

# ACADEMIA ROMÂNĂ

## OCROTIREA NATURII

SERIE NOUĂ

TOM 46

2010

### SUMAR

NICOLAE BOTNARIUC	De ce trebuie ocrotită biodiversitatea	5
DAN MUNTEANU	Probleme de metodologie a conservării biodiversității, cu referire particulară la speciile animale.	11
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, VIORICA HONCIUC, DORINA PURICE, MARILENA ONETE, LILIANA VASILIU- OROMULU, MARIN FALCĂ, ANDREEA DOBRE, MINODORA STĂNESCU	Starea actuală și evoluția unui ariniș de pe malul râului Râușor (M. Retezat) în condițiile captării apei pârâului	31
GABRIEL PĂUN	Munții Retezat-Godeanu-Țarcu, ultimul peisaj forestier intact din zona de climă temperată a Europei	55
IRINA TEODORESCU	Arthropods as bioindicators of the biodiversity state in wheat crops affected of pesticides and industrial emissions.	67
ELIANA SEVIANU	Rezervația de orbeți de la Apahida	85
TITUS BRUSTUR	Oportunitatea ocrotirii punctului fosilifer cu hidro-meduze de la Poiana (Vrancea, România)	95
IOANA DUMITRACHE, ELIANA SEVIANU	Contribuții la cunoașterea faunei de micromamifere din Parcul Național Retezat, cu referire la statutul lor de protecție	105

DUMITRU MURARIU	Tendențele populațiilor de hârciog ( <i>Crcetus cricetus</i> L., 1758) în România	113
ILIE TELCEAN	Notă asupra ihtiofaunei canalului colector al Crișurilor și a bălților învecinate	119
ALEXANDRU IFTIME, OANA IFTIME	Herpetofauna masivului Ciucaș și starea sa de conservare	123

Coperta: Brotăcel (*Hyla arborea*) – ROSPA0104 – Valea Fizeșului – Sic – Lacul Știucilor  
(foto: Eliana Sevianu)

# ACADEMIA ROMÂNĂ

## OCROTIREA NATURII

NEW SERIE

TOM 46

2010

---

### *SUMMARY*

NICOLAE BOTNARIUC	Why should we protect the biodiversity	5
DAN MUNTEANU	Methodological problems of biodiversity conservation, particularly regarding the animal species	11
MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU, VIORICA HONCIUC, DORINA PURICE, MARILENA ONETE, LILIANA VASILIU-OROMULU, MARIN FALCĂ, ANDREEA DOBRE, MINODORA STĂNESCU	Standing state and dynamics of an alder forest on Râușor River bank (Mountain Retezat) when the river water is collected for hydroenergy	31
GABRIEL PĂUN	The last European intact forest landscape is sheltered in Retezat-Godeanu-Tarcu Mountains	55
IRINA TEODORESCU	Arthropods as bioindicators of the biodiversity state in wheat crops affected of pesticides and industrial emissions.	67
ELIANA SEVIANU	Mole-Rats Nature Reserve Apahida	85
TITUS BRUSTUR	Opportuneness of protecting the Poiana Hydromedusae fossiliferous site (Vrancea, Romania)	95
IOANA DUMITRACHE, ELIANA SEVIANU	Contributions to the study of small mammals from Retezat National Park regarding their protection status	105

DUMITRU MURARIU	Tendencies of the European Hamster populations ( <i>Cricetus cricetus</i> L., 1758) in Romania	113
ILIE TELCEAN	Contribution to the fishfauna inhabiting the main canal of Criş Rivers and the neighbouring ponds	119
ALEXANDRU IFTIME, OANA IFTIME	The herpetofauna of the Ciucaş Massif in the context of the proposal of the establishment of a national park in the area	123

Cover: European Tree Frog (*Hyla arborea*) – ROSPA0104 – Valea Fizeşului – Sic – Lacul Ştiucilor  
(foto: Eliana Sevianu)

# DE CE TREBUIE OCROTITĂ<sup>1</sup> BIODIVERSITATEA

NICOLAE BOTNARIUC\*

Alterarea globală a mediului prin activitatea umană duce la scăderea biodiversității cu consecințe ecologice extrem de complexe; în primul rând, prin dispariția unor specii ca și prin introducerea unor specii străine, sunt dezorganizate procese ecosistemice esențiale (fluxurile materiale și energetice), sunt alterate relațiile între specii, dezorganizate ciclurile trofice. Într-un cuvânt aceste schimbări duc la scăderea rezilienței (a capacității de refacere), ca și a capacității productive a ecosistemelor.

La 6 decembrie 2005, la Muzeul de Istorie Naturală „Grigore Antipa” din București a avut loc lansarea primei *Cărți roșii* din România, consacrată vertebratelor. A fost un moment cum nu se poate mai potrivit pentru a prezenta câteva considerații privind semnificația profundă a „Cărților Roșii”. Cred că examinarea acestei semnificații trebuie făcută sub două aspecte: pe de o parte pe plan local, pe de altă parte pe plan global.

Pe plan local *Cartea Roșie* reprezintă un semnal, un indicator al gradului de urgență pentru ocrotirea unor specii, în funcție de poziția lor pe treapta scării de apreciere a prezenței lor în țara dată: aproape amenințate, vulnerabile, periclitare, critic periclitare și ultima treaptă – dispărute, când nu se mai pune problema ocrotirii, ci eventual a repopulării.

Pe plan global, comparând Cărțile Roșii din diferite țări, situația apare și mai alarmantă – tot mai multe specii devin critic periclitare și chiar extinse. Cu alte cuvinte are loc o ireversibilă scădere a biodiversității a întregii biosfere. Citez un singur exemplu: în lista speciilor dispărute, aproximativ din anul 1600 până recent, figurează 267 specii de vertebrate, dintre care păsările și mamiferele bat recordul (Eldredge, 1998). De ținut seama că toate datele sunt depășite în prezent.

Firește, se pune întrebarea: care este motivația ocrotirii biodiversității?

Raven (1991) ia în considerare trei motive ale ocrotirii biodiversității: **etice**, bazate pe ideea corectă că trebuie respectat dreptul la viață a speciilor; **estetice**, pentru ocrotirea frumuseții organismelor ca și a peisajelor; **economice**, biodiversitatea fiind sursa de bunuri necesare activității și existenței oamenilor. La aceste trei criterii Solbrig (1991) adaugă și ideile necesității ocrotirii biodiversității ca obiect de cercetare științifică, putând duce la descoperirea de noi resurse naturale.

---

<sup>1</sup> Consider că termenul de conservare a biodiversității, cel mai des utilizat în prezent, nu este și cel mai potrivit. În DEX: *a conserva* (sensul 1) = ”a menține un element în stare nealterată, efectuând operația de conservare”. Din acest punct de vedere un muzeu biologic este modelul ideal al conservării naturii.....moarte. Tot în DEX: *a ocroti* = a lua sub paza sa; a apăra, a proteja, a ajuta, a sprijini.

Este clar că a ocroti natura înseamnă a menține nealterate condițiile, capacitatea și libertatea de evoluție a naturii vii.

Extincția unei specii fiind un proces ireversibil, necunoașterea cauzalității ei, a rolului ei ecologic, poată să reprezinte pierderea unor eventuale noi resurse medicale, alimentare etc., sau poate duce la destabilizarea unor întregi ecosisteme.

Toate aceste motivații au o valoare foarte îndoielnică, pentru că fiecare din cele trei patru criterii reflectă și domeniile celei mai intense exploatare a resurselor biologice, contribuind esențial la scăderea biodiversității. Wilson (1992, p. 15) afirmând că „Biodiversitatea este cheia menținerii lumii așa cum o cunoaștem”, depășește aceste criterii, subliniind importanța menținerii biodiversității, în întregul ei, fără însă a motiva concret această menținere.

În cele ce urmează vom încerca să lămurim rolul real al biodiversității în menținerea și evoluția structural-funcțională a biosferei. Mai întâi este necesară o mică incursiune în fizică (termodinamică). Toate sistemele reale din punct de vedere termodinamic sunt sisteme deschise și ele se pot afla în una din cele trei stări:

- starea I – sistem aflat în echilibru termodinamic, deci sistem inert, lipsit de viață;
- starea a II a – sistem aflat aproape de echilibrul termodinamic, și care tind către acesta;
- starea a III a – sisteme biologice, care nu numai că nu tind către starea I, ci din contră tind să se îndepărteze de această stare (Laszlo, 1987), tendință care de fapt reprezintă procesul evoluției progresive a vieții.

Această îndepărtare de echilibrul termodinamic este condiționată de creșterea influxului de energie în sistem. Cum se poate realiza această creștere știind că energia solară incidentă, în timp biologic este constantă? Rolul esențial, primar, în captarea energiei îl are fotosinteza, iar cantitatea de energie captată, pe glob este foarte mică, în medie cam 0,1% din energia incidentă. Energia solară captată de plante este transformată în energia chimică a compușilor organici (biomasa). Creșterea acestei biomase înseamnă creșterea cantității de energie intrată și stocată în biosferă și totodată sursa de energie pentru toți consumatorii.

Creșterea biomasei se realizează pe două căi esențiale – pe de o parte prin creșterea numărului de indivizi ai fiecărei specii, iar pe de altă parte prin creșterea numărului speciilor (speciația), deci prin creșterea biodiversității. Acest din urmă proces este stimulat și susținut de selecție naturală deoarece diversificarea producătorilor primari permite slăbirea competiției prin diversificarea solurilor folosite, a sărurilor minerale, a intensității luminii etc. Diversificarea plantelor, la rândul său stimulează diversificarea erbivorelor etc. Cu alte cuvinte creșterea diversității hranei la un nivel trofic duce la creșterea diversității la nivelurile superioare (Watt,

1968). Întregul proces evoluează în ritm accelerat datorită funcționării unui feedback pozitiv. Ciclurile trofice<sup>2</sup> se închid prin mineralizarea biomasei, ceea ce duce la sporirea producătorilor primari și deci a intrărilor de energie în biosferă.

Diversificarea vieții, acumularea de biomasă (energie) reprezintă procesul de îndepărtare a biosferei de echilibrul termodinamic, reprezintă evoluția antientropică, progresivă a vieții.

În mod necesar se pune problema rolului speciei umane în acest proces, în evoluția biodiversității, a biosferei în ansamblul ei. Omul modern, deci specia actuală *Homo sapiens* (Omul inteligent)<sup>3</sup>, rezultat al evoluției primatelor, a apărut acum aproximativ 40.000 ani. Semnificativ este faptul că înmulțirea, răspândirea pe tot globul și activitatea acestei specii constituie o fază nouă în evoluția biosferei, din păcate o fază negativă, cel puțin cum se constată în prezent. Dovadă: dacă până la apariția acestei specii diversitatea biosferei, deși cu unele încetiniri, a crescut prin diversificarea taxonomică, sub influența omului diversitatea a început și continuă să scadă în ritm alarmant. Amploarea și intensitatea activității umane au devenit comparabile doar cu marile forțe geologice care transformă fața pământului. Important este că în această activitate utilizarea resurselor biosferei are loc fără a ține seama de legitățile dezvoltării și nici de mecanismele funcționării biosferei.

Cauzele concrete a scăderii biodiversității constă în câteva categorii mari de procese și activități umane. Menționăm doar pe cele mai generale.

a. Creșterea necontrolată a populației umane. Estimată de Raven (1991) la peste 6,2 miliarde, cu o creștere anuală de aproximativ 92 milioane; se poate aprecia, dacă ținem seamă că de la apariția lucrării au trecut 20 ani, că în prezent populația globului a depășit 7 miliarde.

b. Supraexploatarea resurselor regenerabile (păduri, pășuni, vânat, pescuit, fertilitatea solului). Voi da câteva exemple. Nu este locul să fac elogiul pădurii. Considerăm suficient să menționăm adaptările primatelor – strămoși ai omului – la viața arboricolă: membre prehensile, opozabilitatea degetului mare, ochii orientați frontal, asigurând stereoscopia necesară aprecierii distanței pentru salturi<sup>4</sup>. Aceste adaptări au favorizat evoluția ulterioară a stațiunii bipede, foarte

---

<sup>2</sup> Folosesc noțiunea de ciclu trofic în loc de lanț trofic, pentru că noțiunea de lanț presupune existența a două capete, ceea ce în realitate nu există, materia în ecosisteme fiind reciclată.

<sup>3</sup> Culmea ironiei – tocmai această însușire îi lipsește omului.

<sup>4</sup> De remarcat că această trăsătură este caracteristică păsărilor și mamiferelor carnivore, fiind legată de aprecierea distanței până la pradă. Primatele sunt singurele mamifere omnivore, cu predominarea hranei vegetale, care au această adaptare determinată de viața arboricolă.

utilă pentru supravegherea marilor carnivore din savana africană cu ierburi înalte. Toate aceste adaptări la mediul arboricol au reprezentat precondiții în apariția speciei umane.

Pădurea este reprezentată nu numai de ecosisteme cu cea mai mare diversitate din toate ecosistemele terestre, dar se poate afirma cu certitudine că dacă nu ar fi existat pădure, specia umană nu ar fi apărut.

Despădurirea, devenită un fenomen global, este unul din cei mai importanți factori care determină scăderea catastrofală a biodiversității întregii biosfere. Ca să ne dăm seama de ritmul acestui proces este suficient să dăm o cifră, anual pe plan global se taie păduri de pe o suprafață de 152 000 km<sup>2</sup> și aceasta mai ales în America de Sud, Africa și Asia de Sud - Est (Klesius, 2002).

Consecințele despăduririlor din aceste zone sunt incalculabile. În primul rând dispariția a peste 50% din speciile de plante și animale, deci o scădere catastrofală a biodiversității. La aceasta se adaugă degradarea solului dezgolit, dispariția surselor de hrană și energie pentru populația umană. Pe drept cuvânt Shetler (1991) se întreabă cine este de vină, Nordul sau Sudul? La prima vedere întreaga situație este provocată de tăierea pădurilor tropicale, dar cauza reală a crizei este în stilul de viață, în consumul excesiv al societății foarte dezvoltate, în special din zonele temperate. „Prin urmare, în mod real criza biodiversității este mai mult o criză a zonei temperate decât a celor tropicale” (p. 38).

Una din consecințele cele mai alarmante ale activității umane necontrolate este deșertificarea, devenită un fenomen global – rezultat al despăduririlor, al suprapășunatului și al lipsei oricărui management. Sahara, cel mai mare deșert, cu o suprafață apropiată de cea a întregii Europe, este un deșert antropogen, după cum arată documentele arheologice și paleontologice. Acum câteva mii de ani era un teritoriu înfloritor. La fel sunt vaste teritorii transformate în deșert sau semideșert din Iran, Irak, Siria, Afganistan, precum și din Kazahstan, Turkmenistan, Uzbekistan. Toate aceste teritorii, devenite deșerturi, sau semideșerturi, erau acoperite pe vremuri de vaste păduri și pășuni<sup>5</sup>.

Semnificația acestor fapte este scăderea drastică a biodiversității, deci inversarea sensului în evoluția biosferei: în loc de îndepărtarea de echilibrul termodinamic, predomină, deocamdată local, procesul de apropiere de starea inertă.

---

<sup>5</sup> Cercetări recente au ajuns la concluzia că Sahara a devenit deșert ca urmare a încălzirii globale care a avut loc în urmă cu 8.500 de ani. Același amplu fenomen climatic a determinat ridicarea nivelului Mării Mediterane, ruperea istmului Bosfor și inundarea depresiunii ce avea să devină Marea Neagră (N. red.).



Unele estimări cantitative arată că deșerturile și semideșerturile, în ansamblu, reprezintă o treime din suprafața terestră a Terrei (Schlesinger et al., 1990), suprafață care a crescut de atunci în mod accelerat. Consecințele deșertificării sunt extrem de complexe. Furtunile ridică praful pe întinderi imense, formând aerosoli care contribuie substanțial la modificarea climei, ducând la schimbarea relațiilor dintre atmosferă și hidrosferă (mai ales curenți oceanici). Antrenând diferiți componenți ai „solului” deșerturilor, influențează semnificativ ciclurile biogeochimice globale ale unor elemente esențiale: C, N, P, Ca, S și a altor elemente. În lucrarea citată, autorii afirmă că se așteaptă extinderea teritoriilor deșertice și conchid că: „Acele schimbări în regiuni foarte îndepărtate de zone aride, se pot extinde pe întreaga planetă” (p. 1047).

În cadrul punctului consacrat supraexploatării trebuie cel puțin să amintim că se manifestă la fel de alarmant și în apele oceanice: după unele date, 70% din biomasa celor mai importante specii de pești sunt epuizate, depășind capacitatea lor de suport.

c. Poluarea tuturor mediilor de viață, a atmosferei, a apelor, inclusiv a celor oceanice ca și a solului. Un singur exemplu referitor la apa oceanelor: 60% din recifii coralieri, care prin diversitatea lor biologică și prin productivitatea lor sunt comparabili doar cu pădurile ecuatoriale și reprezintă totodată o sursă vitală a biodiversității și productivității oceanelor, sunt amenințați, iar dintre ei cam o pătrime sunt degradați ireversibil (Klesius, 2002). Fenomenul se datorează morții algelor simbiote ale coralilor, foarte sensibile la calitatea apei.

Alterarea globală a mediului prin activitatea umană duce la scăderea biodiversității cu consecințe ecologice extrem de complexe; în primul rând, prin dispariția unor specii, ca și prin introducerea unor specii străine, sunt dezorganizate procese ecosistemice esențiale (fluxurile materiale și energetice), sunt alterate relațiile între specii, dezorganizate ciclurile trofice. Într-un cuvânt, aceste schimbări duc la scăderea rezilienței (a capacității de refacere), ca și a capacității productive a ecosistemelor.

De menționat că există controverse privind rolul diversității biologice în stabilitatea și productivitatea ecosistemelor.

Clasici ai ecologiei ca Elton, Odum, și alții, susțin ideea că diversitatea mare a speciilor duce la creșterea atât a rezilienței, cât și a productivității. Odum (1993) a arătat că redundanța funcțională a speciilor dintr-un ecosistem reprezintă un mecanism important de menținere a stabilității și este cu atât mai eficientă cu cât sunt mai multe specii redundante (Botnariuc, 1999). La aceste idei trebuie adăugat și faptul că speciile redundante funcțional nu sunt redundante și structural. De pildă

producătorii primari produc hrana pentru întregul ecosistem, dar această hrană diferă de la o specie la alta. Diversitatea hranei este un stimul important pentru diversificarea consumatorilor, contribuind la creșterea biodiversității și deci a stabilității și a productivității ecosistemului. De altfel, trebuie menționat că relația pozitivă între creșterea diversității și reziliență, ca și productivitatea ecosistemului, a fost demonstrată experimental (Tilman et al., 1994, Tilman et al., 1996, McCann, 2000). Biodiversitatea nu va putea fi salvată decât prin aplicarea unei strategii globale, aplicate la scara întregii planete.

## WHY SHOULD WE PROTECT THE BIODIVERSITY

### Summary

The global alteration of the environment due to human activity leads to biodiversity loss, accompanied by complex ecological consequences: species extinction, alien species spreading, disorganization of essential ecosystem processes (matter and energy fluxes). The interspecific relations are altered, trophic cycles are disturbed. These changes diminish ecosystems resilience (the capacity to recover) and their productivity. The biodiversity diminishing should be stopped applying a world-wide protection strategy.

### BIBLIOGRAFIE

- Botnariuc, N. 1999. Evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Editura Universității București, pp. 216.
- Eldredge, N. 1998. Life in the balance. Humanity and the Biodiversity Crisis. A Peter N., Nevaumont Book. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Klesius, M. 2002. The State of the Planet. National. Geographic 202: 102-116
- Laszlo, E. 1987. Evolution. The Grand synthesis. Science Library. Shambhala Boston and London.
- McCann K.Sh. 2000. The diversity-stability debate. Nature 405: 228-433
- Odum, E. P. 1993. Ecology and our endangered life-support systems. Sinaner Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts.
- Raven, P. H. 1991. Biology in an age of extinction: what is our responsibility? In Dudley E. C., (ed.). The unity of evolutionary biology. Discorides Press. Portland, Oregon, pp. 25-36.
- Schlesinger, W., H., Reynolds, J., F., Cunningham, G., L., Huenneke, W., J., Ross, A., V., Whittford, W.,G. 1990. Biological Feedbacks in Global Desertification. *Science*, 2 March 1990:Vol. 247. no. 4946, pp. 1043 – 1048
- Shetler, S. 1991. Three faces of Eden. In Seeds of change: A quincennial commemoration, ed. H. J. Viola and C. Margolis, pp. 225-47. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Solbrig, O., T. 1991. Ecosystems and Global Environmental Change. In R. W. Corell and P. A. Anderson (eds.) Global Environmental Change, pp. 97-108. Berlin: Springer-Verlag.
- Tilman, D., Doening J.A. 1994. Biodiversity and stability in grasslands. Nature 367, pp. 363-365.
- Tilman D., Wedin D., Knops J. 1996. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grasslands ecosystem. Nature, 379:718-720
- Watt, K.E.F. 1968. Ecology and resource management. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Wilson, E. O. 1992. The Diversity of Life. W.W. Norton and Company

\*ACADEMIA ROMÂNĂ  
Calea Victoriei 125, București  
Primit la redacție: 16 mai 2006

## PROBLEME DE METODOLOGIE A CONSERVĂRII BIODIVERSITĂȚII, CU REFERIRE PARTICULARĂ LA SPECIILE ANIMALE

DAN MUNTEANU\*

Articolul dezbate și propune un mod de analiză a speciilor animale, aparținând unei faune naționale sau regionale, în vederea selectării celor a căror protecție trebuie să devină prioritară. Sunt analizate categoriile de criterii: sistematice, biogeografice, ecologice, sau cele determinate de norme legislative internaționale.

Sunt menționate progresele realizate, după 1989, în România prin: îmbunătățirea legislației în domeniul conservării mediului și a biodiversității, aderarea țării noastre la mai multe convenții internaționale, înființarea de noi arii protejate și instituirea rețelei ecologice Natura 2000, adoptarea unor acte legislative specifice.

Principala concluzie a articolului este aceea că selectarea la nivel național a speciilor critic periclitare, periclitare și vulnerabile (deci a celor care devin componente ale listelor roșii) trebuie să fie un proces mai elaborat și mai aprofundat decât cel propus de UICN, care să ia în considerare și să analizeze un complex de elemente dintre cele care caracterizează o specie. Totodată, se subliniază faptul, recunoscut de UICN, că listele roșii naționale nu trebuie să sufere constrângeri din partea normativelor internaționale (indiferent de tipul lor). Obiectivul acestor liste constă în relevarea situației reale, concrete, a speciilor cu adevărat prioritare de pe cuprinsul teritoriului fiecărei țări în corelație cu starea ecosistemelor naturale sau semi-naturale pe care le populează, și de presiunea antropică exercitată asupra lor.

Problema primordială a conservării biodiversității este stabilirea listei speciilor a căror protecție se impune cu prioritate, înțelegând că dacă aproape întreaga biosferă trebuie ocrotită, din vastul număr de specii vegetale și animale unele au o importanță deosebită (din anumite puncte de vedere) și o semnificație conservativă aparte, iar dintre acestea în primul rând cele ale căror populații se află în declin. Ca atare, se impune o ierarhizare/prioritizare a speciilor, respectiv gruparea lor în categorii succesive în funcție de statutul lor actual (în mod obligatoriu raportat la situația anterioară, la nivel de decenii sau chiar de secole), de amploarea și intensitatea amenințărilor/presiunilor la care sunt supuse (în principal din partea omului) și de perspectivele evoluției viitoare a populațiilor lor.

În funcție de acest tablou se vor stabili măsuri adecvate de ocrotire (sub forma unor planuri de acțiune) care vor trebui corelate cu situația concretă a fiecărei specii avute în vedere, în contextul condițiilor ambientale de ansamblu de pe teritoriul arealelor lor, dintr-o anumită țară sau dintr-o anumită arie geografică sau administrativă, precum și a stării ecosistemelor pe care le populează.

Criteriile de stabilire a listei speciilor a căror ocrotire se impune aparțin mai multor ramuri (discipline) ale științelor biologice.

### 1. Criterii sistematice

Prima problemă care se pune este aceea a entității, din punct de vedere sistematic/taxonomic, a organismelor care populează un ecosistem, un ținut (delimitat geografic sau administrativ) sau o țară.

Faptul că dezvoltarea sistematicii plantelor, animalelor, microorganismelor și ciupercilor este indispensabilă ocrotirii viului pe planeta noastră, se bucură de o înțelegere din ce în ce mai mare astăzi, și aceasta nu numai printre biologi. Dezbaterea problemei biodiversității la Conferința de la Rio de Janeiro din 1992 asupra mediului înconjurător (inclusiv adoptarea Convenției privind biodiversitatea) este o primă dovadă elocventă în acest sens, urmată de alte demersuri internaționale pe aceeași direcție, inclusiv de Conferința Rio + 10, din anul 2002 și de recenta conferință de la Nagoya (Japonia), din octombrie 2010. Se cunoaște faptul că până în prezent au fost descrise aproximativ 1,7 – 1,8 milioane specii animale, dar oamenii de știință sunt convingeți că numărul lor real, existent pe glob, este mult mai mare; de altfel, nu trece nici o săptămână fără ca reviste științifice din diferite colțuri ale lumii să nu publice descrieri de noi specii de plante și de animale (mai ales nevertebrate, dar nici lista vertebratelor nu este închisă).

Se înțelege deci că dintre problemele speciale ale sistematicii, legate de ocrotirea biodiversității, prioritară este problema speciei, căci mai întâi trebuie să știm *ce vom ocroti*; de abia apoi se pune întrebarea: *pentru ce?*, și în continuare întrebarea: *cum vom ocroti?*

În pofida a numeroase cercetări și discuții, criteriile de delimitare a speciilor, cel puțin în cadrul anumitor grupe sistematice, rămân subiecte de discuție. Față de criteriile clasice (criteriul morfologic și cel al izolării reproductive, la animale), știința modernă pune la dispoziția cercetătorilor criterii genetice și biochimice de mare finețe, dar mai dificil de aplicat în cercetarea practică, curentă, aceste caractere nefiind decelabile în teren. Unele dintre ele chiar pun sub semnul întrebării definiția clasică a conceptului de specie.

În țara noastră, deși au fost publicate 13 volume de „*Floră*”, numeroase volume sau fascicule de „*Faună*” și un număr însemnat de lucrări sistematice (unele chiar cu caracter de revizuire) au rămas discutabile destul de multe aspecte din sistematica plantelor și a animalelor. În principal sunt probleme care se referă la separarea, sau din contră la reunirea/contopirea unor specii; la rangul unor unități taxonomice infraspecifice (subspecii, rase, varietăți, forme) sau la însuși

recunoașterea sau nerecunoașterea unor asemenea taxoni în cadrul unei specii. Din fericire, cel puțin în cazul animalelor vertebrate, asemenea probleme discutabile sunt mai puțin numeroase.

Importanța acestor probleme teoretice pentru practica ocrotirii naturii este neîndoieabilă, dar considerăm că ea nu trebuie exagerată, căci o asemenea exagerare ar putea să ne ducă într-un impas steril, la irosirea timpului în discuții teoretice și implicit la amânarea luării unor măsuri efective pentru ocrotirea populațiilor speciilor în chestiune.

Credem de aceea că în practica conservării naturii (biodiversității), aceste aspecte teoretice trebuie depășite sau puse pe un plan secundar, chiar cu riscul luării unor decizii arbitrare. Astfel, dacă o populație este considerată de unii specialiști ca aparținând unei specii, iar de alții că are rang de subspecie, practicianul nu va trebui să rămână derutat și nici nu va trebui să aștepte o viitoare și eventuală soluționare a disputei; în mod arbitrar el o va include pe lista taxonilor de ocrotit după cum va crede de cuviință, fie ca specie, fie ca subspecie. În cazul disputelor nomenclatorice, de exemplu în situația în care o specie este denumită de unii autori cu un nume, în timp ce alții utilizează un alt nume științific, practicianul are datoria de a se feri de asemenea aspecte derutante, utilizând hotărât unul dintre nume (eventual punându-l pe celălalt între paranteze, ca sinonim). În fine, practica ne recomandă să luăm în considerare doar speciile identificabile în teren, sau eventual în laborator, pe baza unor caractere morfologice bine definite.

## **2. Criterii biogeografice**

Criteriile biogeografice sunt de importanță capitală în aprecierea valorii speciilor și a semnificației lor din punct de vedere științific și al conservării biodiversității. Se vor lua în considerare mai multe elemente, pe care le analizăm pe rând, prezentând unele considerații generale și unele cazuri particulare.

### **2.1. Mărimea arealului**

Mărimea (întinderea) arealelor variază în limite extrem de largi. Astfel, există specii cosmopolite, deci răspândite pe toate continentele (nu se ia în considerare Antarctica), iar la cealaltă extremă se află specii prezente pe doar câțiva km<sup>2</sup> sau chiar numai pe câteva hectare (în majoritate specii insulare, cavernicole, endemice).

Desigur, cu cât o specie are areal mai vast, cu atât ea este mai puțin vulnerabilă, și din contră, cu cât aria sa de distribuție este mai restrânsă, cu atât existența speciei este mai fragilă. De aici rezultă un prim criteriu de natură biogeografică în analiza speciilor, în sensul că speciile cu areale restrânse sunt potențial mai vulnerabile decât cele care au areale vaste. Menționăm că în

cazul multor grupe de animale (vertebrate, grupe de insecte, moluște etc.) au fost elaborate hărți (atlase) corologice (continentale, regionale, naționale, districtuale) care ne permit să avem o imagine de ansamblu asupra configurației spațial-geografice a arealelor respectivelor specii.

Existența în fauna țării a unor specii al căror areal global este restrâns este un argument pentru includerea acestora pe lista priorităților naționale.

## 2.2. Tipul de areal și distribuția speciei în interiorul arealului

Răspândirea (distribuția) speciei pe cuprinsul arealului său poate fi de două tipuri principale: uniformă sau discontinuă (în pete). Speciile cu areale discontinue sunt în general mai vulnerabile decât cele care au areale continue, mai ales acele populații care ocupă un spațiu geografic restrâns; ca atare ele vor trebui să ne preocupe în mod deosebit. Astfel, dacă pe teritoriul țării noastre se regăsește un segment din arealul unei specii cu distribuție globală discontinuă, conservarea acestei specii constituie o prioritate. Iar dacă discontinuitatea se manifestă chiar între limitele teritoriului național, conservarea populațiilor respectivei specii se impune într-o măsură încă mai mare.

Se pune în plus problema genezei actualei discontinuități a ariei de distribuție a unei specii și evoluția/accentuarea ei. Fragmentarea de dată recentă a arealelor constituie un semnal de alarmă, care ne avertizează asupra vulnerabilității și declinului speciilor respective, implicit asupra necesității aplicării unor eficiente și urgente măsuri de protecție a populațiilor care se dezintegrează ca urmare a degradării sau distrugerii habitatelor specifice.

Localizarea populațiilor în raport de configurația arealului global al speciei cărora le aparțin trebuie de asemenea luată în considerare. Populațiile situate la periferie de areal (populații marginale) sunt de regulă mai vulnerabile decât cele cantonate mai adânc în interiorul arealelor respective.

## 2.3. Tendința distribuției speciilor pe cuprinsul arealului

Acest aspect trebuie de asemenea analizat într-o perspectivă istorică. În cazul multor specii, se constată în ultimele decenii că deși arealele lor se mențin între aceleași limite geografice largi, pe cuprinsul arealului său specia are tendința de a se restrânge pe suprafețe (teritorii) din ce în ce mai reduse, mai fragmentate, și în același timp tot mai puțin numeroase; implicit, să dispară din alte arii. Drept urmare, unele specii ajung să fie reprezentate prin populații mici, strict localizate („micropopulații”), specia lipsind de pe întinse teritorii situate între aceste arii izolate.

De cele mai multe ori dispariția anumitor populații este datorată unor cauze evidente, și anume degradării sau distrugerii habitatelor. În acest caz, distribuția speciei în interiorul propriului

areal devine din ce în ce mai discontinuă (fragmentară), mai localizată, ea fiind acompaniată de o reducere a abundenței indivizilor. Fenomenele de acest tip pot fi relevate prin analiza comparativă a tabloului răspândirii spațiale a speciilor pe parcursul ultimelor decenii (dacă există asemenea date, de exemplu din perioada interbelică sau de la nivelul anilor '50 ), până la aspectul actual al distribuției lor. Se pot da numeroase exemple de acest fel din fauna vest-paleartică: cocoșul de mesteacăn, dropia, majoritatea păsărilor răpitoare (acvile, găi etc.), multe păsări de apă, lăstarița (dar și alte specii de pești dulcicoli) etc.

Speciile ale căror arii de distribuție se fragmentează (deci, fragmentare a arealelor globale sau/și fragmentare a „petelor” de răspândire din cuprinsul arealului) și implicit se restrâng, chiar sub ochii noștri, trebuie să ocupe un loc prioritar în preocupările de conservare a biodiversității. Accent deosebit trebuie acordat acelor specii care presupunem că vor fi mai afectate în viitorul apropiat, ca urmare a prognozatei intensificări a factorilor defavorabili care acționează asupra lor.

#### 2.4. Tendința arealelor

Elementele zoogeografice enumerate anterior au în vedere situația statică, momentană (actuală) a speciilor, chiar dacă ea este raportată la o stare trecută. De un deosebit interes este însă cunoașterea *tendinței* actuale a ariilor lor de distribuție pe teritoriul țării (în afara analizelor de nivel continental sau global), deci dacă ele se extind, sunt stabile sau se restrâng.

Primul caz, de pătrundere și extindere pe teritoriul unei țări a unor specii „străine” denotă faptul că aceste *specii alohtone* (în engleză: *alien species*) sunt viguroase, cu o largă capacitate adaptivă, deci cu potențiale șanse de supraviețuire chiar în lipsa unui suport efectiv din partea omului. Provenite din ținuturi geografice apropiate, arealul lor se extinde gradual pe cale naturală, deosebindu-se astfel de speciile ajunse în țară în urma unor acțiuni, premeditate sau neintenționate, ale omului (colonizare, transport involuntar).

Situația acestor specii trebuie analizată de la caz la caz, pentru a separa speciile de interes faunistic real de cele „neutre”, ca și de cele indezirabile. În prima categorie se pot include, de exemplu, mai multe specii de păsări de origine meridională, ale căror areale s-au extins în ultimele decenii peste teritoriul țării noastre. Este de remarcat faptul pozitiv că unora dintre aceste specii legislația noastră de mediu (OUG nr. 236/2000; OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice) le-a acordat deja statutul de specii protejate de interes național (lăcustarul *Sturnus roseus*, vrabia negricioasă *Passer*

*hispaniolensis*, mugurarul roșu *Carpodacus erythrinus*, presura cu cap negru *Emberiza melanocephala*, elanul *Alces alces*).

Alte specii alohtone fiind mai prolifiche și mai adaptabile au capacitate de autosuținere, intervenția pozitivă a omului fiind inutilă, chiar nejustificată (de exemplu, bizamul *Ondatra zibethica*, guguștiucul *Streptopelia decaocto* etc.). O categorie aparte de specii alohtone este cea a speciilor invazive, care odată stabilite într-un ecosistem natural sau semi-natural, cauzează perturbări ale acestuia și periclitează diversitatea biologică nativă (dintre vertebrate: bibanul-soare *Lepomis gibbosus*, câinele-enot *Nyctereutes procyonoides*, șacalul *Canis aureus*; dintre nevertebrate: gândacul de Colorado *Leptinotarsa decemlineata*, melcul *Rapana* etc.). Nu se pune problema ocrotirii unor asemenea specii.

O altă categorie este cea a speciilor de vertebrate colonizate, sau introduse (sau reintroduse) în mod deliberat în fauna țării. Dintre vertebrate, este vorba de câteva specii de pești (somnul pitic *Ictalurus melas*, păstrăvul curcubeu *Salmo gairdneri* (*Onchorhynchus mykiss*), fântânelul *Salvelinus fontinalis*, coregonii *Coregonus lavaretus*, *C. albula*, crapii fitofagi *Ctenopharingodon idella*, *Hipophthalmichthys molitrix* etc.), de o pasăre (fazanul *Phasianus colchicus*) și de cinci mamifere: zimbrul *Bison bonasus* (ținut în regim de semi-captivitate), cerbul lopătar (*Dama dama*), marmota (*Marmota marmota*), castorul european (*Castor fiber*) și muflonul (*Ovis ammon musimon*). Situația lor trebuie analizată cu mult discernământ, pentru a se stabili dacă este necesară sau dacă se justifică ocrotirea unora dintre ele.

Pe de altă parte, constatarea că arealul unei specii se restrânge (această reducere se manifestă inițial, de regulă, dinspre periferie, sau afectează populațiile mici izolate) este un semnal de alarmă. Chiar admitând existența unor cauze intrinseci globale, de natură genetică (rezultate în primul rând din fenomenul de „îmbătrânire” a speciei), trebuie să fie imediat depistați factorii extrinseci care concură la această „contractie” a arealului, pentru a se lua măsurile cele mai potrivite pentru contracararea lor..

În țara noastră am asistat în ultimele decenii la restrângerea dramatică a ariilor de răspândire (implicit a efectivelor) mai multor specii de păsări, dintre cele care în România se aflau la limita arealului lor european: spârcaciul (*Tetrax tetrax*) și dropia (*Otis tarda*); vulturii (vulturul sur *Gyps fulvus*, vulturul negru *Aegypius monachus*, hoitarul *Neophron percnopterus*, zăganul *Gypaetus barbatus*), acvila țipătoare mare *Aquila clanga*, pescărușul rozalb *Larus genei* etc. Limitele arealelor lor s-au retras (spre diverse puncte cardinale) în așa măsură încât respectivele specii nu



mai cuibăresc în prezent în România, iar unele dintre ele au *dispărut* complet din fauna țării (a nu se face confuzia cu *specii stinse*, engl. *extinct species*, cazul bourului *Bos primigenius*). S-au redus dramatic și ariile de distribuție ale unor pești, precum cega *Acipenser ruthenus*, șipul *Acipenser sturio* (probabil dispărut), loștrita *Hucho hucho*, cleanul mic *Leuciscus leuciscus*, mihalțul *Lota lota* ș.a., fiind evidentă necesitatea includerii lor pe liste prioritare din punct de vedere al conservării.

Există și cazuri de specii autohtone (native) care au fost puse mai demult sub protecție și care în ultimele decenii se extind și se înmulțesc pe teritoriul României, atât datorită eficienței măsurilor de protecție de care beneficiază, cât și (probabil) altor factori favorabili (de exemplu, dintre păsări: corbul *Corvus corax*, egreta mică *Egretta garzetta*). Considerăm că aceste fenomene pozitive nu trebuie să constituie motive pentru excluderea lor din rândul speciilor ocrotite pe plan național.

#### 2.5. Caracterul relictar al unor populații sau taxoni

Se cunoaște faptul că schimbările climatice care au avut loc în cursul pleistocenului și în continuare în post-glaciar au avut efecte majore asupra florei și faunei actuale de pe continentul european. Una dintre consecințe este existența, și în țara noastră, a unor specii sau populații cu caracter relictar – relice terțiare, relictele glaciare și relictele post-glaciare. Unele dintre acestea sunt reprezentate prin populații diferențiate la nivel de subspecii.

Pe teritoriul României se cunosc relice glaciare sau post-glaciare din rândul mai multor grupe faunistice: batracieni, reptile, fluturi, chiar mamifere (capra neagră *Rupicapra rupicapra carpatica*), nevertebrate cavernicole. Relict terțiar este considerat melcul *Melanopsis parreyssi*, din ape termale de lângă Oradea.

Din cadrul avifaunei prezintă interes din acest punct de vedere speciile de taiga cu areal disjunct boreo-montan, unele dintre ele diferențiate, ca urmare a izolării geografice post-glaciare, în subspecii cu distribuție carpatină sau alpino-carpatină: *Tetrao urogallus rudolphi* (cocoș de munte), *Picoides tridactylus alpinus* (ciocănitoare de munte), *Strix uralensis macroura* (huhurez mare), *Nucifraga caryocatactes* (subspecia *N. c. relicta* este invalidată), ciuvica (*Glaucidium passerinum*), minunița (*Aegolius funereus*). Exemplu de pasăre cu areal arcto-alpin, totodată relict post-glaciar, este prundărașul de munte *Eudromias morinellus*, în vreme ce ierunca alpină *Lagopus mutus* (dispărută din Carpați în sec. XIX) este relict glaciare în Europa centrală.

Datorită semnificației lor biogeografice, dublată în multe cazuri de o plasticitate ecologică redusă (specii stenoice) și de un grad ridicat de vulnerabilitate, speciile relice prezintă o valoare

științifică majoră, căci ele reflectă momente din trecutul biodiversității de pe teritoriul actual al țării. Totuși, ele nu trebuie incluse în mod automat pe lista speciilor de ocrotit, ci doar dacă prin analiza stării populațiilor lor se ajunge la concluzia că existența lor este amenințată

## 2.6. Specii endemice

În toate grupele mari de animale există specii endemice pentru România. Ca exemple din fauna noastră de vertebrate cităm: aspretele (*Romanichtys valsanicola*), endemic în râurile Vâlsan și Doamnei; nisiparnița (*Sabanajewia romanica*), endemică în râuri din sud-vestul și sudul României; roșioara *Scardinius erythrophthalmus racovitzai*, endemică în lacul termal de la Băile 1 Mai, județul Bihor; sălămâzdra carpatică (*Triturus montandoni*), endemică în Carpații Orientali și cei Păduroși; subspecia carpatică a cocoșului de munte (*Tetrao urogallus rudolfi*); o subspecie a pițigoiiului de munte (*Parus montanus transylvanicus*), endemică în Carpații Meridionali. Dintre fluturi, sunt endemice speciile sau subspeciile *Postsolenobia banatica*, *Crocata ostrogovichi*, *Polia cherrug*, *Zygaena nevadensis gheorghenica*, *Chersotis laeta macini*, *Erebia epiphron transylvanica*, *Erebia pharte carpatina*, *Erebia melas carpathicola* ș.a. (Rákosy, 1997). Dintre moluște, *Melanopsis parreyssi* este strict localizat în apele termale de la Băile 1 Mai, dar specii endemice pentru România există în aproape toate grupele de nevertebrate. Fauna cavernicolă include de asemenea multe specii de nevertebrate endemice, unele dintre ele existente în câte o singură peșteră (Gh. Racoviță, 1984).

Caracterul endemic este accentuat prin izolarea geografică și/sau ecologică a speciei/subspeciei (de exemplu localizarea într-un masiv muntos, insulă, lac sărat, peșteră etc.), ca și de caracterul în general stenobiont al acestor taxoni.

Animalele (dar și plantele) endemice prezintă o semnificație științifică, faunistică/floristică și patrimonială cu totul deosebită, conservarea lor impunându-se ca un obiectiv prioritar, cu atât mai mult cu cât datorită unor elemente care au fost menționate (arie de distribuție restrânsă, caracter stenoic), vulnerabilitatea lor, mai ales sub impact uman, poate fi accentuată.

## 3. Criterii ecologice

### 3.1. Plasticitatea ecologică a speciilor

Diferențierea în amploarea valențelor ecologice ale speciilor determină gruparea lor în specii *euritope* și specii *stenotope*, între care există toate gradațiile posibile.

Este clar că dintre aceste categorii de specii, cele stenotope strict dependente de tipuri de habitate existente pe suprafețe disparate și de mică întindere, unele foarte specializate în raport de

alte specii (cazul multor insecte, inclusiv a unor fluturi) sunt cele mai periclitate. Mai puțin vulnerabile sunt speciile stenotopice proprii unor tipuri de ecosisteme întinse pe vaste teritorii geografice (de exemplu, în păduri boreale de conifere).

Adaptarea strictă a speciilor stenotopice la un anumit tip de habitat sau chiar la o anumită specie (vegetală sau animală), respectiv redusă lor plasticitate ecologică, ca și întinderea deseori foarte limitată a habitatelor pe care le populează sau a arealelor/abundenței speciilor de care depind (ca hrană sau ca gazde ale unor faze din ciclul lor de dezvoltare), determină un grad mărit de vulnerabilitate acestor specii. Ca atare, în momentul stabilirii strategiei acțiunilor de conservare a biodiversității se impune includerea pe liste prioritare a speciilor stenotopice, în primul rând a celor cu răspândire restrânsă sau localizată.

### 3.2. Abundența speciei (mărimea populațiilor)

Efectivele populațiilor unei specii (dintr-o regiune geografică, dintr-o țară, sau de pe întreg arealul ei) este un criteriu important în prioritizarea speciilor de interes pentru conservare, mai ales dacă dispunem de unele informații comparative, respectiv de date asupra abundenței/effectivelor lor din trecut. În această situație se poate decela tendința de creștere, sau din contră, de diminuare a mărimii speciei; în acest din urmă caz este de dorit să se determine rata acestei diminuări, deci declinul procentual al populației în anumite intervale de timp (la nivel de decenii). Desigur că o specie puțin abundentă, cu populații mici, aflate în ultimele decenii pe o curbă general descendentă (chiar dacă aceasta a inclus reveniri temporare), va trebui să beneficieze de măsuri de protecție deosebite. Criteriul bazat pe rata declinului recent al unei populații naționale poate să difere de la o specie la alta, iar fiecare țară are latitudinea de a decide asupra intervalelor de timp și asupra intervalelor de abundență procentuală pe care le ia în calcul (vezi mai departe: aplicarea criteriilor UICN la nivel național). Desigur că trebuie luat în considerare și declinul istoric al speciei, chiar dacă informațiile asupra mărimii populațiilor de acum o sută sau două sute de ani sunt doar estimative.

În contextul discutat mai sus trebuie subliniat faptul că există *specii rare*, care totdeauna au fost rare și a căror redusă abundență nu este datorată impactului antropic. Considerându-se că raritatea „naturală” a unei specii nu constituie, ea singură, un motiv care să determine elaborarea și aplicarea unor planuri și măsuri de protecție, din anul 1994 speciile *rare* nu mai sunt incluse între categoriile de specii desemnate de UICN (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii și a Resurselor Naturale) în vederea stabilirii listelor roșii. Chiar BirdLife International este foarte

precaut cu privire la includerea speciilor rare pe listele de specii prioritare, făcând deosebirea între speciile rare și cele *devenite rare*.

Se impune însă și protejarea pe plan național a unor specii bine reprezentate numeric în fauna României, dar rare sau periclitate în Europa, chiar dacă pe alte continente ele sunt numeroase (exemple: ursul *Ursus arctos*, lupul *Canis lupus*, pelicanul comun *Pelecanus onocrotalus*, cormoranul mic *Phalacrocorax pygmaeus*). În asemenea situații (și nu numai) este oportun să se calculeze procentul pe care îl reprezintă populația națională în raport de cea europeană, de cea paleartică, eventual și de cea mondială.

### 3.3. Rata de creștere naturală a populațiilor

Tendința generală sau temporară de creștere, respectiv de diminuare numerică a unei populații (vezi paragraful anterior) este rezultatul valorii ratei de creștere naturală a acelei populații, care la rândul ei depinde de rata de fecunditate, de rata de natalitate, de rata de supraviețuire a puilor, de rata de mortalitate a adulților, de rata netă de reproducere (spor populațional). Cunoașterea acestor parametri nu este facilă, dar ei ne dau elemente importante în caracterizarea biologică a unei specii sau a unor populații aparținând unei anumite specii.

Cercetările din ultima perioadă de timp au pus în evidență diminuarea accentuată, chiar alarmantă, a ratei natalității (*breeding succes*) în cadrul populațiilor a numeroase specii, mai ales dintre păsări, principalul factor incriminat în determinismul acestui fenomen fiind „pierderea” habitatelor (*habitat loss*), ca urmare a distrugerii, degradării, fragmentării și/sau insularizării ecosistemelor. La unele dintre aceleași specii, sau la alte specii, se constată o rată mărită a mortalității (mai ales în stadiu juvenil), din diverse și uneori multiple cauze. În cadrul unei populații sau specii, raportul de mărime dintre *breeding succes* și mortalitate determină sensul tendinței, pe termen lung, a efectivului (abundenței) respectivei specii sau subspecii. În cazul unui „spor negativ” al populației, deci a unei diminuări continue, specia poate să ajungă în pragul dispariției sau chiar să dispară din anumite zone geografice, sau chiar de pe glob.

Strategiile de conservare a biodiversității vor trebui să acorde deosebită atenție speciilor ale căror populații prezintă un spor redus/nul/negativ, populații care evident că se află pe o pantă descendentă, cel puțin pe anumite segmente ale arealelor lor. Mai mult decât atât, analiza tendinței mărimii populațiilor în ultima perioadă de timp (la nivel de decenii) ar trebui urmată de o predicție asupra sensului în care aceasta va evolua în viitorul imediat.

### 3.4. Factori naturali și antropici cu impact negativ asupra speciilor

Un important element care trebuie determinat este natura factorilor naturali și a celor antropici care acționează negativ asupra populațiilor speciilor animale aflate în declin, inclusiv intensitatea și extinderea lor spațială. Dintre aceștia, desigur că atenția trebuie îndreptată asupra factorilor de care este responsabil omul, indiferent dacă este vorba de acțiuni directe sau indirecte, de acțiuni deliberate sau neintenționate.

**a. Factori direcți** sunt cei care afectează nemijlocit indivizii unei populații sau specii. Menționăm ca exemple: vânătoarea (legală) și braconajul; capturarea cu capcane (în general în scopul comercializării); otrăvirea; pescuitul, mai ales cel industrial; rănirea sau omorârea de către diverse utilaje (mașini agricole, autovehicule etc., care acționează activ; sau: faruri, cabluri electrice, construcții diverse etc., care acționează pasiv asupra animalelor); intoxicarea intenționată sau conjuncturală cu substanțe toxice (pesticide, poluanți etc.); anumite obiceiuri tradiționale barbare, inclusiv în țări europene pretins civilizate; colectarea unui nejustificat de mare număr de specimene în scopuri științifice sau din pasiune de colecționar.

**b. Factori indirecti** sunt toți cei prin care sunt alterate, degradate sau distruse ecosistemele/habitatele, sau doar anumite componente ale acestora: tăierea/exploatarea intensă a pădurilor; modificarea structurii și componenței pădurilor, în general a vegetației lemnoase; înlocuirea pădurilor naturale prin culturi/plantații forestiere; drenarea și asanarea pajiștilor umede, a bălților și lacurilor; canalizarea, regularizarea sau îndiguirea cursurilor naturale de ape; amenajarea unor bazine acvatice naturale pentru piscicultură, agrement sau turism; crearea unor bazine acvatice artificiale, ca lacuri de acumulare, heleșteie și iazuri; transformarea ecosistemelor naturale (indiferent de tipul lor) în culturi agricole (agroecosisteme); extinderea spațiilor intravilane, a construcțiilor, a căilor de comunicații etc. în detrimentul ecosistemelor naturale; desfășurarea unor activități intense (economice, industriale, turistice, sportive etc.) cu efecte perturbatoare asupra florei și faunei etc.

În cazul fiecărei specii amenințate trebuie identificați factorii care îi cauzează declinul. Prioritare din punct de vedere al conservării sunt acele specii asupra cărora extensiunea și intensitatea impactului antropic sunt mari și au tendința de a se accentua.

### **4. Criterii determinate de norme legislative internaționale**

Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (*IUCN = International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) a elaborat, începând din anul 1991, scheme de

categorisire a speciilor în funcție de gradul în care existența lor este amenințată, stabilind criterii corespunzătoare fiecăreia dintre categoriile desemnate. Criteriile iau în considerație situația actuală a speciilor/populațiilor (distribuție, abundență), precum și *tendința* (engl. *trend*) istorică și recentă a acestora sub raportul mărimii arealelor și a populațiilor. Scopul final este elaborarea *listelor roșii*, care pot avea o acoperire mondială, continentală, regională, națională sau locală (locală, la nivel de land, departament, județ, parc național etc.); informația publicată asupra speciilor din listele roșii constituie conținutul *cărților roșii*.

Dintre categoriile definite în varianta actuală a UICN se iau în considerare, în vederea elaborării listelor roșii, următoarele trei categorii de specii, care constituie grupul speciilor *amenințate* (threatened):

- *Critic periclitată* (critically endangered – CR)
- *Periclitată* (endangered – EN)
- *Vulnerabilă* (vulnerable - VU)

Publicațiile UICN prezintă elementele pe baza cărora o specie este inclusă într-una sau într-alta dintre aceste categorii, cele mai importante elemente fiind: reducerea mărimii populației cu un anumit procent în ultimii 10 ani sau pe durata a trei generații (procent mai mare pentru *CR* și mai mic pentru *VU*); mărimea (suprafața), restrângerea și (eventual) fragmentarea ariei ocupate de populație; numărul de locații (subpopulații); numărul de indivizi maturi. Urgențarea și amploarea unor măsuri de ocrotire vor fi stabilite în raport de nivelul categoriei în care este inclusă fiecare specie.

În acest domeniu, experiența mai multor țări a dus la concluzia că aplicarea strictă a criteriilor UICN la nivel național sau regional creează dificultăți procedurale, de interpretare, ducând la catalogări ale speciilor în mod evident necorespunzătoare în raport de situația lor efectivă din fiecare țară. Drept urmare, în anul 1998, în cadrul UICN a fost constituit *Regional Application Working Group (RAWG)*, format din specialiști în domeniu, care împreună cu delegați din multe țări (nu și din România !) a dezbătut și elaborat un ghid de aplicare a criteriilor UICN la nivel național sau la alte niveluri regionale, ghid care a fost publicat în anul 2003 și a cărui respectare se propune a fi obligatorie pentru toate țările. Cea mai semnificativă concluzie este aceea că *criteriile UICN elaborate pentru a fi utilizate pe plan global nu sunt întrutotul adecvate pentru caracterizarea și categorisirea speciilor la nivel național sau regional*. În general, aceste criterii conduc la supraestimarea sau la exagerarea gradului de amenințare a speciilor, atunci când sunt aplicate pe

plan național. Ca atare, țările care își elaborează liste roșii au libertatea de a modifica criteriile globale ale UICN, în particular limitele cantitative și intervalele de timp de luat în considerare.

Pe de altă parte, organizația *BirdLife International* (fostul *International Council for Bird Preservation*) a elaborat propriul său sistem de categorii de specii (de păsări), din punct de vedere al vulnerabilității lor, precum și criteriile care definesc fiecare dintre aceste categorii. Sistemul este general adoptat de partenerii naționali ai *BirdLife* (inclusiv din România), dar și de alte organizații sau instituții în analize care au în vedere păsările.

În viziunea *BirdLife International* sunt desemnate următoarele categorii de specii de păsări, cu referire exclusivă la avifauna Europei, fiecare fiind indicată prin literele „SPEC” (inițialele de la „species of European concern”) și o cifră:

SPEC 1 – Specii de interes de conservare la nivel global, amenințate pe întreaga întindere a arealelor lor, implicit dependente de conservare.

SPEC 2 – Specii concentrate în Europa și cu un statut de conservare nefavorabil.

SPEC 3 – Nu sunt concentrate în Europa și au un statut de conservare nefavorabil.

SPEC 4 – Specii concentrate în Europa și cu un statut de conservare favorabil.

În același timp, categoriile de periclitare adoptate de *BirdLife International* în anul 2004 prezintă unele diferențe față de cele avansate de UICN, ele fiind următoarele: *critic periclitată* (critically endangered – CR), *periclitată* (endangered – EN), *vulnerabilă* (vulnerable – VU), *în declin* (declining – D), *rară* (rare – R), *redușă numeric* (depleted – H), *localizată* (localised – L), *sigură* (secure – S), la care se adaugă categoriile *insuficient cunoscută* (data deficient - DD) și *neevaluată* (not evaluated – NE).

Includerea anumitor specii în categorii UICN (pentru liste roșii) sau în categorii SPEC, doar în cazul păsărilor, nu constituie un scop în sine, ci doar primul pas în stabilirea strategiilor de conservare aplicabile respectivelor specii.

De real folos ne poate fi cunoașterea situației în care specii din fauna noastră se află în alte țări, mai ales în statele învecinate. În deosebi, consultarea *cărților roșii* străine ne poate oferi pe de o parte cunoașterea comparativă a statutului anumitor specii, iar pe de altă parte ne poate furniza sugestii pentru măsuri de management conservativ posibil aplicabile și la populațiile din România, eventual în parteneriate transfrontaliere. Spunem „posibil aplicabile” întrucât situația unei specii rareori se prezintă în mod similar pe toată întinderea arealului ei. Există specii care fiind comune

într-o țară, ele nu intră în preocupările de conservare și nu figurează în cărțile roșii; într-o altă țară, aceleași specii pot fi periclitate și în consecință acolo se impun măsuri corespunzătoare de protecție.

Pe plan european, în urma centralizării cunoștințelor referitoare la speciile de animale și plante, au fost realizate, de anumite institute sau organizații internaționale, evidențe ale speciilor a căror ocrotire se recomandă sau se impune pe plan continental, luând ca bază o serie de criterii. Asemenea documentații științifice se află la baza elaborării listelor de specii avute în vedere de diferite convenții internaționale și de anumite directive ale Consiliului Europei, dintre care cele mai importante, în prezent în vigoare, sunt:

- Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din România (Convenția de la Berna, 1979, intrată în vigoare în 1982) – ratificată de România prin Legea nr. 13/1993.
- Convenția privind conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice (Convenția de la Bonn, 1979, intrată în vigoare în 1983) – ratificată de România prin Legea nr. 13/1998.
- Acordul privind conservarea păsărilor de apă migratoare african-eurasiatice (*AEWA*, adoptat în 1995) – ratificat de România prin Legea nr. 89/2000.
- Acordul privind conservarea liliecilor în Europa (adoptat în 1991) – ratificat de România prin Legea nr. 90/2000.
- Acordul privind conservarea Cetaceelor din Marea Neagră, Marea Mediterană și din zona contiguă a Atlanticului – ratificat de România prin Legea nr. 91/2000.
- Directiva asupra conservării păsărilor sălbatice (Council Directive 79/409/EEC - *Directiva Păsări*, adoptată în 1979, intrată în vigoare în 1981) – devenită efectivă în România prin aderarea țării noastre la UE, în 1 ianuarie 2007. Recent înlocuită prin *Birds Directive 2009/147/EC*.
- Directiva privind conservarea habitatelor naturale și a faunei și florei sălbatice (Council Directive 92/43/EEC - *Directiva Habitate*, adoptată în 1992) – devenită efectivă în România prin aderarea țării noastre la UE, în 1 ianuarie 2007.

Speciile de pe listele acestor acte internaționale sunt grupate și ierarhizate în funcție de gradul în care sunt vulnerabile sau periclitate. Prevederile convențiilor, acordurilor și directivelor



mai sus menționate trebuie avute în vedere în momentul în care se procedează la analiza speciilor din fauna țării.

### **Ce am făcut și ce trebuie să facem în România**

În țara noastră, protecția speciilor a căpătat un suport legal odată cu adoptarea primei legi pentru protecția naturii (1930) și prin hotărârile ulterioare luate pe această linie, inclusiv prin declararea unor specii ca *monumente ale naturii*. La aceste reglementări s-a adăugat legislația de vânătoare (care încă din anul 1976 s-a extins și asupra unui însemnat număr de păsări folositoare pentru agricultură și silvicultură, cu toate că ele nu sunt de interes cinegetic) și legislația de pescuit.

Situația s-a schimbat după anul 1989, cu deosebire în perioada de pregătire a aderării țării noastre la Uniunea Europeană și cu atât mai mult după aderare (1 ianuarie 2007). În această perioadă au fost adoptate noi acte legislative care reglementează regimul de protecție a speciilor din flora și fauna țării, și anume: OUG nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări prin Legea nr. 462/2001; Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 1198/2005 pentru actualizarea anexelor nr. 2, 3, 4 și 5 la OUG nr. 236/2000; OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice (care înlocuiește OUG nr. 236/2000). Au fost de asemenea promulgate legi de vânătoare, în prezent fiind în vigoare Legea nr. 407/2006 (Legea vânătoriei și protecției fondului cinegetic), cu modificările și completările aduse prin Legea nr. 197/2007 și Legea nr. 215/2008. În domeniul pescuitului a fost promulgată Legea nr. 192/2001 - Legea privind fondul piscicol, pescuitul și acvacultura, ulterior modificată sau completată prin OUG nr. 76/2002, Legea nr. 481/2003, Legea nr. 298/2004, OUG nr. 23/2008. Reglementări referitoare la recoltarea și managementul unor specii de interes cinegetic și piscicol au fost emise, pentru situații punctuale, de autoritățile de stat din respectivele domenii (din cadrul Ministerului Agriculturii și Pădurilor, sau mai recent de Ministerul Mediului și Pădurilor). Act legislativ conex protecției speciilor a fost Ordinul nr. 647/2001 al ministrului apelor și protecției mediului pentru aprobarea Procedurii de autorizare a activităților de recoltare, capturare și/sau de achiziție și comercializare pe piața internă sau la export a plantelor și animalelor din flora și fauna sălbatică, precum și a importului acestora, recent înlocuit prin Ordinul nr. 410/2008.

Intrarea României în Uniunea Europeană generează anumite probleme în domeniul conservării speciilor. Concret, listele de specii de interes comunitar incluse în *Directiva Habitate* și în *Directiva Păsări* au fost preluate în mod automat, fără discernământ, de legislația noastră de

mediu încă din 2000 (în OUG nr. 236/2000, OM nr. 1198/2005, OUG nr. 57/2007). Drept urmare, România se află în situația de a fi obligată să ocrotească inclusiv specii de animale care la noi sunt comune și abundente, sau chiar să stabilească arii protejate pentru unele dintre ele. Pentru alte câteva, de interes cinegetic (urs, lup, râs, pisică sălbatică) trebuie să se aplice derogări anuale de la statutul de specii protejate, în vederea menținerii abundenței lor în limite corespunzătoare bonității terenurilor pe care le populează (respectiv a reducerii efectivelor prin vânătoare) și a evitării unor prejudicii economice.

Pe de altă parte, pe listele convențiilor și directivelor adoptate în Uniunea Europeană nu figurează unele specii care la noi sunt periclitate sau se află în declin, între care chiar specii care sunt declarate monumente ale naturii (de exemplu, dintre mamifere nu sunt înscrise în anexa II a Convenției de la Berna: capra neagră *Rupicapra rupicapra carpatica*, râsul *Lynx lynx*; dintre păsări, cocoșul de mesteacăn *Lyrurus tetrix*, lopătarul *Platalea leucorodia*, corbul *Corvus corax*). Legislația românească de mediu a remediat parțial această situație introducând categoria *Specii de interes național – Specii de animale și de plante care necesită protecție strictă* (anexa nr. 4B la OUG nr. 57/2007). Discutarea listelor de specii incluse pe anexele acestei ordonanțe de urgență și necesitatea ameliorării lor nu intră în cadrul articolului de față.

Extinderea rețelei naționale de arii protejate prin hotărâri de guvern emise după anul 2000 (deci ulterioare Legii nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea III-a – zone protejate), respectiv HG nr. 2151/2004, HG nr. 1581/2005 și HG nr. 1143/2007, precum și instituirea rețelei ecologice naționale Natura 2000 sub forma ariilor de protecție specială avifaunistică (prin HG nr. 1284/2007) și a siturilor de importanță comunitară (prin ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1964/2007) vor contribui efectiv la constituirea unui cadru administrativ benefic pentru conservarea ecosistemelor naturale și a populațiilor vegetale și animale de pe teritoriile lor.

Constrângerile la care ne-am referit mai sus, în deosebi cele impuse de legislația care guvernează Uniunea Europeană, se reflectă imperativ în legislația de mediu a României prin listele și categoriile de specii a căror ocrotire este impusă prin lege. Dar, după cum apare clar din documentele UICN, principiile elaborării unei *liste roșii* naționale nu sunt și nu trebuie să fie subordonate normativelor internaționale (convenții, directive, acorduri). *Lista roșie* a unei țări trebuie să reflecte în mod obiectiv, pe temeuri științifice, starea reală a speciilor animale critic periclitare, periclitare și vulnerabile de pe teritoriul național, tendința acestora în spațiu și timp,

presiunea și riscurile la care sunt supuse, desigur fără a ignora statutul lor pe plan european sau global. Tot astfel, Lista Roșie oficială a României (oficializată prin act legislativ) va trebui să fie independentă de orice acte normative/legislative naționale sau internaționale, ea trebuind să reflecte în mod obiectiv starea în care se află speciile amenințate din fauna țării, în limitele teritoriului național. Ea va trebui stabilită pe baza realităților din România, beneficiind de flexibilitatea pe care o acordă în prezent prevederile UICN cu privire la listele roșii de nivel național sau regional. *Cărțile Roșii* a animalelor (dar și a plantelor) vor trebui calate pe *listele roșii* oficiale, incluzând un minim de date științifice asupra distribuției, abundenței și vulnerabilității speciilor. Din păcate, *Cartea roșie* a vertebratelor, publicată în anul 2005, nu a putut să răspundă acestui imperativ, în absența unei liste roșii oficiale a respectivului grup faunistic.

În acest context trebuie precizat faptul că listele roșii pot fi elaborate și pentru anumite unități teritorial-administrative din cadrul spațiului național. În cazul țării noastre ar putea fi luate în discuție provinciile istorice (Crișana, Banat, Transilvania, Maramureș, Oltenia, Muntenia, Moldova, Dobrogea), dar chiar și județele sau anumite arii naturale protejate de mari întinderi (parcuri naționale, parcuri naturale, unele situri Natura 2000). Este de menționat faptul că unele județe au procedat deja la întocmirea unor liste roșii proprii de plante și de animale, dar criteriile de selectare ale acestora nu au fost expuse și poate nici nu sunt cele mai judicioase. Este cert că o anumită specie (vegetală sau animală) va ajunge să fie inclusă în categorii diferite în diferite teritorii (administrative, geografice) de același tip, în concordanță cu situația sa pe plan local.

\*  
\* \*

Din toate cele prezentate mai sus se înțelege că analiza statutului speciilor animale și stabilirea gradului în care existența lor este amenințată trebuie să fie un proces complex, implicând un număr apreciabil de coordonate de care trebuie să se țină seama în raport de problematica pe care o ridică conservarea naturii, respectiv a ecosistemelor naturale și a biodiversității. Insistăm chiar asupra faptului că, în opinia noastră, rezolvarea acestei probleme trebuie să se realizeze pe baza unor analize și criterii mai complexe și mai aprofundate decât cele adoptate de UICN.

În încheiere, este poate oportun să repetăm un concept deseori amintit în ultima vreme cu privire la ocrotirea speciilor (cu referire specială la cele animale).

Mult timp ocrotirea naturii a însemnat ocrotirea speciilor (doar a speciilor !), privite ca entități de sine stătătoare, oarecum detașate de ansamblul complexelor ecosistemice din care fac parte.

Obiectivul *actual* al conservării naturii vizează ocrotirea speciilor împreună cu ecosistemele din care fac parte, căci este steril a decreta o specie monument al naturii, a o introduce într-o lege sau a o include pe o listă roșie, în vreme ce se degradează sau se distrug habitatele ei, ecosistemele în care se află integrate, așadar suportul material viu și neviu al existenței sale. Ca atare, astăzi nu mai vorbim de „ocrotirea speciilor”, ci de „ocrotirea/conservarea speciilor și a habitatelor lor”. În același timp se reiau discuțiile despre *perpetuarea* speciilor, proces natural care poate să fie, iar uneori trebuie să fie, susținut de om.

Măsurile legislative în domeniul conservării biodiversității luate în țara noastră începând cu anul 2000, cu suportul științific oferit de Academia Română prin Comisia pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii, constituie o premiză (dar nu o garanție !) pentru salvagardarea patrimoniului natural al țării noastre, parte integrantă a patrimoniului natural al Europei și al lumii. Pasul următor trebuie să fie elaborarea și legiferarea unei *liste roșii* naționale a speciilor de plante și de animale, corespunzătoare situației lor în România, care să se reflecte în legislația de mediu inclusiv sub forma unei judicious întocmite liste de *specii de interes național*. O necesară corelare se impune și cu prevederile legislației de vânătoare. Va urma elaborarea unor *planuri de acțiune* care să propună strategii și măsuri realiste și realizabile pentru conservarea/ocrotirea speciilor amenințate din țară, corelate cu conservarea habitatelor lor, în cadrul sau în afara ariilor naturale protejate și a siturilor Natura 2000. Implementarea acestor planuri va trebui să constituie un obiectiv major al autorităților centrale și locale (din domeniul mediului, silviculturii, agriculturii, administrației etc.), al administrațiilor și custozilor ariilor naturale protejate, al unităților economice care prin activitățile lor afectează mediul, precum și al societății civile.

#### METHODOLOGICAL PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION, PARTICULARLY REGARDING THE ANIMAL SPECIES

##### Summary

The paper debates and proposes a way to analyze the animal species which belong to a national or regional fauna, in order to select those species whose protection should become a priority. The following types of criteria are analyzed:

1. Systematic criteria (necessity to establish taxa entity).
2. Biogeographical criteria: size of range; range type and species distribution inside the range; relic character of populations or taxa; the situation of endemic, allochthonous and colonized species; dynamic trend of ranges; trend of species distribution inside their ranges.
3. Ecological criteria: ecological plasticity of species; size of populations; rate of natural increasing of populations; natural and anthropic factors that negatively affect the animal species.
4. Criteria depending on international standards and legislation. The paper refers to the criteria drawn up by IUCN in order to establish the *red lists* of threatened species; to the conclusions of the working group set up to adjust the

application of these criteria at national levels; to the species categories adopted by BirdLife International regarding the birds; to the international conventions and agreements signed by Romania; to the EU directives (*Birds* and *Habitats*). The progresses of Romania performed since 1990 in the field of environment and biodiversity conservation are mentioned: promulgation of new laws and legislative acts; Romania's adherence to several international conventions and agreements; establishing of new protected areas; implementation of Natura 2000 network, immediately after Romania enters the EU.

The paper concludes that the selection of the critically endangered, endangered and vulnerable species in a country (as species to be included in the national red list) should be a complex process, more thoroughgoing than the procedure proposed by IUCN. It should consider and analyze a large number of elements characteristic of each animal species. On the other side, the author mentions the IUCN recent point of view concerning the national red lists: they should be free from the control of international regulations. Such lists should include those species that are really threatened at national level; they should also refer to the quality of local ecosystems populated by these species, and to the human pressure that operates on habitats and animal populations. The red books should contain scientific data exactly on the species included in the official red lists, after they will be legally adopted.

#### BIBLIOGRAFIE

- Bartók Katalin, 2006. Biodiversity and nature conservation in Romania. Sustainable Development in Central Europe, în: Pollution and Water Resources, Columbia University Seminar Proceedings, Ed. G. J. Halasi-Kun, vol. XXXVI, 2004-2006, p. 85-103.
- Bănărescu, P. 1970. Principii și probleme de zoogeografie. Ed. Academiei R. S. R., București.
- Bănărescu, P., Tatole, Victoria, 1986. Concepțiile moderne asupra speciei și ocrotirea naturii. Ocrot. nat. med. înconj., t. 30, nr. 2, p. 90-96.
- Botnariuc N., Tatole, Victoria (ed.). 2005. Cartea Roșie a vertebratelor din România. Muzeul Național de Istorie Naturală „Gr. Antipa”, București. (Munteanu, D., *Aves* (Păsări), p. 85-173).
- Gärdenfors, U. 2001. Classifying threatened species at national versus global levels. Trends in Ecology and Evolution, Vol. 16, No. 9, p. 511-516.
- Gärdenfors, U., Rodriguez, J.-P., Hilton-Taylor, C., Hyslop, C., Mace, G., Molur, S., Poss, S. 1999. Draft Guidelines for the Application of IUCN Red List Criteria at National and Regional Levels. Species, No. 31-32, p. 58-70.
- Hilton-Taylor, C. (compiled by). 2000. IUCN Red List of Threatened Species. Gland-Cambridge.
- King, W. B. (ed.). 1981. Endangered Birds of the World. The ICBP Bird Red Data Book. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Munteanu, D., (coordonator). 2004. Ariile de importanță avifaunistică din România. Documentații. Ed. Alma Mater. Cluj-Napoca.
- Munteanu, D., Mihăilescu, Simona. 2005. Strategii for implementation of Natura 2000 network for protected areas in Romania. Bioplatform – Romanian National Platform for Biodiversity, Vol. 2, Ed. by Simona Mihăilescu, Bucharest, p. 39-48.
- Racoviță, Gh. 1984. Originalitatea faunistică și biogeografică a carstului din Munții Apuseni. Ocrot. Naturii, vol. 28, nr. 2, p.79-83.
- Rákossy L. 1997. Die endemischen Lepidopteren Rumäniens. Entomologica Romanica. Vol. 2, p. 59-81.
- Soran, V., Boșcaiu, N. 1974. Genofondul mondial ca resursă naturală și problema ocrotirii lui. Ocrotirea Naturii, t. 18, nr. 1, p. 15-21.
- \*\*\*1993 Legea nr. 13 din 11 martie 1993 pentru aderarea României la Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa, adoptată la Berna la 19 septembrie 1979. Monitorul Oficial nr. 62 din 25 martie 1993.
- \*\*\*1996 BirdLife International. Guidelines for the inclusion of bird species in national Red Lists. BirdLife International XIX European Conference and Partnership Meeting, 1-6 June 1996, Lappeenranta, Finland, 10 pp.
- \*\*\*2001 IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Gland-Cambridge.
- \*\*\*2004 BirdLife International. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge.
- \*\*\*2005 National Red List Advisory Group Survey - Use of the IUCN Red List Criteria in national threatened species listing. Final Report. Ed. by Rebecca Miller.
- \*\*\*2005 Report from the National Red List Advisory Group Workshop - Analysis of the Application of IUCN Red List Criteria at a National Level. Villa Majagual, 21-26 January 2005.

\*\*\*2007 O.U.G. nr. 57/2007 – Ordonanță de urgență privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice. Monitorul Oficial, Partea I, nr. 442 din 29 iunie 2007.

*\*Academia Română, Comisia Monumentelor Naturii  
Calea Victoriei nr. 125, București  
Primit la redacție la 10 ianuarie 2008*



## STAREA ACTUALĂ ȘI EVOLUȚIA UNUI ARINIȘ DE PE MALUL RÂUȘORULUI (M. RETEZAT), ÎN CONDIȚIILE CAPTĂRII APEI PÂRĂULUI

MIHAELA PAUCĂ-COMĂNESCU\*, VIORICA HONCIUC, DORINA PURICE, MARILENA ONETE, LILIANA VASILIU-OROMULU, M. FALCĂ, ANDREEA TATOLE, MINODORA STĂNESCU

Lucrarea prezintă diversitatea clasificărilor pădurilor de arin din România, statutul de ocrotire ca habitat european și un studiu de caz privind structura biocenotică a unui ariniș (*Stellario nemori - Alnetum glutinosae*, R 4402) de pe Râușor, pârau aflat la limita Rezervației Biosferei și Parcului Național Retezat, înainte ca apa acestuia să fie diminuată în scopuri hidroenergetice. Este prezentată compoziția fitocenozelor și gradul ei de higrofilie, rolul principalelor populații de plante în acumularea de biomasă și importanța lor conservativă. Fauna de sol (lumbricide, enchitreide, nematode, oribatide, gamaside, colebole), activitatea microbiană, precum și cea a faunei epigeionului, au fost analizate cantitativ, pentru evidențierea capacității actuale de descompunere a masei organice în solurile cu umiditate ridicată.

S-a analizat perspectiva de conservare a habitatului european 91E0\* în care se încadrează arinișul, în condițiile utilizării antropice a 40% din debitul mediu al pârăului, cu menținerea integrală a debitelor mai reduse.

Interesele majore ale dezvoltării economice conduc în întreaga lume la restrângerea habitatelor naturale sau puțin influențate antropogenic. Hidroenergia, recomandată ca formă reciclabilă de energie prin protocolul de la Kyoto (2001), produsă prin captarea apei râurilor în acest scop, aduce prejudicii acelor habitate de apă, dar și zonelor umede ce se dezvoltă de-a lungul malurilor. Ele pot ajunge să dispară în cazul unei uscări drastice a substratului, în absența asigurării unui debit de servitute. De asemenea, creșterea animalelor cu regim de pășunat liber, necesită suprafețe în creștere pentru pășuni și fânețe, ceea ce justifică acțiunile unor proprietari de a despăduri malurile unor râuri, fragmentând suprafețele de pădure. În cazul unor râuri cu lunci mai largi, chiar culturile agricole sunt acelea care iau locul habitatelor naturale, în special a celor de pădure, în care solurile sunt mai evoluat, deci mai fertile și bine exploatabile în regim agricol.

Ca urmare, în multe țări cu economia mai dezvoltată deja au dispărut, sau sunt numai diminuate, habitatele de păduri de luncă, cum sunt cele de arin; de aceea ele sunt incluse în lista habitatelor prioritar protejate prin implementarea Naturii 2000, sub codul 91E0\*.

În România, membru recent al UE, pădurile edificat de arin (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*) se dezvoltă natural pe suprafețe încă întinse, în întreaga țară.

Existența acestor păduri este legată de apropierea unei ape curgătoare sau a mlaștinilor, întrucât aninii sau arinii (*Alnus glutinosa*, înlocuit la altitudine mai mare de *Alnus incana*) sunt specii higrofile. La aceste specii se diferențiază țesut aerenchimatic, care le asigură posibilitatea de a respira în perioade de inundații, uneori chiar prelungite, când rădăcinile stau complet sub apă. De regulă, arinii au înrădăcinare superficială, dar ea poate fi și profundă, iar atunci rădăcina este pivotantă, adaptându-se la condițiile de substrat pe care le are la dispoziție (Foto 1).



Foto 1a,b. Distribuția rădăcinilor la *Alnus glutinosa*, Râușor (M. Paucă - Comănescu)

Pe rădăcini se diferențiază nodozități, ceea ce conferă arinilor posibilitatea de a ocupa zone în curs de solificare, neaccesibile pentru alte specii. Deci, ei rezistă la un substrat aluvial care poate fi chiar sărac în substanțe nutritive, dar cresc mult mai bine pe soluri aluvionare bogate și umede.

Rezistă la microclimatul cu geruri timpurii sau târzii frecvente, ceea ce le permite ocuparea biotopurilor de câmpie până la cele montane. Nu pot rezista un timp prea îndelungat fără umiditate suficientă în substrat, acesta fiind factorul ecologic limită, mai ales pentru specia *Alnus glutinosa*.

Răspândirea altitudinală în România a celor două specii, cu participare cantitativă reprezentativă în structura pădurilor de luncă, este următoarea:



- *Alnus glutinosa* de la 0 m (Delta Dunării) – 800 (900) m, în segmentele colinare și la baza munților.

- *Alnus incana* de la 700 (800) m, la început în amestec cu precedenta și apoi monodominantă – 1000 (1300)m, sau evoluează spre amestecul cu speciile zonale.

Clasificarea pădurilor de arin din România este complementară între diferite sisteme.

A) Fitocenologic, în sistemul central european (Br. Blanquet), după Sanda Vasile 2002 sunt recunoscute în alianța *Alno –Ulmion* (syn. *Alno-Padion*), următoarele asociații:

*Stellario nemori – Alnetum glutinosae* (Kästner 1938) Lohm 1957; *Alnetum glutinosae – incanae* Br. Bl. 1915; *Alnetum incanae* Aich et Siegr. 1930; *Telekio speciosae – Alnetum incanae* Coldea 1986 (1990); *Carici brizoides – Alnetum* Horvat 1938 em. Oberdofer 1953; *Carici acutiformi – Alnetum* (Dostal 1933) Soó 1963.

B) Conform tipologiei forestiere (Clasificarea zecimală a tipurilor fundamentale din România) după Doniță și col. 2005, sunt următoarele categorii în grupa de formații 9, corespunzătoare pădurilor de plop, salcie și anin: Aninișuri de anin negru - *Alneto glutinosae* - (Aninișuri de anin negru pe soluri gleizate sau înmlăștinate din regiunea de câmpie și deal, Zăvoaie de anin negru și aninișuri de anin negru de coastă; Aninișuri de anin negru din regiune de munte); Aninișuri de anin alb - *Alneto incanae* - (Aninișuri de anin alb cu *Oxalis acetosella*, Aninișuri de anin alb pe aluviuni nisipoase și prundișuri, Aninișuri de anin alb pe soluri înmlăștinite); Amestecuri de anin negru și anin alb - *Alneto incanae – glutinosae* - (Amestecuri de anin negru și anin alb din regiunea deluroasă).

C) În clasificarea habitatelor europene, protejate prin Natura 2000, arinișurile sunt incluse în tipul 91EO\* - Aluvial forest with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno – Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae* Doniță și col. 2005).

În România, pentru tipul european amintit s-au descris habitatele: R 4401 Păduri sud – est carpatice de anin alb (*Alnus incana*) cu *Telekia speciosa*, R 4402 Păduri daco – getice de lunci colinare de anin negru (*Alnus glutinosa*) cu *Stellaria nemorum* și R 4405 Păduri daco – getice de plop negru (*Populus nigra*) cu *Rubus caesius*.

Scopul cercetărilor arinișului de pe valea Râușor a fost să se identifice structura actuală a acestor păduri periclitare pe plan european și, în raport de aceasta, să se prognozeze ce cantitate de apă ar trebui păstrată pe râu, ca debit de servitute, pentru menținerea în stare de funcțiune a habitatelor naturale, în condițiile captării apei pârâului. Captarea apei este planificată pentru

dezvoltarea sistemului hidroenergetic, prin mărirea volumului de apă uzinabilă în lacul de acumulare Trei Ape (Tomeasa) în cadrul amenajării hidroenergetice (AHE) Râul Mare – Retezat.

#### METODA DE CERCETARE

Inventarierea biodiversității și structura biocenotică s-a cercetat pe categorii funcționale ecosistemice, în perioada 2002-2003.

Producătorii primari. La plantele superioare observațiile s-au executat în sezonul de primăvară și vară, pe întreaga parcelă de pădure continuă, de 3000 m<sup>2</sup>. Determinările cantitative s-au efectuat pe suprafețe de 500 m<sup>3</sup> pentru arbori și arbuști și 0,25 m<sup>3</sup> pentru ierburi, conform metodologiei laboratorului de ecologie al Institutului de Biologie București (Paucă și col 1989).

Consumatori și descompunători. Fauna de nevertebrate a fost colectată și prelucrată în mod specific fiecărui grup; pentru fauna epigea s-au folosit capcanele Barber; pentru fauna de sol probele s-au extras cu sonda MacFadyen, pe adâncime de 10 cm, împărțite în trei straturi egale (L<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>), cu excepția lumbricidelor, pentru care s-au săpat gropi de 20x20cm, cu adâncimea de 40 cm, separate pe strate de adâncime din 10 în 10 cm. Extragerea s-a făcut automat, pentru nematode cu pâlnii Bremn și, pentru acarieni și colembule cu aparatul Berlesse-Tulgren.

Activitatea metabolică a microbiotei solului s-a măsurat pe baza activității dehidrogenazice actuale și potențiale, conform protocolului Casida1958, pentru primii 10 cm adâncime, iar rezultatele s-au exprimat în mg formazan/100g sol.

Fauna de mamifere și păsări a fost observată directă, dar s-au folosit și lucrările publicate pentru Rezervația Biosferei Retezat, precum și date din amenajamentul silvic.

#### **Suprafața de cercetare**

În munții Retezat (Carpații Sudici), pe Valea Râușor, la limita Rezervației Biosferei, s-a ales un ariniș natural, reprezentativ pentru aceste habitate în România. Este situat la 3 km de satul Suseni, la baza Dealului Cetății, la altitudine de 700 m; deasupra acestei păduri de luncă se întinde pe versanți pădurea naturală compactă, zonală, de fag.

Arinișurile de pe această vale sunt în prezent fragmentate, întrucât o bună parte dintre ele au fost defrișate și terenul transformat în pășuni, exploatate în regim tradițional, de populația locală.

Râușor este un afluent pe dreapta al Râului Mare, situat pe versantul nordic al munților Retezat, având un curs relativ scurt (11 km) și un debit modul (mediu) de 0,29 m<sup>3</sup>/sec. – conform Cadastrului Apele Române (1972) și a datelor puse la dispoziție de ISPH.

În sectorul în care se află arinișul analizat, râul are o lățime a apei de 4,6 m, o adâncime de 50 cm în zona centrală și 17 cm la mal, iar viteza variază între 1,5-0,7 m/sec., în corelație cu debitul de moment. Deși are 12 afluenți dreapta și 9 afluenți stânga, aportul acestora este restrâns, debitul lor fiind mic, unii având numai un debit temporar, redus la perioadele de ape mari.

Climatic, în munții Retezat la altitudinea amintită, temperatura medie anuală este de 7,3<sup>0</sup>C iar precipitațiile anuale de 930 mm (fig. 1) (Popovici 1992). Frecvența zilelor cu ninsoare este cea mai mare între lunile decembrie – februarie (60-80 zile). Durata de acoperire a stratului de zăpadă este de cca. 100 zile, iar grosimea este în medie 70-90 cm.

Regimul hidric al zonei analizată este pluvio-nival, rar este influențat de adâncimea apei freatice; de aceea, viața ecosistemelor terestre este de regulă dependentă de cantitatea de precipitații, dar în cazul pădurilor aluviale (ripariene, de maluri de râu) este posibil ca nivelul apei din râu să aibă influența crescută.

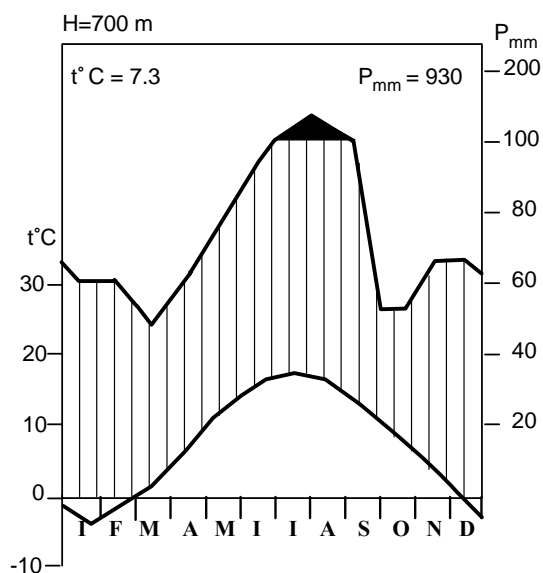


Fig. 1. Climadiagramă la 700 m altitudine, Munții Retezat (după I. Fărcaș, V. Sorocovschi, 1992)

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pădurea de arin dispusă de-a lungul malului drept se întinde pe cca. 200 m lungime, având o lățime de 3-25 m, ocupând terasa inferioară a râului, care se ridică deasupra nivelului mediu (normal) al apei cu aproximativ 1 m (Foto 2).



Foto 2. Râșor, pădurea de arin și fâget pe versantul limitrof (M. Paucă - Comănescu)

### Solul

Pedologic, solul este încadrat în tipul brun aluvial pseudogleic, cu succesiunea de orizonturi de tipul Ao-Bv-C, de profunzime medie și textură ușoară, în general nisipo – lutoasă; humificarea este rapidă, iar stratul de humus în grosime de 0-2 cm este de tip mull. Orizontul Ao are o grosime de 25 cm și culoarea brun închisă, textura nisipo – nisipolutoasă, iar structura fin glomerulară. Orizontul Bv este de culoare brun galbenă, de 25 cm grosime cu textură nisipo – lutoasă și structură nuciformă. Orizontul Bw este de origine hidromorfică, are textură lutoasă și culoare galben vineție, cu o grosime de 20 cm. Orizontul C este constituit din depozite de pietriș și nisip fin și grosier.

Reacția solului este slab acidă (pH 5,5-6,0), gradul de saturație în baze (V %) depășește 65%, are humus în cantitate de 5-8% și azot 10-25 mg/100g sol uscat. Regimul pedohidric este favorabil dezvoltării vegetației, fiind numai temporar excesiv (Fig. 2). Se remarcă un microrelief foarte diferențiat, cu apa până la suprafață sau la adâncime mică. Distribuția sezonală a umidității în sol depinde totuși de regimul pluvial și variațiile, așa cum se observă în grafic, pot fi mari de la o dată la alta, cu o influență sporită din parte pârâului limitrof.

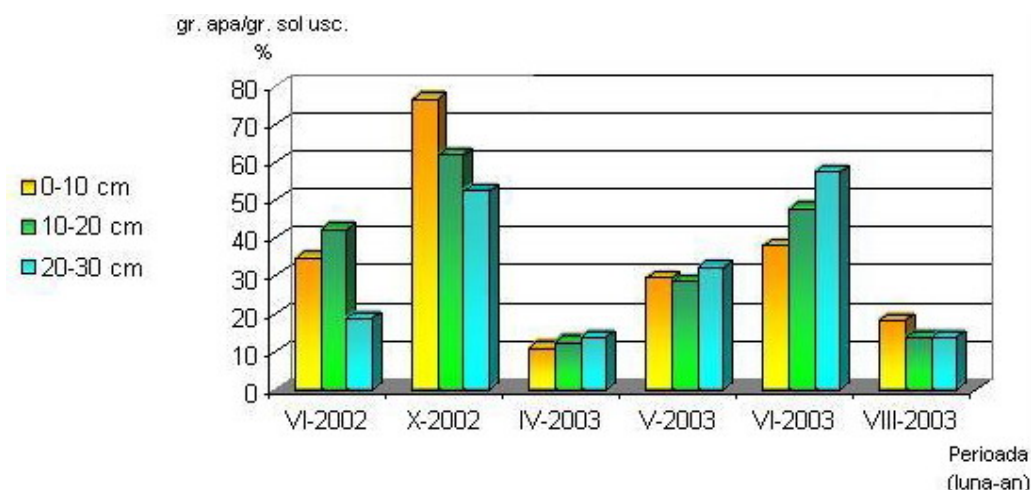


Fig. 2. Umiditatea relativă a solului, pe strate de adâncime

### Structura producătorilor primari

Pădurea este structurată pe 2 nivele, al arborilor și al ierburilor; arbuștii sunt relativ puțini și alternează cu arborii tineri. Vegetația lemnoasă este distribuită continuu pe verticală, de la stratul arborilor până la nivelul solului prin exemplarele de semințis, de plantule nou răsărite de *Alnus glutinosa* și *A. incana*, sau de tufe de arbuști, ca *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*.

Compoziția stratului arborilor este dominată de specia *Alnus glutinosa* (arin negru), dar sunt prezente și puține exemplare de *Alnus incana* (arinul alb) (tab. 1). Proporția arinului negru este de 87,5%, deși se află la limita sa superioară de răspândire pe această vale. Se remarcă faptul că deși ne aflăm la acest nivel altitudinal, *Alnus incana* abia apare pe Râușor, el devenind dominant și apoi prezent exclusiv în pădurile de la scurtă distanță mai sus.

### Compoziția speciilor de plante, pe straturi, în arinișul Râușor

Tabel 1

N r. Crt.	Specia	Valoarea conservativa (sozologica)	Valoarea cenotica	Valoarea indicilor ecologici	
				Frecventa %	Ab. rel. biomasa %
	Stratul arborilor (h 15-20 m)				
1.	<i>Alnus glutinosa</i>	LC	car ass V	V	
2.	<i>Alnus incana</i>	LC	Al-Ulm I	I	
	Stratul arbustiv si puieti (h 1,5-5 m)				
3.	<i>Alnus incana (puieti)</i>	LC	Al-Ulm	II	
4.	<i>Alnus glutinosa (puieti)</i>		car ass	I	
5.	<i>Corylus avellana</i>	LC	Q-F+F		

6.	<i>Fagus sylvatica(puieti)</i>	LC	F	+	
7.	<i>Rosa canina</i>	LC	Q-F+F	+	
8.	<i>Salix capraea</i>	LC	Q-F	+	
9.	<i>Sambucus nigra</i>	LC	Al-Ulm	+	
	Stratul ierburilor (h 0,10-1,5 m)				
10.	<i>Acer campestre (plantulă)</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
11.	<i>Actea spicata</i>	LC	F-F	+	< 0,1
12.	<i>Aegopodium podagraria</i>	LC	Al-Ulm III	+	< 0,1
13.	<i>Alliaria petiolata</i>	LC	însoțitoare	+	< 0,1
14.	<i>Allium ursinum</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
15.	<i>Agrostis stolonifera</i>	LC	Al-Ulm	II	0,3%
16.	<i>Ajuga reptans</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
17.	<i>Anemone nemorosa</i>	LC	F	II	0,5%
18.	<i>Anthriscus sylvestris</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
19.	<i>Anemone ranunculoides</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
20.	<i>Asarum europaeum</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
21.	<i>Athyrium filix-femina</i>	LC	Al-Ulm I	II	4,6%
22.	<i>Caltha palustris</i>	LC	Al-Ulm I	I	2,8%
23.	<i>Campanula abietina</i>	LC	F	+	< 0,1
24.	<i>Cardamine pratensis</i>	LC	Al-Ulm	+	< 0,1
25.	<i>Carex brizoides</i>		Q -F	II	20,4%
26.	<i>Carex remota</i>	LC	Al-Ulm II	I	< 0,1
27.	<i>Carex sylvatica</i>	LC	F	II	3,4%
28.	<i>Circea lutetiana</i>	LC	Al-Ulm II	+	< 0,1
29.	<i>Cirsium palustre</i>		Al-Ulm	I	0,1%
30.	<i>Corydalis marschalliana</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
31.	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
32.	<i>Crocus heuffelianus</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
33.	<i>Cruciata glabra</i>		Q -F	I	0,5%
34.	<i>Dactylis glomerata</i>	LC	Q -F	I	0,1%
35.	<i>Dentaria bulbifera</i>	LC	Q -F	III	0,3%
36.	<i>Dentaria glandulosa</i>	LC End. Carp.	F	II	0,1%
37.	<i>Dryopteris filix mas</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
38.	<i>Epilobium angustifolium</i>	LC	F	+	< 0,1
39.	<i>Epilobium montanum</i>	LC	F	+	< 0,1
40.	<i>Equisetum telmateia</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
41.	<i>Euphorbia cyparissias</i>	LC	însoțitoare	+	< 0,1
42.	<i>Gagea lutea</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
43.	<i>Galanthus nivalis</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
44.	<i>Galium aparine</i>	LC	F	III	0,7%
45.	<i>Galium kitaibelianum</i>	LC	F	+	< 0,1
46.	<i>Galium odoratum</i>	LC	F	+	< 0,1
47.	<i>Geranium phaeum</i>	LC	Al-Ulm I	II	0,7%
48.	<i>Geranium robertianum</i>	LC	Al-Ulm III	+	< 0,1
49.	<i>Geranium sanguineum</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
50.	<i>Geum rivale</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
51.	<i>Geum urbanum</i>	LC	Q -F	+	< 0,1
52.	<i>Glechoma hederacea</i>	LC	Q -F	V	3,4%
53.	<i>Helleborus purpurascens</i>	LC	F	+	< 0,01
54.	<i>Impatiens nolitangere</i>	LC	Al-Ulm II	IV	1,0%
55.	<i>Lamium galeobdolon</i>	LC	Q -F	III	3,5%

56.	<i>Lamium maculatum</i>	LC	Q-F	I	< 0,1
57.	<i>Lysimachia nummularia</i>	LC	Al-Ulm I	III	0,6%
58.	<i>Luzula luzuloides</i>	LC	F	+	< 0,1
59.	<i>Luzula sylvatica</i>	LC	F	+	< 0,1
60.	<i>Mentha aquatica</i>	LC	Al-Ulm	+	< 0,1
61.	<i>Myosotis sylvatica</i>	LC	Al-Ulm	+	< 0,1
62.	<i>Oxalis acetosella</i>	LC	F	+	< 0,1
63.	<i>Paris quadrifolia</i>	LC	F	+	< 0,1
64.	<i>Poa nemoralis</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
65.	<i>Poa pratensis</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
66.	<i>Prunella vulgaris</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
67.	<i>Pulmonaria rubra</i>	End. Carp	F	+	< 0,1
68.	<i>Ranunculus carpaticus</i>	End.Carp.	F	V	< 0,1
69.	<i>Ranunculus ficaria</i>		Q-F		4,7
70.	<i>Ranunculus repens</i>	LC	Q-F	I	< 0,1
71.	<i>Rubus caesius</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
72.	<i>Rumex acetosa</i>	LC	F	+	< 0,1
73.	<i>Rumex sanguineus</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
74.	<i>Silene alba</i>	LC	Q-F	+	< 0,1
75.	<i>Stachys sylvatica</i>	LC	Al-Ulm I	+	< 0,1
76.	<i>Stellaria nemorum</i>	LC	Car ass III	IV	18,6%
77.	<i>Symphytum cordatum</i>	End. Carp.	F	IV	13,0%
78.	<i>Symphytum tuberosum</i>	LC	F		< 0,1
79.	<i>Tussilago farfara</i>	LC	însoțitoare		< 0,1
80.	<i>Urtica dioica</i>	LC	Al-Ulm II	V	20,2%
81.	<i>Vicia sepium</i>	LC	însoțitoare		0,1%

Arboretul de arin este relativ rar (300 indivizi/ha), comparativ cu pădurile similare din România; arborii sunt contorsionați, tulpinile mai ales cele groase nu sunt drepte, verticale. (Foto 3). Valorile biometrice sunt prezentate în tabelul 2.





Foto 3 a ,b. Ariniș Râușor, vara și la începutul primăverii (M. Paucă – Comănescu)

Structura stratului arborilor din ariniș

Tabel 2

	Înălțime (m)		Diametru (cm)		Volum lemnos (mc)	
	medie	amplitudine	medie	amplitudine	medie	amplitudine
Medie,	16,75 ±	15,5 – 18,5	46,63 ±	20,4 - 84	1,157 ±	0,238 – 1,650
Avedev	0,65		12,48		0,401	
Stdev	0,87		17,48		0,48	
S %	5,23		37,41		41,72	
Densitate strat (ind/ha) - 320						
Volum lemnos strat (mc/ha) - 370,3						

Regenerarea naturală este bună, sunt exemplare de toate vârstele, ca în toate pădurile naturale, pluriene, ajungând la 80-100 de ani. Înălțimea maximă este de 22 m, iar cele mai bătrâne exemplare ajung la 84 cm diametru. Ca înălțime, arborii sunt mai mici decât media populațiilor din România, iar valorile lor maxime pot ajunge la 18,5 m. În schimb, diametrele arborilor din pădurea analizată sunt în cea mai mare măsură peste medie, iar valorile arborilor mai bătrâni depășesc valorile din tabelele de producție (Giurgiu V. 1972). Ca urmare a compensării dimensiunilor, volumul trunchiului arborilor ajunge la media arborilor din pădurile românești. Rădăcinile rămân însă deosebit de caracteristice, puternic înfipite în substrat, cu mai multe ancorări, mai mulți pivoți, pentru a putea face față numeroaselor ape torențiale, de pe râu și de pe versantul superior (foto 2).

Stratul ierbos este cel mai bine dezvoltat, având disponibilității de lumină, iar apa este prezentă din abundență, provenind atât din scurgerile de pe versant cât și din apropierea de cursul râului. Se diferențiază o stratificare în 3 subetaje – la 10 cm, la 30 cm și cel mai reprezentativ la 70-



100 cm, constituit din *Urtica dioica*. Compoziția stratului ierbos, deși bogată (71 specii) (Tab.1), nu cuprinde specii cu importanță conservativă deosebită, cu excepția câtorva specii subendemice (*Ranunculus carpaticus*, *Dentaria glandulosa*, *Pulmonaria rubra*), caracteristice clasei Querco-Fagetea și ordinului Fagetalia, în zona cărora se dezvoltă pădurea de arin, dar numai de-a lungul râului. Cuprinde atât specii cu ciclul de viață normal, anual, dar și specii cu ciclul restrâns la perioada vernală.

Sunt prezente 21 de specii caracteristice alianței Alno-Ulmion (syn. Alno-Padion), alianță caracteristică zonelor umede, dintre care două reprezintă aproape 40% din biomasa stratului ierbos (*Urtica dioica* și *Stellaria nemorum*, alături de care participă într-o cantitate semnificativă *Athyrium filix-femina* și *Caltha palustris*). Ele au frecvență mare (cl.V și respectiv IV). Fitocenologic pădurea aparține asociației *Stellarion nemori – Alnetum glutinosae* Kästner 1938 (Lohm 1957). Frecvență mare au și speciile caracteristice cenotaxonilor superiori, ceea ce arată sensul evoluției cenotice în cazul unor schimbări importante ale mediului.

Din ordinul Fagetalia sunt reprezentative cantitativ speciile *Symphytum cordatum* și *Carex sylvatica*, ajungând împreună la aproape 20% din biomasa stratului.

Speciile caracteristice clasei Querco-Fagetea, 25 la număr, alcătuiesc 35%, din numărul total de specii inventariate, dar în mod individual numai *Carex brizoides* acumulează peste 20% din biomasa stratului ierbos, alături de această specie având o pondere ceva mai mare (peste 3%) și *Glechoma hederacea*, *Lamium galeobdolon*, *Ranunculus ficaria*. Frecvența lor este de asemenea mare (Tab.1).

Se poate remarca specificitatea compoziției acestei păduri, în care specii însoțitoare, din alte clase de vegetație, sunt foarte puține (2 specii sau 3% din numărul total) și nereprezentative cantitativ (mai puțin de 0,2% din biomasă).

Din punct de vedere ecologic, speciile de zone umede - mezohigrofite și higrofitele sunt numeroase (cca. 30) și existența acestora este cea mai legată de cursul râului. Dintre ele, așa cum este și normal, 12 sunt specii caracteristice alianței Alno – Ulmion și asociației în care se încadrează pădurea de arin, iar 8 dintre ele nu suportă decât terenuri umede. Totuși, dacă ținem seama de caracterul indicator al speciilor ierboase prezente (Beldie, Chiriță 1965) putem remarca faptul că toate au optimul de existență, sau măcar pot trăi, în soluri reavăn-jilave până la jilave (fig 3). În clasificarea utilizată, exigențele hidrice ale speciilor forestiere sunt mult mai detaliate în domeniul speciilor higrofile, așa cum se poate observa din subdiviziunile categoriei „higrofite” (fig.3.) și

acestea sunt majoritare. Esențial este faptul că însăși specia edificatoare, *Alnus glutinosa* este legată de umiditate mare, respectiv de domeniul umed până la submers, și nu suportă solurile mai uscate (așa cum se întâmplă în schimb cu *Alnus incana*). Remarcăm că între speciile lemnoase prezente, nici o altă specie nu suportă umiditate în exces, nici chiar temporar. Prezența unor specii xerofile este extrem de rară și este accidentală în zonă.

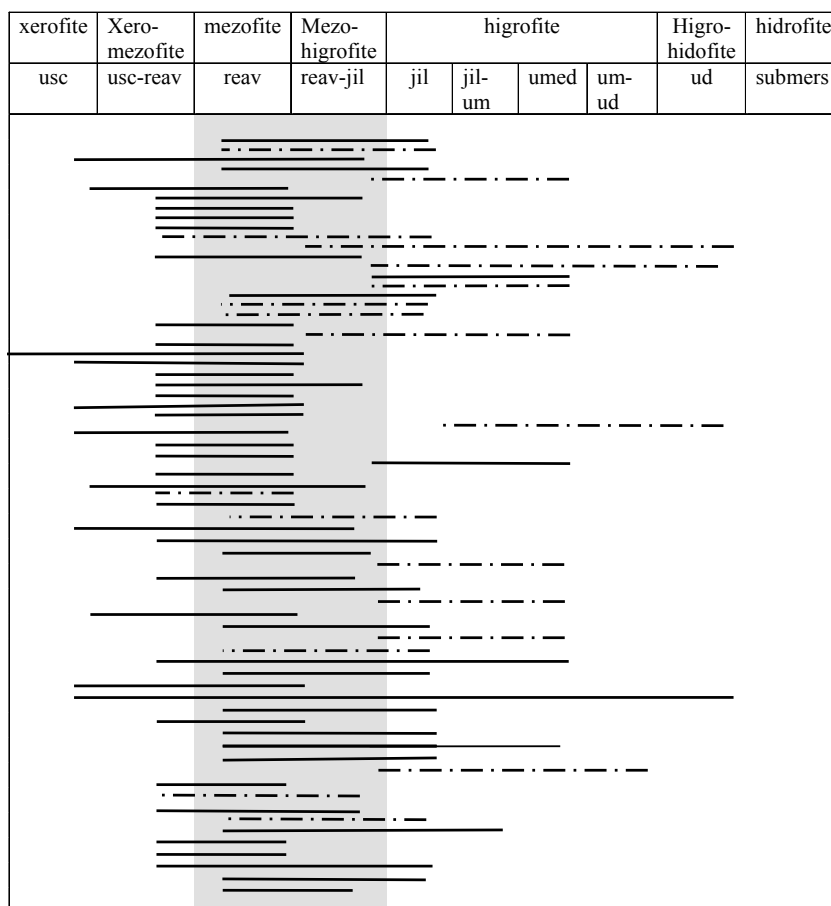


Fig. 3. Domenii de exigență hidrică a speciilor ierboase din arinișul Râșor

Ierburile sunt nu numai numeroase, dar au și o acumulare de biomasă mare, atât primăvara cât și în cursul verii. Biomasă uscată este de 1202,88 g/m s.usc. în perioada de trecere de la un sezon la altul (sfârșitul lui mai 2003). Ea conține apă în proporție de 87% din biomasă totală, aceasta fiind o caracteristică a speciilor higrofile și mezohigrofile, cât și a biotopului care asigură o

umiditate ridicată. Aceasta poate fi stimulată și de recoltarea periodică, în special primăvara, de către populația locală

Litiera, atât cea ierboasă cât și cea provenind din frunzele arborilor, este într-o descompunere rapidă. La sfârșitul primăverii ea este de 10,04 g/m<sup>2</sup> s.usc. și reprezintă mai puțin de 7% din biomasa stratului ierbos ce o protejează. Este posibil ca apele mari, în special cele din afara sezonului de vegetație să o deplaseze la vale, producând în mod natural o eliminare a substanței organice din ecosistem.

#### Consumatori și descompunători

Procesele de descompunere încep sub acțiunea factorilor biotici și abiotici, chiar de la nivelul producătorilor primari, prin acțiunea fungilor și a altor elemente ale microbiotei și se continuă la nivelul epifaunului și al solului de către cenozele de nevertebrate (animalele din sol). Dintre acestea în special micoarthropodele și lumbricidele sunt inițiatori în lanțul complex al proceselor de descompunere a resturilor de plante. Populațiile de zeci și sute de mii pe metru pătrat de nematode și acarieni(orbitide), colebole și unele specii de lumbricide straminicole, decupează și rod parenchimul frunzelor moarte, producând scheletizarea lor, având ca rezultat o creștere a acțiunii bacteriilor și ciupercilor (fungi), precum și o accelerare a proceselor chimice și de humificare. În aceeași măsură acționează și alte arthropode, formicide, coleoptere, larve de diptere, apoi dintre diplopode, glomerulidele și iulidele care se hrănesc fărâmițând frunzele moarte sau în general resturile de vegetale, formând detritusul. Însă rolul acestor animale (și multe alte grupe din fauna solului) în procesul de humificare este marcat prin acumulări de excremente, care se amestecă fără să se combine cu resturile vegetale neingerate și cu particulele de sol, formând moderul, formă imperfectă de humus, foarte răspândită pe solurile sărace. Trecerea spre forma de humus mull este însoțită de o îmbogățire a faunei, care include o frecvență și abundență ridicate a lumbricidelor și enchitreidelor. Aceste două grupe de oligochete au un rol foarte important în formarea structurii glomerulare și stabilizării formei de sol, datorita secrețiilor lor. Multe lumbricide încorporează în galeriile lor fragmente sau frunze întregi și ingerează un amestec de resturi organice și sol în cantități foarte mari. Cel de al doilea grup de oligochete, enchitreidele, au același fel de hrănire, însă spre deosebire de lumbricide, ele pot să reziste la condiții de uscăciune și aciditate mai mare. Prin secrețiile glandelor lor digestive, lumbricidele și enchitreidele neutralizează sau alcalinizează masa alimentară a solului și a resturilor vegetale care traversează tubul lor digestiv.

Participarea nevertebratelor la procesele de descompunere poate fi cunoscută în urma cercetării structurii lor taxonomice și numerice.

Activitatea microbiană în sol este foarte intensă în procesele de descompunere din ecosistemele forestiere (Arion C. in Paucă și colab. 1989). În ariniș este mai redusă față de alte soluri forestiere, dar în munții Retezat este destul de apropiată față de cea identificată de D. Pașca și col. (în Popovici I) 1993. Aceasta intervine în descompunere prin activitatea dehidrogenazică actuală, care în cazul analizat are o valoare medie aproape unitară, cu maxima în stratul de litieră (Tabel 3), în timp ce activitatea dehidrogenazică potențială are o valoare mult mai ridicată, cu maxima în stratul următor (de humus). Deși este un ecosistem inferior din punct de vedere al activității microbiologice, faptul că în următorul an prin aportul de umiditate valoarea activității dehidrogenazice potențiale crește, indică o intensificare a activității microbiene.

Tabel 3

Activitatea dehidrogenazică, în arinișul de la Râușor (în mg formazan/100g sol)

Perioada	Strat	ADA	ADP
2002	L	1,24	3,78
	S <sub>1</sub>	1,05	19,69
	S <sub>2</sub>	0,5	0,95
	Media	0,93	8,23
2003	L	4,19	11,68
	S <sub>1</sub>	5,05	14,32
	S <sub>2</sub>	4,88	16,61
	Media	4,71	14,21

ADA= activitatea dehidrogenazică actuală;  
ADP= activitatea dehidrogenazică potențială

Activitatea microfaunei și mezofaunei din sol în descompunerea masei organice din solul arinișului este foarte variată în timp, diferitele grupe de nevertebrate suplinindu-se numeric și ca diversitate în procesul descompunerii. (Tabel 4a, b).

Tabel 4a

Parametrii structurali și biomasa faunei edafice din arinișul de la Râușor în anul 2002

TAXON	Abund	Densitate		Abund. relat			Biomasa	
	$\bar{X}$	$\bar{X}/m^2$	s <sup>2</sup>	s	cv	%	mg.s.u/m <sup>2</sup>	mg %
LUMBRICIDAE	3,2	51,2				0,02	19,58	8,79
ENCHYTREIDAE	0,8	800	0,7	1,44	584,14	0,28	0,128	0,06
NEMATODA								

L	141,2	141200	352,2	18,76	45,55	49,29	7,06	3,17
S1	80,8	80800	250,3	15,82	76,80	28,21	4,04	1,81
S2	20,4	20400	0,8	0,894	149,07	7,12	1,02	0,46
Total Nematoda	242,4	242400	1088,3	32,98	52,87	84,62	12,12	5,44
MESOSTIGMATA								
L	0,4	400	0,3	0,55	136,9	0,14	3,08	1,38
S1	1,4	1400	9,8	3,13	223,6	0,49	10,78	4,84
S2	1,4	1400	6,8	2,61	186,3	0,49	10,78	4,84
Total Mesostigmata	3,2	3200	30,2	5,50	171,7	1,12	24,64	11,06
ORIBATIDA								
L	13,4	13400	67,3	8,20	61,22	4,68	71,02	31,89
S1	5,6	5600	48,8	6,98	124,7	1,95	29,68	13,33
S2	3,4	3400	6,8	2,60	76,7	1,19	18,02	8,09
Total Oribatida	22,4	22400	135,8	11,65	52,02	7,82	118,7	53,30
COLEMBOLLA								
L	11,4	11400	38,8	6,23	54,64	3,98	30,78	13,82
S1	4,8	4800	13,7	3,70	77,11	1,68	12,96	5,82
S2	1,4	1400	2,8	1,67	119,52	0,49	3,78	1,70
Total Collembola	17,6	17600	100,8	10,04	57,05	6,14	47,52	21,34

Tabel 4b

## Parametrii structurali și biomasa faunei de sol din arinișul de la Râușor în anul 2003

TAXON / STRATE	$\bar{X}$	$\bar{X}/m^2$	$s^2$	s	cv	Ar%	mg/m <sup>2</sup>	mg.%
ENCHYTREIDAE	2,2	2200	4,7	2,168	98,54	0,56	70,4	17,51
NEMATODA								
L	180,4	180400	8024	89,58	49,66	45,72	11,49	2,86
S1	92,8	92800	879,7	29,66	31,96	23,52	6,13	1,52
S2	70,2	70200	912,2	30,2	43,02	17,79	3,51	0,87
Total	343,4	343400	19354	139,1	40,51	87,02	21,13	5,26
MESOSTIGMATA								
L	4,4	4400	67,3	8,204	186,4	1,12	33,88	8,43
S1	21,8	21800	676,7	26,01	119,3	5,52	167,9	41,76
S2	0,6	600	0,8	0,894	149,1	0,15	4,62	1,15
Total	26,8	26800	622,7	24,95	93,11	6,79	206,4	51,33
ORIBATIDA								
L	4,6	4600	27,8	5,27	114,6	1,17	24,38	6,06
S1	10,4	10400	110,8	10,53	101,2	2,64	55,12	13,71
S2	2	2000	8,5	2,92	145,8	0,51	10,6	2,64
Total	17	17000	172	13,11	77,15	4,31	87,98	22,41
COLEMBOLLA								
L	1,6	1600	1,8	1,34	83,85	0,41	4,32	1,07
S1	1	1000	0,5	0,71	70,71	0,25	2,7	0,67
S2	2,6	2600	17,8	4,22	162,27	0,66	7,02	1,75
Total	5,2	5200	21,7	4,66	89,58	1,32	14,04	3,49

În categoriile de descompunători, implicarea cea mai dinamică în descompunerea masei organice o au **lumbricidele** (râmele). Speciile care participă cel mai intens la descompunere sunt speciile detritivore: *Dendrobaena byblica*, *Eisenia submontana*, *Dendrodrilus rubidus*, *Octolasion lacteum* și speciile geofag detritivore, ca *Lumbricus rubellus*. În acest ecosistem participarea lor este diferențiată în funcție de umiditatea solului, remarcându-se prin densități și biomase relativ scăzute (51,2 ind/m<sup>2</sup> și 19,58 mg. s.u./m<sup>2</sup>) față de cenozele de lumbricide din alte ecosisteme forestiere similare (Falcă și colab. 2005). În timp, această cenoză are o evoluție pozitivă care este determinată de o creștere a numărului de juvenili ai speciei *Lumbricus rubellus*, cunoscându-se că în populațiile de juvenili rata de consum este mai mare ca a adulților, determinând astfel și o creștere a ratei de descompunere.

Alături de lumbricide, **enchitreidele**, participă la descompunere prin densitățile lor. Structural populațiile semnalate sunt formate de speciile: *Fridericia ratzeli*, *Fridericia bulbosa* și *Fridericia callosa*, care sunt prezente în aproape toate ecosistemele forestiere. Euriplasticitatea acestor specii și prezența lor în solul arinișului de la Râușor, reflectă existența proceselor de descompunere similare aceluiași tip de ecosistem forestier. Densitățile (0,28% și 0,56%) și bioacumularea lor (0,06% și 17,51%) înregistrează valori mai scăzute raportate la valorile întregii faune semnalate în acest ecosistem (Tabelul 4a; 4b), cât și raportate la alte ecosisteme similare (Falcă și colab 2005). Aceste variații se datorează în primul rând umidității acestui tip de ecosistem.

**Nematodele**, larg răspândite în toate tipurile de ecosisteme forestiere și din toate tipurile de soluri, totdeauna participă la descompunere cu cea mai mare densitate numerică raportată la densitatea totală a grupelor din fauna solurilor respective. Și în ariniș nematodele au dominat numeric, densitatea lor reprezentând 84,62% în primul an și 87,02% în al doilea an din densitatea totală a faunei de sol. Aceasta euriplasticitate a lor este justificată prin faptul că ele se pot adapta foarte ușor la orice condiții. Factorul principal care le determină creșterile de densitate este umiditatea, care în cazul arinișului, deși au avut diverse oscilații sezonale și anuale, în ansamblu au rămas tot dominante în stratele de sol (tab. 4 a, b).

Cu implicare la fel de activă în procesele de descompunere din sol, sunt **microartropodele** reprezentate de **acarieni**. Aceștia participă la descompunere prin diferitele lor categorii trofice. Cele mai numeroase sunt **oribatidele** descompunătoare care, la fel ca grupele semnalate anterior domină prin diversitatea de specii și densitatea numerică. Se cunoaște, că în solurile ecosistemelor forestiere

de altitudine, ele înregistrează cel mai mare număr de specii și indivizi (Honciuc V., 2005), înregistrând scăderi în solurile ecosistemelor forestiere colinare, de câmpie, aluviale, până la pajiști și soluri sărace (sărături, halde etc.). În solul aluvial de la Râușor, reprezentarea lor este mai scăzută comparativ cu solurile forestiere de altitudine și colinare, dar destul de apropiată de solurile altor ecosisteme aluviale cu arin din zona de câmpie (Honciuc V. 2005). Distribuția oribatidelor în primele strate ale solurilor este întotdeauna descrescătoare, de la suprafață spre adâncime, ele participând la descompunerea materiei organice mai activ în stratul de litieră și fermentație. Dintre cele 24 de specii de oribatide identificate în arinișul de la Râușor (16 în primul an și 18 în al doilea an), exceptând specia *Epilohmannia cylindrica* semnalată ca bioindicator și în alte arinișuri și ecosisteme aluviale, celelalte specii se găsesc și în solurile de pădure de fag și molid. Dintre acestea, cea mai mare densitate o au speciile *Quadroppia quadricarinata*, *Achyteria coleoprata*, *Eremaeus sylvestris*. Raportate la densitatea și biomasa celorlalte grupe participante la descompunere, oribatidele de la Râușor sunt implicate numeric în acest proces în procent de 7,82% și 4,31% în primul și al doilea an, având o bioacumulare de 53,30% și 22,41%.

O altă categorie de acarieni, **gamasidele** prădătoare, au înregistrat 15 specii în primul an și s-au redus la 7 specii în anul următor. Aceeași distribuție se constată și la acest grup în stratele de sol, cu o repartizare accentuată la nivelul litierii și scăzută în stratele următoare. Densitatea numerică prezintă o oscilație anuală de la 12% la 10,2%, iar raportat la densitatea și biomasa celorlalte grupe din fauna de sol ele reprezintă 1,12%- 6,79% respectiv 11,06% - 51,33%. Din cenoza gamasidelor aportul principal la creșterile de densitate îl au genurile *Pergamasus* și *Gamasus*, prin numărul de indivizi în litieră. Speciile acestor genuri sunt foarte frecvente în majoritatea solurilor forestiere similare (Stănescu M, 2005), înregistrând variații în funcție de natura solului.

Din categoria insectelor, **colebolele** constituie un alt grup cu rol important în procesele de descompunere. Participarea lor se realizează prin numărul de specii și indivizi, având în vedere că sunt consumatori de funghi și detritus la fel ca oribatidele. În ecosistemele forestiere raportul acarieni-oribatide/colebole indică gradul de descompunere al substanței organice, iar în cazul arinișului acest raport este unitar, ceea ce indică un grad avansat de descompunere. În funcție de factorii abiotici specifici acestui ecosistem, cenoza de colebole prezintă o variație anuală a densităților de la 21,5% la 23%. În raport cu densitatea și biomasa totală a grupelor identificate în

ariniș, colebolele au o participare mai intensă în primul an comparativ cu anul următor (6,14%-1,32% din densitatea totală și 21,34%-3,49% din biomasa totală).

Evoluția densităților totale ilustrate de varianță și coeficientul de variație, ca o concluzie asupra participării grupelor din fauna solului de la Râușor, la procesele de descompunere, relevă faptul că nematodele au cea mai intensă participare atât în dinamică temporală cât și cea spațială, urmate de oribatide, gamaside, lumbricide, colebole și în final de enchitreide. În privința aportului lor la biomasa totală, oribatidele au înregistrat cea mai mare acumulare de biomasă în dinamică temporală și spațială, urmate de: gamaside, colebole, lumbricide, enchitreide și nematode. Între aceste grupe se constată o apropiată concordanță, în cadrul proceselor de descompunere, ilustrată de valorile indicelui de corelație Spearman, care a înregistrat valoarea  $r_s = 0,600$ , având în vedere că la valoarea de  $r_s = 1$  concordanța este considerată perfectă.

Fauna mobilă de la suprafața solului, cu funcții trofice de fitofagi, detritofagi și prădători, participă cu 17 taxoni în primul an și 20 în al doilea an (Tabel 5a,b) în procesele de consum și descompunere din acest ecosistem. În primul an reprezentarea cea mai mare la structura numerică au avut-o acarienii detritofagi și prădători, cât și colebolele detritofage. Din nivelul fitofagilor reprezentat de 7 grupe faunistice, doar dipterele au avut valori numerice reprezentative. Cel mai bine a fost reprezentat grupul prădătorilor, iar dintre aceștia aranele, acarienii și coleopterele (carabidele și parțial stafilinidele). Coleopterele au avut cea mai mare participare prin grupele de fitofage (chrysomelide, curculionide, elateride), detritofage (scarabeide, parțial stafilinide) și prădătoare (carabide, parțial sataphilinide). Dintre fitofage cea mai intensă participare au avut-o curculionidele. Prădătoarele reprezentate de carabide, au înregistrat 18 taxoni. Câteva specii ale genului *Bembidion* au dominat, însă anual majoritatea speciilor de carabide au fost „întâmplătoare”, cu excepția speciilor *Bembidion dentellum* și *Bembidion lunulatum*, considerate „sporadice”. Sub influența factorilor staționali specifici ecosistemului, spectrul specific și numeric a oscilat de la an la an, în final carabidele păstrându-și statutul de specii întâmplătoare în acest ecosistem, iar cele două specii statutul de sporadice. În anul următor tot acarienii, colebolele și coleopterele au dominat epigaionul, urmate de aranee, crustacee și diptere. Coleopterele au rămas constante structural, dar cu schimbări în privința compoziției și a ponderii de reprezentare. Sunt semnalate și specii tipic ripariene: *Oodes helopioides*, *Agonum viridicupreum*, precum și specii ale genului *Carabus* care apar și în zona ripariană. Dintre prădători, aranele au înregistrat 18 specii, majoritatea specifice vegetației joase, iar aproape jumătate din aceste specii sunt specifice zonelor



umede, umbrite. Toate araneele identificate în zonă sunt forme cu valențe ecologice largi. Dintre acestea totuși, reprezentanții fam. Lycosidae, Clubionidae și Thomisidae reclamă un grad mai ridicat de higrofilie. Cel mai mare număr de indivizi l-au înregistrat speciile: *Pardosa lugubris* specifică rariștilor, *Neriene clathrata* specifică vegetației joase și ierburilor, *Pirata piraticus* specifică zonelor umede. Din totalul speciilor identificate, majoritatea sunt specifice vegetației joase, iar aproape jumătate din specii sunt specifice zonelor umede, umbrite.

Tabel 5a

Parametrii structurali ai faunei epigeice din ariniș - anul 2002

Taxoni	x	s <sup>2</sup>	s	cv	%
Gasteropoda	33	148,67	12,19	36,95	2,26
Oligochaeta	4,5	3,67	1,91	42,55	0,31
Acari	413	12770	113	27,36	28,22
Opilionida	12	83,33	9,13	76,07	0,82
Araneae	177,5	7862,33	88,67	49,95	12,13
Crustacea	8,75	4,92	2,22	25,34	0,60
Miriapoda	5	6,67	2,58	51,64	0,34
Collembola	490,75	13520,92	116,28	23,69	33,54
Heteroptera	3	7	2,65	88,19	0,15
Homoptera	8,25	272,25	16,50	200,00	0,56
Hymenoptera	33,75	79,58	8,92	26,43	2,31
Orthoptera	0,5	1	1	200	0,03
Dermaptera	0,5	1	1	200	0,03
Blattodea	1	4	2	200	0,07
Coleoptera	165,75	2590,92	50,90	30,71	11,33
Coleoptera-Carabidae	33,5	361,67	19,02	56,77	2,29
Mecoptera	20,5	135	11,62	56,68	1,40
Diptera	74,75	2254,25	47,48	63,52	5,11
Nevertebrate acvatice	11,5	230,33	15,18	131,97	0,79
<b>TOTAL</b>	<b>1463,25</b>	<b>114350,25</b>	<b>338,16</b>	<b>23,11</b>	<b>100</b>

Tabel 5b

Parametrii structurali ai faunei epigeice din ariniș - anul 2003

Taxon	x	s <sup>2</sup>	s	cv	%
Gasteropoda	42,4	786,30	28,04	66,13	2,83
Oligochaeta	6,2	15,20	3,90	62,88	0,41
Acari	586,6	22543,30	150,14	25,60	39,15
Opilionida	14,4	78,30	8,85	61,45	0,96
Pseudoscorpiones	0,4	0,80	0,89	223,61	0,03
Araneae	56,4	1304,30	36,12	64,03	3,76
Crustacea	119,8	16311,20	127,72	106,61	8
Miriapoda	12,8	56,70	7,53	58,83	0,85
Collembola	409,6	12818,80	113,22	27,64	27,34
Heteroptera	1,6	0,80	0,89	55,90	0,11

Homoptera	9	42	6,48	72,01	0,60
Hymenoptera	30,8	705,20	26,56	86,22	2,06
Orthoptera	0,4	0,30	0,55	136,93	0,03
Coleoptera	124,2	1931,20	43,95	35,38	8,29
Coleoptera-Carabidae	72,4	1708,80	41,34	57,10	4,83
Lepidoptera	0,25	0,25	0,50	200	0,01
Mecoptera	5	36	6	120	0,33
Diptera	66,6	768,30	27,72	41,62	4,45
Neuroptera	0,8	3,20	1,79	223,61	0,05
Nevertebrate acvaticae	11	104	10,20	92,71	0,73
<b>Total</b>	<b>1498,2</b>	<b>69751,20</b>	<b>264,10</b>	<b>17,63</b>	<b>100</b>

În cazul faunei epigeice, evoluția numerică totală ilustrată de coeficientul de variație, ca o concluzie asupra participării grupelor din fauna epigaionului de la Râușor, la procesele de consum și descompunere, relevă faptul că acarienii au cea mai intensă participare în dinamica spațială, urmați de colebole, coleoptere, aranee, crustacei și diptere. Între grupele semnalate se constată o foarte apropiată concordanță în cadrul proceselor de consum și descompunere, ilustrată de valorile indicelui de corelație Spearman, care a înregistrat valoarea  $r_s = 0,819$ .

Fauna de vertebrate, cu dimensiuni mai mari și mobilitate mai mare decât a precedentelor grupe, a fost semnalată pe o lungime mai mare a râului, cea pe care o parcurge în general. Fauna de **amfibieni și reptile** a prezentat specii cu un număr de indivizi moderat sau chiar mic de indivizi, fiind însă în echilibru constant. Speciile semnalate care inhabitează acest ecosistem sunt: *Salamandra salamandra*, *Triturus vulgaris*, *Bufo bufo*, *Bombina variegata* și *Natrix natrix*.

**Păsările** reprezintă un nivel trofic cu implicații majore în ecosistemele forestiere. În pâlcurile de arbori și tufărișuri de pe malurile Râușorului sunt semnalate speciile *Anthus trivialis*, *Phylloscopus collybita*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Emberiza cia*, *Emberiza citrinella*, specii obișnuite în lizierele pădurii. În arinișuri în general, ca și în cel analizat, sunt semnalate păsările care cuibăresc aici: *Erithacus rubecula*, *Parus palustris*, *Turdus merula*, *Troglodytes troglodytes*, etc. Ultimele două specii sunt clocitoare și în pădurile limitrofe de fag, dominând într-un procent cuprins între 4,17% și 6,25%. De-a lungul pârâului sunt semnalate speciile *Cinclus cinclus*, *Motacilla cinerea* și *Motacilla alba*. O parte dintre speciile respective se află de altfel și în pădurile limitrofe fag (speciile clocind în aceste păduri).

Speciile de păsări din arinișuri sunt cunoscute la nivel național că au efectivul în continuă restrângere, motiv pentru care acestea au un statut de protecție strictă, fiind incluse în Anexa III și IV b a OUG nr. 57/2007.

### Analiza perspectivelor de conservare a ecosistemului în condițiile schimbărilor propuse

În cursul anilor cercetați (2002,2003) regimul apei râului Râușor nu a fost afectat antropic (nu s-a reținut în scopuri hidroenergetice deloc din apa provenită din izvoarele și de la afluenții lui), dar a existat o diferențiere naturală între ani, determinată climatic, dar considerată cuprinsă între limitele normale hidrologic.

În compoziția florei nu au fost semnalate modificări, în schimb fauna de sol și epifaunul s-au modificat atât ca prezență a speciilor, cât și în ceea ce privește procentul de participare a diferitelor specii în cenozele existente. Probabil mobilitatea lor le-a permis să părăsească teritoriul devenit pe moment defavorabil.

Ținând seama de faptul că în viitor o cotă parte din debitul râului va fi colectat, vom urmări ce schimbări se pot produce în întregul ecosistem forestier în care arinul negru este principala specie sensibilă la modificarea regimului hidric, ea fiind higrofilă.

Conform măsurătorilor și calculelor efectuate asupra debitului râului, ținând seama în primul rând de necesitățile vitale ale faunei acvatice, s-a ajuns la concluzia că în medie debitul se va reduce până la 0,175 m<sup>3</sup>/sec, deci se va micșora cu 40% față de cel mediu din prezent. În cadrul exploatarei hidroenergetice, se interzice complet preluarea apei la un debit sub cel acceptat ca medie, dar se va putea prelua apa din perioadele de inundație, apa excesivă producând de cele mai multe ori daune ecosistemului, dar mai ales gospodăriilor din aval.

Înregistrările Apelor Române la punctul hidrologic Râu de Mori (504 m altitudine), situat pe Râușor aval, au arătat că în mod natural, în anii secetoși, debitul minim se poate reduce până la 60% din debitul mediu (ca medie anuală) și până la 13% (ca medie lunară) sau chiar în mod drastic, la 4% (ca medie diurnă); valorile absolute înseamnă o scădere la 0,41 m<sup>3</sup>/sec, respectiv 0,09 m<sup>3</sup>/sec și 0,05-0,03 m<sup>3</sup>/sec. Desigur, aceste minime ale debitului nu sunt permanente și nici chiar de lungă durată, ele arată doar cât de flexibile și adaptabile sunt ecosistemele ripariene.

### Cum prognozăm evoluția ecosistemului analizat?

-Vom analiza care sunt speciile cele mai afectate de diminuarea cantității de apă, atât dintre plante cât și din lumea animală. În mod clar va fi vorba despre speciile higrofile, care își vor restrânge dimensiunea populațiilor până la dispariție. Dacă arborii de arin ar putea continua să crească, având rădăcini mai adânci, la umbra pădurii s-ar putea să dispară sau să-și diminueze numărul sau masa vegetală numai speciile ierboase higrofile (Fig. 3) și insectele ripariene.

- Prin dispariția surplusului de apă în sol, ecosistemul integral se va putea modifica, în sensul schimbării condițiilor pedo-climatice din zonă, respectiv va evolua spre pădurile de fag zonale limitrofe celei actuale. Aceasta ar însemna că terenul va continua să fie acoperit de pădure, dar se va schimba tipul de pădure, înregistrându-se o reducere a zonelor umede, o restrângere a habitatului R 4402 și respectiv 91E0\*.

- Analiza unui ecosistem similar, situat pe o vale apropiată din același masiv, afectat de reducerea debitului râului pentru același scop hidroenergetic, a reprezentat o verificare a scenariilor presupuse. S-a ales valea Râului Mare, unde debitul apei a fost drastic redus, mai redus decât pe Râușor, și aceasta cu cca. 25 de ani înainte. S-a constatat că acolo unde a existat debit de servitute, pădurile de arin continuă să existe și astăzi pe Râul Mare, cu o structură normală, fragmentarea, acolo unde există, fiind produsă artificial de diverse interese ale localnicilor, cum ar fi acelea de a schimba destinația terenului în favoarea construcțiilor. Nu s-a produs îngustarea fâșiei de pădure de arin acolo unde ea a fost menținută și nici deteriorarea compoziției prin extinderea fagului; îngustarea luciului de apă pe râu nu a condus încă la o populare cu arbori, așa cum ne-am fi așteptat, dar se găsesc în continuare specii ierboase palustre, care au acoperit aluviunile încă nesolificate și care sunt adaptate la viața în pietrișul adus și modelat de ape.

Acolo unde debitul de servitute nu a fost respectat (mai jos de lacul Ostrov, în depresiunea Hațegului), arinișurile mature au dispărut, cu întreg cortegiul de structuri biocenotice, reinstalarea actuală naturală fiind cu totul necorespunzătoare din punct de vedere conservativ.

Pe Râușor, în comparație cu Râul Mare, efectele reducerii debitului apei asupra structurii biocenotice a arinișului ar trebui să fie mai mici, cu condiția ca debitul de servitute să fie respectat.

Debitul de pe Râușor a fost diminuat abia în vara anului 2010, preluarea apei pentru uzinare fiind recentă, toate modificările semnalate până în acest moment încadrându-se în dinamica ecosistemică naturală.

#### STANDING STATE AND DYNAMICS OF AN ALDER FOREST ON RÂUȘOR RIVER BANK (MOUNTAIN RETEZAT) WHEN THE RIVER WATER IS COLLECTED FOR HYDROENERGY

##### Summary

The paper presents the diversity of alder forest classifications in Romania, the conservation status as European habitat and a case study regarding the biocoenotical structure of an alder forest (*Stellario nemori -Alnetum glutinosae*, R 4402) on Râușor, a small river which flows at the border of Biosphere Reserve and National Park Retezat, before its water is diminished for hydropower purposes. The phytocoenotical composition and its degree of hydrophyllie are described, as well as the role of the main plant population in the biomass accumulation and their conservative importance. Soil fauna,

microbial activity, as well as epifaunal fauna activity were quantitatively analyzed with the view to determine the current decomposition capacity of the organic matter in the highly humid soils.

The future conservation of European habitat 91E0\*, to which the alder forest belongs, was analysed, under the conditions in which 40% of the small river mean water flow will be used for human hydropower activities.

#### BIBLIOGRAFIE

- Doniță N., Popescu A., Paucă - Comănescu Mihaela, Mihăilescu Simona, Biriș I. 2005. *Habitatele din România*, Ed. Tehnică Silvică, București.
- Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu Mihaela, Mihăilescu Simona, Biriș I. 2006. *Modificări conform amendamentelor propuse de România și Bulgaria la Directiva Habitate (92/43/EEC)*, Ed. Tehnica Silvică, București.
- Falcă M., Vasiliu-Oromulu Liliana, Sanda V., Popescu A., Paucă-Comănescu Mihaela., Fișteag Gabriel., Honciuc Viorica, Tăcină Aurica, Arion C., Șerbănescu Gh. 1996. *Caracterizarea ecosistemică a rezervației "Arinișul de la Sinaia"*. St. și Cerc. de Biol.Veget., 48,1, p.31-40.
- Falcă M., Liliana Vasiliu-Oromulu, Sanda V., Mihaela Paucă-Comănescu, Viorica Honciuc, Sanda Maican, Sanda Maican, Dorina Purice, Andreea Tatole, Minodora Stănescu, Marilena Onete, Claudia Biță – Nicolae, Cristina Ivanescu, Elena Daniela Șincu. 2005. *The study of primary and secondary producers from some alder depression forests of the plain zone*. Proceedings of the Institute of Biology, vol. VII, p. 33 -43
- Honciuc Viorica, Minodora Stănescu. 2005. *Numerical structure of edaphic mite communities (Arahnida, Acari) from the forests of Alnus glutinosa from Romanian field*. Proceedings of the Institute of Biology, Vol VII, pp. 40-56 Bucharest, Romania.
- Popovici Iuliana (ed.), 1993, *Parcul Național Retezat. Studii ecologice*. Ed West Side Computers, Brașov.
- Paucă - Comănescu Mihaela (ed.). 1989. *Făgetele din România - cercetări ecologice*. Ed. Academiei Române, București.
- Stănescu Minodora, Viorica Honciuc. 2005. *Structure and dynamics of the edaphic acari (Mesostigmata, Oribatida) in the forest of the Alnus incana from the Prahova Valley*. Proceedings of the Institute of Biology, Vol VII, pp.119-126, București, Romania.

\* Institutul de Biologie București  
Primit la redacție: 21 aprilie 2007



## MUNȚII RETEZAT- GODEANU - ȚARCU, ULTIMUL PEISAJ FORESTIER INTACT DIN ZONA DE CLIMĂ TEMPERATĂ A EUROPEI

GABRIEL PĂUN\*

Un teritoriu nefragmentat de lucrări de infrastructură ce măsoară 97.926 ha din munții Retezat-Godeanu-Țarcu adăpostesc ultimul Peisaj Forestier Intact (PFI) din zona de climă temperată a Europei. Etajarea pe verticală între 800-2500 m altitudine a speciilor de floră și de faună, precum și diversitatea geologică a zonelor cuprinse fac din acest PFI unul unic în lume. PFI reprezintă o expansiune naturală în cadrul zonei de pădure care include ecosisteme împădurite, dar și fără arbori (gol alpin, ape și alte zone umede) și care prezintă urme nesemnificative ale influențelor cauzate de om. Au fost inventariate aici nu mai puțin de 22 de tipuri de ecosisteme care au în general valoare de conservare mare și foarte mare. Nu mai puțin de 18046 ha de păduri virgine sunt adăpostite în acest PFI. Descoperirea a fost făcută în cadrul inventarului global al organizației internaționale Greenpeace în anul 2006 și confirmată de studiul ICAS în anul 2007. În prezent 88251 ha (90.1%) din PFI este inclus în arii naturale protejate și situri Natura 2000, dar numai un mic procent poate fi considerat protejat prin zone de protecție integrală și/sau strictă. Este impetuos necesară adaptarea granițelor și a zonării interne a Parcurilor Naționale deja existente pentru a oferi statut de protecție integrală pentru PFI. În același timp este nevoie ca zona să fie corespunzător promovată la nivel internațional conform unei strategii de dezvoltare a turismului durabil ce trebuie realizată în cel mai scurt timp posibil.

Ultimele Peisaje Forestiere Intacte (PFI) din lume sunt vitale pentru viitorul planetei. Acestea sunt gazda a două treimi dintre toate speciile cunoscute de plante și animale terestre. Ele sunt de asemenea casa a mii de culturi indigene care se bazează pe resursele de hrană, apă și cele necesare vieții. Pădurea joacă un rol de bază în reglarea climei locale și globale. Ele sunt vitale pentru viitorul vieții pe Pământ.

Începând cu anii '90 au avut loc mai multe tentative pentru cartarea pădurilor naturale vaste: McCloskey and Spalding (1989), Bryant et al. (1997), Sanderson et al. (2002), Aksenov (2002) și Yaroshenko (2002). În anul 2006 a fost publicată prima dată harta globală a ultimelor PFI conform unor criterii strict definite și folosind hărți satelitare de înaltă rezoluție (fig. 1). Inițiativa a aparținut organizației internaționale Greenpeace care a avut sprijinul Biodiversity Conservation Center, International Socio-Ecological Union, Transparent World Rusia, Luonto Liitto (Finnish Nature League), Forest Watch Indonesia și Global Forest Watch, o rețea inițiată de World Resources Institute. Această hartă reprezintă prima evaluare globală a Peisajelor Forestiere Intacte (PFI) mai

mari de 500 kmp care nu sunt fragmentate de infrastructură, cum ar fi drumuri pavate, așezări omenești, canale navigabile, conducte, linii de electricitate etc. Aceste perimetre sunt acoperite de vegetație, de ecosisteme forestiere, în cea mai mare parte. Aici pădurea reprezintă un mozaic natural de ecosisteme integrate, care includ și alte tipuri de ecosisteme naturale (de exemplu mlaștini, râuri, lacuri etc.).

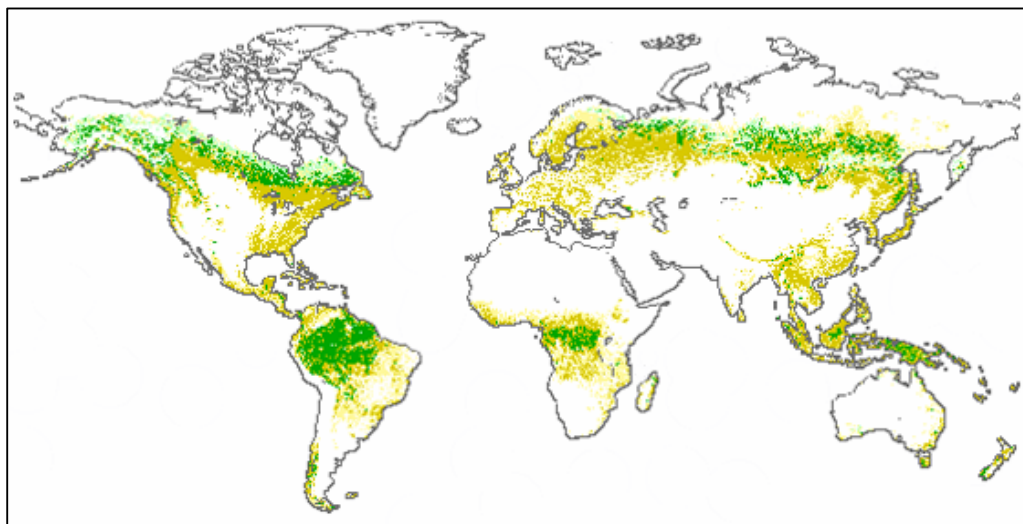


Fig. 1. Localizarea PFI (culoare verde) la nivel planetar (după Harta Greenpeace)

Separarea acestor ecosisteme ar fi dificilă, și chiar artificială. Zonele ce pot fi încadrate în categoria PFI trebuie să fie în primul rând lipsite de influența impactului uman, cum ar fi exploatarea de resurse și lucrări de infrastructură. Pe harta din figura 1, PFI sunt reprezentate în culoarea verde, iar celelalte păduri, deja fragmentate ce nu mai pot fi încadrate în categoria PFI, în culoarea galben închis.

### **CONSIDERENTE PRIVIND VALOAREA PFI**

Fragmentarea și pierderea habitatelor naturale reprezintă cele mai mari amenințări pentru extincția speciilor de plante și animale. Atât la nivel regional, cât și la nivel global, principalele procese ecologice și mecanismele de purificare a apei și a aerului, reciclarea nutrienților, sechestrarea carbonului, eroziunea și controlul inundațiilor sunt susținute de PFI și de alte ecosisteme naturale. Astfel, valoarea de conservare a PFI, în general, să fie foarte ridicată, deși aceasta poate varia de la o regiune la alta.



Se știe că echilibrul biologic al unei rezervații este cu atât mai stabil cu cât suprafața acesteia este mai mare. În astfel de zone pot fi întâlnite populații stabile de mamifere mari care sunt extrem de sensibile în fața impactului generat de om și de schimbări ale habitatului. Zonele centrale ale rezervațiilor vaste sunt mai bine protejate de efectele de margine, care pot include invazii de specii alohtone și acces sporit al influențelor umane. Fragmentele mici de păduri sunt în schimb foarte vulnerabile în fața amenințărilor din imediata vecinătate.

PFI reprezintă un veritabil muzeu în aer liber, o referință pentru o mai bună înțelegere și administrare a altor zone deja degradate sau fragmentate (marea majoritate a pădurilor). Astfel de zone vaste sunt ieftin de întreținut, întrucât lipsa necesității intervenției omului reprezintă principala garanție a conservării. Singura amenințare o reprezintă proprietarii privați de terenuri în PFI care ar trebui compensați pentru conservare, iar în vremuri de criză mondială resursele financiare ale statelor pentru astfel de mecanisme de finanțare nu sunt garantate.

Este dificil de stabilit suprafața minimă care protejează complet toate componentele naturale ale unui PFI. Habitatele de diferite dimensiuni sunt necesare pentru a asigura diversitatea componentelor biologice. Aceste suprafețe depind și de o serie de condiții locale alături de care se pot face estimările necesare pentru spațiul necesar. Ceea ce poate fi spus cu certitudine este că odată cu sporirea dimensiunilor suprafeței conservate crește și numărul de specii, de populații și de caracteristici naturale care pot fi protejate. În ciuda evoluției științei astăzi încă lipsesc date privind relațiile spațiale între componentele ecosistemelor forestiere. Observația este valabilă și pentru mecanismele care guvernează supraviețuirea speciilor de floră și de faună extrem de sensibile. Protejarea PFI este, în consecință, o problemă concretă de precauție, având în vedere că promovează conservarea tuturor speciilor, atât cele bine studiate, cât și cele încă necunoscute.

La realizarea hărții globale din 2006 PFI au fost definite ca peisaje mai extinse sau egale cu 500 km pătrați, nefragmentate de infrastructură și cu dimensiune liniară care nu este mai mică de 10 km. Aceste dimensiuni sunt suficiente pentru a estompa cele mai multe efecte secundare cum ar fi afectarea limitelor pădurii de ariile unde se exploatează lemnul, invaziile de insecte dăunătoare, schimbări în regimul hidrologic din cauza tăierilor rase din ariile învecinate, de consecințele vânatului și ale pescuitului intensiv. Asemenea zone sunt capabile să mențină majoritatea valorilor și funcțiilor naturale ale unui peisaj, incluzând următoarele:

- deranj randomizat la scară mică (prăbușirea sau moartea unor copaci) sau la scară mare (incendii naturale, invazii de insecte, manifestări violente ale vremii)

- supraviețuirea independentă a populațiilor de floră și faună sensibile la impactul uman
- bazine de captare intacte în jurul cursurilor de apă
- ecosisteme rare sau extrem de sensibile, care dispar în peisaje fragmentate ca urmare a influenței umane permanente.

### **DEFINIȚIE**

Un peisaj forestier intact este o expansiune de ecosisteme naturale în zone forestiere care nu prezintă semne semnificative ale activității oamenilor și care sunt suficient de vaste pentru a menține biodiversitatea naturală, inclusiv populații viabile de specii care au nevoie de habitate foarte extinse (mamifere mari). PFI includ și arii neîmpădurite cum ar fi golurile alpine, ghețarii, râurile, lacurile și mlaștinile (Bryant et al., 1997). Definiția a fost extinsă prin adăugarea de criterii precise legate de suprafața minimă a unui PFI care trebuie să măsoare cel puțin 500 kmp și să aibă extinderea de minim 10 km (măsurat ca diametru al unui cerc înscris integral în acest teritoriu). Un PFI poate reuni și mai multe zone care corespund acestui criteriu dacă sunt interconectate prin cordoane cu lățimea de minim 2 km (Potapov et. al., 2008).

### **CRITERII**

Un peisaj forestier intact nu poate include următoarele:

- așezări omenești (zona tampon este de 1 km)
- infrastructură utilizată pentru comunicații între așezări umane și zone industriale sau pentru exploatarea resurselor naturale - drumuri pavate/asfaltate, linii de cale ferată, cursuri de apă amenajate pentru navigație, conducte și alte obiecte liniare funcționale (zona tampon este de 1 km, dar ar putea scădea la 500 m în zonele cu versanți abrupti și poate crește la 2km în zonele accesibile cu văi largi). Obiectivele de infrastructură deteriorate care au devenit nefuncționale în ultimii 30 ani nu au condus la excluderea unor teritorii din peisajul forestier intact
  - terenuri agricole, cu excepția celor la scară mică care servesc nevoilor comunităților locale care nu sunt legate de restul lumii prin infrastructură
  - teritorii afectate de activități economice în ultimii 30-70 ani (tăieri de pădure, mine, terenuri agricole abandonate etc.)
  - păduri restaurate prin lucrări artificiale, plantări de copaci
  - aport de specii alohtone de floră și faună

- terenuri incendiate și păduri tinere adiacente infrastructurilor (zona tampon de 1 km)

Zonele cu activitate umană redusă și deranj istoric sunt tratate drept influență neglijabilă și sunt eligibile spre a fi incluse în PFI. Astfel de zone sunt cele unde există stâne și se pășunează la scara mică și exploatarea selectivă de mică intensitate a pădurii.

Raportul între ecosistemele împădurite și cele neîmpădurite în cadrul PFI nu are restricții, criteriile cheie fiind legate de absența teritoriilor deteriorate și a obiectivelor de infrastructură evidente. De aceea în PFI sunt incluse și ecosistemele naturale neîmpădurite (gol alpin, lacuri și mlaștini înconjurate de păduri) care aduc un plus de valoare pentru biodiversitate.

Zona forestieră este definită conform hărții realizată de Hansen et. al (2003) și intitulată „Gradul Global de Acoperire cu Copaci la Rezoluția Spațială de 500 metri.” Zona forestieră include toate componentele pădurii cu o densitate de acoperire cu copaci de cel puțin 20%, dacă distanța dintre aceștia este mai mică de 2 km, și dacă toate parcelele neîmpădurite sunt complet înconjurate de păduri. Toate aceste parcele de pădure combinate în acest mod au fost considerate parte din zona forestieră dacă extinderea lor a măsurat mai mult de 500 km pătrați.

## **IDENTIFICAREA ȘI CARTAREA PFI**

Pentru identificarea și cartarea peisajelor forestiere intacte s-au utilizat metoda cartografică și hărți cu imagini satelitare, de tip LANDSAT atât în proiectul global Greenpeace, cât și în studiul ICAS comandat de Ministerul Mediului în anul 2006 (Chira, Frățilă et al., 2007). În acest cadru, analiza PFI din România s-a desfășurat pe trei etape: la nivel general, mediu și de detaliu, iar după parcurgerea fiecărei etape au fost eliminate acele suprafețe de pădure care nu corespund criteriilor stabilite, în măsura în care acestea pot fi percepute la nivelul de rezoluție caracteristic fiecărui material cartografic. Pentru primele două etape s-a utilizat, în întregime, baza cartografică existentă la ICAS. Astfel, în cazul analizei la nivel general s-au folosit planuri topo la scara 1:50000 pe care s-au putut identifica localitățile, lucrările mari de infrastructură, terenurile agricole și alte elemente ale degradării majore a peisajului forestier. Tot la acest nivel general, în unele situații a fost utilizată teledetecția satelitară.

Suprafețele ce nu s-au încadrat în criteriile stabilite au fost eliminate la a doua etapă de analiză, când s-au utilizat hărți cu imagini satelitare, de tip LANDSAT, la o rezoluție de 1:3000. Pe aceste hărți au putut fi identificate rețelele secundare de drumuri și exploatațile agricole mici și s-au putut trasa perimetrele zonelor acoperite de PFI. În cazurile care au necesitat analize de detaliu

privind distribuția ecosistemelor de stâncării și pajiști s-au utilizat ortofotoplanuri cu rezoluții de 1:50.

După identificarea și trasarea pe hartă a poligoanelor de PFI stabilite după primele 2 etape s-au evaluat suprafețele acestora și s-a descris fiecare perimetru (calitatea ecologică a habitatelor forestiere). Pentru descrierea habitatelor s-au utilizat elemente teoretice de bază din lucrarea „Habitatele din România” (Doniță, 2005), completate cu observații și imagini din teren. În situația în care teritoriile ce reprezintă PFI se suprapun peste arii protejate deja existente, precum parcuri naționale, parcuri naturale sau situri Natura 2000, s-au preluat și corelat unele elemente din descrierea acestor perimetre. Rămâne sub semnul necunoscutului și cu titlu de recomandare descrierea și evaluarea acelor suprafețe ce nu se află încă în regim de protecție.

Pentru stabilirea valorii de conservare s-au evaluat tipurile de habitate și corespondența acestora cu habitatele de importanță europeană, principalele specii care edifică fitocenoză, straturile de vegetație, compoziția floristică și valoarea conservativă. S-au identificat și pădurile seculare virgine și cvasivirgine.

Pentru cartografierea și descrierea efectivă a peisajelor forestiere intacte ce au fost identificate, s-a utilizat baza de date a ICAS București cu privire la distribuția pădurilor pe grupe de ecosisteme forestiere, care a fost concepută să rămână deschisă și să permită actualizarea permanentă, prin introducerea de noi straturi de informație privind fondul forestier, natura proprietății pădurilor, a productivității acestora, fiind deosebit de utilă ca sursă de date sintetice pentru factorii de decizie.

Pentru identificarea și delimitarea PFI, ICAS a realizat o bază de date geospațiale ce conține limitele vectoriale ale fiecărui poligon constituit. În baza de date s-a introdus codul poligonului iar separat, pentru fiecare poligon, s-au detaliat tipurile de ecosisteme. Poligonul astfel obținut a reprezentat stratul de bază pentru alte elemente adăugate ulterior: hidrografia, poteci marcate, arii naturale protejate, situri Natura 2000, rețeaua limitrofă de drumuri, exploatare miniere, rețele electrice, conducte și așezări. Sursele informațiilor incluse în poligon au fost: Landsat TM, hărțile digitale Corine Land Cover, LCCS și ortofotoplanuri.

## PFI RETEZAT - GODEANU - ȚARCU

În urma aplicării metodologiei de cercetare de către ICAS s-au parcurs cu investigații, prin procedee GIS, zonele care puteau îndeplini criteriile stabilite din Munții Făgăraș, Parâng, Retezat, Godeanu, Țarcu, Cernei, Mehedinți.

Numai o singură zonă din raza Munților Retezat, Godeanu și Țarcu a îndeplinit criteriile stabilite care constituie astfel peisajul forestier intact (PFI) Retezat-Godeanu-Țarcu (fig. 2), având o suprafață de 97.926 ha, din care 18.046 ha sunt păduri virgine.

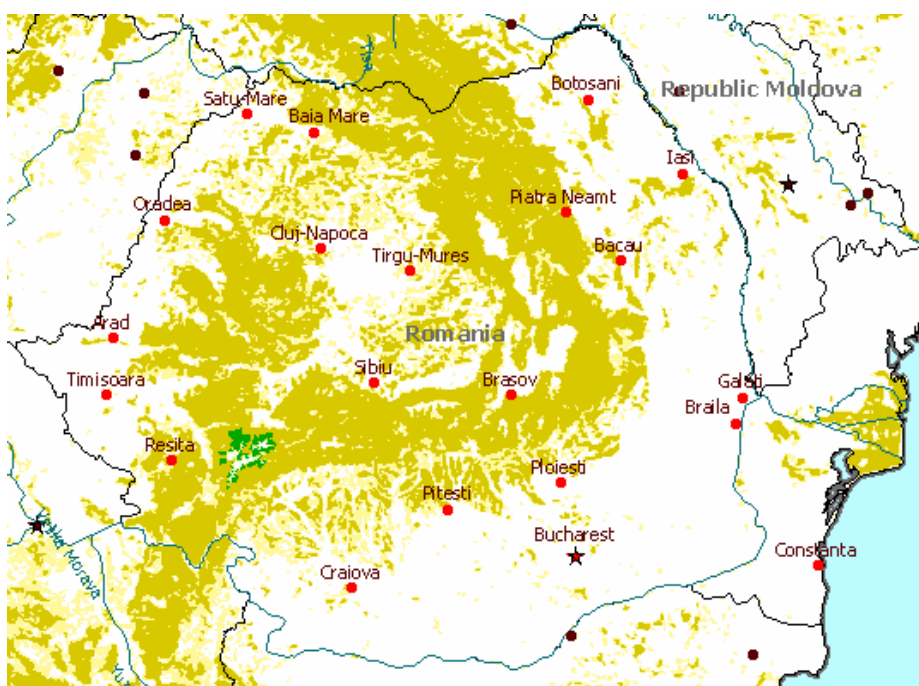


Fig. 2: Localizare PFI Retezat-Godeanu-Țarcu

88.251 ha (90,1%) sunt într-o anumită măsură protejate prin OM 776 /05.05.2007, privind declararea siturilor de importanță comunitară ca parte a rețelei ecologice Natura 2000 (SCI) și HG 1284 /31 octombrie 2007, privind declararea suprafețelor de protecție specială avifaunistică ca parte a rețelei ecologice Natura 2000 (SPA) (fig. 3). 9,9% din suprafața PFI (9221 ha) nu are nici-un statut de protecție. Această suprafață neprotejată este concentrată în trei perimetre: Bucova 7251 ha, Cîmpu lui Neag 1526 ha și Țarcu 444 ha. Au fost identificate de echipa de cercetare a ICAS 22 de tipuri de ecosisteme cuprinse în tabelul 1.

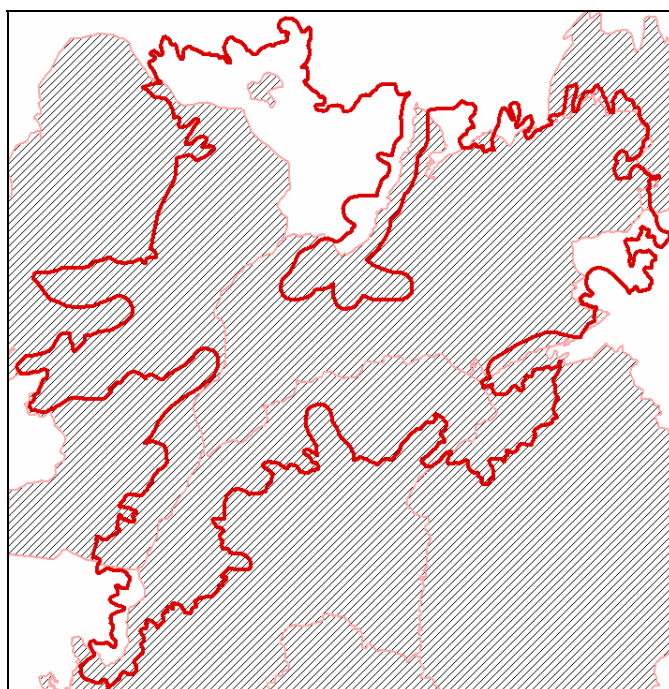


Fig. 3: PFI Retezat-Godeanu-Țarcu (linie neagră) și situri Natura 2000 (hașurat)

Tipuri de ecosisteme din PFI Retezat-Godeanu-Țarcu

Tabel 1

Cod.	Denumirea tipului de ecosistem	Suprafața (ha)	Din care	
			Protejate	Neprotejate
11	Molidișuri cu <i>Oxalis acetosella</i>	10029	6506	3523
14	Molidișuri cu <i>Vaccinium myrtillus</i>	14523	13521	612
16	Molidișuri pe calcare	76	76	
17	Molidișuri cu brad, slab acidofile	367	60	307
18	Molidișuri cu brad, acidofile	21	21	
1D	Pinete de pin silvestru cu <i>Vaccinium myrtillus</i>	235	235	
21	Molidișuri cu fag, slab acidofile	467	110	357
22	Molidișuri cu fag, acidofile	3834	3310	524
23	Molideto- fâgeto- brădete slab acidofile	2836	2826	10
24	Molideto- fâgeto- brădete acidofile	2835	2799	36
25	Făgeto-brădete slab acidofile	2282	2282	
26	Făgeto-brădete acidofile	757	757	
31	Făgete montane neutrofile dacice	1336	169	1167
32	Făgete montane neutrofile balcanice	11345	10901	380
33	Făgete montane acidofile	4707	2856	1851
34	Făgete pe calcare	303	303	
37	Făgete de limită altitudinală superioară	1308	1308	
<b>Total 1</b>		<b>57261</b>	<b>48040</b>	<b>8767</b>
1	Jnepenișuri	6414	6264	150
<b>Total 2</b>		<b>63675</b>	<b>54304</b>	<b>8917</b>
S	Stâncărie	8713	8713	
P	Pajiști	25538	25234	304
<b>TOTAL PFI</b>		<b>97926</b>	<b>88251</b>	<b>9221</b>

## CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Munții Retezat-Godeanu-Țarcu adăpostesc ultimul PFI din zona de climă temperată a Europei. 90% din suprafața peisajului forestier intact (PFI) Retezat-Godeanu-Țarcu este acoperită de arii naturale protejate și situri Natura 2000, dar numai într-o mică măsură protecția este integrală sau strictă. Se impune în regim de urgență extinderea rețelei Natura 2000 și a parcurilor naționale existente (Retezat și Domogled-Valea Cernei) și schimbarea zonării interne a parcurilor prin Hotărâre a Guvernului astfel încât PFI să fie 100% în zone de protecție integrală.

Pentru suprafața de 9.221 ha care nu este încă acoperită prin structuri de protecție se impune inventarierea și cartarea de urgență a florei și faunei.

Pentru suprafața de 97.926 ha a PFI, pe lângă asigurarea protecției integrale se impune:

- includerea în strategia națională pentru conservarea biodiversității
- realizarea strategiei de dezvoltare a turismului durabil în PFI
- realizarea strategiei de promovare națională și internațională a PFI
- elaborarea planului de monitorizare a biodiversității și a esteticii peisajului
- renunțarea la construcția drumului național 66A prin culoarul Jiu-Cerna sau permiterea construcției prin amenajarea unui tunel pe sub pasul Jiu-Cerna pentru a evita complet PFI și 1 km de o parte și de alta a acestuia
- reglementarea exploatărilor forestiere din pădurile proprietatea statului și private conform statutului zonelor cu protecție integrală. Modificarea, în acest sens, a prevederilor din amenajamentele silvice
- reglementarea pășunatului acolo unde acestea au valoare a biodiversității scăzută și stabilirea unor măsurilor speciale de management pentru pășunile cu valoare ridicată a biodiversității și neafectate
- identificarea și monitorizarea zonelor de grohotiș afectate de turism
- identificarea, cartarea și analiza traseelor turistice, cu închiderea celor care afectează specii și habitate importante
- amenajarea locurilor de campare și crearea de trasee tematice/educative
- instruirea și implicarea comunităților locale pentru desfășurarea de activități ecoturistice
- reglementarea strictă a practicării unor activități turistice speciale (rafting, canioning)
- implicarea administrațiilor ariilor protejate în adaptarea, la necesitățile PFI, a planurilor urbanistice generale și zonale (PUG și PUZ)

- organizarea de stagii de instruire, pe domenii legate de obiectivele PFI, pentru membrii comunităților
- informarea comunităților locale cu privire la importanța PFI, unic în Europa
- cooptarea profesorilor și elevilor în activități și programe de educație ecologică, cu accent pe necesitatea de a păstra natura intactă
- elaborarea unui manual ghid de valorificare și protejare a calității PFI
- promovarea, coordonarea și sprijinirea activităților de cercetare științifică

#### THE LAST EUROPEAN INTACT FOREST LANDSCAPE IS SHELTERED IN RETEZAT-GODEANU-TARCU MOUNTAINS

##### Summary

A territory that measures 97,926 ha of unbroken natural expanse in Retezat – Godeanu – Tarcu Carpathian mountains shelters Europe's last Intact Forest Landscape (IFL) at the continent's temperate climate zone. The vertical ranging between 800-2500 m altitude of the flora and fauna species, as well as the tremendous geological diversity of the IFL's territories makes it unique in the entire world. An IFL represents a natural territory in the forest zone that includes both forest and non-forest ecosystems (alpine area, waters and other wetlands) where human influence is insignificant. 22 different types of ecosystems with high and very high conservation value have been identified here. 18 046 ha of virgin forests are hidden in this IFL. The discovery has been made by Greenpeace in 2006 when the organization has published the map of the world's last IFL's. The Romanian IFL has been confirmed by a ICAS study in 2007. 88251 ha (90.1%) of the Romanian IFL is currently included in natural protected areas and Natura 2000 sites, but only a small percent of it is strictly protected. It is a must that the entire IFL to be strictly protected by adjusting the boundaries and the internal zoning of the existing National Parks. At the same time the area needs a proper recognition and advertising at international level according to a sustainable tourism development strategy that must be drafted in the shortest possible time.

##### BIBLIOGRAFIE

- Aksenov D., Dobrynin D., Dubinin M., Egorov A., Isaev A., Karpachevskiy M., Lestadius L., Potapov P., Purekhovskiy A., Turubanova S., Yaroshenko A. 2002. Atlas of Russia's Intact Forest Landscapes. Global Forest Watch, Moscow, Russia
- Bryant D., Nielsen D., Tangle L. 1997. The last frontier forests: ecosystems and economies on the edge. World Resources Institute, Washington, D.C. 12-13
- Chira, Frațilă și col., ICAS. 2007. Studiu privind inventarierea, cartarea și elaborarea măsurilor de management durabil al regiunilor cu peisaje forestiere intacte, 5-38
- Doniță N., Popescu A., Păucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I-A. 2005. Habitatele din România. Editura Tehnică Silvică, București.
- Hansen et. al. 2003. Global Percent Tree Cover at a Spatial Resolution of 500 meters
- McCloskey J.M., Spalding H. 1989. A reconnaissance level inventory of the amount of wilderness remaining in the world. *Ambio* 18(4):221-227
- Potapov P., Yaroshenko A., Turubanova S., Dubinin M., Laestadius L., Thies C., Aksenov D., Egorov A., Yesipova Y., Glushkov I., Karpachevskiy M., Kostikova A., Manisha A., Tsybikova E., Zhuravleva I. 2008. Mapping the World's Intact Forest Landscapes by Remote Sensing. *Ecology and Society*, 13 (2)
- Sanderson E.W., Jaiteh M., Levy M.A., Redford K.H., Wannebo A.V., Woolmer G. 2002. The human footprint and the last of the wild. *BioScience* 52(10):891-904
- Olson et al. 2001. Terrestrial ecoregions of the World: A new map of life on Earth. *BioScience* 51(10): 1-6
- Yaroshenko A., Potapov P., Turubanova S. 2002. The Last Intact Forest Landscapes of Northern European Russia. Greenpeace - Global Forest Watch, Moscow, Russia.



Vegetation Continuous Fields MODIS 500m product: Hansen et al. 2003. Global percent tree cover at a spatial resolution of 500 meters: First results of the MODIS vegetation continuous fields algorithm. Earth Interactions 7:1-15.

World Database on Protected Areas: WDPA, (2007). UNEP-WCMC and IUCN World Commission on Protected Areas - December 2007. [www.wdpa.org](http://www.wdpa.org)

*\*Asociația Agent Green  
gabriel.paun@agentgreen.ro  
Primit la redacție: 14 noiembrie 2008*



# ARTHROPODS AS BIOINDICATORS OF THE BIODIVERSITY STATE IN WHEAT CROPS AFFECTED BY PESTICIDES AND INDUSTRIAL EMISSIONS

IRINA TEODORESCU\*

Lucrarea este rezultatul unei abordări speciale a cercetărilor de lungă durată din culturi de grâu din România, cu scopul de a stabili o serie de bioindicatori eficienți și convingători pentru estimarea impactului pesticidelor și al emisiilor industriale asupra diversității artropodelor și în consecință asupra rezilienței și productivității culturii de grâu. Cel mai relevant indicator identificat este raportul dintre bogăția specifică și abundența numerică a artropodelor zoofage (prădătoare și parazitoide) și a celor fitofage. O atenție specială trebuie acordată coleopterelor prădătoare de la nivelul solului (în multe cazuri cel mai important fiind *Poecilus cupreus*). Schimbarea raportului dintre numărul de exemplare de insecte și păianjeni în probe, cu creșterea dominantei păianjenilor, atrage atenția asupra prezentei unui factor poluant în cultură, aceste artropode fiind probabil mai rezistente față de substanțele toxice, comparativ cu multe insecte. Recomandăm și unii indicatori care nu presupun o expertiză ridicată de identificare: abundența unor prădători sau dăunători (chiar ca denumiri populare), prezența unor habitate înconjurătoare favorabile (păduri, perdele forestiere de protecție, tufișuri, pășuni, trifoi, lucernă, ca plante entomofile). Pentru estimarea pagubelor produse culturii de grâu de specia străină invazivă *Eurygaster integriceps*, poate fi utilizat drept indicator raportul dintre densitatea ouălor sale de culoare neagră (cu Scelionidae parazitoide în interior) și densitatea celor de un verde deschis (fără parazitoizi).

## INTRODUCTION

Intensively agriculture practices conduct to the strong agrobiodiversity decrease, not only as a result of annual planting and harvesting, the monoculture on large surfaces and low diversity imposing, the community's interrelations and the soil processes disturbance, but especially by the pesticides and fertilizers toxicity upon all living organisms. In some areas the industrial emissions toxic action is added to these.

From the individual level of all organisms, the negative effects of the pesticides and industrial emissions could be extended to the population and biocoenotic levels (Antonie & Teodorescu, 2005). The arthropods community's structure from the biocoenosis exposed to the pesticides and industrial emissions is strongly influenced by such toxic substances and can be extrapolated to the agrosystem level.

Monitoring of changes in the macroinvertebrates, especially insect's communities in the polluted crops and their comparison with those of similar unpolluted crops are important for assessing the human's impact on biological diversity, on agriculture sustainability. Living organisms are considered as test tools for the "health condition" of the environment, as bioindicators."Currently, indicators are mainly used to assess the condition of the environment, as early-warning signals of ecological problems, and as barometers for trends in ecological resources" (Niemi & McDonald, 2004). These data are warning on the negative effects of the human intervention in the structure, and implicitly, in the functioning of agricultural biocoenosis.

Bioindicators are organisms (plant, animal, microbial and chemical indicators), that can be used as a tool to detect the levels of ecosystems integrity. The presence or absence, density increase or decrease of certain plant, animal or microorganism in an ecosystem can provide important clues about the health of the environment.

Numerous taxa have a great importance as bioindicators: superior plants, fungi, algae, bacteria, lichens, animals (protozoa, earthworms, nematodes, bivalves, snails, crustaceans, spiders, mites, chilopods, many insects, frogs, birds, mammals and others). Among arthropods (which make up over 80 % of all-living organisms) the insect species, especially Coleoptera (Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae, Scarabaeidae etc.), Heteroptera, Odonata, Neuroptera, Hymenoptera (Formicidae, pollinator species), Lepidoptera (Nymphalidae, Papilionoidea, Hesperioidea), Diptera (Syrphidae, Chironomidae), Ephemera and Plecoptera larvae and many others groups, are very adequate for biodiversity assessment (Andersen et al., 2002; Behan-Pelletier, 1999; Bouyer et al., 2007; Douds et al., 1999; Fauvel, 1999; Foissner, 1999; Gadzala-Kopciuch et al., 2004; Hinton et al., 2002; Iperiti, 1999; Kennedy, 1999; Kromp, 1999; Lobry de Bruyn, 1999; Majer et al., 2007; Magura et al., 2000; Melodie et al., 1998; Muramoto et al., 2006; Nummelin et al., 2007; Sommaggio, 1999; Timothy et al., 2009, Zahoor et al., 2003). "Carabids are extremely sensitive to several abiotic and biotic factors, respond quickly to habitat alteration and can be easily and cost-effectively collected by using classic pitfall traps. For these reasons this group of ground-dwelling arthropods are increasingly being used in ecological studies in order to evaluate the environmental impacts of man in terrestrial ecosystems" (Avgin & Luff, 2010). "Many species of the family Staphylinidae show good bioindicating features thanks to their ecological specialization" (Bohac, 1999). Diversity of predaceous coccinellidae must consider as good bioindicator, because these insect "in general are highly vulnerable toward chemical treatment" (Iperiti, 1999).

To easy and rapid biodiversity assessment, because non-specialists can not identify insects to a species level, we recommend the use of higher taxonomic levels (in concordance with Akutsu et al., 2007, Ward et al., 2004), even recognizable as common name.

In this paper we present some indicators to assess the impact of the pesticides and industrial emissions on the wheat crops biocoenosis, using the arthropods diversity assessment. It is a result of many years research aiming to compare the wheat crops affected by pesticides and industrial emissions, with “control”, similar crops, unexposed to the respective pollutant factors. For a valuable biodiversity assessment, few groups, characteristic for respective crop, most important for ecological system stability (efficient predators, some parasitoids), well-known, easy identify, were selected and use together with quantitatively indicators (Teodorescu, 1985, 1988, 1989, 1998, 2005, 2008; Teodorescu et al, 1983, 1994, 1997, 2001, 2005).

## MATERIAL AND METHODS

The investigations were performed on polluted and control wheat crops during 1982-2008, using as sampling methods especially the pitfall traps for the ground-dwelling species, and in some cases, entomological net or aerial organ of plants examining. Sampling areas were located especially in South of Romania and in 34 localities from East and Centre regions (Alba, Argeş, Brăila, Dâmbovița, Dolj, Giurgiu, Ialomița, Iași, Ilfov, Neamt, Olt, Prahova, Teleorman counties). In each crop, 5 glass or plastic vials (6 mm diameter x 12 mm depth) were used as pitfall traps, 4 located at 10 m intervals and one in centre, and were left open for seven consecutive days and nights. In the laboratory, samples were sorted, and the most specimens (except Aranea) were identified at the species level.

The wheat-polluted crops were exposed to the industrial emissions, insecticides and herbicides action.

**Industrial emissions** were represented especially by SO<sub>2</sub> Pb, Fluor, chloride, hydrochloric acid, vinyl, ammonia, ethylene, propylene, aniline, phenol, formaldehyde, aliphatic carbonates etc.

**Used insecticides** were SINORATOX 50 CE and FURY 10 EC, against *Eurygaster integriceps* (alien invasive species) and *Lema* pest species.

**Used herbicides** were ICEDIN-SUPER CS, SANSULFURON 75 WP, GRANSTAR 75 DF and ASULOX 40 SL CS.

The “**control crops**” were represented by crops placed far from the industrial emission sources (10-50 km), by other crops investigated simultaneously with the pesticides affected ones, or by the same crop, investigated before the chemical treatment application.

The importance of the ecotone zones or neighboring habitats and their species richness, in determining the species richness in wheat crop was proved in some cases by collecting at the same time sets of samples in the vicinity of the other different crops, of the forests or marginal zones with wild plants.

## RESULTS

Research aim is to demonstrate that the arthropod species, especially insects, could be excellent indicators of the early signs of the degradation caused by human intervention and to develop more rapid and easy detectable indicators for the presence of the negative impacts that the industrial activity and pesticides have on the agro ecosystems.

The main research objectives:

- to demonstrate the difference between the epigeal arthropods structure, diversity, density and dynamics in wheat “control” crops biocoenosis and those affected by pesticides and industrial emissions, through the assessment of some qualitative and quantitative parameters;
- to detect any changes in arthropod species and specimen numbers in polluted crops and their comparison with those from “control” crops;
- to identify the changes in ratios between different trophic categories, arthropod species, families orders and classes, exposed to the toxic action of pesticides and industrial emissions;
- to establish the main, more rapid and reliable indicators for any changes in wheat agrobiocoenosis structure as a result of the pesticides and industrial emissions action.

We consider that the biodiversity indicators were established based of some categories of parameters: diversity, comparative analysis, dynamics (Table 1).

**The higher taxa diversity** is reflecting by the presence of species belonging to 5 classes: Crustacea (*Armadilidium vulgare* Latr., of Isopoda order); Diplopoda (*Julus terrestris* L., *Blaniulus guttulatus* (Fabr.) and *Polydesmus complanatus* L. of Iulida and Polydesmida orders); Chilopoda (*Lithobius forficatus* L. and *Geophilus* species, from Lithobiomorpha and Geophilomorpha orders); Arachnida (unidentified) and Insecta, with 11 orders, 90 families (Table 2) and over 200 species.

Parameters investigated to establish bioindicators for high and low arthropods biodiversity in the wheat crops

Table 1

Categories of parameters	Main indicators
Biodiversity	Diversity of the ground-dwelling and low plants level arthropods taxa
	Diversity of the insect orders and families
	Diversity of the phytophagous insect orders and families
	Diversity of the pest species categories
	Diversity of the wheat crop insect pests species
	Diversity of polyphagous insect pests species
	Diversity of the "beneficial" insect species categories
	Diversity of the insect predator species
	Diversity of the insect parasitoid categories and species
	Diversity of other trophic categories of arthropods
Comparison between samples from control and polluted crops	Diversity of the "accidental" species, without direct trophic connection with wheat
	Diversity in neighboring habitat or landscape
	Comparison between the arthropod diversity in the samples from control and polluted crops
	Comparison between the species richness and specimen's number in the samples from control and polluted crops
Arthropods dynamics	Comparison between the numerically and biomass abundance in the samples from control and polluted crops
	Comparison between the trophic categories abundance in the samples from control and polluted crops
	The dynamics of the arthropod species richness and specimen's numbers in the control and polluted crops

Insect orders and families detected in the samples from wheat crops

Table 2

Orders	Families
Collembola	Sminthuridae, Entomobryidae
Orthoptera	Gryllotalpidae, Gryllidae, Catantopidae, Tettigoniidae, Acrididae, Dectidae
Dermaptera	Forficulidae
Heteroptera	Anthocoridae, Nabidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Pyrochoridae, Coreidae, Reduviidae, Lygaeidae, Miridae
Homoptera	Aphididae, Cicadellidae
Thysanoptera	Aeolothripidae, Phlaeothripidae, Thripidae
Coleoptera	Cicindellidae, Carabidae, Harpalidae, Malachiidae, Staphylinidae, Anthicidae, Silphidae, Elateridae, Tenebrionidae, Dermestidae, Cantharidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae, Apionidae, Curculionidae
Neuroptera	Chrysopidae, Hemerobiidae
Hymenoptera	Cephalidae, Tenthredinidae, Braconidae, Ichneumonidae, Aphidiidae, Megaspilidae, Ceraphronidae, Serphidae, Heloridae, Diapriidae, Belytidae, Scelionidae, Platygasteridae, Pteromalidae, Trichogrammatidae, Encyrtidae, Dryinidae, Formicidae, Vespidae, Apidae
Lepidoptera	Noctuidae, Tortricidae, Gelechiidae
Diptera	Itonididae, Culicidae, Psychodidae, Sciaridae, Mycetophilidae, Tipulidae, Tabanidae, Asilidae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Empididae, Lonchopteridae, Therevidae, Tephritidae, Chamaemyiidae, Syrphidae, Pipunculidae, Drosophilidae, Opomyzidae, Agromyzidae, Chloropidae, Anthomyiidae, Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Tachinidae

**Diversity of the arthropods characteristic of the ground-dwelling and low plants level** is proved by the presence of many species of Insecta from Collembola, Coleoptera (Carabidae, Harpalidae, Cicindellidae, Staphylinidae, some Curculionidae from *Tanymecus* genera), Orthoptera, Dermaptera, Hymenoptera (Formicinae and Myrmicinae) orders, Aranea (Arachnida and Acarina),

some Diplopoda (Iulidae and Polydesmidae), Chilopoda (Lithobiidae and Geophilidae), and terrestrial Crustacea (Isopoda).

**Diversity of the phytophagous insects** is reflected by the presence of species from six orders and many families: Orthoptera (Gryllidae, Gryllotalpidae, Catantopidae, Tettigoniidae, Acrididae, Decticidae); Homoptera (Aphididae, Cicadellidae); Heteroptera (Scutelleridae, Pentatomidae, Lygaeidae); Thysanoptera (Thripidae, Phlaeothripidae); Coleoptera (Harpalidae, Elateridae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Apionidae), Lepidoptera (Noctuidae, Tortricidae, Gelechiidae), Diptera (Itonididae, Chloropidae, Opomyzidae, Agromyzidae, Muscidae). Some of these species are exclusively phytophagous, other, as some Orthoptera and Coleoptera species are omnivorous, but predominantly phytophagous.

**Diversity of the pest species categories** was high: seven orders and four pest categories were identified (specific pests to wheat crops, polyphagous pests, specific pests to adjacent or previous crops, and accidental species coming from other crops or from wild plants).

**Diversity of the wheat crop insect pests** result from identify of species from seven orders: Orthoptera, Homoptera, Heteroptera (Scutelleridae), Thysanoptera (Thripidae and Phlaeothripidae), Coleoptera (Carabidae, Harpalidae, Elateridae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae and Curculionidae), Hymenoptera (Cephalidae), Diptera (Itonididae, Chloropidae, Opomyzidae, Agromyzidae and Muscidae). **The main insect pests species in wheat crops** were Heteroptera Scutelleridae (especially alien invasive species *Eurygaster integriceps* Put.); Homoptera, species *Schizaphis graminum* Rond., *Sitobion avenae* (F.), *Macrostelus sexnotatus* Fall., *M. laevis* Rib; Thysanoptera (*Haplothrips tritici* Kurd., *Limothrips denticornis* Hal., *Stenothrips graminum* Uzel); Hymenoptera (*Cephus pygmaeus* L.); Coleoptera, species *Zabrus tenebrioides* Goeze, *Anisoplia segetum* Hrbst., *A. austriaca* (Hrbst.), *A. lata* Erich., *Agriotes lineatus* (L.), *A. ustulatus* (Schall.), *A. obscurus* (L.), *Oulema melanopus* (L.), *O. lichenis* Voet, *Phyllotreta vittula* Redt., and Diptera, species *Mayetiola destructor* Say, *Contarinia tritici* (Kirby), *Oscinella fritt* L., *Chlorops pumilionis* (Bjerk.).

**Diversity of polyphagous insect pests** is high, represented by phytophagous species which trophic connection with the spontaneous plants from wheat crop or from neighboring habitats, specific pests to adjacent or previous crops, accidental species, belonging to Coleoptera, Orthoptera, Homoptera, Heteroptera, Lepidoptera and Diptera species.



**Diversity of the “beneficial” species categories** is reflected by the presence of six categories: predators and parasitoids (secondary consumers which are antagonists of the pest organisms), pollinators, coprophagous, necrophagous and detritophagous.

**Diversity of arthropod predator species** and higher taxons was high: Chilopoda (Lithobiidae and Geophilidae), Aranea, and Insecta species from five orders and 23 families. These predators represent a very important component in wheat biocoenosis structure and function, which can assure natural biological control of wheat crop pests. The predator insect species is represented by Heteroptera (Nabidae, Anthocoridae, Reduviidae, some Miridae); Hymenoptera (Formicidae, Vespidae), Coleoptera (Cicindellidae, Carabidae, Harpalidae, Malachiidae, Anthicidae, Staphylinidae, Cantharidae and Coccinellidae); Neuroptera (Chrysopidae and Hemerobiidae); Diptera (Itonididae, Syrphidae, Empididae, Dolichopodidae, Chamaemyiidae, Asilidae and Therevidae).

**Diversity of parasitoid categories and species** was high, belonging to two insect orders (Hymenoptera and Diptera) and six categories: primary parasitoids of the wheat pest's key species (*Telenomus chloropus* (Thoms.), *Trissolcus grandis* (Thoms.) and other *Trissolcus* species, parasitoid in *Eurygaster* eggs: *Collyria coxator* (Vill.) parasitoid on *Cephus pygmaeus*; *Loxotropa tritoma* Thoms., parasitoid in puparies of *Oscinella frit*); primary parasitoids of other wheat pest species (Aphidiidae, Dryinidae, Pipunculidae species); primary parasitoids of the polyphagous pests (Ichneumonidae, Diapriidae, Belytidae, Trichogrammatidae, Tachinidae species); primary parasitoids of the predators (Serphidae, Heloridae); secondary parasitoids as parasites on the primary parasitoids (Pteromalidae, Megaspilidae); tertiary parasitoids as parasites on the secondary parasitoids (Megaspilidae). From parasitoids, importance in natural biological control has primary parasitoids that destroy phytophagous species (pests). In some years and localities, Scelionidae species (*Telenomus chloropus* and nine species of *Trissolcus*), have a great importance in *Eurygaster integriceps* populations control.

**Diversity of other trophic categories**, pollinators (especially Apidae, heteropters Anthocoridae, adults of Hymenoptera parasitoids, adults of Lepidoptera, coleopterans Elateridae, some Diptera); coprophagous (coleopterans Scarabaeidae); necrophagous (coleopterans Dermestidae and Silphidae); detritophagous (Collembola, larvae of some Calliphoridae and Muscidae) was low.

**Diversity of the “accidental” species, without any direct trophic connection with the host plant** is due of Culicidae, Psychodidae, Mycetophilidae, Sciaridae, Tabanidae, Stratiomyiidae, Tephritidae, Drosophilidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae adults presence in samples.

**Diversity of neighboring habitat or landscape** is variable. Near some wheat crops were forests, protective forest belts, shrubs, pastures, irrigation canal margins, entomophilous crops (alfalfa, clover etc.), field margins, ecotone zone (the linear landscape structures between different habitats), with high species richness of animals and plants. Other investigated wheat crops were located near other crops with low biodiversity level (sunflower, potatoes, and vineyards).

## DISCUSSIONS

**Reason of use the organisms as biologic indicators:** each organism has, as a biological system, the capacity to receive information from its environment (from other systems) and to transmit information to other systems. The information produces various changes at the individual level (morphological, physiological and behavioural), at the population level (their effective increase or decrease, namely the population decline or overpopulation) and at the biocoenosis level (changes of different trophic categories ratio). ”The animal species are adapted to certain habitat conditions and are sensitive to changes in the amicable conditions. An increase or decrease in population of certain animal species may indicate significant changes in the ecosystem” (Kotwal et al., 2008).

**Comparison between the arthropod diversity in the control and polluted crops** revealed suggestive aspects:

- Diversity of the insect pests from wheat crops was high, particularly in the samples from the polluted crops that induce a productivity decrease added to the harvest bad quality (as a result of pesticides or industrial emissions presence in their composition).
- Diversity of the polyphagous phytophagous insect species was generally high, especially in the samples from the control crops but in some cases, in polluted ones.
- Diversity of the ground-dwelling and on low plants level arthropod species was high, especially in the samples from control crops, and predominantly represented by the predaceous species, mainly Coleoptera.

- Diversity of the arthropod predator species was high in the samples from the wheat control crops, and low in the samples from the wheat polluted crops. The predator species are an important factor of natural biological control that assures, without human intervention, a decrease of the pest attack level. It is an assurance that obtained harvest are very good, both quantitative and qualitative.
- Diversity of the insect parasitoids species was low in the most of cases, partially due to the limits of the collecting methods, but particularly in the polluted crops, in some cases the parasitoids being even absent. In intensive investigations on the *Eurygaster* egg masses, in control crops, *Telenomus* and *Trissolcus* parasitism degree revealed high values (even 100 %, in many cases) (Teodorescu, 1988, Teodorescu et al., 1983, 2001, 2005). This high parasitism degree assure an *Eurygaster* eggs density decrease, a low larvae and adults density and attack, and consequently an increases of qualitative and quantitative wheat production.
- Diversity of the necrophagous, coprophagous, detritophagous species and their higher taxa was low, both in the samples from control and polluted crops.
- Diversity of other insect species without direct trophic connection to the wheat plants was high, especially in the samples from control crops. The wheat crops, with high plants density, shade, humidity, are attractive from many species as good site in day's torrid hours.
- Diversity of the pollinator species was low, as a result of the wheat plant anemophily and the collection method limits.

**Comparison between the species richness and specimen's number** in the samples from control and polluted crops was relevant from pollutant limitative action.

**The species richness** in the samples from control crops was higher than in the crops treated with pesticides or in those affected by the industrial emissions.

**The specimens number** was also bigger in the samples from control crops, but in different months, years or localities, with some differences in function of the type of the investigated crop (young or mature), of the adjacent or precursor crop, of the day moment of samples collection and of the local non-biotic factors. In the samples from polluted crops, the specimen's number was significantly lower comparatively with unpolluted ones.

**Comparison between the numerically and biomass abundance in the samples from control and polluted crops**

As numeric abundance, in the samples from the control crops, Coleoptera order, especially by the predaceous ground-dwelling species (*Poecilus cupreus* (L.), *Brachinus eximius* Duft., *B. crepitans* (L.), *B. psophia* Serv., *Pterostichus lepidus* (Leske), *P. niger* (Schall.), *P. vulgaris* L., *Idiochroma dorsalis* Pont., *Formicomus pedestris* Rossi) registered the highest values (60-90 %). A clear domination of the secondary consumers (predators and parasitoids), as comparing to the primary ones (phytophagous) it was observed. In the samples from polluted crops, the coleopterans, but especially through the primary consumers (*Harpalus*, *Amara*, *Opatrum*, *Agriotes* species) were also dominant.

Dominant in biomass, in the samples from the control crops were the coleopterans, especially by predaceous Carabidae (*Carabus coriaceus* (L.), *C. convexus* Fabr., *C. intricatus* (L.), *C. ulrichii* Germ., *Calosoma maderae* var. *auripunctatum* (Hbst.), *Poecilus cupreus* (L.), *Abax paralellus* (Duft.), *A. carinatus* (Duft.), *Dolichus halensis* Schall., *Pterostichus*, *Brachinus*) and Staphylinidae species, and in the polluted crops were phytophagous species belonging to Coleoptera (*Harpalus rufipes* Dej., *Amara*, *Anisodactylus*, *Anisoplia*), Heteroptera (*Eurygaster*) and Orthoptera (*Gryllus campestris* (L.), *Melanogryllus desertus* (Pall.), *Modicogryllus burdigalensis* (Latr.), *Calliptamus italicus* (L.), *Decticus*, *Gryllotalpa*).

**Comparison between the trophic categories abundance** in the samples from control and polluted crops

In the samples from polluted crops, the significantly lower of specimen's number was especially registered in secondary consumers populations (zoophagous species). The primary consumer's species richness and dominance in polluted crops can be explain by their capacity, as phytophagous, to resist of the pollutant toxicity, as a result of their special chemical mechanisms for detoxification (a mixed system based on oxidase and cytochrome P-450), with large spectrum, which is active upon the pesticides and industrial emissions. The pest's detoxification capacity, the low parasitoids and predators density (unprotected by natural mechanisms against different toxics, then strongest affected by pesticides and industrial emissions), conducts to the changing the ratio between these trophic categories and implicitly to the increasing of the pest's populations level.

**A certain resistance to the toxic negative action** was registered for Aranea and Coleoptera species, revealed by their numerically abundance and frequency values.

**The dynamics of the arthropod species richness and specimen's numbers** is different in control and polluted crops.

**In the samples from the control crops**, a gradual diminution of the species richness and specimen's number was registered. For phytophagous arthropods, the small plants offer a good quality food, and for all arthropods offer the temperature and humidity suitable conditions. Later, on the bigger plants, with a changed chemical composition and physical characteristics, due to a diminished humidity, the arthropod species and specimen's numbers were reduced.

**In the samples from crops exposed to pesticide treatments**, two types of arthropods dynamics were registered. In the crops with local, restricted, pesticide application, the arthropod registered a gradual reinstatement, few days after the treatment. The increase of species number, but especially of specimens ones was realized through the immigration from the near crop areas unaffected by pesticides, from the ecotone zone, field margins or other adjacent habitats with high plants and animals diversity. In other cases, the arthropods mortality increased in the next interval, as a result of the pesticides accumulation and concentration characteristic processes. In the both cases, in following years after pesticides applications, an increase in the phytophagous numbers registered, due to their resistance of the pesticides toxicity. The decrease of the natural enemy's richness and abundance was added as favorable factor for pests population increase.

**In the crops exposed to the toxic action of industrial emissions**, a low species richness and number of specimens was registered permanently.

**Both in the samples from the control and polluted crops**, changes in the species structures in correlation with their biological cycle were registered.

**Importance of the habitats and whole landscape diversity** was high.

These ecologic structures are important because conserve high flora and fauna heterogeneity; contribute to enrich the biodiversity in the surrounding zones; represent good sites for the parasitoids and predators after crop harvest (with supplementary or alternate hosts or preys); represent good sites for the parasitoids and predators for bad weather or the hibernation period (Antonie & Teodorescu, 2005; Teodorescu et al., 1997, 2001, 2007-2008).

Through permanently immigration/emigration processes between the crops and surrounding areas, the crop biodiversity and stability increased in vicinity of these habitats. The immigrant species from the neighboring habitats were added to the predators and parasitoids, and more effective biological control in the proximity of forest, wild vegetation habitats was registered (Teodorescu et al., 1983, 2001).

The neighboring entomophilous crops are attractive not only for the main pollinator species, but inclusively for the adults of some parasitoids and predators, which feed flowers pollen and nectar.

Presence of some wild plants in vicinity or even in the crop is also important as trophic source for the phytophagous species. If these wild plants are present in early spring, they can constitute hosts from some arthropod pest species, and cultivated plant escape from their attack.

To assess the impact of the pesticides and industrial emissions, on the arthropods diversity, and consequently on the wheat crops resilience, productivity and quality, based of our researches were established some indicators.

#### **Indicators for high diversity and stability of the wheat crops biocoenosis (Fig. 1)**

To consider that wheat crop biocoenosis has a high stability, proposal indicators are:

- Great diversity of the arthropod species and their higher taxa.
- High number of all arthropod specimens.
- Increased species richness of the ground-dwelling arthropods.
- Low abundance of the arthropod pests of the wheat crop.
- Species richness of the arthropod predators and parasitoid and their higher taxa.
- High abundance of the predator insects, particularly coleopterans Carabidae (especially *Poecilus cupreus*, *Carabus* and *Pterostichus* species), Coccinellidae, Staphylinidae, Anthycidae; Diptera (Syrphidae, Chamaemyiidae); Neuroptera (Chrysopidae); Heteroptera (Nabidae, Anthocoridae) and Aranea species.
- The abundance of the parasitoids specific to the wheat crop pests, particularly *Telenomus chloropus* Thoms., *Trissolcus*, *Inostemma* and *Colyria* species.
- The ratios between black (paratisitisen) and light green (unparatisitisen) of *Eurygaster* eggs laid on the wheat leaves.
- The presence, high diversity and abundance of the primary parasitoids of the polyphagous pests, and low abundance of the tertiary and quaternary parasitoids.
- Dominance of the arthropod secondary consumers species and specimens (zoophagous), in comparison with the primary consumers (phytophagous).
- Diversity and abundance of other species even without direct trophic connection to the wheat plants (as eventually alternative trophic source to predators and parasitoids).
- Neighboring habitat or landscape diversity and their weed and arthropod species richness

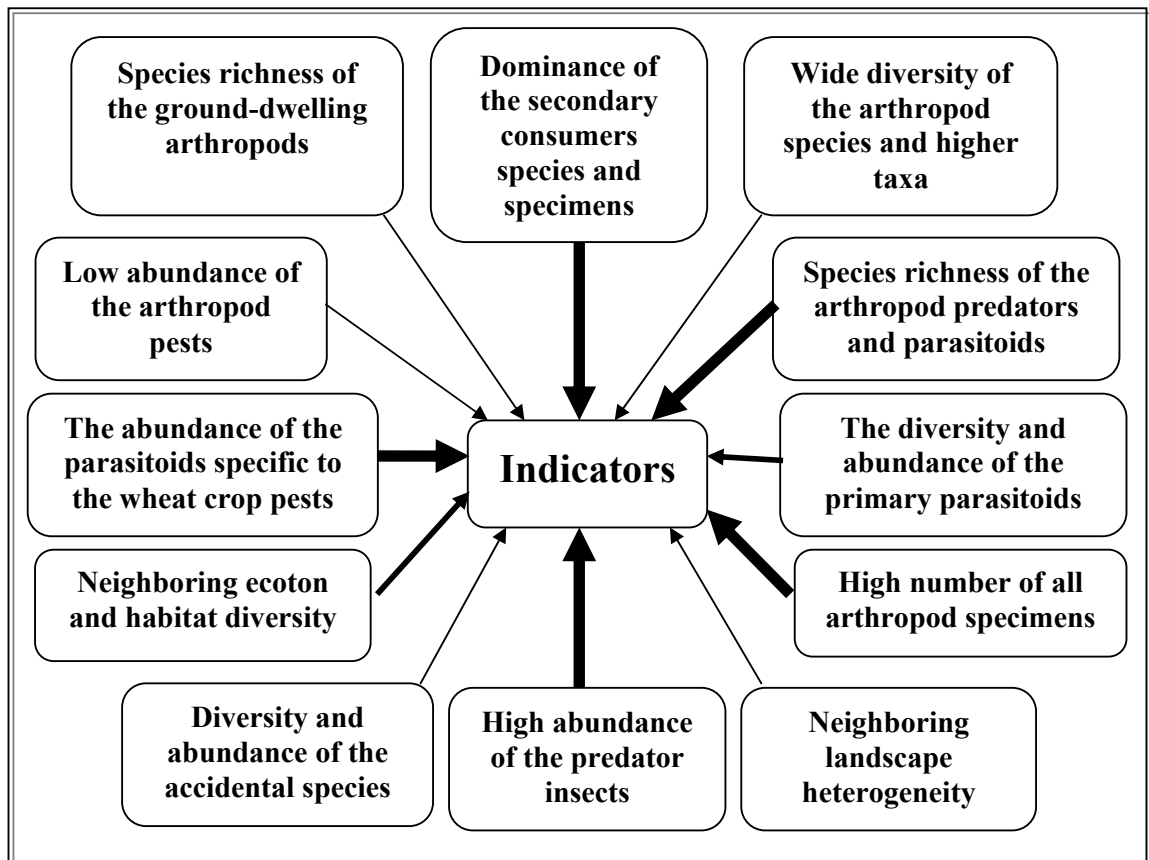


Fig. 1. Indicators for high stability of the wheat crops biocoenosis

**Indicators for low stability of the wheat crops biocoenosis due to the pollutant factors (Fig. 2)**

- High abundance of the arthropod pests of the wheat crop (native or alien invasive pests), with overpopulation of some species after the pesticide applications.
- Decrease of the parasitoid species richness and specimens number (especially Hymenoptera Scelionidae and Cephidae), and low level of parasitism degree of *Eurygaster* eggs.
- Low species richness and abundance of predator and changes the ratios between primary and secondary consumers, in favor of phytophagous ones.
- Changes in the insects and aranea abundance, with insect's decrease and aranea increase.
- Absence of the neighboring favorable habitats or landscapes.
- Low diversity and abundance of other insect species, trophic none-correlated with the wheat.

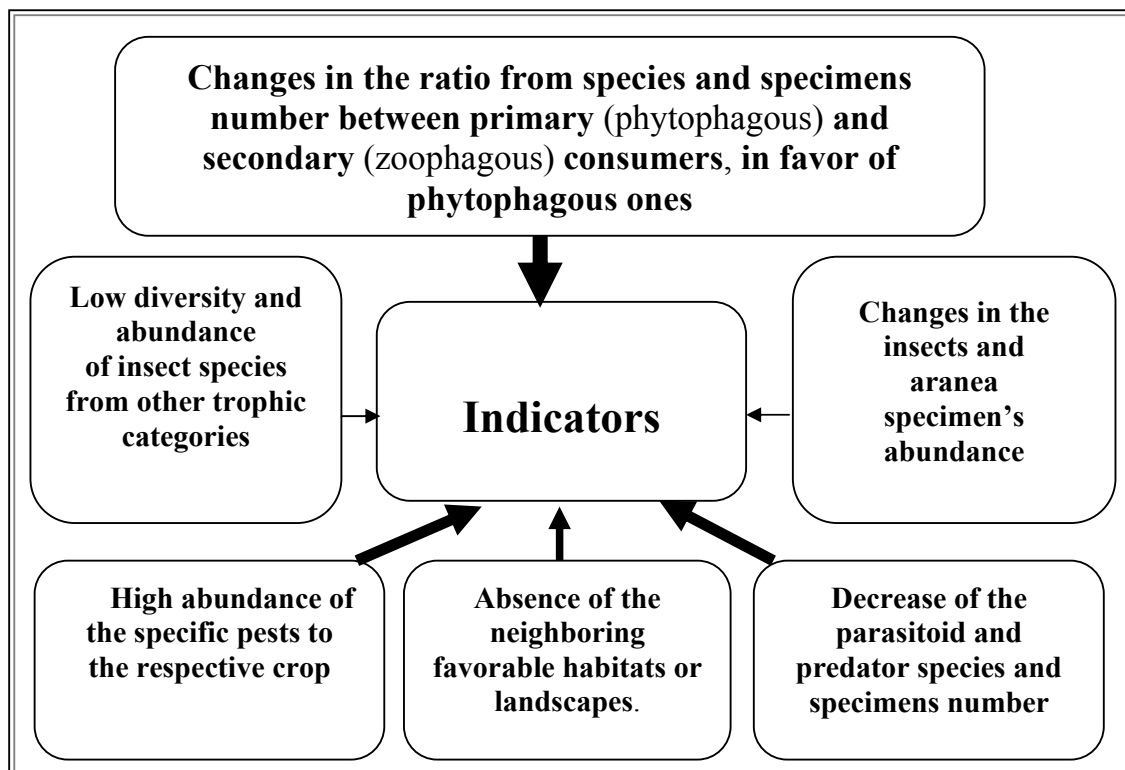


Fig. 2. Indicators for low stability of the wheat crops biocoenosis due to the pollutant factors

**The main indicator** for biodiversity assessment and ecosystem stability is the ratios between the zoophagous and phytophagous species richness and specimen's abundance. The dominance of the secondary consumers is the main indicator of the high biological diversity and ecosystem stability and the dominance of the primary consumers is the main indicator of the stability reduction and consequently, of the ecological imbalance induced by the noxious factors with the anthropogenic origin (Popa & Teodorescu, 1983; Teodorescu, 1998, Teodorescu et al, 1997, 2001, 2007-2008). From zoophagous, important are the predator's specimen numbers and the specific parasitoids parasitism degree.

**Easy established and good indicators** to assess that a wheat ecosystem is unpolluted are a great arthropod specimen numbers in samples, a high dominance of coleopteran Carabidae, Coccinellidae, a high number of *Eurygaster* black eggs. To assess the instability in polluted crops a good indicator is an exchange between aranea and insecta specimens' number in samples, an argument for the toxic action presence.



**A more complete assessment of the agro ecosystems stability** is brought by the analysis of an enlarged number of indicators and by taking into account the complex of factors influencing the structure of the “control” biocoenoses and those polluted, exposed to negative human intervention.

## CONCLUSIONS

The paper present an analysis and synthesis of the results of a long-term research in wheat crops aiming to establish sensitive bioindicators to assess the impact of the industrial emissions and pesticides, on the arthropods diversity and wheat crops resilience.

The pesticides or industrial emissions impact on the agrobiodiversity must be reflected by the quantitative and qualitative structure, the diversity and abundance changes of the arthropod fauna.

Usually, biodiversity is assess by species richness in some groups, but our researches revealed that this is not enough and **must added other indicators**: specimens number, their dynamics in time and space, habitats diversity, landscape heterogeneity, trophic interactions complexity, ratio between primary and secondary consumers, therefore natural biological control effectiveness.

**The predator species richness and abundance** particularly Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae, Staphylinidae, and Anthycidae), Diptera (Syrphidae, Chamaemyiidae), Neuroptera (Chrysopidae), Heteroptera (Nabidae) and Aranea species are a great importance as indicators. A special attention should be paid to the relative abundance of predaceous carabid *Poecilus cupreus*.

**The parasitoids species richness and abundance** (particularly the specific parasitoids of wheat crop), **the parasitism degree** can used as good bioindicators.

The higher number of predators and parasitoids assure an effective natural control of pest populations and their lower numbers induce a decrease in the pest's population's control and a consecutively increase of the pest's attack on crops.

**The main indicator to establish the ecosystem stability** is the ratios between the zoophagous (predators and parasitoids) and phytophagous species richness and specimens number.

Ratios between population densities of *Eurygaster integriceps* alien invasive species and native oophagous scelionids parasitoids are indicative for pest damages in wheat crops.

A special attention must also be accorded to the ratios between insects and aranea specimen's number, to the richness of pollinators, coprophagous, necrophagous, detritophagous, to the presence of the adjacent habitats or landscapes with wild plants and arthropod species richness.

The presence and abundance of other species, non-characteristic to the wheat arthropod fauna should not be ignored, because they could constitute the alternative trophic sources for some predators and parasitoids. This conclusion is very important to integrated pest control strategy, which must maintain an acceptable biodiversity level in the crops.

Abundance of the higher taxa of predators, particularly Coleoptera and Aranea species are easiest to be used as indicators as they involve low identification expertise.

In a sustainable development, for the preservation of the species richness, the use of the bioindicators is a method not only to detect, but also to monitor the changes in the environment, generated as a result of different negative anthropogenic activities, and helps to assess the sustainability of farming practices and to be used as parameter to elaborate the agro-environmental strategies.

#### ARTHROPODS AS BIOINDICATORS OF THE BIODIVERSITY STATE IN WHEAT CROPS AFFECTED BY PESTICIDES AND INDUSTRIAL EMISSIONS

##### Summary

The paper is a result of a special approach of the long-term research in the wheat crops from Romania, aiming to establish effective and conclusive bioindicators, to assess the impact of the pesticides and industrial emissions, on the arthropods diversity, and consequently on the wheat crops resilience, productivity and quality. The pesticides were used especially against an alien invasive species, *Eurygaster integriceps* (Heteroptera, Scutelleridae), the main pest in Romanian wheat crops. The arthropod species and higher taxa diversity (classes, orders, families), the total number of specimens, the ground-dwelling species richness, the predators and parasitoid species richness, the abundance of the wheat plant pests, were considered as bioindicators with high potential to biodiversity assessment in wheat crops affected by pesticides and industrial emissions. The species richness and specimens abundance ratios between zoophagous (predators and parasitoids) and phytophagous arthropods were identified as the most relevant indicators. A special attention should be paid to the relative abundance of ground-beetles predaceous carabids (in many cases, the most indicative species being *Poecilus cupreus*). Exchange the ratio between specimen's number of insects and spiders in samples, with spiders dominance increase, to draw attention to presence a pollutant factor in the crop, these arthropods being probable more resistant to the toxic substances, comparatively with many insects. The diversity of other insect species (even without any direct trophic connection to the wheat crop), the neighbouring habitat diversity and their species richness (in arthropods and spontaneous plants) are other important drivers for the diversity and resilience of the crop. We recommended also some good indicators that not involve a high identification expertise: the abundance of high taxa of predators or pests (even as common names), the presence of neighbouring favourable habitats (forest, protective forest belts, shrubs, pastures or alfalfa, clover, as entomophilous crops). To assess the *Eurygaster integriceps* alien invasive species damages in the wheat crops, can use as indicator, ratio between the density of their black eggs (with Scelionidae parasitoids inside) and those of light green eggs (without parasitoids).

## REFERENCES

- Akutsu, K., Vun Khen, C., Toda, M. J. 2007. *Assessment of higher insect taxa as bioindicators for different logging-disturbance regimes in lowland tropical rain forest in Sabah, Malaysia*, Ecological research 22 (4), 542-550.
- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Müller, W. J., Griffiths, A. D., 2002, *Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses*, Journal of Applied Ecology, 39, 1, 8-17.
- Antonie, Iuliana, Teodorescu, Irina, 2005, *Industrial emission and pesticides impact on agrobiocenosis biodiversity*, Entomologische Nachrichten und Berichte, 81-90.
- Behan-Pelletier, Valerie, 1999, *Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems and Environment, 74, 411-423.
- Bouyer, J., Sana, Y., Samandougou, Y., César, J., Guerrini, L., Kaboré, Zoungrana, C., Dulieu, D., 2007, *Identification of ecological indicators for monitoring ecosystem health in the trans-boundary W regional park: a pilot study*, Biological conservation, 138: 73-88.
- Bohac, J., 1999, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 357-372.
- Fauvel, G., 1999, *Diversity of Heteroptera in agrosystems: role of sustainability and bioindication*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 275-303.
- Foissner, W., 1999, *Soil protozoa as bioindicators: pros and cons, methods, diversity, representative examples*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 95-112.
- Gadzała-Kopciuch, R., Berecka, B., Bartoszewicz, J., Buszewski B., 2004, *Some Considerations About Bioindicators in Environmental Monitoring*, Polish Journal of Environmental Studies, 13 (5): 453-462.
- Hinton, J. Jennifer, Veiga, M. M., 2002, *Earthworms as bioindicators of mercury pollution from mining and other industrial activities*, Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis, 2 (3): 269-274.
- Iperti, G., 1999, *Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 323-342.
- Kennedy, A. C., 1999, *Bacterial diversity in agroecosystems*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 65-76.
- Kotwal, P. C., Kandari, L. S., Dugaya, D., 2008, *Bioindicators in sustainable management of tropical forests in India*, African Journal of Plant Science, 2 (9): 99-104.
- Lobry De Bruyn, L. A., 1999, *Ants as bioindicators of soils function in rural environments*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 425-441.
- Magura, T., Tothmeresz, B., Bordan, Zs., 2000, *Effects of nature management practice on carabid assemblages (Coleoptera: Carabidae) in a non-native plantation*, Biological conservation, 93: 95-102.
- Majer, J. D., Orabi, G., Bisevac, L., 2007, *Ants (Hymenoptera: Formicidae) pass the bioindicator scorecard*, Myrmecological News, 10: 60-76.
- Melodie, A., Mcgeod, 1998, *The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators*, Biological Reviews, 73: 181-201.
- Muramoto, J., Gliessman, R. S., 2006, *Bioindicators: Use for Assessing Sustainability of Farming Practices*, Encyclopaedia of Pest Management, 1 – 5.
- Niemi, G. J., McDonald, M. E., 2004, *Application of ecological indicators*, Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematic, 35: 89-111.
- Nummelin, M., Lodenius, M., Tulisalo, E., Hirvonen, H., Alanko, T., 2007, *Predatory insects as bioindicators of heavy metal pollution*, Environmental Pollution, 145 (1): 339-347 (Abstract).
- Popa, I., Teodorescu, Irina, 1983, *Evoluția populațiilor ploșnițelor cerealelor în județul Dolj, în condițiile sistării tratamentelor chimice, pentru favorizarea paraziților oofagi*, Lucrările celei de a VIII-a Conferințe Naționale de Protecția Plantelor, 273-281.
- Sommagio, Danielle, 1999, *Syrphidae: can they used as environmental bioindicators?*, Elsevier Science, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74: 343-356.
- Teodorescu, Maria-Elena, Popescu, Violeta, Teodorescu, Irina, 2005, *Eurygaster species (Heteroptera-Scutelleridae) attack on wheat production, in one locality of Brăila district (1996-2003)*, Rev. Roum. Biol, ser. Biol. anim., 50 (1-2): 83-89.
- Teodorescu, Irina, 1985, *Unele implicații ecologice ale utilizării pesticidelor în ecosistemele terestre*, Buletinul de ecologie, 2: 62-74.
- Teodorescu, Irina, 1988, *Importața cunoașterii dinamicii corelate a efectivelor populațiilor de Eurygaster și Scelionidae oofage, pentru combaterea integrată*, An. Univ. Buc., Anul XXXVII, 78-84.

- Teodorescu, Irina, 1989, *Contributions a la connaissance des effets de la pollution industrielle sur certaines biocenoses des agrosystemes adjacents aux sources d' emission*, An. Univ. Buc., Anul XXXVIII, 71-79.
- Teodorescu, Irina, 1998, *Acțiunea ierbicidelor asupra populațiilor de artropode din culturi*, Stud. și Cercet. de Biol., seria Biol. anim., 50 (1): 11-36.
- Teodorescu, Irina, 2008 a, *Eficacitatea scelionidelor oofage în controlul dinamicii populațiilor speciei străine invazive Eurygaster integriceps*, Volumul de lucrări al primei Conferințe Naționale a Societății Române de Ecologie „Protecția și restaurarea bio și ecodiversității” (Mamaia, 11-14 octombrie 2007), Editura Ars Docendi, București, 70-72.
- Teodorescu, Irina, 2008 b, *Artropodele ca indicatori ecologici/bioindicatori ai stării biodiversității în culturile de grâu afectate de pesticide și emisii industriale*, Volumul de lucrări al primei Conferințe Naționale a Societății Române de Ecologie „Protecția și restaurarea bio- și ecodiversității” (Mamaia, 11-14 octombrie 2007), Editura Ars Docendi, București, 33- 36.
- Teodorescu, Irina, Antonie Iuliana, 2007-2008, *Natural enemies populations management, a tool for pest populations management*, Rom. J. Biol.- Zool., 52-53: 69-78.
- Teodorescu, Irina, Cogălniceanu, D., 2005, *Rapid assessment of species diversity changes after pesticide application in agricultural landscapes*, Applied ecology and environmental research, 4 (1): 55-62.
- Teodorescu, Irina, Stănescu, M., 1994, *The industrial pollution effects upon some agrobiocenosis from the adjacent agrosystems around the emission sources*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, 38 (1): 27-44.
- Teodorescu, Irina, Popa, I., Petrescu, I., 1983, *Contribuția scelionidelor oofage (Proctotrupoidea-Scelionidae) la protecția culturilor de grâu din județul Dolj, față de atacul produs de speciile de Eurygaster (Heteroptera)*, Lucrările celei de a III-a Conferințe Naționale de Entomologie, 627-634.
- Teodorescu, Irina, Vădineanu, A., 1997 a, *The pesticide pollution impact on the structure and dynamics of the arthropod associations*, Rev. Roum. Biol, ser. Biol. anim., 42 (1): 125-135.
- Teodorescu, Irina, Vădineanu, A., 1997 b, *Negative action of industrial emission upon ground level arthropod populations*, Rev. Roum. Biol, ser. Biol. anim., 42 (2): 237-248.
- Teodorescu, Irina, Vădineanu, A., 2001, *Managementul impactului emisiilor industriale și al pesticidelor asupra biodiversității agrobiocenozelor*, Pp 11-95, În Teodorescu, Irina, Vădineanu, A., Simionescu, A., *Managementul capitalului natural, studii de caz*, Editura Ars Docendi, București, 254 pp.
- Timothy C., Bonebrake T. C., Sorto R., 2009, *Butterfly (Papilionoidea and Hesperioidea) rapid assessment of a coastal countryside in El Salvador*, Tropical Conservation Science, 2 (1): 34-51.
- Zahoor, M. K., Suhail A., Iqbal J., Zulfakar Z., Anwar M., 2003, *Biodiversity of predaceous Coccinellids and their role as bioindicators in an agro-ecosystem*, International Journal of Agriculture and Biology, 5 (4): 555-559.
- Ward D., F. And Larivière, Marie-Claude, 2004, *Terrestrial invertebrate surveys and rapid biodiversity assessment in New Zealand: lessons from Australia*, New Zealand Journal of Ecology, 28 (1): 151-160

\*Faculty of Biology, University of Bucharest,  
Dept. Systems Ecology and Sustainability  
teodorescubiologie@yahoo.com  
Primit la redacția la: 10 septembrie 2009

## REZERVAȚIA DE ORBEȚI DE LA APAHIDA

ELIANA SEVIANU\*

Rezervația de orbeți de la Apahida, reprezentată de o pajiște seminaturală mezo-xerofilă în suprafață de 31,11 ha, situată în proximitatea municipiului Cluj-Napoca, ocrotește unica populație cunoscută din Transilvania de orbete mic (*Nannospalax leucodon*), rămășiță a unei populații mult mai numeroase și care avea un areal vast, continuu, până în zona Sibiului.

Instituirea statutului de arie protejată este justificată de prezența aici a singurei populații cunoscute de *Nannospalax leucodon* (orbete mic) din Transilvania. Arealul speciei, ce la mijlocul secolului trecut cuprindea toată Câmpia Transilvaniei și împrejurimile Clujului, este acum restrâns la această unică zonă. Specia este protejată de lege în România (O.U.G 57/2007, anexa 4B – specii de interes național care necesită o protecție strictă) dar nu se regăsește și în Convențiile internaționale privind conservarea speciilor de faună sălbatică.

Rezervația de orbeți de la Apahida (H.G. 1143/2007), în suprafață de 31,11 ha, se află în imediata apropiere a municipiului Cluj-Napoca (pe a cărui rază administrativă se află), pe raza teritorială a comunei Apahida, între râul Someșul Mic și Valea Caldă, pe dealul numit Țigla, pe panta cu expoziție nord, nord-vestică și are un caracter unitar, fiind reprezentată de o pajiște mezo-xerofilă.

Orbetele mic *Nannospalax leucodon* este o specie endemică pentru Europa, caracteristică zonei de stepă, având aria de răspândire în sud-estul continentului (posibil și în nord-vestul Anatoliei). Specia este în regres la nivel global, atât prin restrângerea arealului de răspândire, cât și prin diminuarea efectivelor (IUCN Red List). În ultima sută de ani s-a constatat o considerabilă retragere a graniței vestice a arealului de răspândire, iar numărul populațiilor a scăzut datorită extincțiilor locale, fiind considerată vulnerabilă la nivel global și european, protejată în toate țările în care este răspândită. Este considerată amenințată (EN) și prioritară pentru conservare în Bulgaria și strict protejată în Ungaria (efectiv sub 800 exemplare). Aici, la limita vestică a arealului de răspândire, specia era până în anii '50 larg răspândită, dar actualmente nu mai există decât un număr foarte redus de populații, în partea de sud-est a țării, aflate sub regim de protecție strictă. Populațiile din Ungaria sunt listate în anexa A - specii având nevoie de protecție sau planuri de restabilire în

Recomandarea nr. 43 a Consiliului Europei (1995 - On the Conservation of Threatened Mammals in Europe).

În România specia este considerată rară și amenințată (Murariu, 1995), fiind protejată ca specie de interes național (OUG 57/2007). Este răspândită în sudul Moldovei, Muntenia și Dobrogea și „posibil și în Transilvania” (Murariu și Popescu, 2001), toate semnalările de până acum din această zonă fiind anterioare anului 1970.

Specia a fost considerată „vulnerabilă” în tot arealul de răspândire (Europa de sud-est) până în anul 2008, iar apoi „Data Deficient”, deci se consideră că nu există suficiente informații pentru a putea face o evaluare directă sau indirectă asupra riscului de extincție pe baza distribuției și/sau a statutului populațiilor (IUCN Red List) datorită problemelor taxonomice. Specia *Nannospalax leucodon* este considerată de fapt o superspecie, un complex de specii alopatrice și parapatrice, fiind cunoscute 22 de forme cromozomiale, cu numărul diploid variind între 38 și 62. La noi în țară au fost semnalate 3 cariotipuri, populațiile din Transilvania având  $2n = 50$  cromozomi. Genul are în prezent nevoie de revizuire taxonomică, trebuind pentru moment evitată împărțirea în specii și subspecii, cu toate că Mehely (1909) semnală prezența la Apahida a unei subspecii distincte: *Spalax hungaricus* (= *Nannospalax leucodon*) *transsylvanicus*. Specia fiind puțin mobilă, unele forme cromozomiale (posibile specii sau subspecii endemice) au arii de răspândire foarte restrânse și pot deveni extinse, iar la nivel de specie (sau superspecie) populațiile sunt în scădere.

Orbetele mic a fost larg răspândit în Transilvania până spre mijlocul secolului 20, având un areal continuu de la Cluj până la Sibiu și populații deosebit de numeroase în apropierea Clujului, pe dealurile situate în nordul și nord - estul orașului. O arie de circa 10 km<sup>2</sup> (Fânațele Clujului, Dealul Țigla, Dealul Tarsa Mică) reprezenta „cel mai important loc de aflare al acestuia din tot teritoriul Ardealului”, fiind numită „zonă de Spalax sau insulă de Spalax” (Orosz, 1930).

Principalele cauze ale declinului speciei în Transilvania sunt reprezentate de desțelenirea pajiștilor naturale și transformarea lor în culturi agricole (începând din a doua jumătate a secolului XX), modernizarea practicilor agricole, în special a aratului, apariția monoculturilor pe arii extinse, folosirea pesticidelor și utilizarea nerațională a pășunilor pentru creșterea animalelor domestice (suprapășunatul). Efectele schimbării practicilor agricole se combină în mod dezastruos cu restrângerea habitatului prin extinderea zonelor construite și dezvoltarea infrastructurii.

Populația din Rezervația de orbeți de la Apahida este de fapt ultima rămășiță a unei populații mult mai numeroase, iar arealul transilvan al orbetei mic este acum restrâns la această unică zonă,

dovedind o restrângere masivă a arealului de răspândire și o accentuată scădere numerică, precum și dispariția completă a unor populații.



*Echium russicum*



Mușuroaie ale speciei *Nannospalax leucodon*



*Nannospalax leucodon*

### **Documentația științifică pentru propunerea unei arii protejate**

1. *Numele ariei protejate:* **Rezervația de orbeți de la Apahida**
2. *Tipul ariei protejate:* Rezervație naturală (IV IUCN)
3. *Obiectivul ariei protejate:* Conservarea singurei populații cunoscute din Transilvania a speciei de importanță națională *Nannospalax leucodon* (Nordmann, 1840).
4. *Localizare:* Coordonate geografice centrul ariei: 46°48'15N, 23°42'40E.  
Încadrarea în sistem UTM: GS0.3.8.3, X coord: 401775.50291, Y coord: 590193.91186.



5. *Descrierea narativă a limitelor ariei:* Aria propusă pentru protecție este situată la circa 5 km est de municipiului Cluj-Napoca (pe a cărui rază administrativă se află), pe raza teritorială a comunei Apahida, între râul Someșul Mic și Valea Caldă, pe dealul numit Țigla, pe tarlaua nr. 12 Tarcea și este reprezentată de pășunea Ps 566 (suprafață 31,01 ha) și tufărișul Tf 567 (suprafață 0,10 ha).

*Limita nordică* pornește de la intersecția terenului arabil A 569 cu pășunea Ps 566 și cu drumul de exploatare De 565, se continuă pe limita dintre drumul de exploatare De 565 și pășunea Ps 566 până la intersecția dintre pășunea Ps 566 cu pășunea Ps 903. *Limita estică* pornește de la intersecția dintre pășunea Ps 566 cu pășunea Ps 903 și cu drumul de exploatare De 565, se continuă pe limita dintre pășunea Ps 566 și pășunea Ps 903, până la intersecția cu drumul de exploatare De 591. *Limita sudică* pornește de la intersecția dintre pășunea Ps 566 cu pășunea Ps 903 și cu drumul de exploatare De 591, se continuă pe limita dintre drumul de exploatare De 591 și pășunea Ps 566, apoi pe limita dintre drumul de exploatare De 591 și tufărișul Tf 567, pe o distanță de 5 m, până la intersecția cu livada Li 575/1. *Limita vestică* pornește de la intersecția dintre tufărișul Tf 567 cu livada Li 575/1 și cu drumul de exploatare De 591, se continuă pe limita dintre tufărișul Tf 567 și livada 575/1, apoi pe limita dintre tufărișul Tf 567 și terenul arabil A 569, până la intersecția dintre terenul arabil A 569 cu pășunea Ps 566 și cu drumul de exploatare De 565.

Date preluate din harta cadastrală L-34-48-C-b-2-III. Observație: parcela teren arabil A 569, ce apare pe harta cadastrală și în Registrul agricol, nu se regăsește în teren, perimetrul fiind ocupat de livadă.

6. *Situația cadastrală.* Aria propusă pentru protecție reprezintă pășunea Ps 566, și tufărișul Tf 567, situate pe tarlaua nr. 12 Tarcea aflată în proprietatea Primăriei Cluj-Napoca (Nr. topo 16914, CF 1431 Cluj).

7. *Suprafața:* 31,11 ha. (31,01 Ps 566 + 0,10 Tf 567).

8. *Localitate, județ.* Aria propusă pentru protecție se află pe raza administrativă a municipiului Cluj-Napoca, jud. Cluj, și pe raza teritorială a comunei Apahida, jud. Cluj.

9. *Unitate fizico – geografică:* Podișul Someșan (Podișul Transilvaniei).

10. *Căi de acces.* Aria propusă pentru protecție este accesibilă din municipiul Cluj-Napoca sau din localitatea Sânnicoară (comuna Apahida). Se poate ajunge cu mașina sau pe jos de la capătul liniei de tramvai de pe Bulevardul Muncii (Cluj-Napoca) pe drumul de pământ de la baza dealului (viitoarea variantă de ocolire a municipiului în zona nord-est, pe traseul B-dul



Muncii-Apahida). Urmând traseul liniei de înaltă tensiune se ajunge pe dealul Țigla. O altă cale de acces este prin localitatea Sânnicoară, apoi prin satul Subcoastă se ajunge la dealul Țigla.

#### 11. Caracterizarea ariei protejate.

1) Descrierea aspectului general al ariei. Aria propusă pentru protecție ocupă panta cu expoziție nord, nord-vestică a dealului Țigla (jumătatea superioară a pantei în partea de vest a rezervației și treimea superioară în partea de est a rezervației) și are un caracter unitar, fiind reprezentată de o pajiște mezo-xerofilă, utilizată ca pășune și ca loc de târlire și care este actualmente în mare parte degradată. Pajiștea este mărginită în partea vestică de o bandă îngustă de tufăriș (TF 567, suprafață 0,10 ha).

2) Structura geologică. Aria face parte din extremitatea sudică a Dealurilor Clujului (Podișul Someșan), cu structură monoclinală, reprezentată prin câteva culmi de peste 500 m altitudine (Dl. Viilor, Dl. Lomb, Dl. Sf. Gheorghe și Dl. Tarsa Mică), fragmentate de afluenții de stânga ai Someșului (Popești, Chinteni, Valea Caldă). Versantul este dezvoltat pe o structură de platformă cu degradare moderată. Principalele procese geomorfologice sunt cele din clasa denudării areale (alunecări superficiale, creep, tasare) dar și cele din clasa denudării liniare (șiroire, ravenație). Zona rezervației este caracterizată de depozite sarmațiene, unitatea litografică inferioară (Formațiunea de Iris) conținând depozite epiclastice fine cu intercalații subțiri de tufuri vulcanice, depuse în condiții marine salmastre.

3) Sol. Solurile sunt reprezentate de erodosoluri.

4) Ape. Nu există ape de suprafață pe teritoriul propus pentru protecție.

5) Climat local. Teritoriul aparține zonei temperat – continentale, sectorul de provincie climatică cu predominanța influențelor oceanice (atlantice). Topoclimatul este de versant cu expoziție nordică, cu variații termice mai mici și circulație locală a aerului mai puțin intensă. Temperatura medie anuală este de 8,3°C, iar precipitațiile medii anuale de 582,3 mm (stația meteo Cluj, str. Vânătorului nr. 17, Cluj-Napoca).

6) Flora și vegetația.

Vegetația din zona propusă pentru protecție este de tip stepic și este reprezentată de o pajiște seminaturală mezo – xerofilă ce poate fi încadrată în asociația *Agrostio tenuis – festucetum rupicolae* Csürös – Kaptalan (1962), 1964. Un element care atestă valoarea habitatului este prezența boraginaceului *Echium rubrum* (*E. russicum*), plantă listată în anexa 3 a O.U.G. 57/2007 –

specii de plante și animale a căror conservare necesită desemnarea ariilor speciale de conservare și a ariilor de protecție specială avifaunistică.

Datorită suprapășunatului practicat în zonă, o mare parte a pajiștii a devenit o pășune ruderalizată, degradată, aparținând asociației *Trifolio repento – Lolietum perennis* Kripp. 1967, Resmeriță și Pop 1967, iar prin târlire s-au instalat insule de vegetație nitrofilă aparținând asociațiilor *Rumici obtusifoliae – Urticetum dioicae* Kornaš 1968 și *Sisymbio – artemisietum absinthium* I. Pop 1969.

Lista speciilor de plante identificate pe teritoriul ariei protejate

Pajiștea seminaturală		Pajiștea degradată cu insule de vegetație nitrofilă
Specia	Categoria de protecție	Specia
<i>Achillea setacea</i>		<i>Arctium lappa</i>
<i>Adonis vernalis</i>		<i>Arctium tomentosum</i>
<i>Agrostis tenuis</i>		<i>Artemisia absinthium</i>
<i>Asperula cynanchica</i>		<i>Artemisia vulgaris</i>
<i>Calamagrostis eigeios</i>		<i>Cirsium vulgare</i>
<i>Centaurea pugioniformis</i>		<i>Conium maculatum</i>
<i>Clematis integrifolia</i>		<i>Daucus carota</i>
<i>Echium rubrum (E. russicum)</i>	OUG 57/2007 Anexa 3	<i>Dipsacus laciniatus</i>
<i>Festuca rupicola</i>		<i>Eringium campestre</i>
<i>Fragaria viridis</i>		<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Galium verum</i>		<i>Galium aparine</i>
<i>Knautia arvensis</i>		<i>Genista tinctoria</i>
<i>Lotus corniculatus</i>		<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Medicago falcata</i>		<i>Leonurus cardiaca</i>
<i>Nonea pula</i>		<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Prunella laciniata</i>		<i>Nepeta nuda</i>
<i>Salvia pratensis</i>		<i>Origanum vulgare</i>
<i>Scabiosa oroleuca</i>		<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Senecium jacobea</i>		<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Thalictrum minus</i>		<i>Stachys germanica</i>
<i>Thimus pannonicus</i>		<i>Trifolium repens</i>
<i>Veronica orchidea</i>		<i>Urtica dioica</i>
<i>Veronica prostrata</i>		
<i>Veronica spicata</i>		

## 7) Fauna

### a. Mamifere

**Specii de animale pentru a căror ocrotire se propune înființarea ariei protejate:**  
orbetele mic (cartofarul mic, cățelul pământului) *Nannospalax leucodon* (Nordmann, 1840).  
Sinonimii: *Spalax leucodon* (Nordmann, 1840), *Spalax monticola* (Nehring, 1898), *Spalax hungaricus* (Trouessart, 1910).

Ordin	Familie	Specia	Statut	
			OUG 57/2007	IUCN Red List 2008
<i>Rodentia</i>	<i>Muridae</i>	<i>Nannospalax leucodon</i>	4B	Data Deficient

Orbetele mic o specie de rozător subteran și puțin mobil ce preferă terenurile înțelenite și solurile afânate cu vegetație ierboasă abundentă. Trăiește individual în sisteme de galerii subterane compuse dintr-un sector de hrănire și unul de cuibărit și de depozitare a hranei. Orbetele se deosebește de toate celelalte specii de rozătoare de la noi din țară prin faptul că ambele sectoare de activitate (de hrănire și de cuibărire) sunt plasate subteran, indivizii aventurându-se rareori la suprafața solului și având deci posibilități de dispersie limitate. Galeria se află la adâncimi care variază între 15 și 150 cm. Activitatea orbeților este aritmică și polifazică, nu hibernează, și au regim de hrană exclusiv vegetarian. Densitatea populației variază în general între 1 și 13 indivizi/ha.

Protejarea acestei unice populații cunoscute în Transilvania este de o deosebită importanță pentru biodiversitate, fiind ultimul refugiu al speciei în Transilvania, având de asemenea și o mare importanță științifică, date fiind particularitățile genetice și evolutive ale acestei specii și existența unei ridicate posibilități ca această populație să aparțină unei forme cromozomiale, subspecie sau chiar specie distinctă.

#### Alte specii de mamifere identificate pe teritoriul rezervației

Ordin	Familie	Specia
<i>Insectivora</i>	<i>Soricidae</i>	<i>Crocidura leucodon</i>
<i>Rodentia</i>	<i>Arvicolidae</i>	<i>Microtus arvalis</i>
	<i>Muridae</i>	<i>Mus musculus</i>
		<i>Apodemus sylvaticus</i>

#### b. Avifauna

Avifauna este relativ săracă, formată din 11 specii dintre care numai două sunt clocitoare. Toate celelalte specii clocesc în livada din vecinătate și folosesc zona ce urmează a fi protejată drept cartier de hrănire. Două dintre specii sunt prădătoare, patru specii sunt insectivore și trei specii sunt omnivore. Cele două specii seminivore sunt oaspeți de iarnă eratici, în timp ce marea majoritate sunt oaspeți de vară. Numai șorecarul comun și coțofana sunt specii sedentare. Nouă dintre speciile

de păsări identificate în zonă sunt strict protejate, iar sfrânciocul roșiatic (*Lanius collurio*) este listat pe anexa 1 a Directivei Păsări, efectivul fiind însă de numai câteva perechi.

Ordin	Familie	Specia	Regim trofic	Statut fenologic	Statut protectiv	
					OUG 57/2007	Directiva Păsări
<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo buteo</i>	P	SN		
	<i>Falconidae</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	P	OVN	Anexa 4B	
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Cuculus canorus</i>	I	OVN		
<i>Passeriformes</i>	<i>Alaudidae</i>	<i>Alauda arvensis</i>	O	OVC	Anexa 5C	Anexa II/2
	<i>Motacillidae</i>	<i>Motacilla alba</i>	I	OVC	Anexa 4B	
	<i>Laniidae</i>	<i>Lanius collurio</i>	I	OVN	Anexa 3	Anexa 1
	<i>Corvidae</i>	<i>Pica pica</i>	O	SN	Anexa 5C	
	<i>Turdidae</i>	<i>Saxicola torquata</i>	I	OVN		
	<i>Emberizidae</i>	<i>Emberiza citrinella</i>	O	OVN		
	<i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis carduelis</i>	S	OI	Anexa 4B	
		<i>Carduelis flamea</i>	S	OI	Anexa 4B	

Note explicative: Regim trofic: P – prădător, I - insectivor, O – omnivor, S – seminivor; Statut fenologic: SN – sedentar neclocitor, OVN – oaspete de vară neclocitor, OVC – oaspete de vară clocitor.

**c. Reptile.** Fauna de reptile este reprezentată numai prin 3 specii de șopârle.

Ordin	Familie	Specia	Statut protectiv	
			OUG 57/2007	Directiva Habitate
<i>Sauria</i>	<i>Lacertidae</i>	<i>Lacerta viridis</i>	4A	Anexa A4
		<i>Lacerta agilis</i>	4A	Anexa A4
	<i>Anguidae</i>	<i>Anguis fragilis</i>	4B	—

- 8) Nu se propune o zonare internă.
- 9) Starea ariei, presiune antropică, amenajări și/sau construcții existente și proiectate.

Din cauza suprapășunatului practicat în ultimii ani, precum și a târlirii pe teritoriul pe care se află populația de orbeți, s-a produs degradarea accentuată a pajiștii și instalarea vegetației nitrofile, rezultând reducerea ofertei trofice, orbetele fiind un rozător exclusiv vegetarian, care consumă rădăcini, rizomi, bulbi, tuberculi precum și părți verzi ale plantelor. Populația este de asemenea afectată de câinii ciobanilor, care îi omoară atunci când ies la suprafața solului, sau chiar sapă mușuroaiele și îi vânează.

Proiecte în apropierea ariei. Centura de ocolire a orașului Cluj-Napoca, proiectată la baza dealului Țigla (sud) și aflată deja în construcție, nu va afecta în sine aria propusă pentru protecție,

dar proiectarea centurii de ocolire a oraşului la nord de rezervaţie, la mai puţin de 500 m de limita acesteia, precum şi construirea unui cartier la mai puţin de 2,5 km vest de rezervaţie, vor duce la izolarea ariei într-o enclavă şi la o creştere a activităţii umane în zonă, fapt care ar putea cauza dispariţia definitivă a speciei din Transilvania.

10) Măsuri minimale propuse în vederea conservării ariei.

Măsurile urgente care sunt necesare pentru conservarea speciei ţintă şi a habitatului respectiv presupun în primul rând interzicerea târlirii pe aria pe care se află populaţia de orbeţi şi restricţionarea numărului maxim de animale care păşunează, urmând ca pe viitor să fie îmbunătăţită calitatea păşunii prin cosirea şi îndepărtarea vegetaţiei nitrofile şi însămânţarea manuală cu specii de plante ierboase cu valoare nutritivă ridicată.

#### 12. Persoane care au contribuit la alcătuirea documentaţiei

Dr. (zool) Eliana Sevianu, Asociaţia EcoChoice, Cluj-Napoca

Asist. Univ. Dr. (zool) Alin David, Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca

Conf. Dr. (zool) Ioan Coroiu, Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca

Dr. (bot) Liviu Filipaş, Institutul de Cercetări Biologice Cluj

Anca Diana Ardeleanu, Specialist IT, Parcul Natural Apuseni

Rezervaţia de orbeţi de la Apahida se află din vara anului 2010 în custodia asociaţiei Ecochoice.

#### MOLE-RATS NATURE RESERVE APAHIDA

#### Summary

The Mole-Rats Nature Reserve Apahida, representing 31,11 ha of semi-natural mezo-xerophilic meadow situated on the outskirts of Cluj-Napoca, protects the only known population of the lesser mole rat (*Nannospalax leucodon*) in Transylvania, the last remain of a much greater population that used to inhabit the whole land between Cluj and Sibiu.

#### BIBLIOGRAFIE

- Cristea, V., Baciu, C., Gafta, D. (Eds), 2002. Municipiul Cluj-Napoca şi zona periurbană. Studii ambientale. Ed. Accent Cluj-Napoca.
- EUNIS Database V2, <http://eunis.eea.europa.eu/species-factsheet>, generated on 26.10.2006.
- Hamar, M., Şuteu, Gh., Şutova, M., 1964. Studiul sectorului individual şi al activităţii diurne la orbete (*Spalax leucodon* Nordm.), prin marcarea cu Co<sup>60</sup>. Rev. Roumaine de biologie – serie de zoologie, 9 (6) p. 421.
- IUCN Red List of Threatened Species, 2008. <http://www.iucnredlist.org/>
- Mehely, L., 1909. A foldi kutyak fajai. Magyar Tudományos Akademia, Budapesta.
- Mitchell-Jones, A.J. et al., 1999. Atlas of European Mammals. Academic Press

- Murariu, D., 1995. Mammal species from Romania. Categories of conservation. Trav. Muz. Hist. Nat. „Grigore Antipa”, vol XXXV, p. 549-556.
- Murariu, D., Popescu, A., 2001. Fauna României. *Mammalia. Rodentia*, vol XVI, fasc 2, Ed. Acada. Rom. Buc.
- Orosz, A., 1930. Frecvența lui *Spalax hungaricus transilvanicus* Meh. în fauna Clujului. I Congr. Naț. Nat. Rom., Cluj, Ed. Soc. de Știință, 351-356.
- Raicu, P., Torcea, S., 1973. Chromosomal polymorphism in the Lesser Mole Rat *S. leucodon*. Chromosome today, 4: 383-386.

\*Asociația EcoChoice  
elianasevianu@gmail.com  
Primit la redacție la: 16 octombrie 2009

## OPORTUNITATEA OCROTIRII PUNCTULUI FOSILIFER CU HYDROMEDUZE DE LA POIANA (VRANCEA, ROMÂNIA)

TITUS BRUSTUR\*

Meduzele fosile sunt foarte rare în România. În județul Vrancea au fost identificate impresiuni de hidromeduze în formațiunea cenușie de la Bârsești, la cca 2 km vest de confluența Zăbala-Putna, în apropierea satului Poiana. Primul nivel stromatolitic (coordonate GPS = 45°51'89"N; 26°45'22"E) având o grosime de 2,5 m este alcătuit dintr-o alternanță de lamine milimetrice cu specimene de Cyanophyta (*Aphanocapsa* or *Microcystis* types), și mai rar, foraminifere biseriante globigerinide. Din partea superioară a acestui nivel de stromatolite provin 26 de specimene de impresiuni circular-ovale de organisme meduzoide. Simetria tetraradiară evidentă, prezența velumului și a celor 4 tentacule permit atribuirea, cu rezerva cuvenită, a acestor specimene genului actual *Liriope* (fam. Geryoniidae, Ord. Trachylinida), cu care se aseamănă destul de mult. Eșantioane cu hidromeduze excepțional de bine conservate se păstrează în colecțiile Muzeului Național de Geologie din București (nr. PZ20643) și la Catedra de Geologie-Paleontologie a Universității « Al. I. Cuza » din Iași. Valoarea științifică deosebită a acestei ocurențe face ca protejarea prin lege a acesteia să fie mai mult decât oportună.

### INTRODUCERE

Până la descoperirea impresiunilor de hidromeduze din Vrancea (Brustur, 1996), în România erau cunoscute amprentele de organisme meduzoide din formațiunile precambriene ale Platformei Moldovenești, din forajul de la Bătrânești (*Guillemoites* - Patrușiu & Iordan, 1974) și în Seria Șisturilor Verzi din Dobrogea centrală (*Nemiana simplex* - Oaie, 1992).

Molasa miocen inferioară din Pânza subcarpatică a Carpaților Orientali este foarte variată litologic, dar conținutul macrofaunistic este sărac, exceptând bogata paleoichnofaună cantonată la partea superioară a Formațiunii de Măgurești (=Formațiunea roșie) și la partea inferioară a Formațiunii cenușii din Vrancea (Paucă, 1942, 1952; Panin, 1961; Panin & Avram, 1962; Ioniță, 1964; Brustur & Alexandrescu, 1993; Brustur, 2005). Ichnofaunei - în special urme de activitate datorate vertebratelor (pași de păsări și de mamifere) - i se adaugă resturile de pești de la Breaza (*Pachylebias crassicaudatus* - Paucă, 1929) și o amprentă foliară de palmier de la Năruja (*Livistona sabalites* - Turculeț & Solomon, 1966).

## DESCRIERE PETROGRAFICĂ

Interfluviul Putna-Văsuiu din apropierea satului Poiana aparține cutoi-solz Bârsești alcătuită, din punct de vedere stratigrafic, din Formațiunea de Măgirești (la est) și Formațiunea cenușie (la vest) aceasta din urmă fiind reprezentată, în punctul fosilifer Poiana (fig. 1A-D), printr-o alternanță deasă de *ritmite carbonatice* de tip stromatolitic, asociate cu *gipsuri* subțiri și alte roci, din categoria celor din urmă detașându-se numeroase intercalații subțiri de *bentonite* și *argile bentonite*, ( $\text{SiO}_2 = 55,7\%$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4,15\%$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 11,49\%$ ;  $\text{CaO} = 4,39\%$ ;  $\text{MgO} = 3,2\%$ ;  $\text{TiO}_2 = 0,5\%$ ;  $\text{Na}_2\text{O} = 0,35\%$ ;  $\text{K}_2\text{O} = 0,6\%$ ; P.C. = 19,5%), situate deasupra stratului de stromatolite gros de 1,5 m (Brustur, date inedite).

Studiul ritmitelor calcaroase (Balteș *et al.*, 1991) relevă prezența a două categorii de roci laminitice: ritmite calcaroase pelitomorfe și ritmite calcaroase bituminoase diferențiate prin conținutul în minerale argiloase și materie organică. Analiza ADT relevă o asociație formată din dolomit și/sau calcit, sulfuri, cuarț, minerale argiloase (illit+caolinit) și hidroxizi de fier. Din punct de vedere chimic, aceste roci au următoarea compoziție:  $\text{CaO} = 9,54-21,70\%$ ;  $\text{MgO} = 2,00-10,85\%$ ;  $\text{SiO}_2 = 11,84-50,88\%$  din care se deduce că reprezintă mudstone dolomitice și/sau calcitice, cu textura criptocristalină, fin laminitice, caracter evidențiat de filmele paralele de materie organică (Balteș *et al.*, 1991; Grasu *et al.*, 1999).

Analiza materiei organice din ambele tipuri de ritmite carbonatice arată prezența fracțiunilor solubilă (bitumene) și insolubilă (kerogen). Se conchide că, în ritmitele carbonatice pelitomorfe kerogenul are o origine sapropelică iar în cele bituminoase, humică, fapt confirmat și de valorile diferite ale H și O la conținuturi de C organic apropiate (Balteș *et al.*, 1991). Reflectanța vitrinitului ( $R_o$ ), cu valori cuprinse între 0,55-0,65, indică faptul că ritmitele carbonatice împreună cu Formațiunea cenușie au ajuns prin îngropare până la stadiul de diageneză incipientă, caracteristică generării de gaze umede cu petrol (Grasu *et al.*, 1999).

Sucesiunea cu cele două intercalații de stromatolite groase de 2 m, și respectiv 1,5 m (coordonate GPS = 45°51'89"N; 26°45'22"E), separate de argile și strate centimetrice de gipsuri (fig. 1D), indică, după Brustur (1996) și Grasu *et al.* (1999), prezența stromatolitelor laminitice, unele cafenii bituminoase, altele cenușiu-albicioase, lipsite de materie organică, adesea microcutate, impresiunile de hydromeduze fiind foarte frecvente.



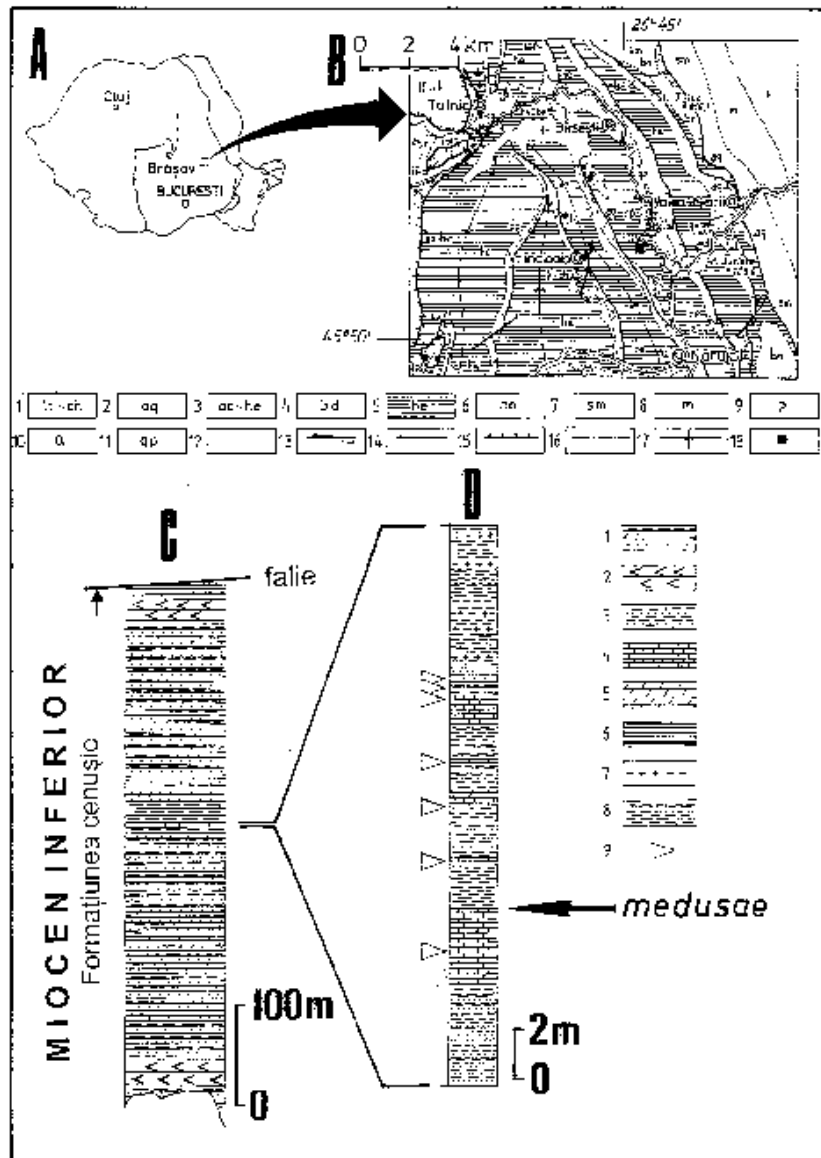


Fig. 1 Localizarea ocurenței cu meduze.

A. Localizarea geografică a regiunii Bârzești-Năruja pe teritoriul României. B. Harta geologică a regiunii Bârzești-Năruja (după harta geologică a României, foaia 29 Covasna, scara 1: 200 000, 1970); 1. Oligocen: Lattorfian-Chatian – Facies bituminos cu Gresie de Kliwa; 2. Miocen inferior: Burdigalian – Formațiunea inferioară cu sare; 3. Miocen inferior: Burdigalian – Strate de Hârja; 4. Miocen inferior: Burdigalian – Formațiunea de Măgîrești; 5. Miocen inferior-mediu: Burdigalian-Langhian inferior – Formațiunea cenușie; 6. Badenian; 7. Sarmatian; 8. Meoțian; 9. Pontian; 10. Cuaternar nedivizat; 11. Pleistocen; 12. Holocen; 13. Falie de decoșare; 14. Falie inversă; 15. Linie de încălecare; 16. Contact diapir; 17. Ax de sinclinal; 18. Punct foosilifer). C. Coloana litostratigrafică a Formațiunii cenușii între “Grumaz” și pârâul Algeanu. D. Coloana litologică a nivelului stromatolitic de la Poiana. Legenda comună (C+D): 1. Flis arenitic-siltic; 2. Gips; 3. Silturi cenușii și arenite subțiri; 4. Șist calcaros; 5. Marne calcaroase; 6. Argile disodilice; 7. Argile bentonitice și bentonite; 8. Argila; 9. Nivel stromatolitic.

Microscopic, secțiunile subțiri prin stromatolite arată un fond micritic, cu lamine fine, paralele sau neregulate, subliniate de prezența substanței organice, în asociație cu pirită fin sferulitică, uneori limonitizată. Materialul epiclastic este redus cantitativ și constituit, în principal, din cuarț și muscovit siltic dispus în lungul laminelor bituminoase și mai rar în masa calcito-dolomitică micritică; rar apar feldspati potasici, glauconit și clorit.

Analiza chimică a unor probe (Grasu *et al.*, 1999) evidențiază prezența indubitabilă a carbonaților, dar și a unui adaos de material detritic, reziduul insolubil în HCl ajungând la 10-34%, rocile fiind *calcare impure*, *calcare dolomitice* și *dolomite calcaroase impure*, procentul scăzut de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dovedind participarea nesemnificativă a argilei. Conținutul în C organic este variabil, de la valori subunitare până în jur de 10%, iar procentele relativ ridicate de bitumen A indică o relativă maturizare a materiei organice.

Este interesant de reținut că, dispunerea materiei organice după filme paralele care întrerup laminele calcitice și/sau dolomitice, uneori asociate cu lamine argiloase sau gipsuri, indică după unii autori (Rouchy, 1982 in Grasu *et al.*, 1999) repetiția ciclurilor sezoniere sau plurianuale. Caracterul stratiform al stromatolitelor din Pânza subcarpatică ar indica acumularea lor în ape de adâncime mică și cu energie redusă (Grasu *et al.*, 1999).

## PALEONTOLOGIE

Primul nivel de stromatolite de la Poiana, gros de 2,5 m (Planșa I, fig. 1) este alcătuit din lamine milimetrice de micrit alb-cenușiu cu numeroase specimene sferice unicelulare (Cyanophyta), de tip *Aphanocapsa* sau *Microcystis* și lamine ondulate sau microcutate de substanță organică ce conțin și o fracție siltică constituită din cuarț angular și subangular și muscovit, rareori apărând foraminifere biseriatare și globigerinide (Brustur, 1996).

**PLANȘA I**

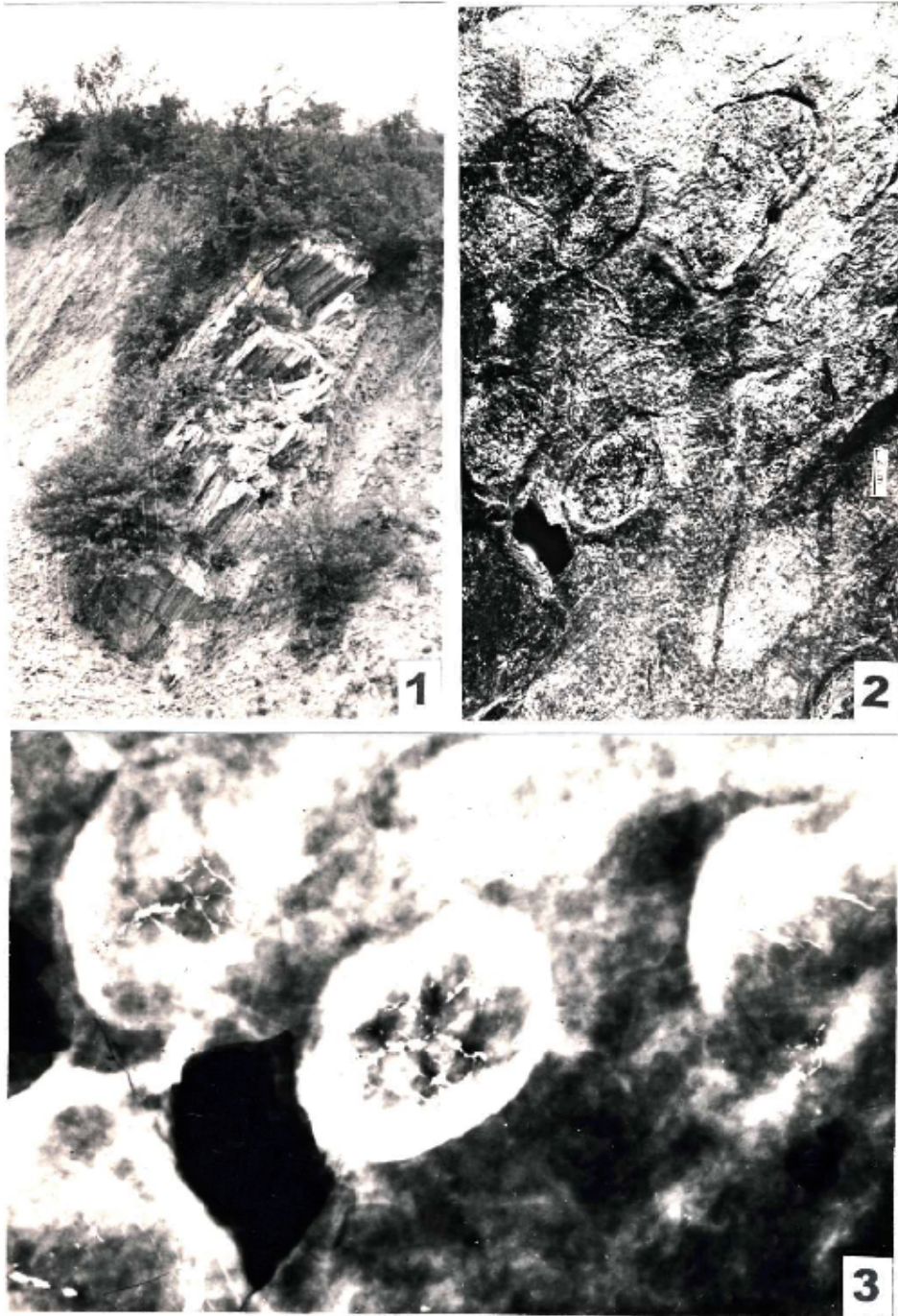


Fig. 1 Afloriment de stromatolite cu impresiuni de hydromeduze.

Fig. 2 Impresiuni de hydromeduze cu tentacule pe contrapartea nivelului stromatolitic.

Fig. 3 Radiografie în raze X a speciemenelor de hydromeduze cu conexiunea tentaculelor. Mărime naturală.

De la partea superioară a acestui nivel de stromatolite provin 26 de specimene de impresiuni circular-ovale de organisme meduzoide la care se pot observa numeroase tentacule (Planșa I, fig. 2). Unele specimene prezintă marginea pliată, fiind foarte asemănătoare formelor actuale de *Aurelia aurita* de pe litoralul Mării Negre (Marinescu, 1973). Dimensiunile acestora sunt variabile (Fig. 2), fiind cuprinse între 27-90 mm (axa mare a) și 18-75 mm (axa mică b).

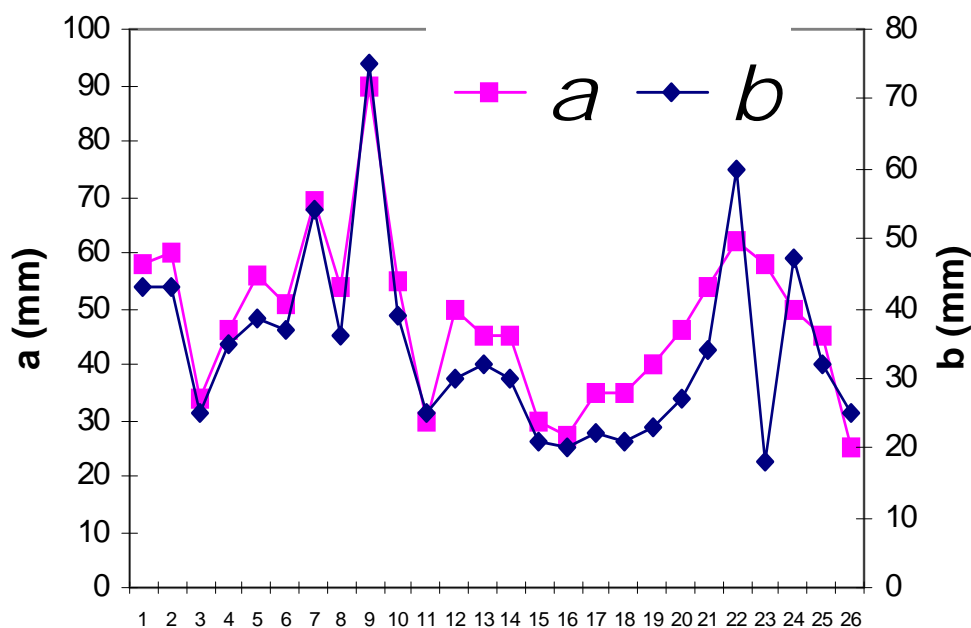


Fig. 2 Diagrama variației axei mari (a) și axei mici (b) la exemplarele de meduze (n = 26) fosile de la Poiana.

Câteva exemplare mai bine conservate arată partea exumbelară cu 4 canale radiare și, parțial, componente ale aparatului gastro-genital (Planșa II, fig. 1). Partea orală (subumbelară), mai puțin clară, indică existența unei zone periferice care poate sugera prezența velumului (Planșa II, fig. 2). Examenul în raze X evidențiază, relativ clar, conturul eliptic al exemplarului la care se racordează cele 4 tentacule la extremitatea fiecărui canal radiar (Planșa II, fig. 3).



PLANȘA II

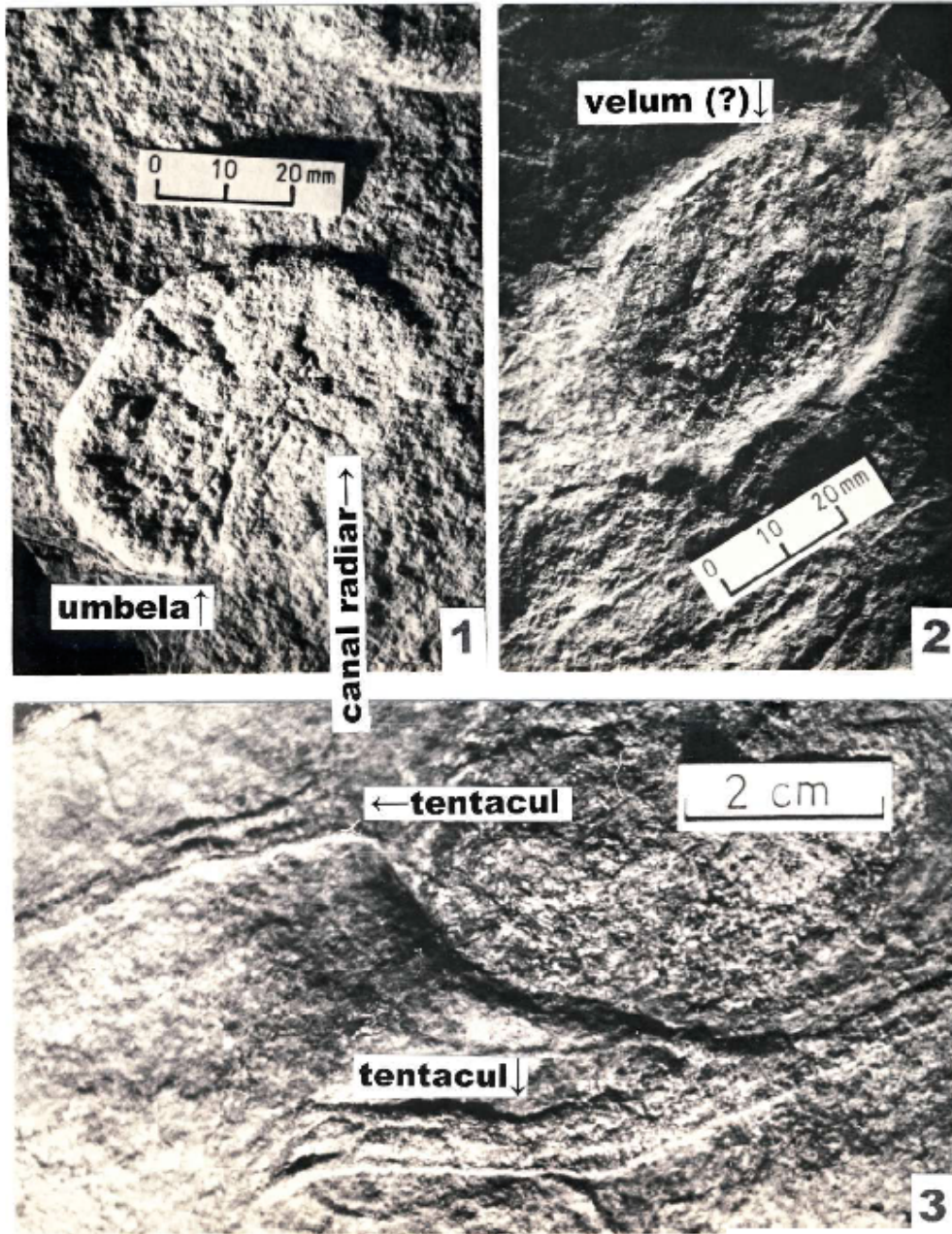


Fig. 1 Umbrela cu canale radiare (simetrie tetraradiară).

Fig. 2 Subumbrela cu zona periferică (posibil velum).

Fig. 3 Tentacule.

Simetria tetraradiară evidentă, prezența velumului și a celor 4 tentacule permit atribuirea, cu rezerva cuvenită, a acestor specimene genului actual *Liriopse* (fam. Geryoniidae, Ord. Trachylinida), cu care se aseamănă destul de mult. Eșantioane cu hydromeduze excepțional de bine conservate se păstrează în colecțiile Muzeului Național de Geologie din București (nr. PZ20643) și la Catedra de Geologie-Paleontologie a Universității « Al. I. Cuza » din Iași.

### PREZERVARE

Celenterate cu corpul moale, gelatinos, organismele meduzoide au un potențial prezervațional scăzut. După Fürsich & Kennedy (1975), trei circumstanțe sunt favorabile conservării corpurilor meduzoide:

- a) zona intertidală (intermereică);
- b) mediile restrictive cu sedimente acoperitoare foarte fine (ex. calcarele litografice de la Solnhofen);
- c) îngroparea rapidă prin influx clastic în condiții excepționale (ex. fauna de Ediacara).

În cazul de față, prezervarea organismelor meduzoide s-a datorat rolului protector oferit de *filmul algal* care a acoperit corpurile moi imediat după aruncarea acestora pe țărm (Brustur, 1996, fig. 8). Activitatea microbiană din filmul algal are, după Gall (1989), următoarele consecințe pentru fosilizarea organismelor cu corpul moale:

- a) asigură protecție împotriva distrugerii mecanice;
- b) favorizează apariția unui mediu geochimic care inhibă descompunerea;
- c) favorizează diageneza timpurie a fosilei.

Manifestarea unui asemenea proces tafonomic în prezervarea impresiunilor de hydromeduze din Vrancea este dovedit de trecerea neîntreruptă a laminației rocii gazdă (stromatolit) în corpul fosilei, efect datorat pseudomorfozării părților moi prin acțiunea filmului microbian, după cum explică Allison & Briggs (1991).

### INTERPRETARE

Prezența nivelelor de stromatolite și modul de prezervare al specimenelor de hydromeduze din Formațiunea cenușie dovedesc existența unor momente în care sedimentarea litorală aparține sectorului intertidal în care au luat naștere tipuri diferite de sedimente clastice (alternanțe de arenite, siltite și lutite), chimice (evaporite) și biotice (stromatolite).

Nefiind animale de apă dulce, decât cu rare excepții (Reineck, 1966), hydromeduzele aparțin domeniului marin, fiind comune zonelor de coastă cu ape puțin adânci (Hyman, 1940).

Se poate presupune că sub acțiunea vânturilor puternice, valurile de furtună au aruncat pe țărm zeci de indivizi de hydromeduze (dovadă exemplarele pliate), unele dintre acestea căzând în arii depresionare unde avea loc formarea algal-matului, plajele deschise nisipoase fiind improprii fosilizării meduzelor care lasă cel mai adesea numai impresiunea nu și corpul (Schäfer, 1962).

Semnalarea, pentru prima dată în România (Brustur, 1996), a impresiunilor de hydromeduze în Formațiunea cenușie din Vrancea într-un nivel stromatolitic, confirmă concluziile lui Ștefănescu (1984) referitoare la condițiile de acumulare (depunere subacvatică și expunere subaeriană) ale Molasei de Doftana din Sinclinalul Slănic, unde au fost recunoscute 11 nivele de roci calcaroase, dintre care 8 reprezintă corpuri stromatolitice. Datele micropaleontologice (Ștefănescu & Mărunțeanu, 1980) indică debutul Molasei de Doftana în Burdigalian (zona cu *Globigerinoides triloba*) și continuarea sa în Langhian (zona cu *Praeorbulina* & *Orbulina suturalis*/*Globorotalia (T.) bikovae*).

Situat pe marginea nordică a drumului comunal Grumaz-Vrâncioaia, aflorimentul cu hydromeduze fosile de la Poiana este foarte ușor accesibil, fiind în momentul de față în stare foarte bună. Valoarea științifică deosebită a acestei ocurențe face ca protejarea prin lege a acesteia să fie mai mult decât oportună.

#### OPPORTUNENESS OF PROTECTING THE POIANA HYDROMEDUSAE FOSSILIFEROUS SITE

(VRANCEA, ROMANIA)

##### Summary

The fossil medusae are very rare in Romania. In Vrancea County, hydromedusae impressions were identified in the Gray Formation from Bârsești Scale (Fig. 1A, B), about 2 km west of Zăbala-Putna confluence, in the vicinity of Poiana village. Here, a stromatolitic level (Fig. 1C) is placed at about the middle part of the lithologic succession in the Gray Formation; this stromatolitic level is made of two beds separated by thin silts and sandstones (Fig. 1D) and centimetric strata of undulatory stromatoliths. The first stromatolitic level (GPS co-ordinates = 45°51'89"N; 26°45'22"E) has a thickness of 2.5 m (Plate I, Fig. 1) is composed of an alternance of milimetric laminae with specimens of Cyanophyta (*Aphanocapsa* or *Microcystis* types), biserial forams and globigerinoids. Provenance of 26 specimens is from the upper side of the lower stromatolitic level; these specimens belong to circular-oval impressions of hydromedusae (Plate I, Fig. 2), with variable dimensions (Fig. 2; Plate I, Fig. 2), tentacles can also be observed (Plate II, Fig. 3). Several better preserved individuals show the exumbellar side containing four radial canals and, partially, compounds of the gastrogenital system (Plate II, Fig. 1). The less clear oral of the subumbellar side, show the existence of a peripheral circular area that might suggest the presence of a velum (Plate II, Fig. 2). Four tentacle connected to the extremity of each radial canal, is relatively clear shown an X-ray radiography (Plate I, Fig. 3). The obvious four-part symmetry, the presence of a velum (*craspedon*) and of the four tentacles give the opportunity to identify (with reserve) these impressions as the actual genus *Liriope* (Fam. Geryoniidae, Ord. Trachylinida). In the present case, the preservation of hydromedusal impressions is due to the protection offered by the algal film that covered the soft bodies just after their water transport of shore. It can be presumed that storm waves threw numerous medusae individuals on shore (e.g.

several folded specimens), some of these individuals fall in depressionary areas, where algal-mat was forming. The remarkable scientific value of this occurrence give to the opportunity of its law protection.

#### BIBLIOGRAFIE

- Allison, P. A. and Briggs, D. E. G. 1991. *Taphonomy and nonmineralized tissues*. In: Allison P.A. & Briggs D. E. G. (eds.) *Taphonomy. Releasing the data locked in the fossil record*, 27-70.
- Baltes, N., Cehlarov, Aura, Momea, Lucia and Momea, Gh. 1991. *Les rhythmites carbonatées à substance organique de la Formation grise contenant des gypses du Miocène inférieur (zone de courbure des Carpates Orientales)*. Rev. Roum. Géol., 35, București, 115-125.
- Brustur, T. 1996. *Hydromedusae impressions in the Grey Formation (Lower Miocene) from Vrancea County (Romania)*. An. Inst. geol. Rom., 69, suppl. 1, București, 36-39.
- Brustur, T. 2005. *An insect trace fossil (Ord. Coleoptera) in the Red Formation from Bozului Brook Paleontological Reservation (Vrancea County)*. Geo-Eco-Marina, 9-10, București-Constanța, 104-108.
- Brustur, T. and Alexandrescu, Gr. 1993. *Paleoichnological potential of the Lower Miocene molasse from Vrancea (East Carpathians)*. Rev. Roum. Géol., 37, București, 77-94.
- Gall, J. C. 1989. *Fossilization of the soft-bodied organisms: the role of microbial films*. Terra Abstr., 1, 717.
- Fürsich, T. F. and Kennedy, W. J. 1975. *Kirklandia texana Caster – Cretaceous hydrozoan medusoid or trace fossil chimaera?* Palaeontology, 18(4), 665-679.
- Grasu, C., Catană, C., Miclăuș, Crina and Boboș, I. 1999. *Molasa Carpaților Orientali. Petrografie și sedimentogeneză*. 227 p., Ed. tehnică, București.
- Hyman, L. H. 1940 *The invertebrates. Protozoa through Ctenophora*. 726 p., McGraw-Hill Book Comp., New York, London.
- Ioniță, S. 1964. *O urmă de Hipparion în Vindobonianul de la Andreiașu (Vrancea)*. D. S. Com. Geol., L(2), București, 207-214.
- Marinescu, Fl. 1973. *Studiu asupra tafocenozelor de pe litoralul românesc al Mării Negre*. D. S. Inst. geol., LIX(5), București, 19-45.
- Oaie, Gh. 1992. *Traces of the organic activity in the Greenschist series of the central Dobrogea (Romania)*. Stud. cerc. geol., 37, București, 77-81.
- Panin, N. 1961, *Asupra unor urme organice și mecanice din Miocenul de la confluența Putnei cu Zăbala*. Stud. cerc. geol., VI, București, 63-73.
- Panin, N. and Avram, E. 1962. *Noi urme de vertebrate în Miocenul Subcarpaților românești*. Stud. cerc. geol., VII(¾), București, 455-484.
- Paucă, M. 1929, *Fossile Fische aus dem rumänischen Alttertiär*. Ac. Roum. Bull. Sect. Sci., XII, București, 4-5.
- Paucă, M. 1942. *Empreintes de pas de Palmipèdes dans l'Helvétien carpatique du département de Putna*. Bul. Soc. Rom. Geol., V, Bucarest, 85-87.
- Paucă, M. 1952. *Depozitele presarmatiene din regiunea de curbură a Carpaților*. An. Com. Geol., XXIV, București, 271-301.
- Patrulius, D., Iordan, Magdalena, 1974. *Asupra prezenței pogonoforului Sabellidites cambriensis Ian. și a "algei" Vendotaenia antiqua Gnil. în depozitele presiluriene din Podișul Moldovenesc*. D. S. Inst. geol. geofiz., LX(4), București, 3-18.
- Reineck, H. E. 1966. *Abdrucke von Hydromedusen aus dem Oberrotliegenden (Perm) bei Nierstein*. Nat. und Mus., 96(11), Stuttgart, 445-448.
- Schäfer, W. 1962. *Aktuo-paläontologie nach Studien in der Nordsee*. 666 p., Verlag Kramer, Frankfurt am M.
- Ștefănescu, M. 1984. *The algal nature of certain calcareous rocks intercalated in the Doftana Molasse*. D. S. Inst. geol. geofiz., LXVII(4), București, 181-191.
- Ștefănescu, M., Mărunțeanu, Mariana, 1980. *Vîrsta Molasei de Doftana*. D. S. Inst. geol. geofiz., LXV(4), București, 169-180.
- Turculeț, L., Solomon, D., 1966. *Notă asupra prezenței genului Livistona Takht în Miocenul subcarpaților de pe valea Nărujei*. Stud. cerc. geol., 11(1), București, 239-243.

\*INSTITUTUL NAȚIONAL DE GEOLOGIE ȘI GEOECOLOGIE MARINĂ (GEOECOMAR)  
Str. Dimitrie Onciul 23-25, P.O. Box 34-51, 024053 București  
Primit la redacție: 24 mai 2006



# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI DE MICROMAMIFERE DIN PARCUL NAȚIONAL RETEZAT, CU REFERIRE LA STATUTUL LOR DE PROTECȚIE

IOANA DUMITRACHE\*, ELIANA SEVIANU\*\*

Această notă reprezintă o completare a datelor existente referitoare la populațiile de Insectivore și Rozătoare din cea mai veche arie protejată din România, Parcul Național Retezat. Datele prezentate oferă și informații legate de statutul și protecția speciilor identificate, atât la nivel național și cât și european.

## INTRODUCERE

Studiul florei și faunei masivului Retezat a suscitat de timpuriu și în mod constant interes. În acest context în cele ce urmează vom enumera contribuțiile referitoare la vertebrate, cu precădere la micromamifere. Prima lucrare privind fauna și flora Munților Retezat a fost publicată în 1866 de către Johann von Csató, la Cluj. Bielz (1888) realizează o lucrare de sinteză asupra faunei de vertebrate din Transilvania în care prezintă informațiile sale originale în contextul celor deja cunoscute. Aceste date au fost apoi au fost preluate și republicate de către R. Călinescu în 1931 în sinteza asupra mamiferelor din România. În 1912, G. S. Miller (ap. Călinescu, 1931) în “Catalogue of the Mammals of Western Europe” citează prezența unui exemplar de *Sorex alpinus*, colectat de la Hațeg, aceasta reprezentând prima semnalare a speciei în România. Date originale au fost publicate de J. Éhik (1924) în lucrarea “Új havasipocok, *Microtus (Chionomys) radnensis* Erdélyből (Un nou șoarece de zăpadă, *Microtus (Chionomys) radnensis* din Ardeal). El descrie o nouă specie de șoarece-de-zăpadă găsit în Făgăraș, Retezat și Călimani (Hamar, 1967). M. Hamar publică în 1958 un studiu asupra rozătoarelor din Retezat și Făgăraș; O. Wagner în 1974 publică date despre fauna de mamifere mici din Bazinul Dunării (inclusiv din Retezat); Viorica Simionescu și D. Munteanu publică în 1988 un articol privind populațiile de mamifere mici din Munții Retezat, date preluate ulterior de D. Munteanu în sinteza din 1993 asupra comunităților de păsări și mamifere din Parcul Național Retezat (Popovici Iuliana, ed., 1993).

Cele mai recente studii cu privire la comunitățile de micromamifere din zona Munților Retezat au fost efectuate și publicate de către Ana Maria Benedek (2006).

## PREZENTAREA ZONELOR CERCETATE

Inventarierea faunei de micromamifere a fost realizată în luna iulie, respectiv august 2004 și august 2006. Zonele în care au fost întreprinse cercetări sunt La Stănuleți și Câmpușel în 2004 și Șaua Scorotei în 2006.

Descrierea stațiilor de lucru:

- **La Stănuleți** se află pe drumul forestier ce urcă spre Poiana Pelegii, ultimul loc de campare și nodul de plecare al mai multor trasee turistice către lacul glaciar Bucura și Cabana Gențiana. În zonă se află amenajat un loc de campare, pe malul Râului Lăpușnic. Această zonă se află la o altitudine de 1400 m, între cele două culmi ale Retezatului, cristalină și calcaroasă. Aici au avut loc cele mai multe colectări, deoarece diversitatea ecosistemelor a permis instalarea mai multor transecte de capcane în zone cu habitat riparian, poieni, pădure de molid, albiu secate și pășuni. Micromamifere au fost detectate nu doar prin controlarea capcanelor, ci și prin observare directă, seara și în timpul nopții, atât în perimetrul taberei cât și în vecinătate, în proximitatea capcanelor luminoase pentru lepidoptere, unde erau atrase de hrana ușor de procurat.

- Tabăra **Câmpușel** se află la o altitudine mai joasă, de 1130 m, și este o zonă cu clare influențe antropice. Aici se află Cabana Ocolului Silvic, un drum forestier foarte des folosit, iar în poiana de unde pornește traseul turistic către Piatra Iorgovanului (2014 m) se află o casă de vânatoare. Zona se află pe versantul calcaros al Retezatului. Habitatele au fost destul de variate: pășune, habitat riparian, pădure de amestec (stejar, fag, molid). La momentul realizării inventarierii nu începuse lucrul la noul drum național ce leagă Câmpul lui Neag de Băile Herculane. Am constatat în 2006, când am revenit pentru studiul din Șaua Scorotei, că zona Câmpușel și limita Parcului Național Retezat pe care se realizează acest drum a fost puternic modificată, cu efecte puternice asupra habitatului din zonă.

- **Șaua Scorotei.** În anul 2006 inventarierea s-a realizat pe traseul Scorota Seacă – Piatra Iorgovanului în Retezatul Mic. Această zonă cuprinde un masiv cristalin, Drăgșanu (2080 m), așezat în partea nord-estică și câteva masive calcaroase: Stănuleții Mari (2030 m), Piatra Iorgovanului (1997 m), Albele (2005 m) și Piule (2080 m), înșirate în această ordine de la est la vest. Zona de cercetare, numită Căldarea Scorotei de pe Șaua Scorotei, se află la o altitudine de

1771 m. Este o zonă cu pășuni alpine, străbătute de grohotiș și pâlcuri cu jneapăn. Varietatea redusă a tipurilor de habitat a permis instalarea aici a unui singur transect de capcane. Acesta a străbătut o porțiune de grohotiș, marginea unui pârâu și o poiană cu ierburi înalte, mărginită, din nou, de jnepeniș. Zona este folosită ca teritoriu de pășunat, fiind situată la jumătatea distanței dintre două stâne. Acest fapt a influențat și studiul realizat.

În 2004 au fost realizate două inventarieri ale faunei de micromamifere, folosind metoda capturare – marcarea – recapturare. Au fost utilizate capcane de tip cutie, din lemn, prevăzute cu hrană, atât pentru a atrage animalele, cât și pentru a le asigura supraviețuirea. Ca momeală, în capcane am așezat semințe (de floarea-soarelui și de dovleac) și slănină. Animalele capturate au fost anesteziate cu cloroform.

Prima inventariere a avut loc în perioada 20 iulie – 27 iulie, la Stănuleți. Am instalat 75 de capcane în 5 transecte a câte 15 capcane, aflate la o distanță de 15 metri una de cealaltă. Verificarea capcanelor s-a realizat o dată pe zi, între orele 7:30 – 12:30. Indivizii capturați au fost determinați, cântăriți, marcați prin tunderea blăniței de pe spate, li s-a stabilit sexul, categoria de vârstă, starea reproductivă și apoi au fost eliberați. Au fost efectuate măsurători biometrice selective. În cazul reprezentanților ordinului Insectivora măsurătorile biometrice nu au putut fi realizate deoarece unele exemplare au fost găsite decedate în capcane. Determinările au avut loc în laborator și s-au bazat pe măsurători craniene și dentiție.

A doua inventariere a avut loc în perioada 28 august – 1 septembrie la Câmpușel. Am instalat 30 de capcane în 3 transecte a câte 10 capcane, aflate la o distanță de 10 metri una de cealaltă. Verificarea capcanelor s-a realizat între orele 7:30 – 11:30. S-au folosit aceleași metode de lucru.

În ambele perioade vremea a fost bună. La prima inventariere ultimele două zile au fost ploioase și acest lucru a influențat capturile. În a doua perioadă însă vremea a fost foarte bună, cu temperaturi destul de mari pentru acel interval. Anul 2004 a fost un an benefic pentru populațiile de micromamifere, și am constatat în urma observațiilor, cu populații mai numeroase de insectivore.

Instalarea și verificarea capcanelor s-au realizat în condiții variabile de vreme, atât soare cât și ploaie. În zona La Stănuleți, am avut parte de zile destul de variabile, însoțite dimineață și ploioase seara și noaptea sau chiar zile întregi de ploi. La Câmpușel vremea a fost însoțită pe tot parcursul inventarierii.

În anul 2006 inventarierea s-a realizat în perioada 6 – 11 august. Am instalat 27 de capcane de tip cutie într-un singur transect liniar. Transectul a străbătut mai multe tipuri de habitat. Am recurs la acest gen de poziționare deoarece relieful destul de accidentat și densitatea mare a pâlcurilor de jenapăn nu permitea instalarea unui număr mare de capcane. Studiul a vizat inventarierea faunei de micromamifere din zona alpină și subalpină a Masivului Retezatul Mic. Ca momeală am folosit slănină, nucă, semințe de floarea soarelui și un amestec de brânză fermentată și bere. Capcanele au fost așezate la o distanță de 8 metri una de cealaltă. Verificarea s-a făcut zilnic, începând cu ora 8: 00. Pe parcursul studiului vremea a fost variabilă, primele două zile fiind parțial însoțite, iar următoarele cu vreme nefavorabilă cu vânt puternic și ploaie mărunță.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Au fost capturate două specii aparținând ordinului Insectivora, *Sorex araneus* și *Sorex minutus* și au fost identificate mușuroaie de *Talpa europaea*. Dintre reprezentanții ordinului Rodentia au fost colectate șapte specii: *Muscardinus avellanarius*, *Glis glis*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Microtus arvalis*, *Microtus agrestis*, și a fost observat un individ aparținând speciei *Sciurus vulgaris*.

În tabelul 1 se pot observa speciile colectate pe zonele cercetate și numărul de indivizi capturați. Au fost cazuri când animalele prinse în capcană au scăpat în timpul manipulării. Este cazul câtorva reprezentanți ai genurilor *Apodemus* și *Microtus*.

Majoritatea speciilor colectate sunt comune zonelor cercetate. După cum se poate observa și în tabelul 1, speciile *Apodemus sylvaticus* și *Clethrionomys glareolus* sunt dominante pentru zona La Sănuleți, unde am plasat transecte în molidiș. Este cunoscut faptul că cele două specii sunt silvicole și coabitează în acest tip de habitat. Molidișul reprezintă habitat tip pentru *C. glareolus*. Dintre Insectivore, *Sorex araneus* este specia dominantă, fiind răspândit pe transectele din habitatul riparian sau umed. Acest lucru a fost constatat și de A. M. Benedek în cursul inventariierilor sale din aceeași zonă, efectuate între anii 2000-2005. *Sorex minutus* este citat din pădurea de molid de pe Valea Lăpușnicului și Poiana Pelegii, zone apropiate de stațiile noastre de colectare (Benedek, 2006).

Speciile de micromamifere colectate și număr de indivizi capturați Tabel 1

Specia	Anul/ Stația/Nr. indivizi		2004		2006
	S <sup>6</sup>	C	C	S	Ș S
Ord. Insectivora Bowdich, 1821 Fam. Talpidae Gray, 1825 <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	0	NN	NN	NN	NN
Fam. Soricidae Gray, 1821 <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	17	6	6	1	1
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	1				
Ord. Rodentia Gray, 1821 Fam. Sciuridae Gray, 1821 <i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	0	1	1	0	0
Fam. Gliridae Thomas, 1897 Gen <i>Muscardinus</i> Kaup, 1829 <i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	4	0	0	0	0
Gen <i>Myoxus</i> Zimmermann, 1780 <i>Glis glis</i> Linnaeus, 1766	1	0	0	0	0
Fam. Microtidae Cope, 1891 Gen <i>Clethrionomys</i> Tilesius, 1850 <i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	39	3	3	0	0
Gen <i>Microtus</i> Schrank, 1798 <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	6	1	1	0	0
<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	4	0	0	1	1
<i>Microtus sp.</i>	2	7	7		
Fam. Muridae Gray, 1821 Gen <i>Apodemus</i> Kaup, 1829 <i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	62	5	5	0	0
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	27	24	24	0	0
<i>Apodemus sp.</i>	7	2	2	0	0

La Câmpușel dominante sunt speciile *Apodemus flavicollis* și *A. sylvaticus*. Ambele coabitează în habitate de pădure de foioase sau conifere, și doar în anumite cazuri se poate observa o etajare clară pe altitudine a populațiilor celor două specii. Ca reprezentant al insectivorelor, tot *S. araneus* este dominant.

Pe Șaua Scorotei, singurii indivizi capturați nu permit o interpretare statistică a datelor. *Sorex araneus* este menționat de Munteanu (1993) pentru această altitudine. *Microtus agrestis* este citat pentru zona subalpină a Retezatului de către Wagner în 1974 și Benedek în 2006.

Deoarece unul dintre obiectivele prioritare urmărite în studiul nostru era cel legat de categoria de protecție a speciilor, am realizat o încadrare a acestora în funcție de diferitele acte normative naționale și internaționale (Tabel 2).

<sup>6</sup> S=Stănuleți; C=Câmpușel; ȘS=Șaua Scorotei; NN=număr neidentificat

Statul de protecție al speciilor de micromamifere identificate

Tabel 2

Specia	Denumirea populară	Protejate după:				
		CRR <sup>7</sup>	CB <sup>8</sup>	DH <sup>9</sup>	IUCN <sup>10</sup>	OUG <sup>11</sup> 57/2007
<i>Sorex araneus</i>	chițcan comun				LR	
<i>Sorex minutus</i>	chițcan pitic	V	X		LR	
<i>Talpa europaea</i>	cârțiță				LR	
<i>Sciurus vulgaris</i>	veveriță				NT	Anexa 5B
<i>Muscardinus avellanarius</i>	pârș de alun	V	X		LR	Anexa 4A
<i>Glis glis</i>	pârș mare	V	X	Anexa IV	LR	
<i>Clethrionomys glareolus</i>	șoarece scurmător de pădure				LR	
<i>Microtus arvalis</i>	șoarece cu coadă scurtă				LR	
<i>Microtus agrestis</i>	șoarece de pământ	V			LR	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	șoarece de pădure				LC	
<i>Apodemus flavicollis</i>	șoarece gulerat				LR	

## CONCLUZII

Dintr-un total de 32 de specii de rozătoare care sunt prezente pe teritoriul României, am capturat 8 specii, iar dintr-un total de 11 specii de insectivore, am capturat 2. Dintre acestea, 4 specii (*Sorex minutus*, *Muscardinus avellanarius*, *Glis glis* și *Microtus agrestis*) sunt considerate vulnerabile la nivel național, iar una (*Sciurus vulgaris*) este considerată specie de interes național. Cele două specii de pârș sunt protejate la nivel comunitar prin Directiva Habitate.

Capturile au fost influențate major de condițiile climatice din perioadele de colectare. Astfel, în timpul inventarierii din 2006, procentul de captură a fost foarte mic din cauza vremii nefavorabile, care a predominat, dar și datorită turmelor de oi care invadeau frecvent transectul. Din nefericire prezența noastră nu a fost privită cu înțelegere de ciobanii din zonă și din această cauză rugămintele ca turma să ocolească zona de studiu au fost în van. Neregăsirea de către noi a lui *Sorex alpinus*, specie cu citări recente din această zonă, o considerăm ca pe un mare minus al acestei investigații.

<sup>7</sup> Cartea Roșie a Vertebratelor din România (CRR).

<sup>8</sup> Legea Nr.13 din 1993 prin care România ratifică Convenția de la Berna (CB).

<sup>9</sup> Directiva Habitate 92/43/EEC (DH).

<sup>10</sup> IUCN Red List of Threatened Species: LR – low risk; NT – not threatened; LC – least concerned.

<sup>11</sup> Ordonanța de Urgență a Guvernului Nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF SMALL MAMMALS FROM RETEZAT NATIONAL PARK  
REGARDING THEIR PROTECTION STATUS

Summary

This note represents an addition to the existing data concerning the small mammals populations (Ord. *Insectivora* and Ord. *Rodentia*) from the oldest protected area of Romania, the Retezat National Park. The presented data also offer information about the status of protection of the species collected, at national and European level.

BIBLIOGRAFIE

- Bielz, E. A. 1888. *Die fauna der Wirbeltiere Siebenbürgens nach ihrem gegenwärtigen Stande*, Jahrgänge der Verh. u. Mitt. des Siebenb. Vereins für Naturwiss. in Herm. 38: 7-22.
- Benedek, A. M. 2006. *Dynamics of Small Mammals Communities (Insectivora and Rodentia) from Retezat Mountains National Park (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", Vol. XLIX, pp. 401-409.
- Benedek, A. M. 2006. *Small Mammals from Retezat National Park (Romania)*. Trasylyv. Rev. Ecol. Res. 3, (2006), „The Retezat National Park”.
- Călinescu, R., 1931. *Mamiferele României. Repartiția și problemele lor biogeografice-economice*, Bul. Min. Agric. Domenii, 251, 1:1-103.
- Cobzaru, I. 2006. *Contributions to the Study of Rodents in the Retezat National Park (Romania)*. Trasylyv. Rev. Ecol. Res. 3, (2006), „The Retezat National Park”.
- Csatho, Joh. von, 1866-1867. *A Retezat helyviszoni es természetrajzi tekintetben*. Erd. Muz. Etyl. Evk., 4: 75-76.
- Hamar, M. 1957. *Notă preliminară asupra faunei rozătoarelor din Retezat și Făgăraș*. Natura, 5:86-94.
- Miller, G., S. 1912. *Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum, British Museum (Natural History)*, London, 1-1019.
- Murariu, D. 2005. *Mammalia (Mamifere)*. În Cartea Roșie a Vertebratelor din România. (eds. Botnariuc, N., Tatole, V., Muzeul Natural de Istorie Naturală "Grigore Antipa", București, pp.11-85.
- Murariu, D., Benedek, A. M. 2006. *New Reports on the Presence of Sorex alpinus Schinz, 1837 (Insectivora: Soricidae) in the Southern Carpathians (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", Vol. XLVIII, pp. 395-405.
- Pucek, Z. 1981. *Keys to vertebrates of Poland (Mammals)*. Polish Scientific Publishers, Varşovia: 221-230.
- Simionescu, V., Munteanu, D. 1988. *Contributions to the knowledge of the structure of small mammal populations in the Retezat Mountains*, An. St. Univ. "Al. I. Cuza", Iași, 34, II/a, Biol:77-78
- \*\*\* 1993 LEGEA Nr.13, prin care România ratifică Convenția de la Berna.
- \*\*\* 2006 IUCN, Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>
- \*\*\* 2007 O.G. Nr. 57 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice

\*INSTITUTUL DE SPEOLOGIE "EMIL RACOVIȚĂ", BUCUREȘTI  
ioanadumi2003@yahoo.com

\*\*ACADEMIA ROMÂNĂ, COMISIA PENTRU OCROTIREA MONUMENTELOR NATURII  
elianasevianu@gmail.com  
Primit la redacție: 13 august 2008





## TENDINȚELE POPULAȚIILOR DE HÂRCIOG (*CRICETUS CRICETUS* L., 1758) ÎN ROMANIA

DUMITRU MURARIU\*

După o perioadă în care specia a înregistrat efective mari, fiind chiar cunoscute invazii (anul 1900 în partea de sud a României), în cea de a doua jumătate a secolului XX *Cricetus cricetus* a fost supus impactului negativ al agriculturii cooperativiste. Agricultura intensivă, caracterizată prin suprafețe mari de monocultură, lucrări agrotehnice, utilizarea îngrășămintelor și a pesticidelor, au determinat constant declinul acestei specii. În perioada 1980-1990 *Cricetus cricetus* devine specie periclitată, necesitând măsuri de protecție la nivel național. Schimbările produse în gestionarea agriculturii după 1990, concretizate prin fragmentarea terenurilor și încetarea utilizării substanțelor chimice conduc la apariția condițiilor pentru o ușoară redresare a efectivului speciei *Cricetus cricetus*.

Din caracterizarea speciei *Cricetus cricetus*, pentru partea răsăriteană a arealului său, Berdyugin și col. (1998) îi citau pe Bolshakov (1972), Voronov (1993), Sludski (1977), Yudin et al. (1979) și arătau că: „Hamsters usually do not live in elevated regions than 1500 m a.s.l., except several observations in Tarbagatai and Dzungharsky Ala-tu at the altitude of 2000 – 2200 m a.s.l.”.

În fauna României, hârciogul este o specie nativă, care a avut populații foarte mari și larg răspândite în toate zonele cultivate din regiunile de câmpie și de deal, până la altitudinea maximă de 700 m.

Murariu (1998) a realizat un scurt istoric al cunoașterii și raportărilor hamsterului european din diferite zone și localități din România (Fig.1). Raportările scrise datează din a doua jumătate a sec. XIX, iar Bielz (1888) l-a înscris în lista speciilor de mamifere din Transilvania, consemnată de Societatea Ardeleană pentru Științele Naturii din Sibiu - 1949. Miller (1912) a notat doar locurile de colectare, începând cu anul 1900, a unor indivizi de *Cricetus cricetus* (de exemplu, la Cernavodă, “South-East of Romania”).

Din aceeași perioadă există și o serie de aprecieri cantitative asupra populațiilor de hârciog. Chiar din anul 1900 există consemnări (de exemplu, ziarul “Epoca” din 1 mai 1900) asupra unei invazii de hârciog în Câmpia Română (la Urziceni, jud. Ialomița), consumând boabele de porumb semănate pe 300 ha. Radian (1900) consemna abundența hamsterilor în județele Brăila și Ialomița, citând din arhiva Ministerului Domeniilor: „...un raport al unui regizor de moșie, în care se spune că nu a putut recolta nici măcar o drugă de porumb în 1898 de pe moșie, din cauză că toată recolta a

fost mâncată de grivani (sic!)”. Este cunoscut obiceiul hârciogului de a-și aduna rezerve de hrană pentru iarnă, unele cantități record ajungând la 30 kg de spice și păstăi, semințe și boabe, părți subterane ale unor plante cultivate și spontane.



Fig 1 – Hârciogul (*Cricetus cricetus*) în timpul hibernării. Secțiune prin sistemul de galerii, după exponat din Muzeul Național de Istorie Naturală “Grigore Antipa” – București, sectorul “Fauna României”. (Foto: D. Murariu)

Acele raportări pentru România sunt relativ recente în comparație cu cei peste 300 de ani vechime a cunoașterii speciei, menționată de Stubbe (1998), pentru Germania. De altfel, o sinteză de 480 pagini, destinată cunoașterii biologiei speciei *Cricetus cricetus* în toată Europa a fost realizată de Stubbe și colaboratorii (1998).

Unii mamalogi din România (Marcheș, 1954 și 1965) au observat modificări ale comportamentului hârciogului, în anii cu înmulțiri explozive. Fenomenul este mai general, dar a fost exemplificat cu *Cricetus cricetus* care, în anii de invazii, pe lângă boabe, semințe și fructe, tuberculi, rizomi, stoloni, trifoi, mazăre etc. , consumă o serie de nevertebrate, apoi mici rozătoare,

ouă și păsări care cuibăresc pe sol, șopârle și șerpi. Pentru asemenea situații, hârciogul își diversifică atât de mult componentele hranei, încât din vegetarian devine omnivor.

În asemenea condiții (cu înmulțiri explozive și cu pagube importante în recoltele de cereale), pe de o parte țăranii s-au plâns de distrugerile din recolte, iar mamalogii au devenit preocupați de găsirea unor metode cât mai eficiente de combatere a acestei specii.

Vasiliu (1937) a prezentat câteva tipuri de capcane (de trecere și cu momeală), o serie de otrăvuri (stricnină, anhidridă sulfuroasă, thallium etc.), culturi microbiene sau virale și a arătat rolul păsărilor răpitoare de zi și de noapte și al mamiferelor carnivore în ținerea sub control a populațiilor de rozătoare în general și de hârciog în particular.

Prin această lucrare aducem o contribuție la cunoașterea istoricului speciei *Cricetus cricetus* în fauna României și a tendințelor de evoluție a populațiilor acestei specii, în condițiile modificărilor profunde ale sistemului agricol din țară, în perioadele 1960 – 1990 și 1990 – 2006.

## **MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU**

Observațiile pe teren și colectările de mamifere mici de-a lungul a 35 de ani au permis adunarea, între altele, și a datelor și informațiilor despre *Cricetus cricetus*. Pe seama acestor date și prin corelarea lor cu raportările anterioare din literatură, precum și cu relatările localnicilor din zonele în care au existat sau mai există hârciog, s-a schițat dinamica populațiilor și s-a înțeles tendința evoluției lor, și mai ales statutul diferit al speciei, în funcție de respectiva dinamică din diferite perioade.

## **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Dacă hârciogul a fost în atenția fermierilor încă din sec. XIX și prin pagubele produse în recolte și-a păstrat popularitatea, în prima jumătate a sec. XX se poate spune că a fost reprezentat în fauna României prin populații numeroase și mari, în majoritatea zonele de câmpie și deal, practic până la limita de cultivare a cerealelor, de pe teritoriul țării.

Diferitele metode imaginate de om pentru a combate hârciogul n-au avut eficiența pe care au impus-o transformările din agricultură. Începând cu anul 1950, și mai ales după încheierea colectivizării agriculturii (1961), s-a constatat o diminuare numerică și o restrângere a populațiilor acestei specii. Practicarea monoculturilor pe suprafețe de sute de hectare, dispariția pârloagelor și a

haturilor dintre loturile mici - foarte bune refugii pentru hârciogii - au avut un impact negativ asupra speciei. Tot după 1960 s-au practicat importante lucrări agrotehnice (arăturile adânci cu ajutorul tractoarelor), dar și utilizarea de fertilizanți (fosfați și nitrați) și pesticide (rodenticide: stricină, anhidridă sulfuroasă, thallium ș.a.). Toți acești factori au avut ca rezultat combaterea în masă a hârciogului, implicit descreșterea evidentă de la un la altul a numărului de indivizi.

Drept un factor suplimentar intervențiilor omului trebuie adăugată acțiunea naturală a păsărilor răpitoare și a mamiferelor carnivore, hârciogul prin masa sa corporală de 300 – 400 g deținând un rol important între componentele hranei și în dinamica prădătorilor; anii cu invazii de hârciogii au fost și cu importante creșteri numerice ale răpitoarelor.

Factorii antropici împreună cu cei de predație naturală au determinat ca în perioada 1980 – 1989, în cea mai mare parte a zonelor de răspândire a speciei *Cricetus cricetus* din România, a devenit o raritate întâlnirea sau colectarea unui hârciog.

Începând cu anul 1990, în România s-a renunțat la agricultura intensivă, prin desființarea cooperativelor agricole și fermelor de stat. Pământul a fost împărțit în mici parcele și retrocedat țăranilor-proprietari. Cei mai mulți dintre ei practică o agricultură anacronică, cu lucrări agrotehnice superficiale, prin aratul pământului cu ajutorul boilor și cailor. Alții nu-l pot lucra deloc și-l lasă pârloagă.

Împărțirea întinselor tarlale în loturi individuale mici de 0,3 – 1 ha a permis pe de o parte, apariția de noi refugii în haturile dintre loturi. Pe de altă parte, s-au înmulțit suprafețele înțelenite, în care hârciogii nu sunt deranjați de activitățile omului. În asemenea condiții favorabile, *Cricetus cricetus* s-a impus în ultimii 16 ani cu o tendință naturală de creștere a numărului de indivizi și chiar de extindere a populațiilor sale în zone noi.

Un alt factor deosebit de important în redresarea populațiilor de *Cricetus cricetus* a fost cadrul legislativ de ocrotire a speciei. Prin Legea nr. 13/martie 1993, România a aderat la Convenția de la Berna (1979) pentru Conservarea speciilor de plante și animale sălbatice în habitatele naturale. În Anexa II a acestei Legi, între speciile de faună strict protejate este menționat și numele hârciogului – *Cricetus cricetus*.

În 1996 a fost adoptată Legea nr. 103 a fondului cinegetic și a protecției vânatului, în care specia *Cricetus cricetus* se găsește menționată împreună cu alte specii în Anexa 2 - Mamifere de interes vânătorească și păsări din fauna sălbatică la care vânarea este interzisă, precum și cuantumul despăgubirilor în cazul unor fapte ilicite. Această măsură a fost menținută și în anii următori în

modificările și completările aduse legii vânătorii. O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, a florei și faunei sălbatice, include specia *Cricetus cricetus* în anexa 4A - Specii de animale și de plante care necesită o protecție strictă.

## CONCLUZII

1. *Cricetus cricetus* a fost până la jumătatea sec. XX o specie reprezentată în fauna României prin populații mari, în unii ani ai perioadei cu înmulțiri expozive ale indivizilor și cu consecințe dezastruoase prin pagubele provocate în culturile de cereale.

2. Colectivizarea agriculturii în România, practicarea agriculturii intensive pe de o parte și utilizarea fertilizantelor chimice și a pesticidelor pe de altă parte, au determinat scăderea numerică, continuă a populațiilor speciei și chiar dispariția ei din anumite regiuni ale țării. Populațiile actuale sunt mici și izolate.

3. Profundele prefaceri din agricultura din România după anul 1990 au permis o ușoară redresare a populațiilor de *Cricetus cricetus* și chiar raportarea sa din zone în care nu a existat înainte de 1950.

4. Cunoscând istoricul populațiilor hârciogului din fauna României, se poate aprecia că această specie manifestă o tendință naturală de creștere numerică a populațiilor, dacă apar condiții favorabile: refugii optime, hrană suficientă, o presiune moderată din partea păsărilor răpitoare și a mamiferelor carnivore, și un impact suportabil, rezultat din activitățile omului.

5. Redresarea populațiilor acestei specii o punem pe de o parte pe seama amintitelor transformări din agricultură de după anul 1990, iar pe de altă parte pe seama măsurilor legislative de ocrotire a speciei; evoluția populațiilor de *Cricetus cricetus* din ultimii 15 ani în România poate fi un exemplu de eficiență a legilor de conservare a biodiversității.

## TENDENCIES OF THE EUROPEAN HAMSTER POPULATIONS (*CRICETUS CRICETUS* L., 1758) IN ROMANIA

### Summary

After a period with large populations and, some years, even with invasions (e.g. in 1900 in southern part of Romania), in the second half of the 20<sup>th</sup> century *Cricetus cricetus* was subjected to the negative impact of the agricultural cooperative in Romania. Intensive agriculture, with large areas of monocultures and hard agro-technical works with universal tractors as well as the use of chemical fertilizers (nitrates and phosphates) and pesticides diminished constantly the populations of this species. Within the decade 1980 - 1990 *Cricetus cricetus* became an endangered species in Romanian fauna and it was included in the national legislation for biodiversity conservation.

After 1990, important changes in managing agricultural lands offered new refuges for the individuals of *Cricetus cricetus*. Small spots of land, many of them completely deserted and invaded by spontaneous plants and without chemical fertilizers and pesticides allowed a low but continuous increase of populations of the European Hamster, even a larger distribution in some counties where the species was not reported before. Good Romanian legislation to protect biodiversity in general and European Hamster in special should be strengthened with an efficient structure of guardians and rangers in the territories, in order to avoid poaching and the overexploitation of the European Hamster for fur as well as an intensive public awareness for a favourable human attitude.

#### BIBLIOGRAFIE

- Berdyugin K.I., V.N. Bolshakov. 1998. The Common hamster (*Cricetus cricetus* L.) in the eastern part of the area: 43 – 80 in: *Ökologie und Schutz des Feldhamsters*. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Wissenschaftliche Beiträge Halle/Saale: 1 - 480.
- Bielz E.A. 1888. Die fauna der Wirbeltiere Siebenbürgens nach ihrem gegenwärtigen Stande. Verhandlung und Mitteilungen dem Siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt, 38: 1 – 23.
- Marcheş G. 1954. Die schädlichen Nager und ihre Bekämpfung. In: *Krankheiten und Schädlinge der wichtigsten Kulturpflanzen*. Staatsverlag für Land und Forstwirtschaftlichen Literatur, Bukarest: 171 – 178.
- Marcheş G. 1965. Rozătoarele vectoare și echilibrul biologic în natură. *Ocrotirea Naturii*, 9 (2): 139 – 155 (in Romanian).
- Miller G.S. 1912. Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the Collections of the British Museum, London: 595 – 605.
- Murariu D. 1998. About the hamster (*Cricetus cricetus* L., 1758 – Cricetidae, Rodentia) in Romania: 91 - 98 in: *Ökologie und Schutz des Feldhamsters*. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Wissenschaftliche Beiträge Halle/Saale: 1 - 480.
- Radian P.S. 1900. Grivani, căteii, câinele sau Țâncul pământului, hamster. *Jurnalul Societății Centrale de Agricultură*, 10: 1 – 340 (in Romanian).
- Stubbe M. 1998. Halle/Saale in seiner Bedeutung für die Erforschung des Feldhamsters *Cricetus cricetus* (L., 1758): 7 - 28 in: *Ökologie und Schutz des Feldhamsters*. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Wissenschaftliche Beiträge, Halle/Saale: 1 – 480.
- Stubbe M., A. Stubbe. 1998. *Ökologie und Schutz des Feldhamsters*. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Wissenschaftliche Beiträge, Halle/Saale: 1 – 480.
- Vasiliu G.D. 1937. Rozătoarele din România și combaterea lor. *Monitorul oficial și Imprimeriile Statului*. Imprimeria Centrală – București: 1 – 103 + 31 planșe (in Romanian).

\*Muzeul Național de Istorie Naturală „Grigore Antipa”  
Șoseaua Kiseleff nr. 1, București  
Primit la redacție: 2 decembrie 2006

## NOTĂ ASUPRA IHTIOFAUNEI CANALULUI COLECTOR AL CRIȘURILOR ȘI A BĂLȚILOR ÎNVECINATE

ILIE C. TELCEAN\*

Regiunea Cefa - Pădurea Rădvani cu o suprafață de 5413,2 ha, a fost cuprinsă recent în cadrul siturilor Natura 2000, încadrată ca arie tip SCI, având codul: ROH000051. Cu această ocazie a fost întocmită documentația referitoare la ihtiofauna sistemului de canale de la Cefa și a bălților învecinate, o listă a speciilor identificate (autohtone și invazive) fiind prezentată în această lucrare.

Canalul Colector al Crișurilor face legătura între Crișul Repede și Crișul Negru în sectorul inferior al celor două râuri. Acest canal se întinde pe o lungime de aproximativ 84 km iar în lungul său se ramifică un număr de canale secundare, unele dintre acestea asigurând alimentarea cu apă a unor ferme piscicole sau a unor bălți pentru pescuit de agrement. Fauna de pești ce populează apele canalului Colector al Crișurilor și întreaga rețea de canale și bălțile învecinate a rămas relativ puțin studiată. Datele din publicații anterioare (Bănărescu, 1954, Bănărescu și col., 1960-a, 1960-b, Bănărescu, 1964) prezintă predominant ihtiofauna cursului principal al Crișurilor, fără a face referire la ihtiofauna acestor canale. Datele mai recente (Telcean și col., 2002) prezintă ihtiofauna cursului inferior al Crișurilor alături de cea a văii Ierului și a canalelor adiacente.

Sunt citate 27 dintre speciile native, dintre care o mare parte sunt cele pătrunse din albia principală a Crișurilor. Date asupra influenței fermelor piscicole asupra ihtiofaunei naturale în sectorul inferior al Crișurilor și lista speciilor native din această regiune sunt prezentate într-o lucrare dedicată analizei de perspectivă a comunităților piscicole formate în zona heleșteielor (Telcean și col. 2005).

Speciile de pești exotici răspândiți în Crișuri și în canalele învecinate, precum și factorii antropici care influențează negativ ihtiofauna sectorului inferior al acestor râuri au fost prezentate într-o lucrare dedicată studiului impactului antropic (Telcean și col. 2007).

În urma unor cercetări recente, lista speciilor prezente în aceste canale necesită o serie de completări și mai cu seamă o analiză a cerințelor ecologice a acestora.

Teritoriul ariei protejate se află pe un teren cu numeroase canale și bălți în care s-a dezvoltat o ihtiofaună tipică apelor stagnante sau lent curgătoare de șes. În prezent ihtiofauna sistemului de canale poate fi considerată ca fiind naturală, aceasta incluzând atât specii provenite din Crișuri, cât

și specii din apele stagnante ale bălților care formează asociații specifice. Alături de canale se află heleșteiele din cadrul pescăriei Cefa, a căror ihtiofaună cuprinde predominant specii de interes economic, alături de care s-au răspândit și alte specii din canalele învecinate. Aceste specii pătrunse din zonele învecinate sunt în principal ubicviste, având o largă răspândire în bazinul Crișurilor.

În cele ce urmează vom prezenta structura ihtiofaunei în funcție de baza habitatului ocupat și a preferințelor ecologice.

#### **I. Ihtiofauna heleșteielor:**

- *Cyprinus carpio* – specie comună în apele de șes și cultivată sub forma a diferite rase. Prezentă atât în bălți, heleștee și canalele care leagă aceste ape stagnante.
- *Ctenopharyngodon idella* – specie exotică cu origine sud-est asiatică. La noi în țară este larg cultivată în pescării, de unde unele exemplare au scăpat în sistemul de canale de aducțiune a apei și s-au răspândit la mari distanțe. Nu există date asupra posibilității înmulțirii acestei specii în apele naturale.
- *Hypophthalmichthys molitrix* și *Aristichthys nobilis* – ambele sunt specii exotice cunoscute popular sub numele de “crap fitofag” și sunt cultivate în heleștee. Exemplare din aceste specii ajung foarte rar în afara pescăriei, în canalele învecinate.
- *Carassius gibelio* (sinonim *C. auratus gibelio*) este specie originară din Asia care s-a răspândit în Europa progresiv. În multe ape naturale, inclusiv în canalele și bălțile de la Cefa a înlocuit specia autohtonă *Carassius carassius* (caracuda), iar în heleștee pătrunde din canalele învecinate, nefiind o specie cu valoare economică.
- *Tinca tinca* (linul) este o specie foarte rar întâlnită în heleșteie, unde pătrunde din canalele de aducțiune a apei. Se găsește în număr redus în canalele din afara pescăriei. Cu toate că se întâlnește în aceleași locuri cu crapul, linul nu poate fi considerat un concurent la baza trofică acestuia.

#### **Specii pătrunse din canalele învecinate (altele decât *Carassius gibelio*):**

##### Specii native:

- **Esocidae:** *Esox lucius*.
- **Percidae:** *Perca fluviatilis* și *Stizostedion lucioperca* sunt specii care pătrund din canale și se mențin în bălțile nevidabile ale pescăriei.



- **Cyprinidae:** *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Leucaspis delineatus*, *Abramis ballerus*, *A. brama*, *A. sapa*, *Gobio gobio*, *Rhodeus sericeus amarus* (specie cuprinsă în Directiva Habitate),
- **Cobitidae:** *Cobitis taenia* (specie cuprinsă în Directiva Habitate), *Misgurnus fossilis* (specie cuprinsă în Directiva Habitate) – se întâlnește numai în heleștele care nu sunt golite periodic și în porțiunile nevidabile ale celorlalte.
- **Siluridae:** *Silurus glanis* – se întâlnește în porțiunile cu ape adânci și heleștee nevidabile.
- **Esocidae:** *Esox lucius* – a pătruns din canalele învecinate și se menține în heleșteele pescăriei în număr redus de exemplare.

**Specii exotice:** *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*, *Ictalurus nebulosus*, *Ictalurus melas*.

Toate acestea au pătruns din canalele care fac legătura în sectorul inferior al Crișurilor.

## II. Ihtiofauna canalelor colectoare:

**Specii native:** **Esocidae:** *Esox lucius*. **Percidae:** *Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus* și *Stizostedion lucioperca*, *S. Volgense*. **Cyprinidae:** *Leuciscus cephalus* (prezență rară), *Leuciscus idus*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Leucaspis delineatus*, *Abramis ballerus*, *A. brama*, *Gobio gobio*, *Rhodeus sericeus amarus* (specie cuprinsă în Directiva Habitate), *Tinca tinca*. **Cobitidae:** *Cobitis taenia* (specie cuprinsă în Directiva Habitate), *Misgurnus fossilis* (specie cuprinsă în Directiva Habitate).

**Specii exotice:** *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*, *Ictalurus nebulosus*, *I. melas*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* (numai exemplare scăpate din pescărie)

În zona aferentă pescăriei Cefa și a Canalului Colector nu a fost semnalată specia *Umbra krameri*. Deocamdată considerăm că aici lipsește habitatul său preferat, prezent în bazinul Ierului și Barcăului.

Speciile cuprinse în Directiva Habitate: *Gymnocephalus schraetser*, *Gobio kessleri*, *G. albipinnatus* se întâlnesc predominant la gurile de comunicare a acestor canale cu râul Crișul Repede. De asemenea *Aspius aspius* (DH) pătrunde numai pe scurte porțiuni a acestor guri de vărsare. Abundența acestora în prezent exclude riscul dispariției lor. Singura dintre speciile amintite care și-a redus efectivele în ultimii ani este *Misgurnus fossilis*, care este cantonată predominant în porțiunile laterale colmatate ale sistemului de canale. Debitele reduse din ultimii 10 ani au diminuat

porțiunile canalelor și bălților secundare cu ape mici stagnante. De asemenea digurile mult apropiate de cursul apelor determină restrângerea habitatului acestei specii.

#### CONTRIBUTION TO THE FISHFAUNA INHABITING THE MAIN CANAL OF CRIȘ RIVERS AND THE NEIGHBOURING PONDS

##### Summary

The area covered by Cefa fishponds and Radvani Forest (5,413.2 ha) has been included in a area of conservation interest under the code number: ROH000051. This was the reason that a scientific documentation was prepared by the author, its main objective being the knowledge of the fish species that inhabit the main canal between the rivers Crișul Alb and Crișul Negru and the neighbouring ponds (most of them included in a large fish farm). The paper presents the autohtonous fishes, as well the invasive species. Their list can be seen in the Romanian text.

##### BIBLIOGRAFIE

- Bănărescu P. 1954. *Contribuții la studiul faunei ihtiologice dulcicole a Republicii Populare Române*. Studii și Cerc. Științif. Acad. RPR, Filiala Cluj, vol. IV, nr. 3-4 pp. 153-187.
- Bănărescu P., Müller G. 1960. *Peștii Ardealului și răspândirea lor*. Stud. Cerc. Biol. Cluj-Napoca, 10 (2): pp. 335-336.
- Bănărescu P., Müller G., Nalbant, T. 1960. *Noi contribuțiuni la studiul ihtiofaunei de apă dulce a R.P.Române*. Com. Zool., Soc. Șt. Nat. Geogr. 1957-1959, pp. 111-126.
- Bănărescu P. 1964. *Pisces Osteichthyes – Fauna RPR, vol XIII*, Ed. Acad Rom. București,
- Harka A., Halaink, 1997. *Term. es Kornzetvedo Tanarok Egyesulete*, Budapest.
- Telcean, I. C., Covaciu-Marcov, S., D., Cupșa Diana, 2002. *Ihtiofauna sistemului de canale și a bălților învecinate cursului inferior al Crișului Repede și văii Ierului*. Analele Științifice ale USMF “Nicolae Testemițanu” vol I, Centrul Editorial Poligrafic Medicina, Chișinău, Republica Moldova, pp. 104-108.
- Telcean, I. C., Cupșa Diana, Covaciu-Marcov, S., D., Sas, I. 2005. *The fishfauna changes in the lower Crișul Repede River as a result of the Fisheries Activities*, Analele Univ. Craiova, vol. X(XLVI), pp. 169-174.
- Telcean, I. C., Cupșa Diana, Covaciu-Marcov, S., D., Sas, I. 2007. *The fishfauna of the Crișul Repede River and its threatening major factors*. Pisces Hungarici vol. I. Pp. 13-18, (supplement kotet) Agrartudományi Közlemenyek. Debrecen, Hungary.

\*Universitatea din Oradea  
Primit la redacție: 4 iunie 2007

## HERPETOFAUNA MASIVULUI CIUCAȘ ȘI STAREA SA DE CONSERVARE

ALEXANDRU IFTIME\*, OANA IFTIME

Recenta declarare a unui sit Natura 2000 în masivul Ciucaș, precum și propunerea declarării unui parc național, atrag atenția asupra herpetofaunei din această zonă, precum și asupra importanței ei din punctul de vedere al conservării. Destul de puțin investigat sub aspect herpetologic, masivul Ciucaș adăpostește populații interesante de amfibieni și reptile, aflate însă sub o considerabilă presiune antropică.

Masivul Ciucaș a rămas relativ puțin studiat din punct de vedere al herpetofaunei, prin comparație cu alte masive din Carpații Meridionali (Bucegi, Făgăraș, Retezat, Piatra Craiului) mai intens investigate fie în perioada de „pionierat” a herpetologie românești, fie în anii din urmă. Tipologia habitatelor naturale din munții Ciucaș este influențată de substratul geologic, ce cuprinde masive de fliș, conglomerate și intruziuni calcaroase. Vegetația este cea caracteristică masivelor muntoase din Carpații Meridionali, distingându-se un etaj al gorunetelor și al fagului, un etaj al fagului, un etaj al molidișurilor, precum și etajul subalpin, cu smârdar, ienupăr și pâlcuri izolate de jnepeni, și cel alpin, cu pajiști alpine. La acestea se adaugă interesanta vegetație a zonelor umede din lungul cursurilor de apă, mai ales arinișuri care cresc pe substrat mlăștinos. Impactul antropic în acest masiv muntos este deocamdată limitat, în comparație cu situația din alte regiuni unde amenajările turistice, hidroenergetice sau industriale au fost mai intense și mai extinse (Bucegi, sau chiar versantul nordic al masivului Retezat); în regiunea stațiunii Cheia constatăm cea mai puternică degradare a habitatelor naturale.

Studiile dedicate exclusiv herpetofaunei masivului Ciucaș lipsesc deocamdată; în cadrul lucrărilor de sinteză realizate de Fuhn (1960) și Cogălniceanu, Aioanei și Matei (2000) pentru amfibieni, precum și de Fuhn și Vancea (1961) pentru reptile, și cuprinzând distribuția speciilor la nivel național, sunt citate pentru masivul Ciucaș 4 specii de amfibieni și 5 de reptile. Cercetările întreprinse de noi permit completarea acestei liste cu 5 specii de amfibieni și 2 specii de reptile, precum și evaluarea distribuției și stării populațiilor tuturor speciilor de amfibieni și reptile repertoriate până în prezent în masivul Ciucaș. Prezentăm în continuare aceste specii împreună cu date legate de tipul de biotop cu care pot fi asociate pe teritoriul masivului Ciucaș.

*Salamandra salamandra* (salamandă, sălămâzdră de uscat). Specie asociată în principal făgetelor, poate fi întâlnită și în păduri de amestec: fag cu gorun sau alte foioase, fag cu conifere (brad, molid). Preferă păduri străbătute de pâraie ce formează mici bălți, acest tip de habitat fiindu-i necesar pentru reproducere. În masivul Ciucaș a fost citată pe valea Teleajenului (Fuhn, 1960); am regăsit-o în aceeași zonă, până la altitudini de cca 1000 m. Este probabil răspândită în tot masivul, fără a atinge densități mari.

*Triturus alpestris* (triton de munte). Specie caracteristică masivelor muntoase; este întâlnită în diverse habitate, de la pădurea de fag sau molid până la tufișurile subalpine sau golul alpin, fiind însă dependentă de prezența unor bălți care să persiste în perioada de primăvară-vară, acesta fiind habitatul unde tritonul de munte se reproduce și unde se dezvoltă larvele. În masivul Ciucaș utilizează pentru reproducere diverse bălți, de la cele formate de brațe colaterale ale unor pâraie sau râuri, sau cele formate prin topirea zăpezilor, la șanțuri pe marginea drumurilor, gropi cu apă și alte locații antropogene. Specia se află deci într-un permanent proces de formare și extincție a unor metapopulații, în funcție de disponibilitatea unor situri pentru reproducere; poate coloniza bălți nou formate, dar tendința generală este de împuținare a siturilor adecvate pentru reproducerea acestei specii și deci de declin numeric. În prezent există populații pe văile râurilor Teleajen și Tărlung, precum și ale unor afluenți ai acestora; foarte probabil și pe alte văi (Telejenel, etc). Populațiile de pe valea râului Tărlung sunt mai puțin numeroase, ca urmare a distrugerii recente a unor situri de reproducere (arinișuri în zona Babarunca). Unele bălți foarte importante pentru această specie (și pentru numeroase alte specii de amfibieni) pe valea Teleajenului, la gura văii Berii, au fost de asemenea distruse recent. Prezența peștilor, de pildă a păstrăvului, în unele bălți mai mari din masiv, împiedică succesul reproducerii acestei specii (și a celorlalte specii de tritoni), păstrăvul consumând larvele de tritoni.

*Triturus cristatus* (triton cu creastă). O specie de triton de talie mai mare, prezentă în habitate diverse, de la câmpie la munte, dependentă pentru reproducere de bălți mai mari, mai adânci, cu o ofertă trofică mai bogată decât necesită alte specii de tritoni. Este de asemenea o specie mai puțin prolifică. În consecință este mai rar întâlnită și mai vulnerabilă la presiunea antropică, reprezentată în principal prin distrugerea habitatelor de reproducere. În masivul Ciucaș am întâlnit această specie doar într-un sit de pe valea râului Tărlung, unde populația nu este foarte mare (până la 20 adulți).

*Triturus montandoni* (triton carpatic). Specie asociată masivelor muntoase, cu cerințe de habitat similare celor ale speciei *T. alpestris*, cu care coexistă frecvent, ocupând și în masivul Ciucaș aceleași situri ca și *T. alpestris*. Pe valea râului Tărlung, populațiile sunt încă și mai reduse decât în cazul speciei *T. alpestris*; după distrugerea arinișurilor din zona Babarunca și a micilor mlaștini asociate, nu am mai întâlnit adulți de *T. montandoni* în această zonă (însă subzistă în alte câteva bălți în aval de Babarunca). În schimb pe valea Teleajenului întâlnim populații ceva mai numeroase (afectate însă de perturbări, vezi de exemplu valea Berii), coexistând cu *T. alpestris* și *T. vulgaris* (vezi și Iftime, 2004, cu date comparative din valea Teleajenului din Ciucaș și valea Bârsei Mari din Piatra Craiului). Cogălniceanu, Aioanei și Matei (2000) consideră că hibridarea dintre *T. vulgaris* și *T. montandoni* poate reprezenta o cauză a declinului populațiilor de *T. montandoni*, dar observații personale, cuplate cu studiul lui Michalak, Greszik și Rafinski (1997) ce arată selecția partenerilor ca factor principal în izolarea reproductivă dintre cele două specii, ne permit să avansăm ipoteza conform căreia hibridarea este mai degrabă o consecință decât o cauză a declinului populațiilor celor două specii, dat fiind că diversele presiuni antropice reducând numărul de adulți activi sexual la un anumit moment dat și la un anumit sit, se restrânge implicit posibilitatea de selecție a partenerilor; crește astfel probabilitatea unor fecundări interspecifice, care sunt aproape de zero atunci când tritonii au de ales între parteneri din propria specie și din cealaltă (Iftime, 2004). Rezultatele obținute de Litvinchuk, Borkin și Rosanov (2003) în Carpații Păduroși din Ucraina sprijină această ipoteză, autorii arătând că au găsit hibridări la marginea arealului lui *T. montandoni*, unde se înregistrau perturbări antropice, astfel încât cel puțin una dintre specii putea fi redusă numeric la nivelul anumitor situri de reproducere; în schimb, în siturile cu populații sănătoase și stabile din ambele specii, pe cuprinsul arealului lui *T. montandoni*, nu apar hibridi.

*Triturus vulgaris* (triton comun). Este o specie euritopă, fiind întâlnită de la nivelul mării până la cca 1400 m altitudine, în habitate diverse, necesitând prezența unor bălți permanente sau temporare pentru reproducere. Fiind mai puțin pretențios în ce privește dimensiunile bălților sau calitatea acestui habitat, specia *Triturus vulgaris* este mai puțin vulnerabilă la perturbări antropice, cu excepția distrugerii bălților. Ca și în cazul celorlalte specii de tritoni, tendința generală este de reducere a siturilor disponibile pentru reproducere și deci de diminuare numerică. În masivul Ciucaș am regăsit această specie pe valea superioară a Teleajenului, unde o citează deja Fuhn (1960), dar și pe valea râului Tărlung, dar există foarte probabil și în alte locații. Este prezent și în zona

piemontană a bazinului Teleajenului (l-am găsit la Prăjani-Slănic), deci ne putem aștepta la o arie destul de vastă de prezență a populațiilor în zonă. În toată regiunea se găsește subspecia *T. v. vulgaris*.

*Bombina variegata* (buhai de baltă cu burta galbenă). O specie montană puțin pretențioasă, asociată cu bălți și băltoace mici, precum și cu pâraie formând bălți, până la altitudini de cca 1500 m. Este deja citată pentru valea superioară a Teleajenului de Fuhn (1960), care adaugă și localitatea Vălenii de Munte; am regăsit specia pe valea superioară a Teleajenului, adăugând și alte locații: Cheia, mănăstirea Suzana, valea râului Tărlung. Populațiile nu sunt foarte numeroase, dar par să se mențină. Dinamica metapopulațională a acestei specii este foarte intensă, ea colonizând destul de repede bazine antropogene de dimensiuni mai mari sau mai mici.

*Bufo bufo* (broasca râioasă brună). O specie ubicvistă, întâlnită din Delta Dunării până la cca 1600 m altitudine în munți, legată de un habitat păduros, cu bazine de apă stătătoare sau lin curgătoare pentru reproducere și dezvoltarea larvelor; în masivul Ciucaș folosește aceleași bălți ca tritonii. Am întâlnit această specie atât pe valea Teleajenului, cât și pe cea a râului Tărlung; posibil să fie mai răspândită, dar populațiile cunoscute până acum sunt puțin numeroase. Una din cauzele majore de mortalitate pentru această specie este traficul rutier.

*Hyla arborea* (brotăcelul). O specie mai puțin legată de habitate montane, citată de Fuhn (1960) de la Vălenii de Munte, neregăsită de noi în locațiile investigate. Probabil este prezentă doar în centura subcarpatică a masivului Ciucaș, iar în masivul muntos doar la altitudini mai joase; în orice caz poate fi considerată o specie rară.

*Rana temporaria* (broasca roșie de munte). Specie caracteristică masivelor muntoase, întâlnită în Carpații Meridionali la altitudini mai mari de 500 m; limita altitudinală superioară este mai sus de 2000 m. Utilizează habitate diverse: păduri de foioase și conifere, tufărișuri subalpine, mlaștini, pajiști alpine, chiar stâncării, condiționată însă de prezența unor bălți care să persiste în perioada de primăvară-vară. În masivul Ciucaș folosește aceleași bălți ca tritonii. Suferă de pe urma dispariției acestor bălți, dar mai ales a colectării ilegale pentru consumul picioarelor posterioare, practică a cărei amploare a atins proporții îngrijorătoare de mult timp (Fuhn, 1975) și care conduce la distrugerea completă a numeroase populații. În masivul Ciucaș am găsit specia *Rana temporaria* atât pe valea Teleajenului cât și pe cea a râului Tărlung, precum și în zona de cumpănă a apelor, peste tot însă în număr foarte mic (1 – 2 adulți sau 1 – 2 ponte/ baltă), singurul sit unde am văzut în 2004 mai multe exemplare fiind o baltă pe valea râului Tărlung, unde am găsit cca 15 adulți morți,

cu picioarele posterioare tăiate și 1 singur adult viu; în 2005 nu am mai întâlnit specia în acest sit, populația de aici fiind mult redusă sau poate chiar distrusă ca urmare a colectării ilegale. Probabil că specia este prezentă și pe alte văi (Teleajenel), dar presiunea acestei exploatare distructive, precum și efectivele reduse la care specia a ajuns, ne obligă să considerăm pe *Rana temporaria* drept o specie rară, amenințată, situația ei în Ciucaș fiind mai gravă decât în alte masive.

*Lacerta agilis* (șopârla de tufișuri). Este o specie asociată cu liziere, lunci și alte habitate ce oferă un mozaic de spații deschise, înierbate, și tufișuri sau pâlcuri de copaci, apreciind însă o oarecare umiditate sau proximitatea apei. Este o specie „pionieră”, bună colonizatoare a unor habitate perturbate, în refacerea biocenozei, de aceea poate tolera un grad relativ ridicat de presiune antropică, fiind găsită uneori în vecinătatea așezărilor sau chiar în interiorul lor, pe terenuri virane, în garduri, tăieturi de pădure etc. În bazinul Teleajenului este citată de Fuhn și Vancea (1961) de la Slănic-Prahova; am găsit-o și pe valea Teleajenului, în regiunea Cheia, și pe cea a râului Târlung, în zona Babarunca, dar peste tot în număr mic. În toată regiunea întâlnim subspecia montană și vestică *L. agilis agilis*.

*Lacerta viridis* (gușterul). Specie ubicvistă, dar relativ termofilă, limitată la altitudini joase și medii (sub 700 m); utilizează habitate foarte diverse, păduri, lunci, stâncării cu tufișuri, etc., uneori și habitate antropizate. În regiune este citată de Fuhn și Vancea (1961) de la Prăjani-Slănic; probabil este mai răspândită în regiune, inclusiv în regiunea joasă a masivului Ciucaș, dar numai la altitudini mici.

*Lacerta vivipara* (șopârla de munte). Specie ubicvistă criofilă, asociată cel mai adesea habitatelor montane, unde exploatează diverse tipuri de biotopi: stâncării, liziere de pădure, pajiști, zone cu bușteni, tufărișuri subalpine, pajiști alpine, mlaștini etc. În masivul Ciucaș, citată de Fuhn și Vancea (1961) de la Babarunca, vf. Ciucaș și valea Teleajenului; am regăsit-o în toate aceste locații, nicăieri însă în număr mare.

*Podarcis muralis* (șopârla de ziduri). Specie asociată stâncăriilor, zonelor pietroase, uneori prezentă și pe structuri antropogene: ziduri, terasamente, parapete etc., urcând până la altitudini destul de mari (cca 1000 m). În masivul Ciucaș, prezentă pe valea Teleajenului, unde o citează Fuhn și Vancea (1961), cu precădere la altitudini mai joase, dar peste tot este rară. A fost găsită de noi la Cheia.

*Anguis fragilis* (năpârca). Specie caracteristică pădurilor și poienilor, poate trăi și în fânețe. Este moderat higrofilă, mai rară în regiunile secetoase. În masivul Ciucaș, am găsit-o pe valea

Teleajenului în regiunea Cheia, în poieni și fânețe, unde este relativ rară; probabil răspândită și în alte părți ale masivului. În locația de la Cheia, distrugerea habitatului său prin construcția de clădiri cu destinații diverse (rezidențiale turistice) afectează fără îndoială această specie în mod negativ, ca și uciderea ei de către localnici, mai ales cu ocazia cositului fânețelor.

*Natrix natrix* (șarpele de casă). Specie ubicvistă, legată de un habitat umed (văi ale râurilor, bălți, mlaștini, liziere sau zone ierboase în apropierea apelor etc), urcă până la cca 900 – 1000 m altitudine. În masivul Ciucaș, am identificat un singur exemplar, ucis în șosea nu departe de Cheia. Este în mod cert o specie rară în zonă, la aceasta contribuind și densitatea redusă a prăzii sale preferate, broaștele din genul *Rana*.

*Vipera berus* (vipera de munte). Specie criofilă, caracteristică habitatului montan și submontan, cel puțin în sudul țării. Exploatează liziere de pădure, pante pietroase cu tufișuri, regiuni cu bușteni, mlaștini etc., până la peste 2000 m altitudine. În masivul Ciucaș, prezentă pe creasta propriu-zisă a Ciucașului (informații de la lucrători silvici), unde o citează deja Fuhn și Vancea (1961), dar foarte rară. Printre cauzele declinului acestei specii la nivel național se numără uciderea ei de către localnici, mai ales ciobani – situație ce survine fără îndoială și în masivul Ciucaș – și colectarea ilegală pentru comercializarea veninului. În ce privește statutul protectiv al speciilor semnalate din masivul Ciucaș, acesta este sintetizat în tabelul de mai jos.

Tabel 1

Specia	Lista Roșie globală IUCN (la nivel mondial)	OUG 57/2007	Conv. Berna	CEE Habitate/ Natura 2000	Cartea Roșie, Lista Roșie România (cu modif. cf. raport național CEE 2006)
<i>Salamandra salamandra</i>		4B	III		VU
<i>Triturus cristatus</i>		3,4A	II	II, IV	VU
<i>Triturus vulgaris</i>	-	3	III	-	NT
<i>Triturus alpestris</i>		4B	III		VU
<i>Triturus montandoni</i>		3, 4A	II	II, IV	EN
<i>Bombina variegata</i>		3,4A	II	II, IV	NT
<i>Hyla arborea</i>	NT	4A	II	IV	VU
<i>Bufo bufo</i>		4B	III		NT
<i>Rana temporaria</i>		4B	III	V	VU
<i>Lacerta viridis</i>		4A	II	IV	LC
<i>Lacerta agilis</i>		4A	II	IV	LC
<i>Lacerta vivipara</i>		-	III	-	LC
<i>Podarcis muralis</i>		4A	II	IV	VU (2006: NT)
<i>Anguis fragilis</i>		4B	III		VU
<i>Natrix natrix</i>			III		LC
<i>Vipera berus</i>		4B	III		EN



#### LEGENDĂ

IUCN/Lista Roșie: LC (Least Concern): preocupare minimă

LR/cd (Lower Risk, conservation dependent): risc redus, dependent de măsurile de conservare

NT (Near Threatened): „aproape amenințat”

VU (Vulnerable): vulnerabil

EN (Endangered): periclitat

OUG nr. 57/2007: anexa 3A: specie de interes comunitar a cărei conservare necesită declararea de arii speciale de conservare

anexa 4A: specie strict protejată de interes comunitar

anexa 4B: specie strict protejată de interes național

Convenția de la Berna /Legea nr. 13/1993: anexa II: strict protejat

anexa III: protejat

CEE Habitate/Natura 2000: anexa II: specie a cărei conservare necesită declararea de arii speciale de conservare

anexa IV: specie strict protejată

Cu aceasta lista herpetofaunei masivului Ciucaș nu este închisă, nefiind exclusă posibilitatea repertorierei unor alte specii, până acum negăsite în zonă. Cele 16 specii prezente reprezintă majoritatea amfibienilor și reptilelor întâlnite în habitate montane din România, prezența lor fiind de așteptat în acest masiv muntos care oferă condiții propice de habitat tuturora.

Prezența unor populații din aceste specii, unele dintre ele de importanță deosebită pentru conservare (*Triturus cristatus*, endemitul carpatic *Triturus montandoni*, *Bombina variegata* – toate trei, specii de interes comunitar; *Rana temporaria* și *Vipera berus*, specii cu probleme de conservare la nivel național) au constituit argumente pentru constituirea sitului Natura 2000 și ar putea susține și declararea unui parc național în masivul Ciucaș. Aria protejată existentă, respectiv situl Natura 2000, înglobând zone cu populații ale acestor specii (văile superioare ale râurilor Teleajen și Tărlung, creasta Ciucașului etc) ar putea, prin regimul de protecție al habitatelor naturale și speciilor periclitate, să înlăture factorii de periclitate amintiți și astfel să stopeze declinul acestor specii de reptile și amfibieni. Într-adevăr, cu un management adecvat și eficient, ar putea fi oprite majoritatea activităților cu impact grav asupra herpetofaunei: expansiunea construcțiilor, distrugerea bălților, tăierea arinișurilor, colectarea ilegală a unor specii ca broasca roșie de munte sau vipera. Bălțile, ca habitate-cheie pentru reproducerea numeroaselor specii de amfibieni, ar merita un statut prioritar în ceea ce privește măsurile de protecție în cadrul viitorului parc. Prin aceste măsuri, realizându-se o combatere a principalelor cauze de declin pentru herpetofaună, am putea asista nu numai la stoparea declinului numeric, ci și la o refacere rapidă a efectivului populațiilor de amfibieni și reptile din regiune.

THE HERPETOFAUNA OF THE CIUCAȘ MASSIF IN THE CONTEXT OF THE PROPOSAL OF THE  
ESTABLISHMENT OF A NATIONAL PARK IN THE AREA

Abstract

The recent preoccupation to the potential creation of a national park in the Ciucaș masif of Romania draw our attention towards the local herpetofauna and its importance for conservation. Relatively less known from a herpetological point of view, the Ciucaș massif shelters interesting amphibian and reptile populations, which are, however, subjected to a considerable human pressure. Among the protective measures that we recommend to be taken by the workers of the future park are: stopping the habitat destruction, especially the draining of ponds used by amphibians for reproduction, halting the expansion of built-up areas, and a crackdown on the illegal harvesting of frogs and adders. These measures should ensure the recovery of amphibian and reptile species in the area.

BIBLIOGRAFIE

- Cogălniceanu, D., Aioanei, F., Matei, B. 2000. Amfibienii din România – determinant. Ed. Ars Docendi, București.
- Fuhn, I. 1960. Fauna R.P.R. – vol. XIV, fasc. I: Amphibia. Ed. Acad. Rom., București.
- Fuhn, I., Vancea, Ș., 1961. Fauna R.P.R. – vol. XIV, fasc. II: Reptilia. Ed. Acad. Rom., București.
- Fuhn, I. 1975. Genocid împotriva broaștei roșii de munte (*Rana temporaria*). Ocrot. Nat. 19, 1: 67-69, București.
- Iftime, A., 2001: Lista Roșie comentată a amfibienilor și reptilelor din România, Ocrotirea Naturii, nr. 44 – 45: 39-49.
- Iftime, A., 2004: Occurence of *Triturus vulgaris*-*Triturus montandoni* hybrids (Amphibia: Salamandridae) in disturbed habitats in the Piatra Craiului massif (Southern Carpathians, Romania). Herpetozoa (Wien), 17 (1/2), 91-94.
- Litvinchuk, S. N., Borkin, L. J., Rosanov J. M., 2003: On distribution of and hybridization between the newts *Triturus vulgaris* and *Triturus montandoni* in western Ukraine. Alytes, 2003, 20 (3-4): 161-168.
- Michalak, P., Greszik, J., Rafinski, J., 1997. Tests for sexual incompatibility between two newt species, *Triturus vulgaris* and *Triturus montandoni*: no-choice mating design. *Evolution*, 51 (6), 1997: 2045-2050

\*Muzeul Național de Istorie Naturală “Grigore Antipa”  
Șoseau Kiseleff nr. 1, București  
Primit la redacție: 14 aprilie 2006