare la mortalitate sînt foarte exacte, deşi acestea nu reflectă adevărata dimensiune a pierderilor din punct de vedere al suferinței umane.

În ultimii 20 de ani, peste 1,5 milioane de oameni au fost victimele directe ale dezastrelor naturale din întreaga lume, estimîndu-se că numărul total al persoanelor decedate aproape că s-a dublat în fiecare an pe parcursul ultimului deceniu. Din punct de vedere geografic, Asia este continentul cel mai grav afectat de dezastrele naturale, deoarece teritoriul său, care reprezintă 33% din suprafața globului, în care trăieşte 61% din populația întregii lumi, înregistrează 43% din numărul global de fenomene extreme şi peste 80% din numărul mondial de decese datorate dezastrelor, în special din cauza frecventelor inundații provocate de furtunile tropicale (tabelul 1).

Numărul de hazarduri este în permanentă creştere. În jumătatea a doua a secolului XX numărul de hazarduri naturale înregistrate în lume a crescut de 4 ori (figura 2).

În prezent pierderile în urma hazardurilor cresc şi sînt însoțite de urmări grave din punctul de vedere al supraviețuirii, condițiilor de trai şi mijloacelor de existență ale oamenilor, în special ale păturilor defavorizate ale populației. În lume, în ultmii 50 de ani, pierderile materiale anuale în urma hazardurilor au crescut înzecit (figura 3).

Reducerea efectelor acestor dezastre implică studierea interdisciplinară a hazardurilor, a vulnerabilității, a riscului şi, în mod deosebit, informarea şi educarea populației.

În lupta împotriva hazardurilor se remarcă trei momente fundamentale: previziunea, prevenirea şi reducerea riscului. Există diferență între predicții, previziuni şi avertizări. ***Predicțiile*** nu anunță cu multă precizie momentul cînd se va produce evenimentul, locul şi magnitudinea lui. ***Previziunea*** specifică de obicei timpul, locul şi posibila magnitudine a unui hazard, tinzînd să fie pe termen scurt. Avertizările sînt mesaje adresate publicului pentru a reduce pierderile în cazul unui hazard. Fiecare sistem de prognozare şi avertizare tinde să aibă cîteva etape dispuse cronologic: recunoaşterea pericolului; apariția hazardului; decizia de avertizare, răspîndirea avertizărilor; reacția populației.

Prevenirea reprezintă un ansamblu de acțiuni care vizează ***diminuarea riscului,*** referindu-se fie la hazard, fie la vulnerabilitate. Prevenirea include protecția care reprezintă operațiunea sau dispozitivul de intervenție asupra mijloacelor sau lucrărilor în vederea reducerii, extinderii sau desfăşurării hazardurilor.

În atenuarea efectelor dăunătoare, fundamental este comportamentul coerent al celor implicați direct şi indirect. Adoptarea unui comportament coerent este posibilă în cazul în care există şi este răspîndită cultura protecției civile, ale cărei componente sînt educația şi pregătirea pentru risc.

Nivelul de pregătire pentru situațiile excepționale majorează capacitatea populației de a reacționa cu siguranță la hazarduri si de a le depăşi. Guvernele au datoria de a crea sisteme de pregătire care sînt relativ simple si pot fi aplicate în cazul hazardurilor posibile. Însă, pentru a crea astfel de sisteme, este necesară monitorizarea amplă a principalelor tipuri de hazarduri naturale specifice regiunii date, actualizarea continuă a metodicii de predicție şi, desigur, pregătirea corespunzătoare a serviciilor specializate şi populației pentru acțiuni corecte de protecție în cazul manifestării acestor fenomene.

Teritoriul Moldovei, prin amplasarea geografică şi particularitățile naturale, este afectat mai frecvent de următoarele fenomene naturale de risc: cutremure de pămînt, alunecări de teren, inundații, ploi torențiale abundente, uneori însoțite de grindină şi furtuni puternice, temperaturi caniculare de lungă durată, vara, ori prea scăzute iarna, secete, ninsori abundente, înghețuri timpurii de toamnă ori tardive de primăvară, cazurile de formare excesivă a chiciurii, epidemii, epizootii şi invazii.

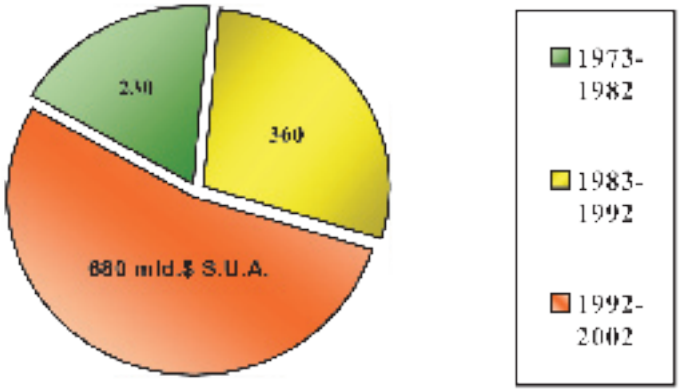


Figura 3. *Pierderile economice provocate de hazarduri*, anii 1973 – 2002*

**notă: sînt incluse secetele, cutremurele de pămînt, epidemiile, temperaturile extremale, foametea, avariile industriale, invazia insectelor, alunecările de teren, accidentele de transport, erupțiile vulcanice, tsunami, incendiile şi uraganele*

În total, pe parcursul ultimului mileniu, în Basarabia s-au semnalat peste 2130 cazuri de procese extreme, repartizate astfel: 462 secete, 112 invazii ale vătămătorilor la plante, 371 veri cu ploi mari, 63 toamne cu ploi mari, 314 inundații vaste, 392 ierni geroase , 119 înghețuri tardive de primăvară sau timpurii de toamnă, 85 furtuni mari, 109 epidemii şi epizootii, 107 cutremure de pămînt puternice etc.

În evoluția calamităților naturale (tabelul 2) pot fi observate perioade relativ mai calde şi secetoase, cum ar fi perioada anilor 1080-1180; 1360-1500; 1820-1980 şi perioade mai reci şi umede, cu ierni geroase, în special în secolele XV-XVII (Mihailescu, 1999). Cel mai mare număr de ierni geroase s-a înregistrat în perioada anilor 1420-1460, cînd a sporit şi numărul de veri reci şi ploioase, inundații, ceea ce ilustrează de fapt modificarea climatului regional în direcția răcirii şi sporirii umidității.

Perioada actuală se caracterizează printr-o tendință evidentă de sporire a cantității anuale de precipitații (cu circa 5-10% față de începutul secolului XX), însoțită de creşterea semnificativă a contrastelor sezoniere şi a variabilității regionale a climei.

Analiza, sistematizarea şi descrierea grafică a datelor obținute pînă în prezent, cu referire la frecvența calamităților naturale pe parcursul ultimului mileniu, permite evidențierea anumitor particularități regionale în manifestarea acestora. S-a constatat că, pe parcursul fiecărui ciclu de 11 ani al activității solare se poate observa că tendința de sporire ori de micşorare a numărului de calamități variază în limite stabile. Acest fapt sugerează ideea existenței unor ritmuri de intensificare a manifestării unor grupuri de calamități naturale în parte, precum şi a unor sporiri periodice ale numărului lor în general.

S-a stabilit că curba de oscilație a verilor şi toamnelor ploioase formează în multe cazuri maxime şi minime comune cu cea a iernilor geroase.

De asemenea, se observă o dependență directă între sporirea numărului de ierni geroase şi cel al primăverilor cu înghețuri tardive, cît şi a numărului inundațiilor şi al verilor răcoroase, cu multe ploi torențiale.

Un caracter deosebit reprezintă curba de oscilație a secetelor, care pe parcursul mai multor secole se comportă diametral opus curbei iernilor geroase şi celei a verilor şi toamnelor cu umiditate excesivă.

CLASIFICAREA HAZARDURILOR NATURALE

Hazardurile naturale pot fi clasificate în funcție de diferite criterii: geneza, durata de manifestare, modul de manifestare, suprafața afectată, pagubele cauzate, gradul de potențialitate de a cauza pagube sau gradul de vulnerabilitate etc.

Una dintre cele mai argumentate clasificări ale hazardurilor este clasificarea genetică a acestora, adică după factorul predominant, care cauzează apariția calamității date (Mihailescu, 2004). Astfel, după origine pot fi deosebite următoarele clase de calamități:

I. Naturale

II. Artificiale

Cele naturale pot fi divizate în următoarele grupe de calamități ori anomalii:

- anomaliile meteorologice (secete, înghețuri, uragane etc.);
- anomaliile hidrice (inundații, viituri mari etc.);
- anomaliile tectonice (fracturi, falii etc.);
- anomaliile gravitaționale (alunecări de teren, surpături, torente de noroi, avalanşe de zăpadă etc.);
- anomaliile biologice (epidemii, epizootii, epifiți, invazii etc.);
- anomaliile endogene (seisme, erupții vulcanice, gheizere etc.);

Calamitățile artificiale includ:

- anomaliile de proveniență antropică (războaie, incendii, explozii atomice, intoxicări etc.);
- anomaliile de proveniență mixtă.

Cea mai mare grupă de hazarduri naturale o reprezintă anomaliile meteorologice.

În funcție de geneză, hazardurile naturale se diferențiază în:

hazarduri endogene, a căror acțiune este generată de energia provenită din interiorul planetei, în această categorie fiind incluse cutremurele şi erupțiile vulcanice;

hazarduri exogene, generate de factorii climatici, hidrologici, biologici etc., de unde categoriile: hazarduri climatice, hazarduri hidrologice, hazarduri geomorfologice, hazarduri oceanografice, hazarduri biologice, hazarduri biofizice şi hazarduri astrofizice.

După durata de manifestare se deosebesc:

- hazarduri rapide – seismele, tornadele, viiturile;
- hazarduri lente – secetele, ridicarea nivelului Oceanului Planetar.

După arealul afectat:

- hazarduri globale sistemice – tendința de încălzire a climei, tendința de ridicare a nivelului Oceanului Planetar, reducerea stratului de ozon;
- hazarduri globale cu efecte regionale – deşertificarea şi eroziunea solului;
- hazarduri regionale – ciclonii, furtunile extratropicale, poluarea apei, aerului şi solului;
- hazarduri locale şi punctuale – alunecările, procesele de formare a ravenelor, erupțiile vulcanice, seismele.

După modul de manifestare:

- cu caracter violent – cutremure, vulcani, taifunuri;
- cu caracter progresiv – furtuni locale însoțite de grindină etc., perturbații ale circulației atmosferice regionale ori locale (cicloni mediteraneeni cu evoluție retrogradă);
- cu caracter lent – fenomene de uscăciune, fenomene de secetă, cețuri de radiație şi evaporație;

Tabelul 2

Principalele grupe de calamităţi pe parcursul ultimului mileniu

Anii / Fenomene	1000 1099	1100 1199	1200 1299	1300 1399	1400 1499	1500 1599	1600 1699	1700 1799	1800 1899	1900 1997	În total
Secete	35	41	31	37	45	37	49	51	72	64	462
Invazii de dăunători	5	5	6	7	9	6	16	10	37	11	112
Toamne ploioase	13	8	7	3	2	1	5	8	9	7	63
Veri ploioase	26	38	45	38	31	46	44	21	50	32	371
Inundaţii	30	22	21	34	29	25	47	34	54	18	314
Ierni geroase	28	26	43	44	53	50	52	32	43	23	394
Îngheţuri	16	12	6	9	11	9	15	9	13	19	119
Furtuni	9	2	8	5	5	5	3	2	22	24	85
Seisme	3	5	1	1	4	8	10	7	16	52	107
Epidemii şi epizootii	9	4	2	10	18	6	28	2	23	7	109
În total în 100 de ani	174	163	170	188	207	193	269	176	339	257	2136

După pagubele cauzate (diverse surse citate de Bogdan, Niculescu, 1999):

- victime umane – cel puţin 100 morţi, 100 răniţi;
- pagube cauzate economiei – cel puţin 1mil. dolari SUA;
- victime umane – cel puţin 200 morţi;
- pagube cauzate economiei – cel puţin 16,2 mil. dolari SUA.

După suprafaţa ocupată, durata activă, frecvenţă, principalele efecte (Chardon, 1990, citat de Bogdan, Niculescu, 1999):

- gigacatastrofă – explozii vulcanice;
- megacatastrofă – mari seisme, erupţii vulcanice, secete tropicale;
- mezocatastrofă – erupţii vulcanice mai mici, seisme cu intensitate mai mică, valuri de frig, oraje, tornade;
- catastrofă – mici seisme, tornade, ploi excepţionale.

TERMENI

Hazard – eveniment ameninţător ce reprezintă probabilitatea de apariţie, într-o anumită perioadă, a unui fenomen potenţial dăunător pentru om, pentru bunurile lui şi pentru mediul înconjurător.

Record – punctul culminant în evoluţia unui fenomen sau parametru al fenomenului.

Calamitate – o nenorocire mare, dezastru care loveşte o colectivitate.

Dezastru – hazard care cauzează întreruperea sau perturbarea gravă a funcţionării societăţii şi generează victime omeneşti, mari pagube materiale şi distrugeri ale mediului. Aceste efecte depăşesc capacitatea societăţii de a reacţiona eficient prin folosirea resurselor locale, fiind necesare intervenţii şi ajutoare pe plan naţional şi internaţional.

Geosistem – totalitatea componentelor naturale ale mediului geografic, aflate în relaţii de interdependenţă.

Vulnerabilitate – punerea în evidenţă a gradului de expunere a omului şi a bunurilor sale în faţa diferitelor hazarduri, indicînd nivelul pagubelor pe care poate să le cauzeze un anumit fenomen; se exprimă pe o scară cuprinsă între 0 şi 1, cifra 1 exprimînd distrugerea totală a bunurilor şi pierderile de vieţi omeneşti din arealul afectat.

Prevenirea – un ansamblu de metode şi de tehnici care servesc pentru pregătirea şi adoptarea măsurilor potrivite pentru îndepărtarea cauzelor care generează un eveniment extrem. În general, prevenirea constă în adoptarea unor măsuri de atenuare a riscului.

Prognoza hidrometeorologică – prevedere (predicţie) fundamentată ştiinţific privind evoluţia vremii şi a unor fenomene hidrometeorologice deosebite.

Avertizare hidrometeorologică – prognoză a fenomenului hidrometeorologic, elaborată pentru o anumită ramură a economiei naţionale sau beneficiar, în care se indică apariţia, sfîrşitul şi intensitatea acestuia.

Catastrofă – eveniment tragic, de mari proporţii, cu urmări dezastruoase.

Risc – nivelul probabil al pierderilor de vieţi omeneşti, al numărului de răniţi, al pagubelor aduse proprietăţilor şi activităţilor economice de către un fenomen natural sau grup de fenomene într-un anumit loc şi într-o anumită perioadă.

Monitorizarea mediului – sistem de staţii şi posturi staţionare şi mobile, destinate observaţiilor asupra stării şi poluării mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bogdan O., Hazard climatic şi fenomen climatic de risc, Geographica Timisiensis, vol. v, 1996. 21-43 p.
2. Bogdan O., Niculescu E., Riscurilele climatice din România, Institutul de Geografie, Bucureşti, 1999, 280p.
3. Sorocovschi V., Riscurile şi catastrofele nr. 2/ 2005 (anul IV), Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2005, 220 p.
4. Ciulache S., Ionac N., Fenomene geografice de risc, Edit. Universităţii, Bucureşti, 1995, 152p.
5. Ciulache S., Ionac N., Fenomene atmosferice de risc şi catastrofele climatice, Edit. Ştiinţifică, Bucureşti, 1995, 179p.
6. Mihailescu C., Clima şi hazardurile Moldovei - evoluţia, starea, predicţia, Ed. Licorn, Chişinău, 2004, 192p.
7. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР, Гидрометеоиздат, Ленинград, 1978, 375 p.
8. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. Под редакцией В. Н. Бабиченко, Гидрометеоиздат, Ленинград, 1991, 224 стр.
9. Bălteanu D., Alexe R., Hazarduri naturale şi antropogene, Ed. Corint, Bucureşti, 2001, 110 pag.
10. Grecu F., Fenomenele naturale de risc geologice şi geomorfologice. Ed. Universităţii, Bucureşti, 1997.
11. Materialele Conferinţei internaţionale Diminuarea impactului hazardurilelor naturale şi tehnogene asupra mediului şi societăţii (6-7 octombrie, 2005). Teze şi comunicări. Ministerul Ecologiei şi Resurselor Naturale. Academia de Stiinţe a Moldovei, Chişinău, 2005.
12. Cociug A., Grama T., Triboi A., Gavriliţa A., Calamităţile în Moldova şi combaterea lor, Chişinău, 1997.

FENOMENE OPTICE ÎN MOLDOVA

ILIE BOIAN, dr. conf. univ.
Prim-vicedirector al Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

La 21 mai anul 2007, în Chişinău, în jurul Soarelui, a fost observată o priveliişte extraordinar de frumoasă, care a trezit în rîndurile populației nedumerire şi chiar frică. Aceasta frică este dictată de necunoaşterea acestor fenomene. În realitate, pe cer, în jurul Soarelui, s-a format fenomenul optic luminos – **Haloul mare.**

Haloul reprezintă un grup de fenomene optice care au formă de inele, arcuri, coloane sau pete luminoase, determinate de refracția sau reflexia luminii pe cristalele de gheață în suspensie în atmosferă (nori cirriformi, ace de gheață, ceață înghețată).

După natura astrului în jurul căruia se produc, fenomenele de halo pot fi solare sau lunare; haloul determinat de refracția luminii solare poate fi uneori colorat, în timp ce haloul lunar este întotdeauna alb. Fiind vorba de un grup de fenomene, acestea pot fi observate, în general, individual sau mai multe odată; foarte rar se întîmplă să se observe simultan întregul grup de fenomene de tip halo. Principalele variante observabile individual sau simultan sînt:

Haloul mic, fenomen optic observat cel mai frecvent sub forma unui inel luminos, alb sau în cea mai mare parte alb, cu rază de 22° şi situat concentric în jurul astrului luminos. În general, haloul mic reprezintă pe marginea sa interioara o nuanță roşie, slab vizibilă, iar în cazuri foarte rare o colorație violetă pe marginea sa exterioară. Sectorul de cer cuprins în interiorul inelului este mult mai întunecat decît restul cerului.

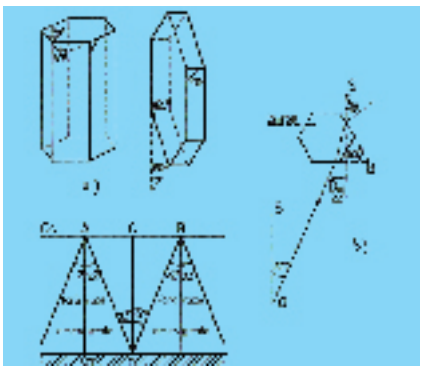


Figura 1. Schema diferitelor forme de fenomene tip halo (a); şi de apreciere a mărimilor (b)

Haloul mare, observabil mult mai rar, are tot formă circulară, însă cu raza de 46°, centrat de asemenea în jurul astrului luminos. Spre deosebire de haloul cu raza de 46°, este mai puțin luminos şi apare destul de frecvent sub forma unui cerc incomplet, din cauza discontinuității pînzei noroase cirriforme pe care se formează.

Modalitatea de apreciere sau verificare a mărimii razei unghiulare aparente a haloului observat este destul de simplă şi se rezumă la întinderea mîinii în direcția astrului luminos, cu palma plasată perpendicular pe brațul întins, în aşa fel încît să mascheze Soarele sau Luna; dacă cercul luminos al haloului se înscrie pe extremitatea degetelor, atunci haloul este de 22°, în caz contrar, fenomenul trebuie considerat ca fiind cu raza de 46° (figura 1b).

hS-soare: 0-poziția observatorului: a-halou de 22^0; b-halou de 46°; c-arcuri tangente superior la halou de 22° d-arcuri tangente inferior la halou de 22°; e.e'.f.f-prismă sau lamelă hexagonală (ace şi lamele). Datorită geometriei prismelor de gheață, razele luminoase suferă o reflexie totală în cazul în care unghiul prismelor este mai mare de 99°31', sau numai o deviere dacă acest unghi este mai mic; în cazul prismelor cu unghiul de 60° deviația minimă este de aproximativ 22°. În consecință, nici una din prismele de gheață, indiferent de orientare, nu va dirija raze luminoase către ochiul unui observator situat în punctul 0 (figura 2b), în interiorul unui con de revoluție în jurul direcției OS a razelor incidente şi cu semiunghiul la vîrf de 22°; acest lucru este schematizat în figura 2c, din care rezultă că toate cristalele existente între AB nu trimit nici o rază luminoasă către observatorul din 0.

De fapt, fiecare lumină monocromatică are un unghi propriu de deviație, ca de exemplu lumina roşie 21°36', iar cea violetă 22°22 , motiv pentru care observatorul poate percepe, în cazul haloului solar, o colorație roşie pe mar-

ginea interioară a inelului luminos şi o colorație albăstrui-violetă pe marginea exterioară a acestuia, aşa cum demonstrează schema din figura 3a.

Haloul mare sau haloul de 46° are origine similară cu cea a haloului mic, însă refracția se produce prin prisma de 90°, care determină o deviație minimă de 46°, ceea ce explică şi valoarea unghiulară a razei inelului luminos format în jurul astrului. Fenomenul se observă mult mai rar, pentru că prismele hexagonale aciforme se termină la capete prin mici piramide hexagonale, în loc de baze plane şi în asemenea cazuri acestea nu mai joacă rol de prisme optice de 90°.

Fenomenele de halo de 22° şi 46° nu pot fi explicate decît prin prezența prismelor optice de gheață, orientate în toate direcțiile şi reciproc, existența unor asemenea prisme în masa norului nu poate produce decît fenomene optice de formă circulară. Celelalte forme luminoase apar ca urmare a unei orientări generale particulare a prismelor optice, constituite din cristale de gheață de forme diferite.

Coloana luminoasă albă, de forma unei trene de lumină, continuă sau discontinuă, este o altă variantă de fotometeor de tip halo, care poate fi observată în asociație cu forma inelară a fenomenului, la verticala Soarelui sau a Lunii deasupra sau sub poziția astrului. Coloanele luminoase sînt determinate de o reflexie simplă a luminii pe fațetele orizontale ale unor cristale de gheață care se balansează în jurul axei verticale; modul de formare este similar cu cel al trenelor luminoase produse de razele Soarelui pe o suprafață de apă uşor agitată.

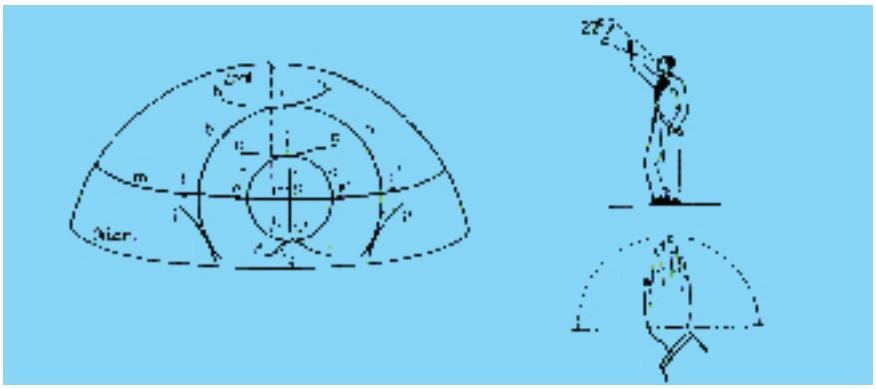


Figura 2. Schema formării haloului de 22°; *a) — geometria cristalelor de gheață, sub formă de prismă sau lamelă hexagonală; b) — schema perceperii haloului de către observatorul situat în 0; c) — schematizarea procesului de refracție a razei luminoase la trecerea prin cristalul hexagonal de gheață*

La exteriorul inelelor luminoase ale haloului mic sau mare pot fi observate uneori arcuri tangente luminoase; aceste arcuri ating haloul circular în punctul său cel mai înalt şi de asemenea în punctul cel mai jos, motiv pentru care sînt denumite şi arcuri tangente superior şi inferior. Forma acestor arcuri diferă în funcție de înălțimea astrului deasupra orizontului; uneori ele sînt atît de scurte încît se reduc practic la dimensiunile unei pete luminoase pe marginea exterioară a inelului. Ele se produc prin refracția razelor luminoase în prisme optice de 60°, orientate într-o poziție vecină celei corespunzătoare minimului de deviație şi care au muchiile orizontale. Asemenea prisme sînt constituite din cristale aciculare care cad în poziție orizontală (figura 4d).

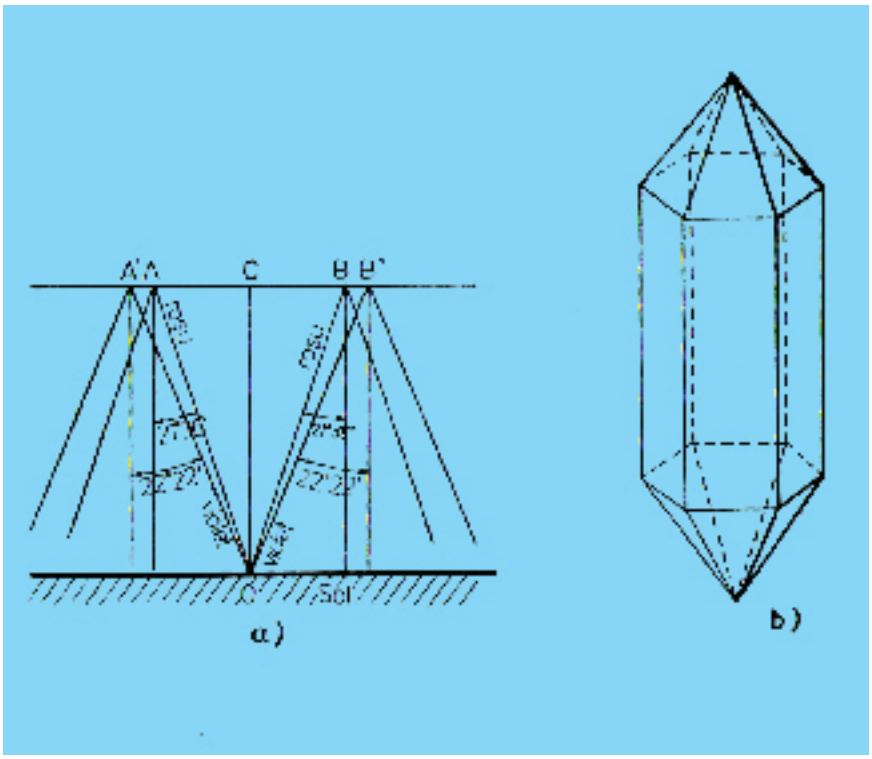


Figura 3. Schematizarea dispunerii culorilor în haloul de 22° şi a perceperii lor de observatorul situat în 0

Uneori este posibil să se observe un arc circumzenital superior şi un arc circumzenital inferior, situate în plan orizontal; arcul circumzenital superior este un arc cu curbură accentuată, ca a unui segment de cerc mic orizontal, vizibil în vecinătatea zenitului, iar arcul circumzenital inferior are forma unui arc larg deschis, ca un segment de cerc orizontal cu rază mare, observabil în vecinătatea orizontului (figura 1). Arcul superior se poate vedea în cazul în care înălțimea unghiulară a astrului deasupra orizontului este mai mică de 32°, iar arcul inferior devine vizibil numai pentru înălțimi unghiulare ale astrului mai mari de 58°. Arcul superior poate atinge inelul haloului mare numai la o înălțime unghiulară a astrului de aproximativ 22°, iar arcul inferior atinge acelaşi halo la o înălțime a astrului de aproximativ 68°. Arcurile circumzenitale se îndepărtează din ce în ce mai mult de haloul mare, pe măsură ce înălțimea unghiulară a astrului se îndepărtează de valorile indicate mai sus. Aceste arcuri pot fi observate şi în lipsa haloului

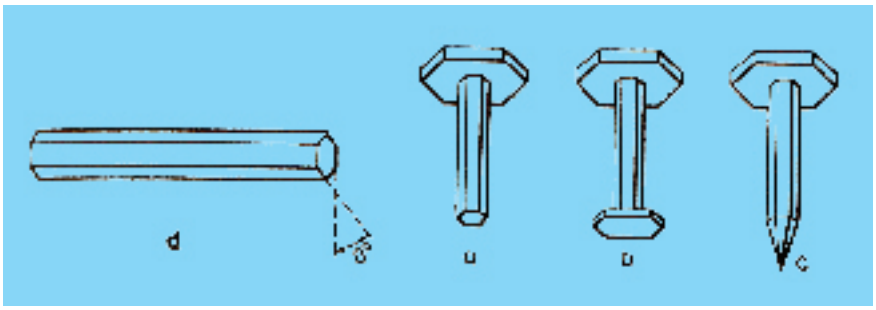


Figura 4. Tipuri de cristale de gheață, cu formă complexă, care pot produce fenomene secundare de halo

mare. Formarea lor este explicată prin refracția razelor luminoase în prisme optice cu muchii orizontale de 90°, de forma celor din figurile 4a, c, şi 5b; raritatea arcului circumzenital inferior este explicată nu numai prin înălțimea unghiulară a astrului deasupra orizontului, ci şi prin numărul mai mic de prisme optice simple, fără lamelă superioară, din masa norului.

Cercul parhelic este un cerc luminos alb, orizontal, situat la aceeaşi înălțime unghiulară ca Soarele (figurile 1m, m'); în anumite puncte de pe cercul parhelic pot apare pete sau nuclee luminoase, situate frecvent în imediata vecinătate a haloului mic şi deseori viu colorate (figurile 1e, e', f, f). Nuclee luminoase similare pot fi observate de asemenea, însă mult mai rar, la o distanță azimutală de 120° față de Soare (paranthelii), sau foarte rar în partea opusă Soarelui (antehelii); cînd parheliile, parantheliile sau anteheliile sînt deosebit de strălucitoare sînt denumite şi „Sori falşi", iar în cazul fenomenelor similare determinate de lumina Lunii sînt denumite şi „Luni false" (cerc paraselenic, paraselenii şi anteselenii). Parheliile şi paraseleniile sînt uneori legate de haloul mic prin arcuri dispuse oblic, denumite şi arcurile lui Löwitz.

Parheliile şi cercurile parhelice se formează pe cristale aciculare asociate cu una sau două gamele la capete, ca cele din figurile 4 a–c, care cad cu axul lung în poziție mai mult sau mai puțin verticală; arcurile lui Löwitz se produc pe cristale de forma a şi b din aceeaşi figură, care pot balansa mai bine în plan vertical. Parheliile sînt formate prin refracția razelor luminoase în prisme optice de 90° cu muchii verticale, iar după observațiile lui Dobrowolski se pare că asemenea fenomene sînt generate de prezența maclelor prismatice (mai multe cristale unite între ele, ca cel din figura 5.a), constituite din patru prisme situate în acelaşi plan, ale căror axe formează între ele unghiuri de 90°. Aceste steluțe cu patru raze, prin cădere în poziție orizontală, determină reflexia luminii solare, simultan pe două fațete verticale, perpendiculare între ele şi dau o imagine opusă Soarelui; asamblarea cristalelor sau prismelor aciculare într-un număr mai mic şi la unghiuri de 120° sau 45° determină formarea parantheliilor tot prin dublă reflexie a luminii solare pe fațetele plane verticale ale acestora.

Imaginea Soarelui este tot un fenomen de halo, determinat de reflexia luminii solare pe cristalele de gheață existente în anumiți nori. Această imagine apare la verticală şi sub poziția Soarelui, ca o pată albă şi strălucitoare, asemănătoare imaginii Soarelui formată pe o suprafață calmă de apă. Această imagine este vizibilă numai privită de sus în jos, respectiv dintr-un avion în zbor, sau mai rar de pe vîrful unui munte înalt (la latitudinea Moldovei numai în sezonul rece).

Ca observație generală, este util să se rețină că halourile solare şi lunare se produc mai frecvent la latitudini înalte şi medii, dar pot fi întîlnite şi la latitudini mici, unde constituie un puternic indiciu de declanşare a unei furtuni tropicale.

Practic, formarea halourilor, indiferent de forma acestora şi de latitudinea la care se produc, constituie un indiciu că vremea rea se va instala (în regiunea în care a fost observat) în aproximativ 48 ore de la înregistrarea fenomenelor.

Fenomenele optice, ca şi cele electrice şi acustice, deşi nu au o importanță deosebită asupra vremii, pot da însă indicii privind starea vremii şi prognozarea ei.

BIBLIOGRAFIE

1. Măhăra Gheorghe, Meteorologie, Editura Univiersității din Oradea, 2001.
2. Neguț Liviu, Meteorologie maritimă, Editura Sport – Turism, Bucureşti, 1981.
3. Pop Gheorghe, Introducere în meteorologie şi climatologie, Editura Ştiințifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1988.
4. Instrucțiuni pentru observarea, identificarea şi codificarea norilor şi a fenomenelor meteorologice (meteorii), Institutul de Meteorologie şi Hidrologie, Bucureşti, 1986.

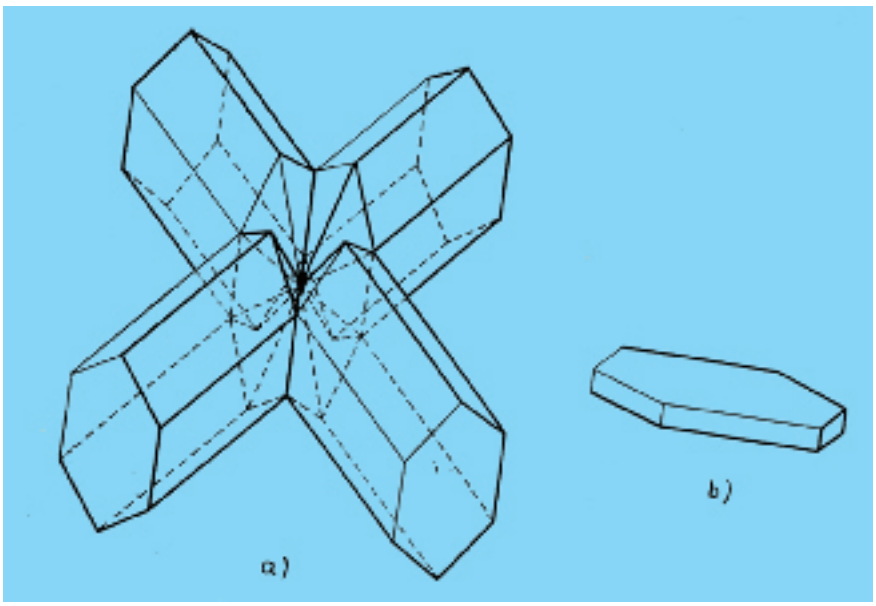


Figura 5. Maclă constituită din patru cristale hexagonale dispuse în cruce; a) care determină formarea anteheliilor (după Dobrowolski) şi lamela hexagonală simplă; b) care favorizează apariția arcului circumzenital

MEDIUL – ECONOMIE – DEZVOLTARE INDUSTRIALĂ DURABILĂ

Conf. univ. dr. **Mirela MAZILU,**
student **Sabina MITROI,**
Universitatea de Vest, Timişoara

Motto: „*În biblioteca actuală a sentinţelor de condamnare nu există o expresie mai deprimantă şi mai decisivă decât cea de* ***neeconomicos****. Dacă o activitate este etichetată cu atributul neeconomicos, nu numai că s-a pus în pericol dreptul lui la viaţă, dar l-a şi pierdut deja. Poţi afirma despre ceva că este urât, istovitor, degradează omul, pune în pericol pacea mondială sau bunăstarea generaţiilor viitoare – totuşi când n-ai reuşit că demonstrezi că este neeconomicos, nu ai pus sub semnul întrebării dreptul de a fi, a creşte şi a progresa*".

Schumacher, 1991

Orice proces economic evoluează între doi poli – producţie şi consum – aflaţi în relaţii de interdependenţă, de intercondiţionare reciprocă, deci de recunoaştere a rolului activ al fiecăruia dintre ei. Or, relaţia biunivocă mediu-economie – prezintă două componente:

 bază materială oferită de mediu pentru inputurile economice sub forma materiilor prime, spaţiului de producţie, energiei, biodiversităţii (care se constituie într-o „supapă" pentru mediu, ştiut fiind faptul că mediul asigură, în anumite limite, suportul acestor inputuri economice;

 stocurile de mediu, implicate în menţinerea echilibrului ecologic, a căror structură se poate modifica odată cu mutaţiile calitative în plan tehnologic.

Astfel, relaţia economie-mediu se bazează, de asemenea, pe intercondiţionarea dintre 2 componente:

 un feed-back sau un „mesaj" sub formă materială către mediu concretizat în emisii, deşeuri, degradări fizice etc., rezultate ca urmare a activităţii economice derulate (producţie şi consum), a cărui dimensiune depinde de performanţele celor doi poli (figura 1);

 totalitatea efectelor incluse de „mesajul" material al economiei către mediu depinde de fragilitatea şi echilibrul ecologic al mediului (efectele fiind majore, negative în zonele de mediu cu dezechilibre şi scad în intensitate acolo unde funcţionalităţile din mediu prezintă o anumită stabilitate).

De remarcat, de asemenea, că intensitatea efectelor este dependentă de mărimea „mesajului" (emisii, deşeuri etc.), care pot depăşi capacitatea de autoreglare (specifică mediului) şi **capacitatea de reciclare** de care dispune şi beneficiază mediul, nicidecum fiind o funcţie specifică mediului, ci una volens-nolens de adaptare a mediului la ritmul fără precedent de exploatare a stocurilor ecosistemelor, efectele neîntârziind să apară.

Este neproductivă şi nedreaptă limitarea mediului doar la funcţia de „**furnizor"** de resurse de materii prime (şi chiar de servicii recreative, estice, ecologice), el fiind „**administratorul**" neretribuit al celui mai mare serviciu pentru umanitate: men-

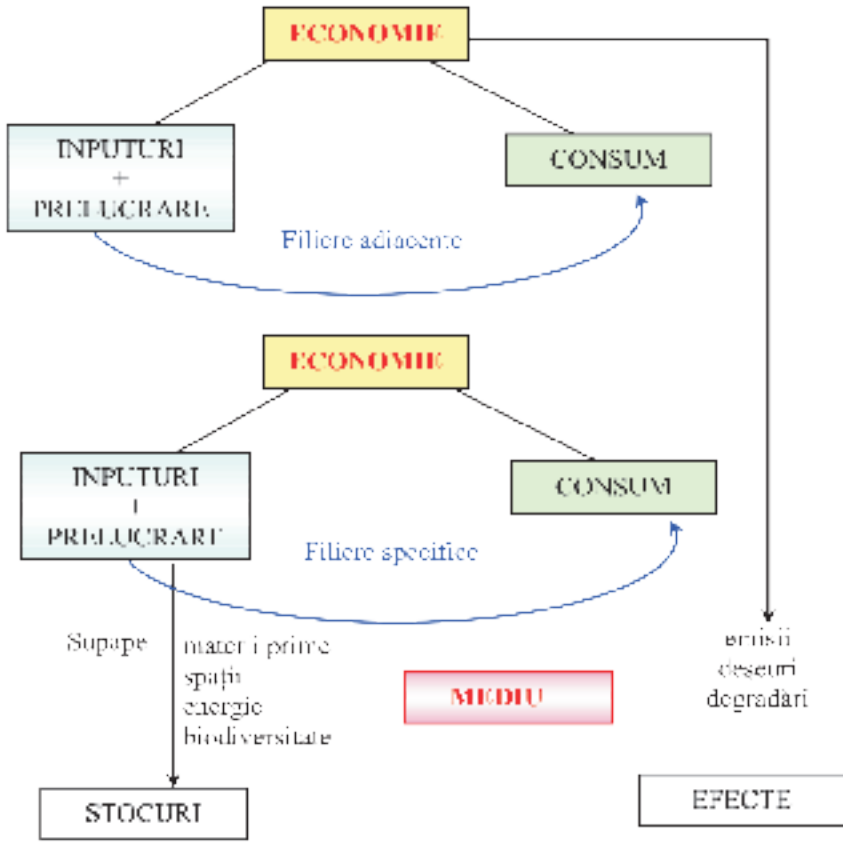


Figura 1. Relaţia de interdependenţă mediu-economie (prelucrare Manualul de aplicare în practică a unui program de protecţie a mediului înconjurător, Editura SIC, Bucureşti, 1991)

ţinerea vieţii pe pământ – ea însăşi bază a întregii activităţi economice.

Mediul rămâne un bun public şi un sistem bazat pe autoreproducţie în strânsă interdependenţă cu mediul economic, diferenţierea între cele două fiind dată de legile care le guvernează:

- mediul economic este dominat de legi economice;
- mediul funcţionează pe baza legilor biologice, legilor naturii.

În funcţionarea unei reale economii a mediului se impun imperativ **4 direcţii de acţiune:**

- elaborarea tehnologiilor de evaluare în termeni „monetari" legate de evoluţia mediului şi utilizarea unor metode de analiză ca suport decizional;
- conceperea şi aplicarea instrumentelor politicilor de mediu;
- evaluarea dimensiunii internaţionale a fenomenelor şi politicilor legate de mediu;
- fundamentarea trecerii de la modelul staţionar de dezvoltare, propus de Clubul de la Roma, la modelul dezvoltării durabile.

Or, putem desprinde câteva idei esenţiale:

- **dezvoltarea durabilă** reprezintă un deziderat mondial. Acceptarea doctrinei şi includerea conceptului în strategiile naţionale nu reprezintă o opţiune benevolă (una posibilă dintre multe altele, sau opozabilă unui tip anume de dezvoltare) „ci este singura cale realistă, responsabilă şi în avantajul tuturor naţiunilor, fiind, totodată în concordanţă cu cerinţele colaborării internaţionale".[1]
- **dezvoltarea durabilă** în ultimul timp este reclamată cu imperativitate şi de recunoaşterea faptului că modelele anterioare de creştere economică au anumite carenţe şi chiar limite. Or, cele două modele de dezvoltare experimentate de economia modernă:
  - economia convenţională sau de piaţă;
  - economia planificată, centralizată sau socialistă, s-au dovedit unul funcţionabil şi-n prezent (cel de piaţă) generând pe lângă plusuri şi minusuri, precum: sărăcie alarmantă, şomaj fluctuant, degradarea ireversibilă a mediului înconjurător, epuizarea resurselor naturale etc., cel de-a doilea model s-a autoeliminat, practic, din cauza ineficienţei economice şi a nivelului de trai scăzut.
- **dezvoltarea durabilă** obligă în analiza sa o abordare sistemică a triadei: economie, social ecologie, căreia i se adaugă în opinia multor specialişti încă o variabilă, respectiv sistemul tehnologic (atât din perspectiva creşterii eficienţei şi a acţiunii raţionale în utilizarea resurselor naturale, cât şi a producerii de tehnologii depoluante sau pentru protecţia mediului) figura 2.

1. Popescu I., Bondrea A., Constantinescu M., 2006, Dezvoltarea durabilă – o perspectivă românească, Editura Economică, Bucureşti, p. 23.

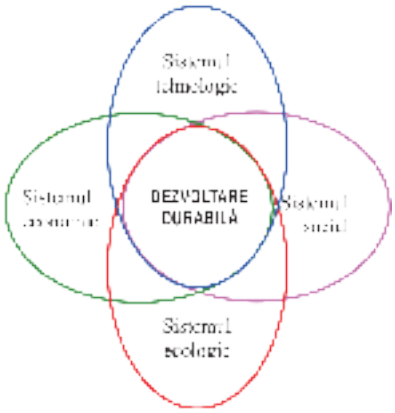


Figura 2. Interdependenţa dintre cele 4 sisteme de dezvoltare durabilă

Recunoaşterea dependenţei dezvoltării economice de resursele naturale şi starea lor fizică, şi formularea conceptului de dezvoltare au loc în cadrul unor confruntări îndelungate între diferite concepţii privind protecţia mediului natural, din care menţionez:

Concepţia geocentrică acordă prioritate Terrei ca întreg, devenind un scop în sine, omul ocupând un loc secundar în cadrul elementelor ce se cer conservate şi protejate (o astfel de concepţie, îndeajuns combătută, a declanşat ideea de creştere economică zero);

Concepţia biocentrică acordă atenţie maximă preocupărilor ecologice, organismelor vii, în general, formelor de viaţă nonumane, intervenţia antropică în viaţa speciilor fiind limitată doar la acţiunea de protecţie a lor;

Concepţia antropocentrică susţine ideea conform căreia totul trebuie subsumat „nevoilor" crescânde, diverse şi tot mai complexe ale oamenilor, ceea ce este o mare greşeală în a considera că omul are „dreptul" să facă orice cu natura, cu mediul său de viaţă, cu resursele acestuia.

Selectând elementele comune, raţionale şi utile ale acestor trei concepţii referitoare la protecţia mediului natural, reţinem una generalizatoare, şi anume: **concepţia reconcilierii omului cu natura şi cu sine însuşi**, ce presupune:

- respect faţă de legile ecologiei şi naturii în activitatea economică;
- respect faţă de echilibrul ecologic;
- grijă pentru sănătatea Terrei;
- atenţie şi prioritate pentru progresul social.

Or, în ultimul timp, fiind preocupaţi tot mai mult de satisfacerea propriilor dorinţe sau trebuinţe, profitând şi nevizând pe abundenţa de resurse şi pe capacitatea de regenerare a unor rezerve naturale, oamenii au scăpat din vedere necesitatea de a sprijini natura şi efortul ei de refacere şi de a o ocroti. Este la fel de adevărat şi bine cunoscut faptul că, în general, unii oameni au resurse şi sărăcie, alţii tehnologii de prelucrare şi prosperitate. Ani la rândul, cei din urmă şi-au impus voinţa chiar şi prin forţă obţinând şi dictând preţuri exorbitante la resursele deţinute de ei.

Astfel, sarcina şi speranţa obţinerii unei concordanţe între

- creşterea populaţiei,
- dezvoltarea industrială continuă,
- resurse naturale,
- protecţia mediului (figura 3)

nu poate fi înţeleasă decât abordând dezvoltarea economico-industrială care să susţină mediul, adică

Figura 3. Concordanţa dintre componentele dezvoltării industriale durabile

o **dezvoltare industrială durabilă** (UNIDO – Organizaţia Naţiunilor Unite pentru Dezvoltare Industrială (conţinut în rezoluţia 42/87).

Dezvoltarea industrială durabilă (United Nations Development Organization, 1994) reprezintă „o nouă abordare a dezvoltării industriale, care permite industriei să asigure beneficii economice şi sociale pentru generaţia actuală fără a compromite capacitatea generaţiilor viitoare de a-şi îndeplini propriile cerinţe şi fără a dăuna proceselor ecologice fundamentale”.

Încurajator este „mesajul” ce decurge din această definiţie şi anume că orice deteriorare sau degradare produsă de industrie elementelor şi sistemelor ecologice nu este durabilă (mai ales în timp!).

Or, pentru a fi cu adevărat durabilă, dezvoltarea industrială trebuie să îndeplinească trei criterii:[2]

- **protejarea eco-capacităţii** (ce presupune menţinerea capacităţii ecosistemelor de a funcţiona depăşind impactul negativ al poluării asupra acestora, tinzând spre un echilibru optim al ecosistemelor, ca răstimp la fluctuaţiile de mediu);
- **exploatarea raţională şi eficientă a resurselor**
  - umane;
  - materiale;
  - energetice;
- **repartiţia echitabilă între ţări** atât a „produselor” furnizate de dezvoltarea industrială, cât şi a „pagubelor” produse în urma degradării mediului înconjurător.

Pe lângă cele trei criterii pe care dezvoltarea industrială durabilă trebuie să le îndeplinească, există şi **2 strategii imperative** de protecţie (United Nations Industrial Development Organization, 1994):

1. **Păstrarea emisiilor şi evacuărilor anuale de deşeuri generate de activităţile industriale în limitele standardelor ambiante de mediu**.

Referitor la **standardele ambiante** menţionăm că acestea stabilesc concentraţiile admise ale diverşilor poluanţi în mediul înconjurător, pe baza efectelor acestor substanţe poluante asupra florei, faunei, calităţii apei, sănătăţii umane etc.

2. **Stabilizarea şi reducerea încărcăturii totale a poluanţilor, de importanţă regională şi locală.**

Deşi restrictivă, această strategie recunoaşte limitele ştiinţei în a determina concentraţiile acceptabile pentru substanţele poluante cu efect ireversibil în funcţionalitatea sistemului – mediu – este vorba de acei poluanţi asociaţi problemelor globale şi regionale – încălzirea globală a Terrei, subţierea stratului de ozon, ploile acide etc.

Într-adevăr este dificilă trasarea unei traiectorii care să satisfacă toate cele trei criterii obligatorii obţinerii unei dorite dezvoltări industriale durabile integrate ecologic. Între aceste criterii şi strategii, probabil, vor trebui făcute compromisuri bazate pe analize competente şi judecăţi de valoare şi oricare ar fi rezultatul unui astfel de proces, este esenţial ca importanţa criteriului să fie pe înţelesul publicului şi să fie acceptată unanim.

BIBLIOGRAFIE

1. Cohen D, *Bogăţia lumii, sărăcia naţiunilor*, Ed. Euro-Song, Bucureşti. 1998
2. King A., Schneider B, *Prima revoluţie globală*, Ed. Tehnică, Bucureşti.
3. Mancebo Fr., *Le développement durable*, Ed. Armand Colin, Paris. 2006
4. Mitroi M., *Ecodezvoltarea – imperativ al mileniului trei*, Tribuna Economică, nr. 21, p. 27, Bucureşti. 2000
5. Mazilu M., *Ecologie şi protecţia mediului înconjurător*, Ed. Mirton, Timişoara.
6. Popescu I., Bondrea A., Constantinescu M., *Dezvoltarea durabilă – o perspectivă românească*, Ed. Economică, Bucureşti, 2005, p. 96.

2 Popescu I., Bondrea A., Constantinescu M., 2006, Dezvoltarea durabilă – o perspectivă românească, Editura Economică, Bucureşti, p. 180.

MEMORIU LUI VASILE CHIRTOACĂ

Doctorul Vasile Chirtoacă a fost o personalitate proeminentă în sfera cercetărilor floristice de la noi din țară, recunoscut și în România, Rusia, Ucraina și alte țări din fosta U.R.S.S. El s-a manifestat în studiul productivității biologice, ecologiei plantelor, dendroclimatologiei, biodiversității și ocrotirii plantelor, tipologiei pădurilor și stațiunilor de habitat, fitomeliorației și creării perdelelor forestiere, ariilor protejate, problemelor de educație ecologică și popularizare a cunoștințelor despre lumea vegetală etc., dar principalele studii au fost efectuate în domeniul floristicii, evidențierii speciilor de plante rare și argumentării luării acestora sub protecția statului. Rezultatele studiilor sale au fost publicate în circa 100 lucrări științifice, este coautorul a 6 monografii.

Vasile Chirtoacă s-a născut la 20 februarie 1938, a copilărit și și-a facut studiile medii în s. Lipețchi, raionul Kotovsc, regiunea Odesa. A studiat la Institutul Pedagogic din or. Tiraspol, iar doctorantura a absolvit-o la Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei, după care a susținut teza de doctor în științe biologice la specialitatea botanica.

Încă de la începutul activității sale științifice (1965), pe când activa ca asistent la catedra de botanică a Institutului Pedagogic din or. Tiraspol, a fost captivat de lumea plantelor sporofite sau a ferigelor din încrengătura *Polypodiophyta*. Analizînd mostrele din ierbarele Institutului pedagogic din or. Tiraspol, Universității de Stat din Moldova și Grădinii Botanice a Academiei de Științe a Moldovei, în urma cercetărilor și colectărilor în teren, a descoperit prezența a 7 specii de ferigi noi pentru patrimoniul floristic al țării – limba-șarpelui (*Ophioglossum vulgatum L.*), atestată inițial în pădurea din s. Ivancea, r-nul Orhei. În urma ulterioarelor cercetări ale habitatului, savantul constată că specia a dispărut. Mai tîrziu această specie a fost depistată și de alți florişti în pădurile mezofile din Podișul Moldovei de nord. Deci, această specie cu areal nordic este pe cale de dispariție din fitocenozele de luncă ale plaiului noastru, însă se mai poate întîlni în extrema nordică a țării – concluzionează savantul. Dintre alte polypodiophite descrise de dr. Vasile Chirtoacă menționăm gymnocarpium ferigiform (*Gymnocarpium driopteris* (L.) Newm.), creasta-cucoșului (*Polystichum aculeatum* (L.) Roth.), feriga-feminină (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), feriga-cartuziană (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchi), feriga-dilatată (*Dryopteris dilatata* = *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar ex Schinz et Thell.), feriga-caucaziană (*Dryopteris caucasica* (A. Br.) Fraser-Jenkins et Corley). Aceste specii de ferigi au fost luate sub ocrotirea statului, în urma aprecierilor, caracterizărilor și la insistența savantului V. Chirtoacă. Un loc deosebit în cercetările sale floristice le-au ocupat și unele specii din familia *Orchidaceae* – dumbrăvița (*Epipactis purpurata* Smith, *E.atrorubens* (Hoffm.) Bess.), poroinicul-mascul (*Orhis mascula* (L.) subsp. *sygnifera* (Vest) Soo). De rînd cu acestea a mai fost evidențiată prezența a două specii de Lamiacee – roiniță (*Melissa officinalis* L.) și izma-mentifolie (*Calamintha menthifolia* Host), Ciperacee – rogozul-paniculat (*Carex panicualta* L.), Brasicacee – pana-zburătorului (*Lunaria annua* L.), Scrofulariacee – veronica-jacvin (*Veronica jacquinii* Baumg.), Ranunculacee – piciorul-cucoșului-auriu (*Ranunculus auricomus* L.), Onagracee – iarba-vrăjitoarei (*Circaea intermedia* Ehrh.) și din Asteracee – albăstrița-salonitană (*Centaurea salonitana* Vis.) și brustanul (*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.). Din aceste 20 de specii de plante găsite și popularizate de V. Chirtoacă, 8 sînt incluse în Cartea Roșie a R. Moldova (toate polipodiofitele și cîte o orchidacee (*Epipactis purpurata* Smit), cariofilacee (*Paronichia cephalotes* (Bieb.) Bess.) și o brasicacee (*Lunaria annua L.*), 3 sînt luate sub protecția statului (*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Carex paniculata* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess.), iar 5 – declarate plante rare, dar nu sînt incluse în lista speciilor luate sub protecția statului. Patru specii sunt menționate ca prezente frecvent în flora locală.

Dumbrăvița - (*Epipactis purpurata* Smith)

Am dori să menționăm și aportul considerabil al neobositului cercetător V. Chirtoacă la formarea sectorului de floră spontană cu vegetație forestieră de gorunet cu tei și frasin, de stepă, precum și al celui de plante rare.

Din partea colegilor și colaboratorilor Grădinii Botanice îi aducem celui care a fost modestul și neobositul Vasile Chirtoacă acest omagiu cu prilejul împlinirii unei jumătăți de an de la trecerea sa în eternitate. Domnul să-l odihnească în pace și să-l aibă în pază, iar noi să-l pomenim ca pe un bun coleg, iscusit cercetător și un mare cunoscător al naturii.

Colectivul Grădinii Botanice (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei