

DIVERSITATEA COLEOPTERELOR (COLEOPTERA: CARABIDAE, RHYSODIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE, CUCUJIDAE, CERAMBYCIDAE) DIN ECOSISTEMELE FORESTIERE ALE PODIȘULUI MOLDOVEI CENTRALE

THE DIVERSITY OF COLEOPTERANS (COLEOPTERA: CARABIDAE, RHYSODIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE, CUCUJIDAE, CERAMBYCIDAE) FROM THE FOREST ECOSYSTEMS OF CENTRAL MOLDAVIAN PLATEAU

ELENA BABAN

Abstract

The present work is dedicated to the research of the present state of the fauna and diversity of coleopterans from the forest ecosystems from Central Moldavian Plateau, the trophical spectrum, geographical distribution, and the saproxilic coleopterans from the primeval forests and their practical importance.

As a result of the investigations made during the years 2002-2005, on the area of the Central Moldavian Plateau, there were identified 414 species belonging to 140 genre, 66 tribes, 22 subfamilies and 6 families (Carabidae, Rhysodidae, Silphidae, Scarabaeidae, Cerambycidae), 20 species are rare and menaced with the extinction, from which 5 species are included in the IInd edition of the Red Book of the Republic of Moldova.

According to the preferable trophic spectrum, the majority coleopterans represents the phytophagous group, which constitutes 40% from the total number of the known species, followed by the zoophagous group (36%). The coprophagous species represent 11%, the mixofags – 9%, and the necrofags – 4%.

Key words: biodiversity, coleopterans, trophical spectrum, fauna, zoogeography, ecology.

Cuvinte cheie: entomofaună, coleoptera, biodiversitate, saproxilic, spectru trofic

INTRODUCERE

Teritoriul Republicii Moldova este situat în partea de sud-est a Europei și se află în zona de interferență biogeografică a zonelor central europeană, euroasiatică și mediteraneană. Însă, ca și în întreaga Europă, ecosistemele naturale ale republicii, în special cele forestiere, de-a lungul anilor au fost supuse diferitor modificări destructive.

Transformările antropice ale ecosistemelor forestiere au dus la reducerea arealului multor specii și a suprafețelor habitatelor lor, la restructurări profunde în complexele faunistice silvice. Aceste consecințe au sporit vulnerabilitatea fiecărei specii în parte și a biodiversității în general, schimbând componența specifică, structura și efectivul faunei.

Podișul Moldovei Centrale este considerat hotarul de est al ariei de răspândire a pădurilor cu esențe foioase ale Europei Centrale. Speciile dominante din aceste păduri sunt *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* și *Q. robur*. În această zonă sunt răspândite făgetele în amestec cu *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia tomentosa* și *Acer platanoides*, cât și stejăretele de gorun cu carpen, stejăretele din stejar pedunculat cu carpen și gorunetele monodominante. Ca specii de amestec se întâlnesc *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior* și *Cerasus avium*.

Sunt cunoscute mai multe lucrări științifice consacrate studierii faunei insectelor din ecosistemele forestiere de pe teritoriul Podișului Moldovei Centrale (MILLER ED. & ZUBOVSKI N., 1918; KNECHTEL W. & PANIN S., 1944; IENIȘTEA M., 1956; MEDVEDEV S. & SHAPIRO D., 1957; KRZYZHANOVSKI O., 1983; NECULISEANU Z., 1991; NECULISEANU Z. & MATALIN A., 2000; NECULISEANU Z. et al., 2002; NECULISEANU Z. et al., 2003), în care sunt prezentate date despre coleopterele acestei zone. Până în prezent nu exista o lucrare de sinteză a lucrărilor și cercetărilor efectuate, privind coleopterele acestui teritoriu.

Analiza datelor obținute de către autor și a literaturii de specialitate indică existența în această zonă a unei faune bogate de coleoptere, cuprinzând un număr mare de taxoni.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările științifice au fost efectuate în perioada anilor 2002-2005 în opt tipuri de pădure din zona Podișului Moldovei Centrale, care prezintă caractere diferite din punct de vedere al vegetației: pădure de gorun cu amestec de fag, pădure de gorun cu amestec de carpen, pădure de gorun cu amestec de tei-frasin, pădure de fag, pădure de stejar pedunculat cu amestec de gorun, pădure de gorun, pădure de carpen cu amestec de stejar pedunculat și tei, pădure de stejar pedunculat.

Coleopterele au fost colectate prin intermediul capcanelor de sol tip Barber, utilizându-se vase cu un volum de 700 ml. În calitate de lichid fixator-conservant au servit soluția concentrată de clorură de natriu (NaCl) și acid acetic (CH₃COOH). În fiecare staționar s-au utilizat câte 10 capcane. Amplasarea s-a făcut în 2 rânduri, câte 5 pe rând la distanța 3-8 m între capcane. Recoltarea materialului s-a făcut la cca 3 săptămâni fiecare staționar. De asemenea, au fost utilizate și alte metode: colectarea cu fileului entomologic, colectarea cu mâna de pe diferite plante, arbuști, suprafața solului etc, care s-au utilizat pentru completarea listei faunistice a coleopterele din această zonă.

Determinarea coleopterelor forestiere s-a realizat în baza determinatoarelor și surselor bibliografice de specialitate (PANIN S., 1957; PANIN S. & SĂVULESCU N., 1961; KRYZHANOVSKIJ O., 1965; SCIAKY R., 1986).

Analiza sinecologică s-a bazat prin estimarea indicilor ecologici sintetici: indicele de diversitate ecologică Shannon, indicele Simpson, echitabilitate, indicele de similaritate după Cechanovschii Sorensen. (SIMIONESCU V., 1992; STAN GH., 1995; ANDREEV A., 2001).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor efectuate în anii 2002-2005, lucrarea de față reprezintă o generalizare asupra stării actuale a coleopterelor din familiile *Carabidae*, *Rhysodidae*, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, *Cucujidae* și *Cerambycidae* din 8 tipuri de ecosisteme forestiere din zona Podișului Moldovei Centrale.

Din punct de vedere a diversității taxonomice, procentele de reprezentare ale familiilor de coleoptere colectate sunt diferite. Familia *Carabidae* este bine reprezentată, incluzând 218 specii, (52% din numărul total de specii identificate în această zonă), urmată de familia *Cerambycidae* – 99 specii (24%), *Scarabaeidae* – 76 specii (18%) și *Silphidae* – 17 specii (4%). Familiile *Rhysodidae* și *Cucujidae* au fost reprezentate doar prin câte două specii fiecare (câte 1%) (fig. 1).

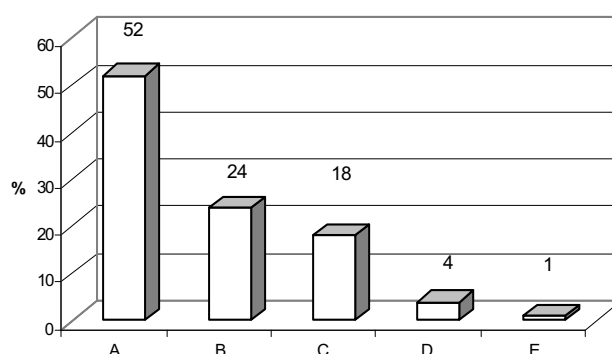


Fig. 1. Reprezentarea procentuala a familiilor de coleoptere în ecosistemele forestiere cercetate.
Percentage representation of the families of coleopterans in the investigated forestry ecosystems
A=Carabidae, B=Cerambycidae, C=Scarabaeidae, D=Silphidae, E=Rhysodidae și Cucujidae

Fauna coleopterelor din ecosistemele forestiere ale Podișului Moldovei Centrale se aseamănă calitativ cu cea a Europei Centrale. Acest fapt prezintă un mare interes, datorită poziției teritoriului la intersecția zonelor biogeografice centrale, euroasiatice și mediteranene. În baza publicațiilor apărute în decursul celor cca. o sută de ani și a investigațiilor personale pun în evidență importanța acestor familii de coleoptere sus numite în menținerea stabilității ecosistemelor silvice.

Examinând componența de coleoptere în tipurile de pădure investigate, am constatat că după spectrul trofic fauna coleopterelor din ecosistemele forestiere ale Podișului Moldovei Centrale au fost clasificate în 5 grupe trofice: zoofagi, mixofagi, fitofagi, necrofagi și coprofagi. Majoritatea o constituie grupa fitofagilor, ce constituie 40% din totalul speciilor cunoscute, fiind urmate de zoofagi cu 36%. În ordine descrescândă urmează coprofagii (11%), mixofagii (9%) și necrofagii (4%) (fig. 2).

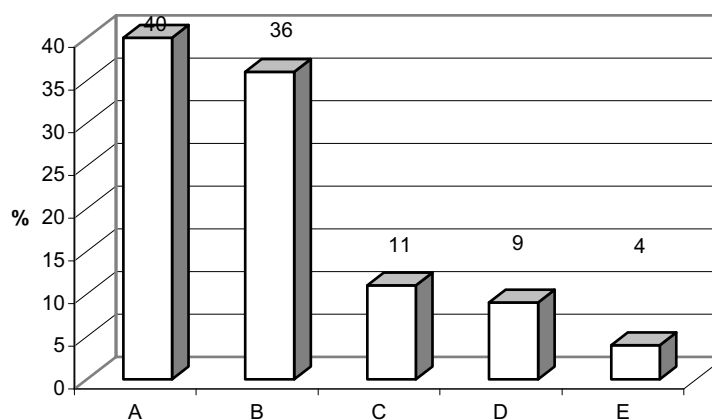


Fig. 2. Spectrul trofic al coleopterelor din ecosistemele forestiere cercetate.
Trophic spectrum of the coleopterans from the investigated forestry ecosystems
A=Fitofagi, B=Zoofagi, C= Coprofagi, D= Mixofagi, E=Necrofagi

Analiza răspândirii geografice a coleopterelor din ecosistemele forestiere ale Podișului Moldovei Centrale s-a bazat pe ipotezele renumiților entomologi, care ne-a permis să constatăm că fauna coleopterelor din această zonă este compusă din elemente faunistice de origini și vechimi foarte diferite, iar asupra formării faunei zonei investigate au avut o influență definitivă refugiile glaciare, centrele de răspândire arboreale și eremiale (BĂNĂRESCU P, 1980; DRUGESCU C., 1994).

În urma analizei zoogeografice s-a constatat că fauna coleopterelor din această zonă este formată din elemente faunistice care aparțin la 12 grupe zoogeografice: cosmopolite, holarctice, palearctice, vestpalearctice, eurosiberiene, europene, eurocaucaziene, euroasiatice, euromediteraniene, mediteraniene, ponticostepicole, pontice. Predomină speciile cu areale de tip eurosiberian (87 specii, 22%), european (80 specii, 19%) și palearctic (68 specii, 17%). Numeros este și grupul speciilor mediteraniene care cuprinde 36 specii, adică 9% din totalul speciilor colectate în această zonă. (tab. 1) (fig. 3).

Tabelul 1

Spectrul zoogeografic al coleopterelor din zona investigată
Geographical distribution of the coleopterans in the investigated area

Nr.	Elemente zoogeografice	Numărul de specii	% din totalul speciilor
1.	C - cosmopolite	2	1
2.	Hol. – holarctice	14	3
3.	TP – transpalearctice	68	16
4.	VP – vestpalearctice	34	8
5.	ESb. – eurosiberiene	87	22
6.	E – europeană	80	19
7.	ECauc. – eurocaucaziene	33	8
8.	EA – euroasiatice	13	3
9.	EMd. – euromediteraneene	34	8
10.	Md. – mediteraneene	36	9
11.	Pont.St. – ponticostepicole	9	2
12.	Pont. – pontice	5	1

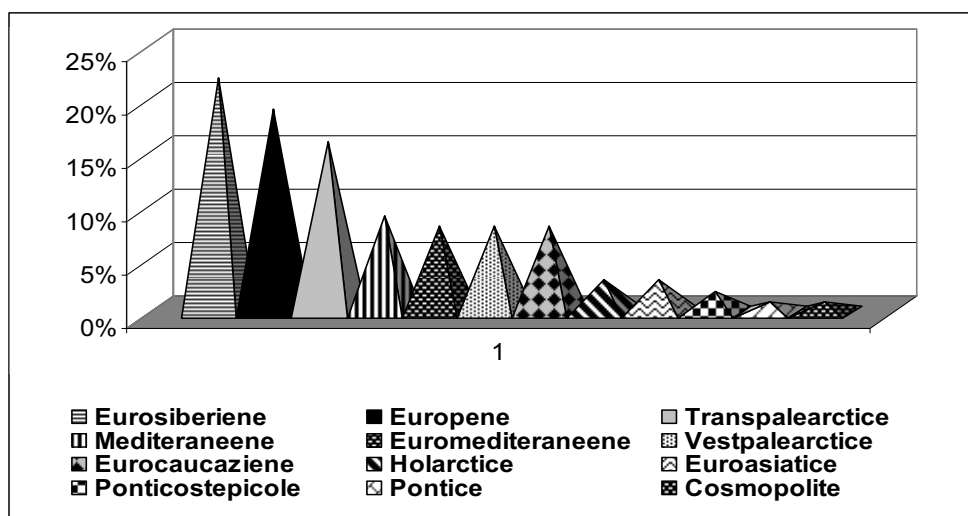


Fig. 3. Distribuția zoogeografică a coleopterelor din zona investigată.
Geographical distribution of the coleopterans in the investigated area

În cadrul investigațiilor efectuate în cele opt tipuri de pădure cu esențe foioase ale Podișului Moldovei Centrale, a fost analizată componența și diversitatea speciilor de coleoptere.

Fauna coleopterelor colectate în toate tipurile de pădure cu capcane Barber, reprezintă 176 specii de coleoptere care, aparțin la 77 genuri și 6 familii, ceea ce constituie 43% din totalul speciilor cunoscute pentru această zonă. Speciile de coleoptere analizate aparțin familiilor: *Carabidae*, *Rhysodidae*, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, *Cucujidae* și *Cerambycidae*. Cele mai bine reprezentate în specii sunt familiile: *Carabidae* (110 specii) și *Scarabaeidae* (30 specii), celelalte familii fiind reprezentate printr-un număr redus de specii.

Calitativ, diversitate taxonomică crescută s-a înregistrat în pădurea de stejar pedunculat (86 specii, 37 genuri și 4 familii), ceea ce se explică prin prezența multor specii din stațiile adiacente. În ordine descrescând urmează pădurea de gorun cu amestec de carpen (77 specii, 38 genuri și 6 familii), pădurea de gorun cu amestec de tei-frasin (61 specii, 33 genuri și 5 familii), iar cel mai mic număr de specii a fost colectat în pădurea de fag (20 specii, 16 genuri și 4 familii). Acest fapt se explică prin predominarea fagului; relieful e puțin fragmentat și gradul de acoperire cu vegetația este foarte mic (4-50%) (tab. 2).

Tabelul 2

Numărul speciilor de coleoptere colectate în tipurile de păduri.
Number of the species of coleopterans collected in the types of forests

Nr.	Tipul de pădure	Nr. familii	Nr. genuri	Nr. specii
1.	Pădure de stejar pedunculat	4	37	86
2.	Pădure de carpen cu amestec de stejar pedunculat și tei	4	44	80
3.	Pădure de gorun cu amestec de carpen	6	38	77
4.	Pădure de gorun cu amestec de tei-frasin	5	33	61
5.	Pădure de gorun cu amestec de fag	4	24	49
6.	Pădure de stejar pedunculat cu amestec de gorun	5	29	49
7.	Pădure de gorun	4	20	37
8.	Pădure de fag	4	16	20

* Numerotarea tipurilor de pădure în tabel s-a efectuat în ordinea descrescândă a numărului speciilor

Speciile comune pentru toate tipurile de pădure investigate sunt; *Carabus convexus* FABRICIUS, 1775, *Carabus coriaceus* Kraatz, 1877, *Pterostichus oblogopunctatus* (FABRICIUS, 1787), *Pt. melanarius* (ILLIGER, 1797), *Pt. melas* (CREUTZER, 1799), *Abax paralellopedus* (PILLER, Mitterpacher, 1783.), *Abax carinatus* (DUFTSCHMID, 1812), *Molops piceus* (PANZER, 1793), *Platynus assimile* (PAYKULL, 1790), *Pseudophonus rufipes* (DE GEER, 1774), *Nicrophorus vespilloides* HERBST, 1784 și *Geotrupes stercorosus* SCRIBA, 1791.

Totodată, din analiza indicilor de diversitate calculați raportați la tipurile de pădure cercetate rezultă următoarele: cea mai mare valoare a indicelui de diversitate Shannon (Ish) s-a înregistrat în pădurea de carpen cu amestec de stejar pedunculat și tei (1,24) și în pădurea de stejar pedunculat (1,18), în timp ce diversitatea reală cu valorile cele mai mici s-a înregistrat în pădurea de gorun cu amestec de carpen (0,97) și pădurea de fag (0,94).

Tabelul 3

Valorile indicilor de diversitate a grupeii de coleoptere indicatoare (*Carabidae*) în stațiunile investigate
The values of the diversity indexes of the group of coleopterans indicators (*Carabidae*) in the investigated sites

Indicele ecologic	1	2	3	4	5	6	7	8
ϵ	0.14	0.24	0.34	0.44	0.45	0.42	0.35	0.29
%	15	24	34	44	45	42	35	29
Is	0.20	0.13	0.11	0.09	0.13	0.12	0.08	0.10
%	-20	-13	-11	-9	-13	-12	-8	-10
Ish	0.98	1.06	1.09	1.15	0.95	1.04	1.24	118
%	65	16	73	76	63	70	83	79
Σ %	60	27	96	110	95	100	110	98
S	77	49	61	49	20	37	80	86

* **Legendă:** 1 – pădure de gorun cu amestec de carpen; 2 – pădure de gorun cu amestec de fag; 3 – pădure de gorun cu amestec de te-frasin; 4 – pădure de stejar cu amestec de gorun; 5 – pădure de fag; 6 – pădure de gorun; 7 – pădure de carpen cu amestec de stejar-tei; 8 – pădure de stejar pedunculat; ϵ – echitabilitate; **Is** – indicele Simpson; **Ish** – indicele de diversitate Shannon; **S** – numărul de specii.

Un alt aspect foarte important al diversității este indicele de echitabilitate (ϵ), ce caracterizează gradul de distribuție al indivizilor pe specii. Dacă $\epsilon = 1$, atunci echitabilitatea ar fi ideală și toate speciile din biocenoză studiată ar avea același număr de indivizi.

Din analiza gradului de echilibrare a grupelor de coleoptere, rezultă că cea mai mare asemănare se observă între pădurea de stejar pedunculat cu amestec de gorun și pădurea de fag, în timp ce pădurea de gorun cu amestec de fag și pădurea de gorun cu amestec de carpen se caracterizează printr-o mare inechitabilitate în ce privește distribuția indivizilor pe specii, având valoarea echitabilității (0,24) și (0,15).

În urma însumării acestor 3 indici se pot obține date integrale în ceea ce privește stabilitatea unei biocenoze în ecosistem și totodată degradarea lui. Astfel, ca rezultat al însumării, au fost evidențiate 3 tipuri de pădure cu o diversitate ridicată, ceea ce ne demonstrează că ele sunt mai stabile în comparație cu celelalte ecosisteme investigate.

Unul dintre indicii valoroși este cel de similaritate, deoarece ne permite să vizualizăm care este gradul de apropiere dintre ecosisteme, populații. Pentru analiza acestui indice au fost cercetate 8 tipuri de pădure: pădurea de gorun cu amestec de carpen, pădurea de gorun cu amestec de fag, pădurea de gorun cu amestec de tei-frasin, pădurea de stejar pedunculat cu amestec de gorun, pădurea de fag, pădurea de gorun, pădurea de carpen cu amestec de stejar pedunculat și tei și pădurea de stejar pedunculat.

Conform procentului de similaritate, ecosistemele forestiere investigate pot fi grupate în 3 categorii (fig. 4).

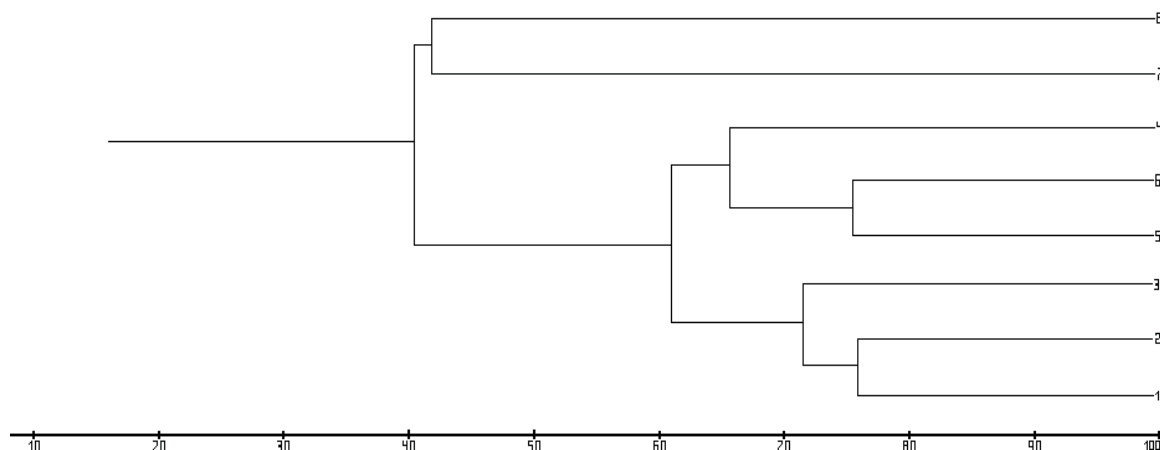


Fig. 4. Dendrograma similarității cenozelor de coleoptere din diferite tipuri de păduri ale Podișului Moldovei Centrale (după numărul de specii comune).

The similarity dendrogram of the coenoses of coleopterans from different types of forests in the Central Moldavian Plateau (according to number of common species)

Legendă: 1 – Pădure de gorun cu amestec de carpen; 2 – pădure de gorun cu amestec de fag; 3 – pădure de gorun cu amestec de tei-frasin; 4 – pădure de stejar pedunculat cu amestec de gorun; 5 – pădure de fag; 6 – pădure de gorun; 7 – pădure de carpen cu amestec de stejar și tei; 8 – pădure de stejar pedunculat.

Prima categorie o constituie pădurile cu esențe foioase: pădure de gorun cu amestec de carpen, pădure de gorun cu amestec de fag și pădure de gorun cu amestec de tei-frasin. S-a constatat că, complexe de coleoptere din aceste tipuri de pădure, după componența specifică sunt foarte apropiate, indicele de similaritate constituind 75,86. Fiind plasate în cadrul rezervației „Codrii”, aceste trei tipuri de pădure dispun de vegetație asemănătoare, aceleași tipuri de soluri, relief și condiții climaterice.

Pădurea de stejar pedunculat cu amestec de gorun, pădurea de fag și pădurea de gorun formează cea de-a doua grupă de coleoptere, valoarea indicelui de similaritate fiind 66,44, care se aseamănă între ele, deoarece sunt situate în apropiere una de alta. Totodată condițiile climaterice sunt asemănătoare și predomină practic aceleași tipuri de soluri și vegetație.

A treia grupă o constituie pădurea de carpen cu amestec de stejar pedunculat și tei și pădurea de stejar pedunculat, care se deosebesc radical de celelalte tipuri de pădure (indicele de similaritate – 40,43). Astfel fauna coleopterelor din aceste tipuri de pădure este cea mai bogată (82 specii și respectiv 80 specii), ceea ce se explică prin influența pătrunderii speciilor adiacente, dar numărul lor cantitativ este mai mic decât în pădurile precedente.

Totodată, în prezent, în condițiile impactului antropic, un număr mare de coleoptere din Podișul Moldovei Centrale au devenit rare și pe cale de dispariție. Principalii factori care au favorizat limitarea și reducerea efectivului lor sunt valorificarea excesivă a terenurilor agricole, poluarea resurselor acvatice și a solului, reducerea suprafețelor cu vegetație naturală, inclusiv a celor forestiere, pășunatul intens, colecționarea în masă a unor specii, tratamentele excesive cu substanțe chimice toxice în ecosistemele forestiere etc.

În urma investigațiilor, pentru zona Podișului Moldovei Centrale, au fost evidențiate 20 specii de coleoptere rare și amenințate cu dispariția, dintre care *Calosoma sycophanta* LINNAEUS, 1758, *Oryctes nasicornis* (LINNAEUS, 1758), *Cerambyx cerdo* (LINNAEUS, 1758), *Morimus funereus* (MULSANT, 1863) și *Rosalia alpina* (LINNAEUS, 1758) au fost incluse în ediția a doua a Cărții Roșii Moldovei (Cartea Roșie a Republicii Moldova, 2001).

Tabelul 3

Coleopterele rare și amenințate cu dispariția de pe teritoriul Podișului Moldovei Centrale.
The rare coleopterans and menaced with the extinction from the Central Moldavian Plateau

Nr. d/o	Taxoni	Statut de raritate
Familia Carabidae		
1	<i>Calosoma sycophanta</i> LINNAEUS, 1758	Critic periclitată (CR)
2	<i>Carabus ullrichi</i> GERMAR, 1824	Cu risc redus (LR)
3	<i>Carabus variolosus</i> LINNAEUS, 1787	Critic periclitată (CR)
4	<i>C. intricatus</i> LINNAEUS, 1761	Vulnerabilă (VU)
5	<i>C. violaceus</i> DEJEAN, 1826	Critic periclitată (CR)
6	<i>Cychrus semigranosus</i> PALLIARDI, 1825	Vulnerabilă (VU)

7	<i>Aptinus bombardata</i> (ILLIGER, 1800)	Vulnerabilă (VU)
	Familia Scarabaeidae	
8	<i>Geotrupes vernalis</i> (LINNAEUS, 1758)	Vulnerabilă (VU)
9	<i>Gnorimus octopunctatus</i> FABRICIUS, 1775	Critic periclitată (CR)
10	<i>G. nobilis</i> LINNAEUS, 1758	Vulnerabilă (VU)
11	<i>Oryctes nasicornis</i> LINNAEUS, 1758	Cu risc redus (LR)
12	<i>Cetonischema aeruginosa</i> DRURY, 1770	Vulnerabilă (VU)
13	<i>Potosia lugubris</i> HERBST, 1786	Cu risc redus (LR)
	Familia Cucujidae	
14	<i>Cucujus cinnaberinus</i> (SCOPOLI, 1763)	Periclitată (EN)
	Familia Cerambycidae	
15	<i>Megopis scabricornis</i> (SCOPOLI, 1763)	Cu risc redus (LR)
16	<i>Cerambyx cerdo</i> LINNAEUS, 1758	Periclitată (EN)
17	<i>Morimus funereus</i> MULSANT, 1863	Cu risc redus (LR)
18	<i>Rosalia alpina</i> LINNAEUS, 1758	Critic Periclitată (CR)
19	<i>Hylotrupes bajulus</i> (LINNAEUS, 1758)	Cu risc redus (LR)
20	<i>Aromia moschata</i> LINNAEUS, 1758	Vulnerabilă (VU)

Ținând cont de faptul că problema pădurilor seculare se ridică la nivel european, este foarte necesar ca și în Republica Moldova să se intensifice activitatea de conservare a acestor păduri, să fie luate măsuri urgente de stopare a defrișării lor în locurile unde încă s-au mai păstrat. Considerăm că problema dată va putea fi soluționată numai printr-o cooperare stransă dintre factorii de decizie, oamenii de știință și întreaga societate.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- BĂNĂRESCU P. 1980. *Originea faunei și florei românești*. Ecosistemele din România. Edit. Ceres, București: 13-58.
- DRUGESCU C. 1994. *Zoogeografia României*. București. 140p.
- IEIȘTEA M. 1938 *Die Cicindeliden und Carabidenfauna Bessarabiens auf Grund ihrer Erforschung bis*. Bulletin du musee regional de Bessarabie. Chișinău. 8: 95-151.
- KNEKHTEL A., PANIN S. 1944. *Oekologisch-Zoogeographisches studium an Coleopteren des Rumanischen Faunengebietes*. Acad. Roum. Etudes et Recherches. 15. Bucharest: 23-26.
- MILLER ED., ZUBOVSKI N. 1917. *Materialien zur entomologischen Fauna Bessarabiens in Travaux Soc. Natur. und Amat. Sc. Natur. Bessarabie*. Kishinef: 119-150.
- NECULISEANU Z., MATALIN A. 2000. *A catalogue of the ground-beetles of the Republic of Moldova (Insecta, Coleoptera, Carabidae)*. Sophia. 164 p.
- NECULISEANU Z., DĂNILĂ A., BABAN E., NECULISEANU Z(JUN.). 2002. *Nevertebratele saproxilice și pădurile de importanță internațională din rezervațiile științifice „Pădurea Domnească” și „Plaiul Fagului”*. Chișinău. 75p.
- NECULISEANU Z., CHIRTOACĂ V., DĂNILĂ A., BABAN E., NECULISEANU Z(JUN.). 2003. *Biodiversitatea rezervației peisagistice “Telița”*. Chișinău. 112 p.
- PANIN S. 1955. *Fauna Republicii populare Române. Insecta. – Vol. 10 (2), familia Carabidae*. București: 5-140.
- PANIN S., SĂVULESCU N. 1961. *Fauna Republicii Populare Române. Insecta, - Vol. 10 (5), fam. Cerambycidae*. București. 523 p.
- SCIACKY R. 1986. *Revisione delle specie Palearctiche occidentali del genere Ophonus Dejean, 1821 (Coleoptera, Carabidae). (XXXVI contributo alla conoscenza dei Coleoptera, Carabidae)*. Mem. Soc. Ent. Ital. Genova. N. 65: 41- 115.
- STAN G. 1994. *Metode statistice cu aplicații în cercetări entomologice*. Bul. de informare. N. 5(2): 113-126.
- SIMIONESCU V. 1983. *Lucrări practice de ecologie*. - Iași: Universitatea „A. I. Cuza”: 174-190.
- АНДРЕЕВ А. 2002. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. Кишинев. 167 стр.
- КРЫЖАНОВСКИЙ О. 1965. *Семья Carabidae – жуужелицы*. В кн: Определитель насекомых европейской части СССР. 2: 29-77.
- КРЫЖАНОВСКИЙ О. 1983. *Фауна СССР. Жесткокрылые. Ленинград „Наука”*. 1. 340с.
- МЕДВЕДЕВ С., ШАПИРО Д. 1957. *К познанию фауны жуков (Coleoptera) Украины*. Тр. н-и ин-та биол. и биол. факторов. N. 30: 173-206.

Baban Elena

Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei
Chișinău, Republica Moldova
Tel. (+373 22) 922418
E-mail: ilenuta2003@yahoo.com