

COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ

STUDII ȘI CERCETĂRI

X



MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE

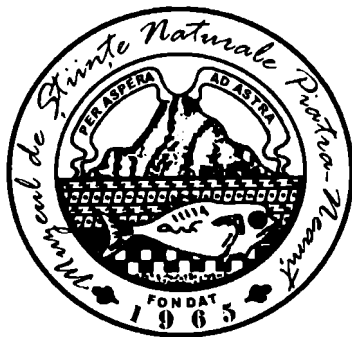
PIATRA - NEAMȚ

2006

COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ

STUDII ȘI CERCETĂRI

X



MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE

PIATRA - NEAMȚ

2006

Colegiul de redacție:
Maria Apetrei, dr. Nicoleta Nechita-Lăcătuș

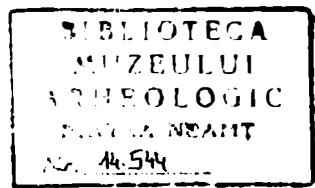
COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ

Toată corespondența poate fi trimisă pe adresa

Muzeul de Științe Naturale
str. Petru Rareș nr. 26, 610119 Piatra-Neamț, tel. 0233/224211
e-mail: cmj@neamt.ro; muzeupn@yahoo.com

Editura „CONSTANTIN MATASĂ”

ISSN: 1453-0937



CUPRINS

NICOLAE APETROAEI	
<i>Unele caracteristici geochimice ale sedimentelor actuale din Lacul de baraj Călimănești, de pe cursul râului Siret</i>	7
NICOLAE APETROAEI, MARIA APETROAEI, FLORENTINA JÂPA, NICOLETA NECHITA, FĂNICA PRALEA, TATIANA ȚĂRUȘ, MARIA - RAMONA VASILIU	
<i>Caracteristici hidrogeo-chimice și hidrobiologice ale unor lacuri de baraj de pe cursul râului Bistrița</i>	15
FLORENTINA JÂPA, TATIANA ȚĂRUȘ	
<i>Evaluarea calității apei râului Bistrița în sectorul Bâta Doamnei-Lilieci, după criterii microbiologice și chimice</i>	35
FLORENTINA JÂPA, TATIANA ȚĂRUȘ	
<i>Caracteristici fizico-chimice și microbiologice ale apei din ecosistemul Lacu Roșu</i>	47
MIHAI A. PORUMB	
<i>Cercetări privind algoflora planctonică a lacurilor de baraj din cursul mijlociu și inferior al râului Bistrița</i>	53
MIHAI A. PORUMB	
<i>Studiu privind algele planctonice din lacul de baraj natural Cuiejdol (jud. Neamț)</i>	65
FĂNICA PRALEA	
<i>The impact of sulphur exploitation and preparation at Gura Haitii- Călimani exploitation on the Neagra Șarului river algoflora</i>	77
FĂNICA PRALEA	
<i>Elemente privind structura și dinamica fitoplanctonului din Lacul Bâta Doamnei (jud. Neamț)</i>	85
CONSTANTIN TOMA, IRINA TOMA	
<i>Fascinanta lume a cactușilor</i>	95
IRINA TOMA	
<i>Utilizarea unor biomarkeri morfologici, structurali, ultrastructurali și biochimici în evaluarea impactului antropic asupra biodiversității</i>	105
ADRIAN NĂSTASE, MELANIA NĂSTASE	
<i>Contribuții la etnobotanica din sudul Olteniei</i>	115
NICOLETA NECHITA, PETRUȚA BLIDERIȘANU	
<i>Corologia rarităților floristice din județul Neamț</i>	121

NICOLETA NECHITA, PETRUȚA BLIDERIȘANU	
<i>Contribuții la studiul florei ornamentale din municipiul Roman</i>	131
PETRUȚA BLIDERIȘANU, NICOLETA NECHITA	
<i>Contribuții la studiul vegetației ruderale din zona Gâdinți, jud. Neamț</i>	139
IOANA ANCA IEREMIE, ELENA CRISTINA ROȘU, LAURA BUBURUZAN, ION I. BĂRA	
<i>Dinamica numărului de indivizi de Drosophila melanogaster în urma unui tratament cu ceai de Helleborus purpurascens</i>	153
ELENA CRISTINA ROȘU, MARIA MAGDALENA ZAMFIRACHE, MIHAELA BĂLAN, ION I. BĂRA	
<i>Efectele cafeinei asupra unor procese fiziologice și citogenetice la Capsicum annuum L.</i>	159
FELICIA MORELA RUSEN VLAD, LAURA BUBURUZAN, OANA SĂRĂCUTU, MIHAELA BĂLAN, I. BĂRA	
<i>Studiul cariotipului la specia Helianthus annuus L., soiul Favorit</i>	167
ELVIRA GILLE, DOINA DĂNILĂ, FLORIN FLORIA	
<i>Obținerea, caracterizarea și testarea unor compuși naturali cu acțiune antioxidantă din populații de Galium, Mycelis și Hypericum</i>	173
DOINA DĂNILĂ, ELVIRA GILLE, ECATERINA T. TÓTH	
<i>Studii morfo-biochimice la Hyosciamus niger L. în culturi convenționale și in vitro</i>	181
ION I. BĂRA, EMILIA RÂNDUNICĂ, CRISTINA LĂCĂTUȘU	
<i>Frecvența grupelor sangvine din sistemul ABO, la elevii școlii nr. 1 Roman (jud. Neamț)</i>	191
LAURA BUBURUZAN, ION I. BĂRA	
<i>Implicațiile genetice ale consumului de droguri</i>	215
ION BĂRA, ANDREEA SILVAȘ, LUCIAN GORGAN, CRISTINA LĂCĂTUȘU	
<i>Variabilitatea unor parametri biochimici la subiecți cu boli ereditare, din populația județului Neamț</i>	225
IOANA MATACHE	
<i>Date privind componența apidofaunei lucernei (Hymenoptera: Apoidea)</i>	235
CRISTINA MARIA BAN	
<i>Checklist of anthophorid species (Hymenoptera: Anthophoridae) from România</i>	245
CORNELIA CHIMIȘLIU	
<i>Contribuții la cunoașterea diversității faunei de insecte din Cheile Bistriței- Masivul Vâlcan, județul Gorj</i>	253
RODICA SERAFIM	
<i>Importanța colecțiilor în studiul biodiversității</i>	263

FLORENTINA TOGĂNEL

*Specii rare de ortoptere din colecția**Muzeului de Științele Naturii din Tg. Mureș* 275

BOGDAN TOMOZEI, MARIA APETREI

*Subfam. Apinae (Apoidea: Apidae) în colecția**Muzeului de Științele Naturii Piatra-Neamț* 291

IOAN NEMEȘ

Tortricidae din România X (Lepidoptera) 299

DUMITRU MURARIU

*Câteva aspecte de repopulări în fauna terestră a României,
după glaciațiunile pleistocene, în lumina rezultatelor obținute
prin tehnici moderne de citogenetică* 309

MARIA APETROAEI, DORU BĂLUȚ

*Date comparative privind creșterea unor specii de păstrăv
în condiții controlate* 315

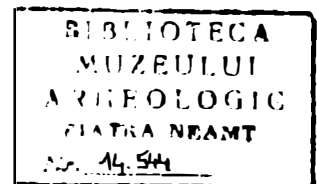
MARIA APETROAEI

*Date asupra hibridilor de salmonide obținuți la baza experimentală
de salmonicultură de pe lacul Vaduri, județul Neamț* 325

ANA CONDREA, GENOVEVA SOARE

*Expoziția temporară - cadru pentru informarea și orientarea
vizitatorilor cu aspectele esențiale ale vieții cotidiene* 337

NICOLETA NECHITA

*F. Monah, Flora și vegetația cormofitelor din Lunca Siretului,
Biblioteca Historiae Naturalis (recenzie)* 341

UNELE CARACTERISTICI GEOCHIMICE ALE SEDIMENTELOR ACTUALE DIN LACUL DE BARAJ CĂLIMĂNEȘTI, DE PE CURSUL RÂULUI SIRET

Nicolae Apetroaei¹

SOME GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ACTUAL SEDIMENTS FROM THE CĂLIMĂNEȘTI DAM LAKE ON THE SIRET RIVER COURS

Key words: dam lake, actual sediments, eutrophication, heavy metals

Abstract: The Călimănești dam lake is situated in the cours of the Siret river, downstream of their confluence with Trotuș river, in Vrancea district (Romania). It has a surface of 1166 ha, a water volume of 44.10^6 m^3 , the length of 10 km, the maximal width of 0,8 km, the maximal depth of approximatively 12 m, and it was realised in 1993 year, for the irrigation of a 519000 ha agricultural surface and, also, for producing of electric energy (40 MW).

During the 1996 – 1998 years period, on this aquatic ecosystem and his tributary (Siret river and Trotuș river) carried out complex investigations, concerning the physico-chemical characteristics of actual sediments and water lake, also, the hydrobiological characteristics: structure, density and dynamics of the phytoplankton, zooplankton, ichtiophaua and bacteria, from tributary and from different zones of Călimanesti dam lake (fig. 1). A part of results obtained was communicated (N. Apetroaei et al., 2002).

This paper present data concerning the values of some geochemical parameters which are involved in the eutrophication process, also, the levels of some heavy metals in the actual sediments from Călimănești dame lake.

Introducere

Lacul de baraj Călimănești este amplasat pe cursul râului Siret, în aval de confluența acestuia cu râul Trotuș, pe teritoriul județului Vrancea. Are

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, Piatra- Neamț

suprafața de 1166 ha, un volum de apă de $44 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, lungimea de 10 km, lățimea maximă de circa 0,8 km și adâncimea maximă de circa 12 m.

Acumularea a fost realizată cu scopul de a asigura nivelul necesar derivării debitelor prin canalul Siret – Bărăgan, pentru irigarea a circa 519.000 ha teren agricol, precum și cu scopul de a produce energie electrică (40 MW). Suprafața acesteia este acoperită, de regulă, timp de 5 – 6 luni pe an, în intervalul noiembrie – aprilie, cu un strat de gheață, gros de 40 – 50 cm.

Asupra ecosistemului acvatic Călimănești și asupra principalelor surse de alimentare a acestuia (râurile Siret și Trotuș), noi am efectuat cercetări limnologice complexe, urmărind determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale apei și sedimentelor actuale, structura, densitatea numerică și dinamica fitoplanctonului, zooplanctonului, faunei piscicole și microorganismelor acvatice din lac; parte din datele obținute în cadrul acestui studiu au fost comunicate (Apetroaei et al., 2002).

Lucrarea de față are în vedere rezultatele investigațiilor efectuate asupra unor parametri geochimici implicați în procesul de eutrofizare și asupra unor metale grele din sedimentele actuale ale lacului de baraj Călimănești.

Material și metodă

Cercetările, ale căror rezultate le prezentăm în cele ce urmează, s-au efectuat asupra unor probe de sedimente actuale prelevate, trimestrial, în perioada 1996 – 1998, din râurile Siret și Trotuș, precum și din diferite zone ale lacului de baraj Călimănești (stațiile: Baraj, Centru și Coadă lacului) - fig. 1, concomitent cu probele de apă care au stat la baza stabilirii caracteristicilor hidrochimice și hidrobiologice ale acestor ecosisteme. Pentru deplasarea pe lac, în vederea prelevării probelor din cele 3 stații menționate, ne-am folosit de o salandra, utilizată, în acea perioadă, la extragerea balastrului folosit la prepararea betoanelor, de pe fundul cuvetei lacustre.

Investigațiile geochimice au avut în vedere următorii parametri: reacția sedimentelor, conținuturile de apă interstițială și de substanță organică ale acestora, concentrațiile formelor minerale ale elementelor biogene esențiale din apa interstițială (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-}) și conținutul unor metale grele din sedimente.

Determinarea pH-ului s-a făcut cu ajutorul unui pH-metru de teren tip WTW, apa interstițială s-a determinat gravimetric, substanța organică - prin metoda titrimetrică (oxidare cu bicromat de potasiu, în prezența acidului sulfuric și titrarea excesului de oxidant din proba analizată, cu soluție 0,2 N de Sare Mohr), NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- și PO_4^{3-} - spectrofotocolorimetric, iar

conținutul metalelor grele – prin metoda spectrografică semicantitativă, analiza efectuându-se pe probe calcinate, în prealabil, la 550°C.

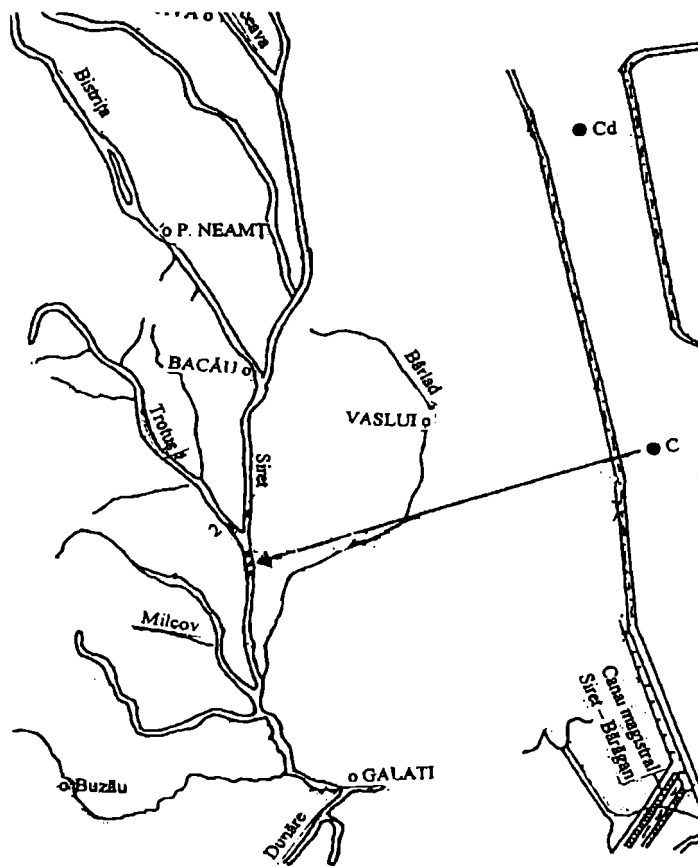


Fig. 1. Schița bazinului hidrografic Siret și a lacului de baraj Călimănești, cu localizarea stațiilor de prelevare a probelor hidrogeochemice și hidrobiologice.

Rezultate și discuții

Datele ce privesc parametrii geochemici implicați în procesul de eutrofizare a ecosistemelor lacustre, rezultate din analiza probelor de sedimente prelevate din diferite zone ale lacului de baraj Călimănești (Cd – Coada lacului ; C – Centru ; B – Baraj), în perioada 1996 – 1998, sunt prezentate în tablele 1 și

2, iar cele referitoare la conținutul unor metale grele din sedimentele lacului și ale tributariilor (1 – râul Siret ; 2 – râul Trotuș) – în tabelul 4.

Dinamica valorilor unor parametri chimici ai sedimentelor actuale din lacul de baraj Călimănești, în perioada : 14.05.1996 – 08.10.1998

Tabelul 1

Nr crt	Parametrul determinat	Statia de prelevare	1996			1997			1998		
			V	VII	X	V	VII	X	V	VII	X
1.	Umiditate 105°C (%)	Lac:									
		Coada	-	40,30	57,33	54,75	54,17	43,52	53,43	53,78	52,32
		Centru	-	48,90	54,66	56,10	58,27	54,39	60,14	58,12	58,14
		Baraj	48,76	60,17	54,22	57,76	59,48	61,43	59,91	59,76	59,68
2.	pH (unitati)	Lac:									
		Coada	-	6,75	6,34	6,92	6,65	6,80	6,45	6,05	6,10
		Centru	-	6,75	6,35	6,80	6,75	6,70	6,40	6,15	6,00
		Baraj	6,75	6,80	6,65	6,72	6,90	6,85	6,60	6,30	6,05
3.	Substanta organica (%)	Lac:									
		Coada	-	8,09	7,03	4,95	5,32	4,93	5,47	5,14	5,62
		Centru	-	10,19	7,98	6,18	6,09	6,77	6,52	4,87	6,04
		Baraj	9,16	11,40	9,46	4,76	4,75	5,35	6,73	4,60	6,31
4.	NH ₄ ⁺ (mg/100g)	Lac:									
		Coada	-	1,34	0,91	2,25	3,57	3,07	0,851	0,140	0,614
		Centru	-	1,16	1,17	2,56	2,68	2,81	0,486	0,352	0,532
		Baraj	0,98	1,77	2,29	2,56	2,52	4,57	0,972	0,070	0,864
5.	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	Lac:									
		Coada	-	0,530	0,420	0,068	0,073	0,340	0,450	0,227	0,408
		Centru	-	0,400	0,190	0,170	0,510	0,350	0,300	0,245	0,296
		Baraj	0,62	0,560	0,240	0,240	0,153	0,460	0,250	0,210	0,314
6.	PO ₄ ³⁻ (mg/100g)	Lac:									
		Coada	-	0,026	0,032	0,058	0,233	0,031	0,253	0,147	0,198
		Centru	-	0,026	0,013	0,058	0,243	0,042	0,375	0,115	0,216
		Baraj	0,053	0,072	0,211	0,249	0,116	0,147	0,316	0,168	0,244

Datele din tabelul 1 arată faptul că sedimentele actuale din lacul Călimănești prezintă o reacție slab acidă și concentrații, pentru parametri chimici cu rol în procesul de eutrofizare, caracteristice ecosistemelor lacustre mezo-eutrofe.

Pe parcursul celor 3 ani de investigații s-au evidențiat diferențe de la o perioadă la alta, în ceea ce privește valorile parametrilor la care ne-am referit mai sus, datorate intensității diferite a proceselor biochimice din sedimente și a

celor de schimb de substanță și energie, cu masa de apă liberă de deasupra (în legătură cu evoluția temperaturii mediului).

Date comparative privind limitele de variație și valorile medii ale concentrațiilor unor parametri chimici ai sedimentelor actuale din lacul de baraj Călimănești, în anii 1996, 1997 și 1998.

Tabelul 2

Nr. crt	Parametrul determinat	Anul :		
		1996	1997	1998
1.	Substanța organică (%)	5,84 - 11,40 7,71	4,75 - 6,77 5,45	4,60 - 6,73 5,70
2.	NH ₄ ⁺ (mg/100g)	0,12 - 2,29 1,17	2,25 - 4,57 2,95	0,07 - 0,97 0,54
3.	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	0,15 - 6,62 0,35	0,06 - 0,51 0,26	0,21 - 0,54 0,30
4.	PO ₄ ³⁻ (mg/100g)	0,026 - 0,211 0,054	0,031 - 0,240 0,130	0,115 - 0,375 0,225

Pe durata celor 3 ani de investigații, valorile parametrilor din tabelul 2 au rămas reduse ca mărime, în comparație cu valorile corespunzătoare determinate în lacul de baraj Galbeni (Apetroaei, 1996), care este amplasat pe același râu, cu circa 50 km în amonte de Călimănești, la confluența sa cu râul Bistrița (tabelul 3).

Date comparative privind valorile medii (n = 6) ale unor parametri chimici ai sedimentelor actuale din lacurile de baraj Galbeni și Călimănești, de pe cursul râului Siret

Tabelul 3

Nr. crt.	Lacul de baraj	Parametrul :						
		pH (unitați)	Subst. or g. (%)	NH ₄ ⁺ (mg/10 g)	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	PO ₄ ³⁻ (mg/100g)	NH ₄ ⁺ / NO ₃ ⁻	N min./ PO ₄ ³⁻
1	Galbeni	6,94	8,14	0,55	1,08	0,42	19,64	126,66
2	Călimănești	6,25	5,84	21,22	0,27	0,24	2,03	6,44

În consecință, se poate vorbi de un important proces de autoepurare a apei râului Siret, pe tronsonul cuprins între cele două lacuri de baraj.

Dacă raportăm conținuturile din tabelul 4, la valorile din Normativul românesc / 2002, referitoare la concentrațiile limită ale unor metale grele în sedimente, constatăm faptul că doar conținutul de zinc din sedimentele lacului Călimănești depășește de circa 2x concentrația limită admisă și că celelalte

metale determinate de noi au valori inferioare concentrațiilor limită corespunzătoare.

Conținuturile unor metale grele în sedimentele din râul Trotuș, din râul Siret și din lacul de baraj Călimănești

Tabelul 4

Nr. crt.	Metalul greu (p.p.m)	Râul Trotuș	Râul Siret	Lacul Călimănești		
				Coadă-lac	Centru	Baraj
1	Cobalt	5	3	3	5	3
2	Crom	25	70	50	50	60
3	Cupru	30	30	20	25	25
4	Mangan	900	2000	3000	2800	1750
5	Nichel	15	25	20	30	25
6	Plumb	10	10	7	10	7
7	Vanadiu	90	70	90	150	135
8	Zinc	1800	1000	500	1200	200

Date comparative privind conținuturile medii (p.p.m) ale unor metale grele în Scoarța continentală și în sedimentele actuale ale lacului de baraj Călimănești

Tabelul 5

Nr crt	Conținutul mediu (p.p.m.) în :	Metalul greu determinat :							
		Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	V	Zn
1	Scoarța continentală	29	185	75	1400	105	8	230	80
2	Sedimente Lac Calimănești	4	53	23	2500	25	8	125	633
3	± % față de Sc. continentală	- 86,21	-71,35	-69,34	+78,57	-76,19	0	-45,65	+691,00

Pe de altă parte, din tabelul 5 - în care sunt prezentate conținuturile medii ale metalelor grele analizate, comparativ cu valorile medii ale aceluiași metale în Scoarța continentală (Taylor and Mc.Lennan, 1988) - se constată că, deși bazinul hidrografic al râului Siret este foarte mare și, în cursul său până la intrarea în lacul Călimănești acest râu colecta - în special, până spre sfârșitul ultimului deceniu al secolului trecut - ape uzate deversate de mari poluatori din industriile chimică, petrochimică, metalurgică, minieră, alimentară, de prelucrare a lemnului etc., majoritatea metalelor grele determinate prezintă conținuturi medii inferioare celor corespunzătoare din Scoarța continentală, faptul datorându-se reținerii acestora în sedimentele râului și ale lacurilor de baraj din sectorul amonte de Călimănești; doar zincul depășea de peste 8 ori nivelul său mediu în soarța continentală, urmare, probabil, prezenței unei surse de contaminare mai apropiată de acest ecosistem acvatic, de pe râul Trotuș. Ordinea de abundență a celor 8 metale grele este :

- în Scoarța continentală : Mn > V > Cr > Ni > Zn > Cu > Co > Pb

- în sedimentele lacului Călimănești : Mn > Zn > V > Cr > Ni > Cu > Pb > Co

Concluzii

- parametri chimici cu rol în procesul de eutrofizare (substanța organică și elementele biogene esențiale) prezintă în sedimentele lacului de baraj Călimănești valori caracteristice ecosistemelor lacustre aflate în stadiul de mezo-eutrofie ;

- dintre metalele grele determinate, doar zincul prezenta în sedimentele actuale din lacul Călimănești valori mai mari decât valoarea limită admisă pentru acest element, de *Normativul românesc privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață*, respectiv decât conținutul mediu corespunzător din crusta continentală.

BIBLIOGRAFIE

1. APETROAIEI, N. (1996) - Unele caracteristici fizico-chimice ale sedimentelor actuale din lacurile de baraj Vaduri, Gârleni, Șerbănești și Galbeni. Studii și Cercetări, VIII, Muzeul de Științe Naturale Piatra-Neamț, 33-36.
2. APETROAIEI N., APETROAIEI MARIA, JÂPA FLORENTINA, ȚĂRUȘ TATIANA (2002) - Cercetări limnologice asupra lacului de baraj Călimănești, de pe cursul râului Siret. Comunicare la Sesiunea științifică „ Zilele Universității”, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Facultatea de Biologie, 26 octombrie 2002.
3. TAYLOR, S.R., LENNAN, S.M. (1988) - The continental crust : its composition and evolution. (Traducere din limba rusă, Moskva „Myp”). Blackwell Scientific Publications Oxford, London, Edinburg, Boston, Palo, Alto Melbourne.
4. * * * (1998) - Cercetări privind incidența poluării antropice, a proceselor de eutrofizare a mediului acvatic și evaluarea efectelor acestora asupra posibilităților de utilizare complexă a bioresurselor acvatice. Contract de Cercetare Științifică, 1996 – 1998 (Executant : Laboratorul de Acvacultura și Ecologie Acvatică Piatra Neamț ; Beneficiar : A.S.A.S. București).

5. * * * (2002) - **NORMATIV** privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață (Aprobat prin Ordinul Ministerului Apelor și Protecției Mediului, nr. 1146 / 10 decembrie 2002, Monitorul Oficial al României, partea I, Nr. 197 / 27. III. 2003).

CARACTERISTICI HIDROGEOCHIMICE ȘI HIDROBIOLOGICE ALE UNOR LACURI DE BARAJ DE PE CURSUL RÂULUI BISTRIȚA

N. Al. Apetroaei¹, Maria Apetroaei¹, Florentina Jâpa¹, Nicoleta Nechita², Fănica Prlea³, Tatiana Țaruș¹, Maria-Ramona Vasiliu³

HYDROGEOCHEMICAL AND HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME DAM LAKES FROM THE COURSE OF THE BISTRITZA RIVER (ROMÂNIA)

Key word hydrogeochemical characteristics, aquatic organisms, water quality, eutrophication level

Abstract: This paper presents the hydrogeochemical, biochemical and hydrobiological data, obtained during the 2004 year, through seasonal investigations (spring, summer, autumn) on the water and on the actual sediments from five dam lakes which are situated on the course on the Bistritza river : Bâtca Doamnei, Racova, Gârleni, Lilieci and Șerbanești. During the last 14 years, there were not made the systematic researches on these aquatic ecosystems and in this period some industrial activities were stopped and another were reduced. The Bâtca Doamnei dam lake is situated upstream of the Piatra- Neamț city and this lake is not affected by the industrial used waters ; the other lakes are placed downstream of Piatra- Neamț and they are polluted with residual waters, which result from the industrial and domestic activities. Through the correlation of the data obtained from the physico-chemical and biological investigations was established the water quality and the level of eutrophication for each ecosystem : the Bâtca Doamnei dam lake is mesotrophic and presents the characteristics of the II water quality category, the Racova lake is eutrophic, while the lake from downstream of Racova are mezo-eutrophics and have the characteristics of the II-III water quality category (by Romanian standard / 2002). The year, reflecting an improvement of the water quality from Racova, Gârleni, comparison of the actual data with

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică , Aleea Migdalilor nr. 2, Piatra- Neamț

² Muzeul de Științe Naturale, str. Petru Rareș nr. 26, Piatra- Neamț

³ Sistemul de Gospodărire a Apelor Neamț, str. M. Sadoveanu nr. 2, Piatra- Neamț

the data obtained before of the 1990 Lilieci and Șerbanești lakes, because the phenomenon of the industrial pollution of these lakes was considerable diminished.

Introducere

Lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor hidrogeochimice, biochimice și hidrobiologice efectuate în cursul anului 2004, asupra unui număr de 5 ecosisteme acvatic lacustre, aparținând primului sistem hidroenergetic amenajat la noi în țară, pe cursul râului Bistrița, în sectorul Piatra- Neamț – Bacău: L. Bâta Doamnei, L. Racova, L. Gârleni, L. Lilieci și L. Șerbănești (fig.1). Primul este amplasat la limita de vest a municipiului Piatra- Neamț, într-o zonă neafectată de poluarea industrială, iar celelalte se găsesc în aval de Piatra- Neamț, într-un sector al râului în care sunt deversate ape uzate, industriale și menajer- orășenești.

Înainte de anul 1990, în sectorul din aval de Piatra- Neamț al râului Bistrița se deversau mari cantități de ape uzate, rezultate de la o serie de obiective industriale amplasate în municipiul Piatra- Neamț (fosta Fabrică de Hârtie și Cartoane „Comuna din Paris” și fosta Fabrică de Celuloză și Hârtie „Reconstrucția”), pe platforma industrială Săvinești – Roznov (Combinatul de Fire și Fibre Sintetice Săvinești ; Combinatul de Îngrășăminte Azotoase Roznov) și în orașul Buhuși (Fabrica de Postav), la care se adăugau apele menajer- orășenești deversate în acest sector de râu. După anul 1990, însă, fenomenul de poluare a râului Bistrița, în sectorul la care ne referim, s-a redus mult, prin sistarea sau reducerea activităților industriale de la o serie de întreprinderi dintre cele menționate mai sus : Fabrica de Celuloză și Hârtie „Pergodur” Piatra- Neamț (fostă „Reconstrucția”), C.F.S. Săvinești, Combinatul de Îngrășăminte Azotoase Roznov și Fabrica de Postav Buhuși ; ca urmare, calitatea mediului acvatic a înregistrat o ameliorare considerabilă. Aspectul menționat este evidențiat de datele prezentate în tabelul 2, ce privesc valorile unor parametri chimici ai apei râului Bistrița, determinate de noi, în anii 1990 și 2000, în două secțiuni, amplasate pe sectorul nepoluat (*Aval baraj lac Bâta Doamnei*) și, respectiv, într-o zonă de maximă poluare (*Pod Roznov*).

Cercetările efectuate în cursul anului 2004 asupra celor 5 lacuri de baraj au urmărit să stabilească caracteristicile hidrogeochimice și hidrobiologice actuale ale acestora și să evidențieze modul în care ele au evoluat în ultimii 14 – 15 ani, sub aspectul calității mediului acvatic și fenomenului de eutrofizare.

Date generale asupra lacurilor de baraj cercetate

Lacul Bâțca Doamnei s-a format în anul 1962, prin bararea râului Bistrița și îndiguirea laterală, pe partea stângă, a unui perimetru din albia majoră a acestuia. Este alimentat, în principal, cu apă din lacul de baraj Izvoru Muntelui-Bicaz, prin intermediul canalului de aducțiune al Hidrocentralei de la Stejaru (această apă este preluată de la un orizont de adâncime, aflat la circa 45 m, puțin influențat termic de condițiile climatice locale), la care se adaugă vechiul curs al râului Bistrița, cu un debit foarte redus, precum și p. Doamna (afluent de dreapta al lacului). Lacul nu este poluat cu ape uzate industriale, întrucât în bazinul său hidrografic nu există astfel de obiective; de altfel, acesta furnizează apă potabilă pentru o parte din locuitorii municipiului Piatra Neamț.

Caracteristici limnimetrice comparative ale ecosistemelor acvatice studiate

Tabelul 1

Nr. crt	Specificație	Lacul de baraj :				
		Bâțca Doamnei	Racova	Gârleni	Lilieci	Șerbănești
1	Nivel maxim (m.d.M.)	325	210	194	178,7	162,5
2	Volum (milioane m ³)	10	8,85	5,45	7,40	5,80
3	Suprafață (ha)	235	180	230	262	185
4	Lungime (m)	3200	2520	2730	4080	1970
5	Lățime maximă (m)	1050	860	1172	588	905
6	Adâncime max. (m)	15	7,5	6,5	6,7	6,5
7	Adâncime medie (m)	4,25	4,3	2,2	2,3	3,0
8	Perimetru (m)	8100	6670	8720	5440	4920

Lacul Racova a fost construit în anul 1966 și este situat în zona de contact a unității depresionare Cracău-Bistrița, cu Podișul Moldovenesc, în dreptul localității Racova; se deosebește de celelalte ecosisteme menționate mai sus prin faptul că este primul în care intra apele uzate provenite de la principalii poluatori ai râului Bistrița.

Lacul Gârleni este amplasat în aval de Racova, pe teritoriul comunei Gârleni. A fost construit în anul 1966, prin bararea râului Bistrița și îndiguirea laterală a unei suprafețe din cadrul șesului. Este alimentat cu apă, în principal, prin canalul hidroenergetic al Centralei Hidroelectrice Racova, precum și de unii afluenți locali cu caracter torențial, care își debușează apele în albia veche a râului Bistrița.

Lacul Lilieci (Bacău I) a fost dat în folosință în anul 1965 și este amplasat în șesul Bistriței, în apropierea localității Lilieci.

Lacul Șerbănești (Bacău II) este amplasat în lunca Bistriței, amonte de confluența acestuia cu râul Siret. A fost construit în anul 1967, prin bararea râului Bistrița și îndiguiri laterale. Este alimentat cu apă, aproape în totalitate, din râul Bistrița, care debușează în lac prin canalul U.H.E. și prin albia veche.

Material și metodă

În diferite perioade din cursul anului 2004 (mai, iulie și septembrie) s-au prelevat, din stațiile *Coadă lacului* și *Baraj* ale celor 5 lacuri (fig.1), probe de sedimente actuale, de apă și de macrofite acvatice, care au fost analizate în laborator, sub aspect fizico-chimic, biochimic și hidrobiologic. Datele privind concentrațiile unor parametri hidrogeochimici importanți pentru caracterizarea ecosistemelor, precum și cele rezultate din investigațiile de laborator asupra zooplanctonului, zoobentosului, macrofitelor acvatice și principalelor grupe de bacterii sunt prezentate, sub formă de valori medii și ca limite de variație, în tabelele 3 – 14.

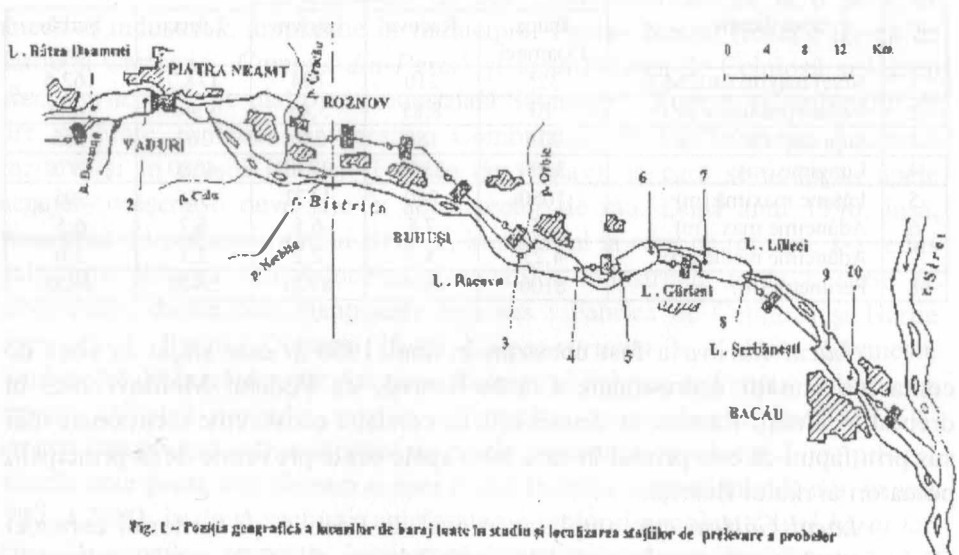


Fig. 1 - Poziția geografică a lucrărilor de baraj telex în studiu și localizarea stațiilor de prelevare a probelor

Pentru evaluarea calității mediului acvatic și a nivelului de eutrofizare a ecosistemelor investigate, datele obținute în cadrul cercetărilor din anul 2004 au fost raportate la valorile - limită din literatură de specialitate, iar pentru evidențierea evoluției ecosistemelor în ultimii 14 – 15 ani, acestea au fost comparate cu datele corespunzătoare, din perioada anterioară anului 1990.

Rezultate și discuții

După cum rezultă din tabelul 2, în care sunt prezentate, comparativ, valorile unor parametri hidrochimici indicatori de poluare, determinate de noi în anii 1990 și 2000 prin analiza unor probe prelevate din două secțiuni ale râului Bistrița, amplasate pe sectorul nepoluat (*Aval baraj lac Bâțca Doamnei*) și, respectiv, într-o zonă de maximă poluare (*Pod Roznov*), eliminarea totală sau parțială a unor surse de poluare industrială, în perioada de după anul 1990, a avut drept consecință ameliorarea semnificativă a calității apei, în aval de Piatra Neamț, astfel că, la nivelul anului 2000, parametri menționați înregistrau – în secțiunea *Pod Roznov* - concentrații corespunzătoare apelor din categoriile I-II de calitate (potrivit normativelor în vigoare).

Date comparative privind valorile unor parametri hidrochimici ai râului Bistrița, în secțiunile “Aval baraj lac Bâțca Doamnei” și “Pod Roznov”, în luna august a anilor 1990 și 2000

Tabelul 2

Nr. crt.	Parametrul hidrochimic	Aval baraj lac Bâțca Doamnei		Pod Roznov	
		1990	2000	1990	2000
3	Oxigen dizolvat (mg/l)	11,01	10,74	0,92	8,46
4	Saturația în oxigen (%)	109,55	101,12	10,04	98,37
5	CBO ₅ (mg/l)	2,80	2,06	80,80	6,60
6	Oxidabilit. (mgKMnO ₄ /l)	10,11	9,02	711,40	14,17
7	NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,97	0,14	9,75	0,22

Caracteristici fizico – chimice ale ecosistemelor acvatice cercetate, la nivelul anului 2004

Sub aspect fizico-chimic, analiza celor trei serii de probe de sedimente actuale și de apă, prelevate din ecosistemele acvatice luate în studiu, a urmărit determinarea valorilor unor parametri indicatori ai nivelului de eutrofizare și calității mediului acvatic.

Valorile medii și limitele de variație ale unor parametri chimici ai sedimentelor actuale din lacurile de baraj luate în studiu, în cursul anului 2004

Tabelul 3

Nr. crt.	Parametrul determinat	Lacul de baraj :				
		Bâtca Doamnei	Racova	Gârleni	Lilieci	Șerbănești
1	pH (u. PH)	<u>6,70</u> 6,60 – 6,80	<u>7,08</u> 7,05 – 7,15	<u>7,00</u> 6,95 – 7,10	<u>7,05</u> 6,95 – 7,20	<u>6,90</u> 6,95 – 6,70
2	Umiditate 105°C (%)	<u>47,94</u> 43,86 – 55,90	<u>57,06</u> <u>54,10 – 62,72</u>	<u>52,04</u> 46,73-55,77	<u>54,37</u> 51,19-59,88	<u>48,78</u> 46,63-50,41
3	Subst. organică (%)	<u>5,53</u> 5,40-5,62	<u>7,64</u> 6,33-8,75	<u>6,76</u> 5,95-7,86	<u>7,07</u> 6,41-7,60	<u>6,71</u> 6,05-7,44
4	NH ₄ ⁺ (mg/100g)	<u>2,32</u> 2,06-2,53	<u>6,06</u> 5,44-7,07	<u>5,19</u> 5,14-5,23	<u>5,36</u> 5,15-5,67	<u>5,03</u> 4,75-5,38
5	NO ₃ ⁻ (mg/100g)	<u>0,59</u> 0,48-0,67	<u>0,74</u> 0,69-0,82	<u>0,71</u> 0,68-0,77	<u>0,42</u> 0,42-0,43	<u>0,44</u> 0,40-0,48
6	N.min.total (mg/100g)	<u>1,93</u> 1,74-2,06	<u>4,87</u> 4,41-5,64	<u>4,19</u> 4,16-4,21	<u>4,26</u> 4,09-4,50	<u>4,01</u> 3,78-4,28
7	PO ₄ ³⁻ (mg/100g)	<u>0,042</u> 0,030-0,050	<u>0,158</u> 0,133-0,173	<u>0,134</u> 0,123-0,140	<u>0,106</u> 0,092-0,120	<u>0,112</u> 0,096-0,135
8	T.S.D. (mg/100g)	<u>175</u> 160-190	<u>250</u> 240-260	<u>220</u> 200-242	<u>253</u> 240-260	<u>215</u> 190-236

Din analiza fizico-chimică a *sedimentelor actuale* au rezultat datele prezentate în tabelul 3. Examinarea acestor date evidențiază faptul că depozitele de fund din lacurile de baraj amplasate în aval de municipiul Piatra- Neamț (Racova, Gârleni, Lilieci și Șerbănești), care se află sub influența poluării cu ape industriale și menajer- orășenești, se deosebesc de sedimentele din lacul Bâtca Doamnei, prin conținuturile mai mari de săruri dizolvate în apa lor interstițială (T.D.S.), respectiv prin concentrațiile de circa 2x mai mari ale elementelor biogene esențiale. În privința conținuturilor de substanță organică din sedimente, diferențele dintre lacul Bâtca Doamnei și celelalte 4 ecosisteme lacustre sunt mai mici, datorită faptului că apa lacului Bâtca Doamnei este caracterizată prin temperaturi medii anuale mai mici, ce fac ca procesul de mineralizare a materiilor organice să se desfășoare cu intensitate redusă (aspect reflectat, de altfel, de cantitățile mai mici de produși de descompunere). Valorile concentrațiilor pe care le au elementele biogene esențiale și substanța organică din sedimente sunt caracteristice stadiului de mezotrofie în lacul Bâtca Doamnei și, respectiv, stadiului de mezo – eutrofie în celelalte lacuri de baraj cercetate.

Analiza hidrochimică a probelor a condus la valorile prezentate în tabelul 4 - din care rezultă că apa ecosistemelor cercetate prezintă o reacție ușor alcalină, o oxigenare ridicată și o încărcare organică mică, corespunzătoare clasei I de calitate. După valorile CBO₅, apa lacului Bâtca Doamnei, amplasat în

amonte de sursele de poluare industrială corespunde clasei I de calitate, iar apa celorlalte lacuri se încadrează în clasa II de calitate. La rândul lor, concentrațiile amoniului (NH_4^+) și ale azoților (NO_2^-), din apă corespund clasei I de calitate în lacul Bâtea Doamnei și clasei II în celelalte lacuri de baraj (potrivit *Normativului privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață*, publicat în Monitorul Oficial al României nr. 197 / 27.III. 2003). După concentrațiile elementelor biogene esențiale în apă, lacul Bâtea Doamnei este mezotrof, lacul Rocova este eutrof, iar celelalte lacuri sunt mezo-eutrofe (tabelul 5), cu mențiunea ca apele uzate industriale și menajer- orașenești deversate în râul Bistrița, în aval de Piatra- Neamț, ajung mai întâi în lacul Racova ; în aval de acest ecosistem, apa râului înregistrează un proces de ameliorare, prin autoepurare și diluare cu ape nepoluate, afluențe acestuia.

Valorile medii și limitele de variație ale unor parametri fizico-chimici ai apei din lacurile de baraj luate în studiu, în cursul anului 2004

Tabelul 4

Parametrul determinat	Stația	Lacul de baraj :				
		Bâtea Doamnei	Racova	Gârleni	Lilieci	Șerbănești
0	1	2	3	4	5	6
Temperatura apei (°C)	Cd	<u>14,4</u> 12,5-16,8	<u>17,4</u> 16,2-18,4	<u>20,9</u> 16,8-26,8	<u>20,4</u> 14,2-26,2	<u>17,9</u> <u>13,8-20,8</u>
	Bj	<u>15,0</u> 13,0-18,0	<u>16,0</u> 12,7-18,5	<u>17,4</u> 13,0-22,3	<u>17,1</u> 13,1-21,0	<u>17,9</u> 13,0-23,1
pH (u. pH)	Cd	<u>7,80</u> 7,6-8,1	<u>7,96</u> 7,9-8,1	<u>7,53</u> 7,3-7,8	<u>8,16</u> 8,0-8,4	<u>7,86</u> 7,6-8,1
	Bj	<u>8,06</u> 7,7-8,4	<u>7,73</u> 7,6-7,9	<u>7,93</u> 7,7-8,1	<u>7,90</u> 7,7-8,1	<u>8,10</u> 7,6-8,4
Oxygen dizolvat (mgO ₂ /l)	Cd	<u>12,48</u> 11,00-14,12	<u>9,59</u> 7,78-10,62	<u>12,19</u> 10,47-14,30	<u>12,08</u> 10,06-14,27	<u>10,80</u> 9,90-11,32
	Bj	<u>11,64</u> 10,99-12,87	<u>10,78</u> 10,13-11,90	<u>10,35</u> 9,17-11,35	<u>10,79</u> 10,17-11,35	<u>11,13</u> 9,84-11,99
Saturație în oxigen (%)	Cd	<u>121,04</u> 102,4-144,1	<u>99,07</u> 78,3-112,0	<u>134,84</u> 106,8-176,3	<u>132,45</u> 97,2-174,2	<u>112,73</u> 94,8-125,1
	Bj	<u>114,34</u> 103,5-134,6	<u>108,12</u> 94,7-125,8	<u>106,92</u> 86,3-128,9	<u>110,78</u> 95,9-125,8	<u>116,17</u> 92,6-138,5
CBO ₅ (mgO ₂ /l)	Cd	<u>2,69</u> 2,14-3,05	<u>3,27</u> 2,74-3,69	<u>5,85</u> 2,85-10,19	<u>5,40</u> 3,83-6,32	<u>3,22</u> 1,61-4,39
	Bj	<u>1,97</u> 1,49-2,34	<u>4,92</u> 3,90-5,94	<u>3,76</u> 2,85-5,08	<u>4,61</u> 4,06-5,45	<u>5,10</u> 2,78-9,55
Oxidabilitate CCO-Mn (mgO ₂ /l)	Cd	<u>1,98</u> 1,78-2,31	<u>2,99</u> 2,93-3,08	<u>4,10</u> 3,98-4,35	<u>3,70</u> 2,92-5,21	<u>2,82</u> 2,74-2,88
	Bj		<u>2,95</u> 2,82-3,04	<u>3,34</u> 2,90-3,81	<u>2,92</u> 2,80-3,14	<u>3,02</u> 2,92-3,17

Amoniu (mg NH ₄ ⁺ /l)	Cd	<u>0,067</u> 0,021-0,140	<u>0,215</u> 0,097-0,420	<u>0,598</u> 0,106-0,840	<u>0,351</u> 0,115-0,730	<u>0,194</u> 0,072-0,300
	Bj	<u>0,079</u> 0,018-0,140	<u>0,334</u> 0,052-0,650	<u>0,249</u> 0,077-0,420	<u>0,266</u> 0,100-0,490	<u>0,251</u> 0,083-0,420
Azotați (mg NO ₂ ⁻ /l)	Cd	<u>0,015</u> 0,011-0,020	<u>0,093</u> 0,020-0,215	<u>0,114</u> 0,012-0,222	<u>0,052</u> 0,011-0,120	<u>0,070</u> 0,025-0,147
	Bj	<u>0,008</u> 0,002-0,020	<u>0,097</u> 0,011-0,234	<u>0,094</u> 0,017-0,204	<u>0,075</u> 0,034-0,131	<u>0,090</u> 0,011-0,229
Azotați (mg NO ₃ ⁻ /l)	Cd	<u>2,40</u> 2,24-2,52	<u>5,05</u> 2,75-8,57	<u>1,65</u> 1,39-2,02	<u>1,72</u> 1,12-2,42	<u>2,87</u> 2,75-3,05
	Bj	<u>1,99</u> 1,63-2,20	<u>3,62</u> 2,92-4,65	<u>1,83</u> 1,45-2,07	<u>2,54</u> 2,35-2,70	<u>2,84</u> 2,65-3,03
Ortofosfați (mg PO ₄ ³⁻ /l)	Cd	0,008	0,031	0,014	0,016	0,014
	Bj	0,006	0,029	0,010	0,014	0,010

Valorile medii ale concentrațiilor elementelor biogene esențiale în apa lacurilor de baraj cercetate (mg/l), limitele lor de variație și aprecierea gradului de trofie a acestor ecosisteme, la nivelul anului 2004

Tabelul 5

Parametrul	Stația	Lacul de baraj :				
		B. Doamnei	Racova	Gârleni	Lilieci	Șerbănești
Azot mineral total (mg/l)	Cd	<u>0,595</u> 0,540-0,680	<u>1,336</u> 0,730-2,320	<u>0,871</u> 0,535-1,070	<u>0,674</u> 0,420-0,970	<u>0,821</u> 0,753-0,880
	Bj	<u>0,508</u> 0,430-0,590	<u>1,107</u> 0,783-1,630	<u>0,635</u> 0,395-0,790	<u>0,802</u> 0,706-0,920	<u>0,861</u> 0,703-0,950
Fosfor total (mg/l)	Cd	0,016	0,054	0,025	0,029	0,021
	Bj	0,012	0,050	0,016	0,025	0,016
Stadiul de trofie dupa Normativul romanesesc / 2002 (M.O.197 / 2003)	Azot →	0,400 - 0,650	0,650 – 1,500	0,650 – 1,500	0,650 – 1,500	0,650 – 1,500
	Fosfor →	0,01 – 0,03	0,03 – 0,100	0,01 – 0,03	0,01 – 0,03	0,01 – 0,03
		MEZOTROF	EUTROF	MEZO- EUTROF	MEZO- EUTROF	MEZO- EUTROF

Caracteristici hidrobiologice ale ecosistemelor acvatice cercetate, la nivelul anului 2004

Cercetările de natură biologică s-au efectuat asupra fitoplanctonului, zooplanctonului, zoobentosului, macrofitelor acvatice și microorganismelor acvatice din cele 5 ecosisteme luate în studiu. Lucrarea cuprinde însă și date referitoare la fauna piscicolă, care provin din literatură de specialitate și de la pescarii amatori întâlniți în timpul deplasărilor de teren pentru observații și prelevări de probe.

Datele referitoare la *algele planctonice*, obținute prin analiza probelor prelevate în lunile mai, iulie și septembrie ale anului 2004, fac obiectul unei alte lucrări (Porumb M. A., 2005), din care rezultă că în lacurile din aval de Piatra-

Neamț, caracterizate printr-un nivel de trofie mai ridicat, dezvoltarea numerică a algelor este mai mare decât în ecosistemul lacustru Bâta Doamnei și, în plus, în apa acestora se întâlnesc și specii de alge indicatoare de poluare

Zoocenoza planctonică este reprezentată, la nivelul celor 5 ecosisteme acvatice luate în studiu, printr-un număr de 30 taxoni; dintre aceștia, 6 aparțin grupului sistematic Cladocera, 6 – grupului Copepoda și 18 – grupului Rotatoria. Taxonii puși în evidență prin analiza probelor de apă prelevate în cele 3 perioade ale anului 2004 sunt următorii :

- în lacul Bâta Doamnei : *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia galeata* (CLADOCERA), *Acanthocyclops vernalis*, *Macrocyclus albidus*, copepodiți ciclopidi, nauplii ciclopidi, nauplii diptomide (COPEPODA), *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Filinia maior*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Lecane lunaris*, *Mytilina crassipes*, *Polyarthra vulgaris*, (ROTATORIA). Taxonii dominanti in acest lac sunyt reprezentati de : Nauplii ciclopidi; *Chydorus sphaericus*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis* si *Polyarthra vulgaris* ;

- în lacul Racova : *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia galeata*, *Moina brachiata* (CLADOCERA), *Acanthocyclops vernalis*, *Macrocyclus albidus*, copepodiți ciclopidi, nauplii ciclopidi (COPEPODA), *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Filinia longiseta*, *Filinia maior*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Notholca acuminata*, *Polyarthra vulgaris*, *Rotaria rotatoria* (ROTATORIA), între acestea dominante fiind : *Kellicottia longispina*; *Bosmina longirostris*; *Chydorus sphaericus*; *Polyarthra vulgaris* și Naupliile de ciclopidi ;

- în lacul Gârleni : *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Moina brachiata* (CLADOCERA), *Acanthocyclops vernalis*, *Macrocyclus albidus*, copepodiți ciclopidi, nauplii ciclopidi (COPEPODA), *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Filinia maior*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris*, *Rotaria rotatoria*, *Trichotria tetractis*, *Synchaeta pectinata* (ROTATORIA), taxonii dominanti fiind reprezentati de : Nauplii ciclopidi ; *Chydorus sphaericus* și *Polyarthra vulgaris* ;

- în lacul Lilieci : *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia longispina* (CLADOCERA), *Acanthocyclops vernalis*, copepodiți ciclopidi, nauplii ciclopidi (COPEPODA), *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Filinia longiseta*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*,

Lecane lunaris, *Polyarthra vulgaris*, *Trichotria tetractis*, *Synchaeta pectinata*, *Rotaria* sp. (ROTATORIA), iar ca taxoni dominanti : *Euclanis incisa*; *Chydorus sphaericus*; *Kellicottia longispina*; *Polyarthra vulgaris*; Nauplii ciclopide - în lacul Șerbănești: *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, (CLADOCERA), *Acanthocyclops vernalis*, *Acanthocyclops viridis*, copepodii ciclopide, nauplii ciclopide (COPEPODA), *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Euchlanis dilatata*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra vulgaris*, *Synchaeta pectinata* (ROTATORIA). În acest ecosistem acvatic organismele zooplanctonice dominante sunt reprezentate de: Nauplii ciclopide; *Kellicottia longispina*; *Asplanchna priodonta*; *Euclanis incisa*; *Brachionus angularis*; *Chydorus sphaericus* și Copepoditi ciclopide. Unii taxoni au fost identificați în toate cele 5 ecosisteme (*Bosmina longirostris* și *Chydorus sphaericus* - dintre Cladocere ; *Acanthocyclopsa vernalis*, copepodii ciclopide și nauplii ciclopide - dintre Copepode ; *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis incisa*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* și *Polyarthra vulgaris* – dintre Rotifere), în timp ce alții nu au fost întâlniți decât în lacul Bâta Doamnei (*Alona quadrangularis*, *Mytilina crassipes*), în lacul Racova (*Lecane luna*, *Notholca acuminata*) sau în lacul Șerbănești (*Synchaeta pectinata*).

Valorile medii ale numărului de organisme zooplanctonice (ex/ml) și ale biomasei acestora (mg/l) în apa lacurilor de baraj investigate, în cursul anului 2004

Tabelul 6

Parametrul determinat	Lacul de baraj :									
	B. Doamnei		Racova		Gârleni		Lilieci		Șerbănești	
	Cd	Bj	Cd	Bj	Cd	Bj	Cd	Bj	Cd	Bj
Densitatea numerica	44,66	53,66	77	205	204	199	252	161	68,0	53,0
Biomasa (mg/l)	0,51	0,42	0,32	1,61	3,00	2,57	2,26	2,42	0,42	0,57

Sub aspectul densității numerice și al biomasei (tabelul 6), există diferențe mari între lacul Bâta Doamnei și primele 3 lacuri din aval de Piatra Neamț (Racova, Gârleni, Lilieci), în apa acestora din urmă, cu grad de troficitate mai ridicat, parametrii menționați prezentând valori de până la peste 5 ori mai mari ; în ultimul lac de pe cursul râului Bistrița (Șerbănești), valorile densității numerice și ale biomasei zooplanctonului sunt doar cu puțin mai mari

decât în lacul Bâtca Doamnei, urmare a procesului de autoepurare a apei râului Bistrița și de diluare a acesteia, cu apa afluenților nepoluati primiți pe traseu. Cât privește abundența organismelor zooplanctonice, s-a constatat că în lacurile Bâtca Doamnei, Lilieci și Șerbănești sunt mai abundenți taxonii din grupul sistematic Rotatoria, în timp ce în lacurile Racova și Gârleni (mai apropiate de principalele surse de poluare industrială și menajer-orășenească) mai abundente sunt Copepodele și Cladocerele.

Macronevertebratele bentonice, identificate în urma investigațiilor efectuate asupra probelor de sedimente actuale prelevate în cursul anului 2004, sunt reprezentate printr-un număr de taxoni diferit de la un ecosistem lacustru, după cum urmează: în lacul Bâtca Doamnei au fost identificate speciile: *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Chironomus sp.*, *Erpobdella octoculata* și *Bezzia sp.*, în lacul Racova – speciile : *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus sp.*, *Chironomus sp.*, *Bezzia sp.*, *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia complanata*, *Asellus aquaticus*, în lacul Gârleni – speciile : *Chironomus plumosus*, *Chironomus sp.* și *Asellus aquaticus*, în lacul Lilieci – speciile *Chironomus plumosus*, *Chironomus sp.*, *limnodrilus hoffmeisteri* și *Bezzia sp.*, iar în lacul Șerbănești – specia *Chironomus plumosus*.

În ceea ce privește *macrofitele acvatice*, în cele 5 lacuri ecosisteme acvatice au fost identificate un număr total de 23 specii. În lacul Bâtca Doamnei sunt prezente speciile : *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton amphibium*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygonum amphibium*, *Polygonum hydropiper*, *Ceratophyllum sp.*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Chara fragilis*, în lacul Racova : *Elodea canadensis*, *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Cladophora glomerata*, *Spirogyra sp.*, *Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Chara fragilis*, în lacul Gârleni : *Elodea canadensis*, *Cladophora glomerata*, *Spirogyra sp.*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudocorus* și *Carex gracilis*, în lacul Lilieci : *Elodea canadensis*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Cladophora glomerata*, *Spirogyra sp.*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica* și *Carex gracilis*, iar la Șerbănești : *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum sp.*, *Cladophora glomerata*, *Spirogyra sp.*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudocorus* și *Chara fragilis*.

Analiza biochimică a materialului vegetal reprezentând diferite specii de macrofite prelevate din ecosistemele lacustre luate în studiu a evidențiat existența unor diferențe de compoziție de la o specie la alta și chiar de la un ecosistem la altul, în legătură cu condițiile de mediu specifice celor 5 lacuri de baraj.

Limitele de variație ale conținuturilor unor parametri biochimici ai materialului vegetal reprezentând diferite specii de macrofite din lacurile de baraj Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lilieci și Șerbănești

Tabelul 7

Nr. crt.	Specia	Parametrul biochimic (%), raportat la substanța uscată la 105°C			
		Subst.min.	Subst.org.	Proteina brută	S.E.N. + Celuloza
1	<i>Elodea canadensis</i>	20,41 - 22,15	77,85 - 79,59	16,73 - 17,44	59,74 - 61,04
2	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	17,37 - 37,45	62,55 - 82,63	9,64 - 11,18	50,62 - 69,87
3	<i>Potamogeton pectinatus</i>	29,92 - 32,56	67,44 - 70,08	9,98 - 10,68	56,76 - 58,85
4	<i>Myriophyllum spicatum</i>	26,76 - 47,91	52,09 - 73,24	10,50 - 10,80	40,97 - 61,81
5	<i>Spyrogyra sp.</i>	39,79 - 50,05	49,95 - 60,21	15,87 - 17,38	34,08 - 43,16
6	<i>Cladophora glomerata</i>	30,23 - 50,62	49,38 - 72,36	14,82 - 16,37	32,19 - 58,09
7	<i>Ranunculus repens</i>	15,60 - 20,65	79,35 - 84,40	14,55 - 18,03	60,91 - 65,37
8	<i>Typha angustifolia</i>	12,70 - 13,86	86,14 - 87,30	15,65 - 17,11	69,03 - 71,65
9	<i>Typha latifolia</i>	5,37 - 13,47	86,53 - 94,63	16,17 - 18,06	70,31 - 75,72
10	<i>Chara fragilis</i>	43,51 - 48,98	51,02 - 56,49	2,49 - 3,06	48,53 - 53,43
11	<i>Phragmites communis</i>	8,02 - 11,72	88,28 - 91,98	12,12 - 13,93	74,35 - 78,72
12	<i>Equisetum fluviatile</i>	18,42 - 20,68	79,34 - 81,51	13,81 - 14,22	65,03 - 67,29
13	<i>Mentha aquatica</i>	11,03 - 17,27	82,73 - 88,97	5,61 - 5,83	76,90 - 83,36

Macrofitele acvatice ocupă, în ecosistemele cercetate, suprafețe însemnate, iar materialul vegetal rezultat după moartea lor crează prejudicii centralelor hidroelectrice, prin faptul că astupă grătarele turbinelor, reducându-le randamentul. Ca urmare, este necesară îndepărtarea periodică a acestor plante din bazinele respective, pe cale mecanică, și, eventual, utilizarea biomasei lor vegetale ca ingredient în receptura unor furaje combinate pentru animale, întrucât, după cum rezultă din tabelul 7, unele dintre ele conțin însemnate cantități de principii nutritive. Evident că, o eventuală folosire a biomasei vegetale a unor macrofite în scopul menționat, ar presupune investigații prealabile mai complexe asupra acestui material, având în vedere faptul că unele

plante superioare acvatice au capacitatea de a concentra o serie de produși toxici, în corpul lor.

Din *analiza cantitativă a unor grupe de bacterii* indicatoare de poluare / autoepurare au rezultat datele prezentate în tabelele 8 (sedimente) și 9 (apă), din care se constată următoarele : în sedimentele actuale din cele 5 lacuri de baraj, densitățile numerice ale bacteriilor sunt mai mari decât în apa acestor ecosisteme; ca urmare a oxigenării bune a apei lacurilor cercetate, grupa de bacterii strict anaerobe (heterotrofi anaerobi, descompunători de materie organică sulfurată) este slab reprezentată cantitativ ; în sedimente, această grupă de bacterii are o bună reprezentare (sute de mii și zeci de mii de germeni / g sediment umed) ; coliformii totali au, în general, o incidență redusă în apă, sub pragul maxim admis de 500 col./ 100 ml, pentru clasa I de calitate.

Pe o scară microbiologică cu 4 clase de calitate, a apelor de suprafață, stabilită după 5 criterii microbiologice atent selectate și aplicate pe un număr de 30 de bazine reofile și lacustre din bazinul hidrografic Siret (Jâpa 1998), lacurile de baraj investigate în anul 2004 pot fi încadrate după cum urmează: lacul Bâta Doamnei, în clasa I (apă curată) - conform majorității variabilelor microbiologice ; lacul Racova, în clasa I, după 3 variabile microbiologice, și în clasa II, după 2 variabile microbiologice. S-a remarcat ameliorarea calității apei acestui ecosistem, în raport cu anul 1991 - când lacul se încadra în clasa a III-a de calitate, după majoritatea criteriilor selectate și, respectiv, în clasa a IV-a (ape degradate), după numărul germeilor amonificatori ; lacul Gârleni, în clasa I (apă curată), după 4 din cele 5 variabile selectate (în anul 1991 apa acestui lac se plasa în categoria a II-a de calitate - ape moderat poluate) ; lacul Lilieci, la limita dintre clasele I și II de calitate, iar lacul Șerbănești - în clasa I (apă curată), după 4 din cele 5 variabile selectate. Comparativ cu anul 1993 - când acest lac se încadra în clasa a II-a, după majoritatea criteriilor microbiologice și, respectiv, în clasa a III-a, după numărul germeilor denitrificatori, se constată o îmbunătățire a calității mediului din ecosistem.

Distribuția cantitativă a unor grupe de bacterii în sedimentele lacurilor de baraj
Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lilieci și Șerbănești
în cursul anului 2004 (celule / g mъл umed)

Tabelul 8

Grupa de bacterii	Luna	Lacul :				
		B.Doamnei	Racova	Gârleni	Lilieci	Șerbănești
Amonificatori	V	156.000	560.000	6.000.000	180.000	178.000
	VII	190.000	500	30.000	5.700	8.800
	IX	30.000	7.700.000	30.000	60.000	93.000

Denitrificatori	V	15.000	25.000.000	200.000	2.500	1.500.000
	VII	200.000	1.500.000	1.500.000	150.000	1.500.000
	IX	150.000	1.500.000	9.500	2.500	200.000
Descompunatori de materie org. sulfurată	V	15.000	4.500	200	200	150
	VII	150	200	2.500	15	1.500
	IX	15.000	2.000.000	15.000	1.500	15.000
Heterotrofi aerobi	V	128.000	1.000.000	4.800.000	110.000	800.000
	VII	40000000	300.000.000	98.000.000	690.000	790.000
	IX	94.000	8.200.000	3.000.000	420.000	730.000
Heterotrofi anaerobi	V	-	-	-	-	-
	VII	0,9	2.500	2.500	2500	20.000
	IX	200	2.000	250.000	200	2.500
Coliformi totali (cel./100 g)	V	150	950	150	45	250
	VII	2.500	95	150	150	200.000
	IX	2	95	25	4	9
Saprofiti psihrofili (22°C)	V	20.000	8.000	1.100.000	4.000	8.000
	VII	35.000.000	330.000.000	88.000.000	300.000	70.000
	IX	26.000	7.200.000	310.000	30.000	240.000
Saprofiti mezofili (37°C)	V	54.000	180.000	4.800	56.000	128.000
	VII	30.000.000	240.000	23.000	23.000	700.000
	LX	16.000	6.000.000	142.000	80.000	87.000

În concluzie, reducerea surselor de poluare antropică a apei de alimentare a lacurilor de baraj cercetate și procesul de autoepurare, au avut ca efect îmbunătățirea calității mediului acvatic, din amonte în aval, în raport cu perioadele anterioare (1991 – 1993).

Aspectele privitoare la *fauna piscicolă* din ecosistemele lacustre la care ne referim au la bază rezultatele unor pescuiri de control efectuate, în anul 2001, de către specialiștii de la Universitatea de Stat din Bacău (în cadrul unui contract de cercetare realizat în colaborare cu Universitatea din București și finanțat de Banca Mondială) și, respectiv, informațiile culese de noi, de la pescarii amatori, întâlniți în timpul deplasărilor efectuate în cursul anului 2004, pentru observații de teren și prelevări de probe. Potrivit acestor surse, în lacul Bâtca Doamnei ihti fauna este reprezentată de speciile : oblete, porcușor, scobar , clean, crap, stiucă, caras, ghiborț, biban și rosioara, în lacul Racova - de oblete, clean, porcușor, scobar, crap și știucă, în lacul Gârleni –de oblete, beldiță, ghiborț, biban, plătică, roșioară și somn, în lacul Lilieci – de oblete, crap, biban, plătică, roșioară și sânger, iar în lacul Șerbănești – de oblete, scobar, clean, crap, stiucă, caras, beldiță, biban, plătică, roșioară și sânger.

S-a remarcat faptul că pe albia veche a râului Bistrița a avut loc o refacere parțială a ihtiocenozelor, comparativ cu situația din anii '80 ai secolului trecut, datorită reducerii gradului de poluare a apei.

Valorile medii geometrice și limitele de variație ale numărului de bacterii (cel/ml sau cel/g măt umed) din grupele de bacterii selectate, cu valoare de indicatori ai calității apei, din lacurile de baraj Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lileci și Șerbănești, în cursul anului 2004

Tabelul 9

Grupa de bacterii	Lacul Bâta Doamnei		Lacul Racova	
	Apă	Sediment	Apă	Sediment
0	1	2	3	4
Amonificatori	$\frac{1,45 \cdot 10^4}{3 \cdot 10^3 - 1,9 \cdot 10^5}$	$\frac{4,27 \cdot 10^4}{1,7 \cdot 10^4 - 1,56 \cdot 10^5}$	$\frac{1,51 \cdot 10^4}{2,5 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^5}$	$\frac{1,29 \cdot 10^3}{5 \cdot 10^2 - 7,7 \cdot 10^6}$
Denitrificatori	$\frac{1,15 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^2 - 2 \cdot 10^6}$	$\frac{7,59 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^5}$	$\frac{2,19 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^5}$	$\frac{3,8 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 10^6 - 2,5 \cdot 10^7}$
Descompunători de materie organică sulfurată	$\frac{1,2 \cdot 10}{0,2 - 2,5 \cdot 10}$	$\frac{3,16 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^4}$	$\frac{2,6 \cdot 10}{9,5 - 1,5 \cdot 10}$	$\frac{1,2 \cdot 10^4}{2 \cdot 10^2 - 2 \cdot 10^6}$
Heterotrofi aerobi	$\frac{1,55 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^3 - 1,61 \cdot 10^5}$	$\frac{7,59 \cdot 10^5}{9,4 \cdot 10^4 - 4 \cdot 10^7}$	$\frac{1,7 \cdot 10^4}{1,8 \cdot 10^3 - 1,62 \cdot 10^5}$	$\frac{1,32 \cdot 10^7}{1 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^8}$
Heterotrofi anaerobi	$\frac{3,2 \cdot 10}{2,5 - 1,5 \cdot 10}$	$\frac{2,4 \cdot 10}{0,9 - 2 \cdot 10^2}$	$\frac{2,8 \cdot 10}{9,5 - 1,5 \cdot 10}$	$\frac{6,61 \cdot 10^2}{6 \cdot 10 - 2,5 \cdot 10^3}$
Coliformi totali (cel/100 ml ; cel/g măt umed)	$\frac{4,68 \cdot 10^2}{2 \cdot 10 - 2,5 \cdot 10^3}$	$\frac{8,9 \cdot 10}{2 - 2,5 \cdot 10^3}$	$\frac{2,14 \cdot 10^3}{9 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^5}$	$\frac{9,3 \cdot 10}{9,5 \cdot 10 - 9,5 \cdot 10^2}$
Saprofiti psihrofili (22°C)	$\frac{1,1 \cdot 10^4}{3,2 \cdot 10^3 - 1,28 \cdot 10^3}$	$\frac{2,82 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^4 - 3,5 \cdot 10^7}$	$\frac{1,15 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^3 - 1,77 \cdot 10^5}$	$\frac{2,45 \cdot 10^6}{8 \cdot 10^3 - 3,3 \cdot 10^8}$
Saprofiti mezofili (37°C)	$\frac{3,31 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^4}$	$\frac{2,95 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^7}$	$\frac{9,55 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^2 - 1,02 \cdot 10^5}$	$\frac{5,5 \cdot 10^5}{1,8 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^6}$
	Lacul Gârleni		Lacul Lileci	
Amonificatori	$\frac{1,07 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^3 - 2,2 \cdot 10^4}$	$\frac{1,74 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4 - 6 \cdot 10^6}$	$\frac{5,13 \cdot 10^3}{1,2 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^4}$	$\frac{3,89 \cdot 10^4}{5,7 \cdot 10^3 - 1,8 \cdot 10^3}$
Denitrificatori	$\frac{2,88 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^3 - 2,5 \cdot 10^5}$	$\frac{1,41 \cdot 10^5}{9,5 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^6}$	$\frac{2,75 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^4 - 2,5 \cdot 10^5}$	$\frac{9,77 \cdot 10^3}{2,5 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^5}$
Descompunători de materie organică sulfurată	$\frac{1,5 \cdot 10}{7 - 4,5 \cdot 10}$	$\frac{1,95 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^2 - 1,5 \cdot 10^4}$	$\frac{1,9 \cdot 10}{0,9 - 2,5 \cdot 10}$	$\frac{1,62 \cdot 10^2}{1,5 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^3}$
Heterotrofi aerobi	$\frac{1,05 \cdot 10^4}{6 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^4}$	$\frac{1,1 \cdot 10^7}{3 \cdot 10^6 - 9,8 \cdot 10^7}$	$\frac{1,15 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^3 - 6,4 \cdot 10^4}$	$\frac{3,16 \cdot 10^5}{1,1 \cdot 10^5 - 6,9 \cdot 10^5}$
Heterotrofi anaerobi	$\frac{1,1 \cdot 10}{0,9 - 2,5 \cdot 10}$	$\frac{1,62 \cdot 10^3}{7 - 2,5 \cdot 10^5}$	$\frac{1,1 \cdot 10}{2,5 - 1,5 \cdot 10^2}$	$\frac{1,51 \cdot 10^2}{7 - 2,5 \cdot 10^3}$

Coliformi totali (cel/100 ml ; cel/g m ^l umed)	$\frac{2,82 \cdot 10^2}{9,10 - 2,5 \cdot 10^3}$	$\frac{8,1 \cdot 10}{2,5 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^2}$	$\frac{6,3 \cdot 10}{0 - 1,5 \cdot 10^3}$	$\frac{2,9 \cdot 10}{4 - 1,5 \cdot 10}$
Saprofiiți psicrofili (22°C)	$\frac{4,9 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 - 2,3 \cdot 10^4}$	$\frac{3,09 \cdot 10^6}{3,1 \cdot 10^5 - 8,8 \cdot 10^7}$	$\frac{4,37 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^4}$	$\frac{3,24 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^5}$
Saprofiiți mezofili (37°C)	$\frac{3,72 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^4}$	$\frac{1,26 \cdot 10^6}{1,42 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^7}$	$\frac{4,27 \cdot 10^3}{1,8 \cdot 10^3 - 2,8 \cdot 10^4}$	$\frac{4,68 \cdot 10^4}{2,3 \cdot 10^4 - 8 \cdot 10^4}$
Lacul Șerbănești				
Amonificatori	$\frac{5,62 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^4}$	$\frac{5,25 \cdot 10^4}{8,8 \cdot 10^3 - 1,78 \cdot 10^5}$		
Denitrificatori	$\frac{1,15 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^5}$	$\frac{7,59 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^5 - 1,5 \cdot 10^6}$		
Descompunători de materie org. sulfurată	$\frac{0,6 \cdot 10}{0,9 - 2,5 \cdot 10}$	$\frac{1,48 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^2 - 1,5 \cdot 10^4}$		
Heterotrofi aerobi	$\frac{1,26 \cdot 10^4}{5,7 \cdot 10^3 - 2,9 \cdot 10^4}$	$\frac{7,59 \cdot 10^5}{7,3 \cdot 10^5 - 8 \cdot 10^5}$		
Heterotrofi anaerobi	$\frac{2,5 \cdot 10}{1,5 - 2,5 \cdot 10^2}$	$\frac{4,17 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^4}$		
Coliformi totali (cel/100 ml ; cel/g m ^l umed)	$\frac{2,3 \cdot 10^2}{0 - 2,5 \cdot 10^3}$	$\frac{7,59 \cdot 10^2}{9 - 2,5 \cdot 10^5}$		
Saprofiiți psicrofili (22°C)	$\frac{7,76 \cdot 10^3}{4,8 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^4}$	$\frac{5,01 \cdot 10^5}{8 \cdot 10^3 - 2,4 \cdot 10^5}$		
Saprofiiți mezofili (37°C)	$\frac{5,75 \cdot 10^3}{7,7 \cdot 10^2 - 8 \cdot 10^4}$	$\frac{1,95 \cdot 10^5}{8,7 \cdot 10^4 - 7 \cdot 10^5}$		

Concluzii

Pe baza datelor care au rezultat din investigațiile fizico-chimice și biologice efectuate în cursul anului 2004 și a unor informații existente în literatura de specialitate, ori obținute de noi în cadrul cercetărilor anterioare asupra ecosistemelor acvatice Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lilieci și Șerbănești, se pot face aprecierile care urmează, cu privire la caracteristicile ecologice ale acestora și la evoluția lor în timp.

După caracteristicile sale fizico-chimice și microbiologice, apa lacului *Bâta Doamnei* corespunde clasei II de calitate. Valorile conținuturilor de substanță organică și de azot mineral din sedimente, ca și valorile fosforului total și ale azotului mineral din apa și sedimentele lacului, indică faptul că ecosistemul se află în stadiul de mezotrofie. Datele privind principalele grupe de

bacterii investigate reflectă o depreciere a calității apei, în raport cu anul 1991 – când apa lacului se încadra în categoria I de calitate. Deprecierea calității mediului acvatic din lacul Bâtea Doamnei are drept cauză creșterea volumului de ape uzate menajere deversate în ecosistem, concomitent cu dezvoltarea construcțiilor de locuințe în imediata vecinătate a malurilor acestuia, în ultimii circa 10 ani.

Apa lacului *Racova* prezintă caracteristici fizico-chimice corespunzătoare claselor II- III de calitate. Valorile parametrilor chimici care reflectă nivelul de eutrofizare indică faptul că lacul este eutrof. Datele rezultate din investigațiile microbiologice asupra apei și sedimentelor lacului Racova au evidențiat o scădere a numărului de bacterii din grupele descompunătoare, după anul 1991, pe măsura reducerii impactului antropic asupra râului Bistrița, în aval de Piatra Neamț ; ca urmare, de la clasa a IV-a de calitate a mediului acvatic, existentă în 1991, s-a ajuns, în anul 2004, la clasele II-III de calitate.

Apa lacului *Gârleni* prezintă caracteristici fizico-chimice specifice apelor de suprafață din clasele II- III de calitate, iar concentrațiile elementelor biogene esențiale, determinate în apa și sedimentele ecosistemului, indică faptul că acesta se află în stadiul de mezo-eutrofie. Indicatorii microbiologici analizați în 2004 au evidențiat, prin valorile lor, o îmbunătățire a calității apei, cu o clasă de calitate, în raport cu anul 1992 – când s-au efectuat cercetări asemănătoare asupra lacului Gârleni.

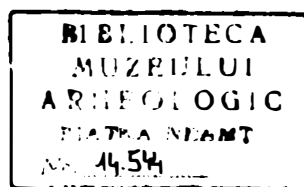
Apa lacului *Lilieci* prezintă caracteristici fizico-chimice corespunzătoare claselor II- III de calitate. Valorile privind concentrațiile elementelor biogene esențiale indică faptul că lacul este mezo-eutrof. Indicatorii microbiologici investigați au evidențiat faptul că în ultimii 4 ani apa lacului Lilieci și-a îmbunătățit caracteristicile, cu o clasă de calitate.

Apa lacului *Șerbănești* prezintă caracteristici fizico - chimice corespunzătoare claselor II- III de calitate. Concentrațiile elementelor biogene esențiale, din apă și sedimente, indică faptul că lacul este mezo-eutrof. Din punct de vedere microbiologic, acest ecosistem acvatic se plasează la limita dintre clasele I și II de calitate.

BIBLIOGRAFIE

1. APETROAEI, N. (1996)- *Unele caracteristici fizico-chimice ale sedimentelor actuale din lacurile de baraj Vaduri, Gârleni, Șerbănești și Galbeni*. Studii și cercetări. Muzeul de Științe Naturale Piatra-Neamț, vol.VIII, 33 – 37.
2. APETROAEI, N., APOPEI, V. (1979)- *Observații asupra gradului de poluare a apei din albia veche a râului Bistrița, în sectorul Piatra-Neamț – Racova*. Lucrările Stațiunii Stejarul, Limnologie, 25 – 43.
3. APOPEI, V. (1972/1973)- *Contribuții la studiul hidrogeologic al șesului Bistriței cuprins între localitățile Stejaru și Bacău*. Lucrările Stațiunii Stejarul
4. MĂZĂREANU, C., CĂRĂUȘ, I., PORUMB, M., RUJINSCHI, C., RUJINSCHI RODICA, SIMALCSIK FR. SIMALCSIK FLORICA, TĂRUȘ TATIANA (1974)- *Influența poluării industriale și orășenești asupra calității apei râului Bistrița și a lacurilor artificiale din sistemul Bistrița-aval*. Contract de cercetare. Arhiva Stațiunii “Stejarul” Pângărați
5. MĂZĂREANU, C., APETROAEI, N. (1991)- *Dinamica poluării și autoepurării chimice și microbiologice pe cursul inferior al râului Bistrița*. Studii și Comunicări Științifice ,1961 – 1991, Universitatea din Bacău.
6. PORUMB, M. (1989)- *Cercetări algologice în condiții de poluare a apei din sectorul inferior al râului Bistrița*. Teza de doctorat. Universitatea din București.
7. MĂZĂREANU,C., JÂPA FLORENTINA (1999)- *Microbiologia lacurilor de baraj din bazinul râului Siret*. Editura Alma – Mater, Bacău, 170p
8. PORUMB, M. (2005)- *Investigations on the planktonic algae from some dam lakes situated in the cours of Bistritza river*. Comunicare, la Sesiunea Stiintifica Nationala „Biologia la inceputul secolului XXI”, Universitatea „Al.I.Cuza” Iași, Facultatea de Biologie, p. 8 (rezumat).
9. * * * (1990)- *“Supravegherea ecologică a râului Bistrița, sectorul Piatra Neamț - Bacău, afectat de poluarea chimică”*. Contract de cercetare (Executant: Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică P.Neamț ; Beneficiar: C.F.S. Săvinești).
10. * * * (1991)- *“Cercetări privind stabilirea capacității biogenice a bazinelor acvatice și impactul factorilor antropici asupra calității apelor de suprafață valorificabile prin acvacultură : lacurile de baraj Bâta Doamnei și Racova, de pe râul Bistrița”*. Contract de

- cercetare (Executant : Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică P.Neamț ; Beneficiar : A.S.A.S., București).
11. * * * (1992)- *“Cercetări privind incidența poluării și a altor activități antropice asupra mediului și evaluarea efectelor acestora asupra acvaculturii: lacurile de baraj Vaduri și Gârteni, de pe râul Bistrița”* (Executant : Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică P.Neamț ; Beneficiare : A.S.A.S., București).
12. * * * (1993)- *Cercetări privind incidența poluării și a altor activități antropice asupra mediului acvatic și evaluarea efectelor acestora asupra acvaculturii: Lacurile de baraj Șerbănești/Bistrița și Galbeni/Siret.* Contract de cercetare (Executant : Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică P.Neamț ; Beneficiare : A.S.A.S., București)
13. * * * (1999)- *“Cercetări privind incidența poluării antropice, a proceselor de eutrofizare a mediului acvatic și evaluarea efectelor acestora asupra posibilităților de utilizare complexă a bioresurselor acvatice : lacul de baraj Liliaci/Bistrița.* Contract de cercetare (Executant: Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică P.Neamț ; Beneficiar: A.S.A.S., București).
14. * * * (2000 – 2002)- *“Monitoringul comunităților naturale de pești rari și amenințați cu dispariția, din fauna României. Monitorizarea comunităților piscicole din bazinul mijlociu al râului Siret”.* Contract de cercetare, finanțat de Banca Mondială. (Executant : Universitatea București, în colaborare cu Universitatea de Stat din Bacău).
15. * * * (2002)- *NORMATIV privind obiectivele de referință pentru clasificarea calitatii apelor de suprafață* (Aprobat prin Ordinul Ministerului Apelor și Protecției Mediului, nr. 1146 / 10 decembrie 2002 și publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, Nr. 197 / 27. III. 2003).



EVALUAREA CALITĂȚII APEI RÂULUI BISTRIȚA ÎN SECTORUL BÂTCA DOAMNEI – LILIECI, DUPĂ CRITERII MICROBIOLOGICE ȘI CHIMICE

Florentina Jăpa¹, Tatiana Țăruș¹

EVALUATION OF THE WATER QUALITY BISTRIȚA RIVER IN THE SECTOR BÂTCA DOAMNEI - LILICI, ON THE BASIS OF MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL CRITERIA

Key words: Bistrița river, Lilieci dam reservoir, chemical and microbiological characteristics, water quality.

Abstract: The paper presents the evaluation of water quality of the Bistrița river in different sections of the lower course of river, including the Lilieci dam reservoir during the period of February - October 1999 and May - September 2000.

In his aim, a original scale of classification of the inland waters in the 4 classes of quality realized, according to the mean geometrical values of the numbers of ammonifying, denitrifying, aerobic heterotrophic and reducing of sulphuretted organic substance .On the basis of the chosen microbiological criteria, the lower course of Bistrița River was divided in 3 distinguished zones of water quality: the first - the zone of relatively clean waters, the second – the zone of moderat polluted waters, the third - the self-purification zone.

This results emphasize a improvement of the water quality in the Bistrița river during the 1999-2000 period , comparatively with the period of 1990, when was found a strongly polluted zone downstream of the “Pergodur” Paper Factory and Pod Roznov stations. This improvement of the water quality in the Bistrița River caused of the shutting down of the industrial pollutant units.

Introducere

Cursul inferior al râului Bistrița, de la Piatra- Neamț la Bacău, este puternic afectat atât de mariconstrucții, hidrotehnice cât și devariate surse de

¹ Laboratorul de Acvicultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, Piatra- Neamț

poluare. Lucrarea are drept scop, evaluarea calității apei din diferite secțiuni ale cursului inferior al râului Bistrița, inclusiv lacul Lilieci (penultimul din lacurile de baraj amenajate în cascadă, aparținând sistemului hidroenergetic “Bistrița aval”), cu ajutorul unor caracteristici microbiologice cu valoare certă de indicatori pentru poluarea și autoepurarea apei.

Material și metodă

Probele de apă pentru analizele fizico-chimice și microbiologice au fost colectate în lunile februarie, aprilie, iulie, octombrie 1999 și respectiv, în mai, august și septembrie 2000.

Pe cursul inferior al râului Bistrița, au fost stabilite, din amonte în aval, următoarele stații de prelevare: Bistrița-aval baraj L. Bâta Doamnei; Bistrița albia veche- Pod Roznov, Baraj L. Racova; Bistrița albia veche- amonte, L. Lilieci; Bistrița canal- amonte de L. Lilieci. La acestea se adaugă încă 3 stații amplasate pe axul longitudinal al lacului Lilieci: Coada lacului, Centru și Baraj.

Prelevarea probelor de apă s-a făcut din stratul de apă de la suprafață (0 – 30 cm), utilizându-se un batometru și respectându-se condițiile de sterilitate în cazul probelor microbiologice.

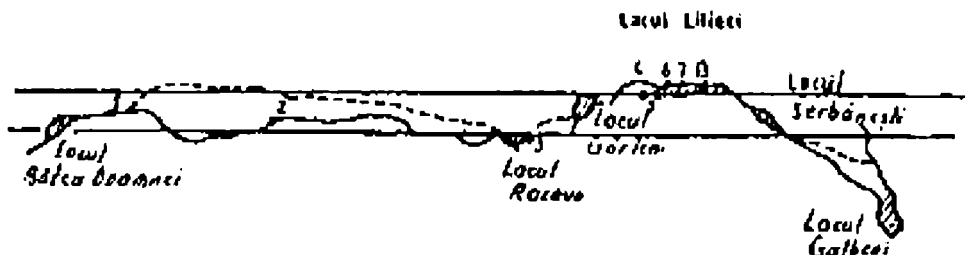


Fig. 1 Schița sectorului inferior al râului Bistrița, cu stațiile de prelevare:

1. Aval lac Bâta Doamnei; 2. Bistrița, albia veche- Pod Roznov;
3. Baraj lac Racova; 4. Bistrița, albia veche- Amonte de lac Lilieci;
5. Bistrița, canal- Amonte de lac Lilieci; 6. Lac Lilieci- Coadă;
7. Lac Lilieci- Centru; 8. Lac Lilieci- Baraj

Determinarea parametrilor fizico-chimici s-a făcut în conformitate cu standardele în vigoare.

Numărul de bacterii din diferite grupe ecofiziologice s-a determinat prin metode culturale (POCHON et TARDIEUX, 1962; RODINA, 1965).

Pentru determinarea coliformilor totali s-au utilizat tehnicile indicate de Standard Methods, 1965).

Evaluarea calității apei din râul Bistrița și L. Lilieci s-a făcut după o scală originală, cu patru categorii de calitate, stabilite după criteriile microbiologice atent selectate și verificate (JÂPA, 1988; MĂZĂREANU și JÂPA, 1999). În acest scop, au fost calculate valorile medii geometrice ale numărului de bacterii din următoarele grupe ecofiziologice: heterotrofi aerobi, amonificatori, denitrificatori, descompunători de materie organică sulfurată. Valorile obținute au fost comparate cu intervalele de valori ale numărului de bacterii din grupele selectate, stabilite pentru fiecare categorie în parte, ceea ce a făcut posibilă evaluarea calității apei din stațiile investigate.

Rezultate și discuții

Caracteristici fizico-chimice ale apei

Dintre parametrii fizico-chimici ai apei au fost selectați și determinați numai acei de a căror dinamică depinde evoluția cantitativă și calitativă a diferitelor grupe ecofiziologice de bacterii: pH, oxigen dizolvat, oxidabilități (CCO-Mn), CBO₅, amoniu, azotiți, azotați, fosfor total.

Datele privind chimismul apei din râul Bistrița și L. Lilieci sunt prezentate în tabelul 1.

Rezultatele investigațiilor hidrochimice evidențiază următoarele:

- pH-ul apei variază în domeniul slab alcalin;
- oxigenarea este foarte bună atât în râu (chiar dacă apar diferențieri între albia veche și canal) cât și în lac;
- încărcarea organică a apei este scăzută în toate stațiile, în general, sub 5 mg/l O₂ (CCO-Mn);
- CBO₅ are valori scăzute, caracteristice apelor din clasa I, în stațiile: Bistrița aval baraj L. Bâta Doamnei, Bistrița albia veche-amonte L. Lilieci și respectiv, a II-a în secțiunile: Bistrița albia veche Pod Roznov, Baraj L. Racova, Bistrița canal-amonte L. Lilieci, L. Lilieci;
- N-NO₃⁻ se găsește în concentrații caracteristice apelor din clasa a II-a de calitate atât în râu (cu excepția stației Bistrița aval baraj L. Bâta Doamnei care se încadrează în clasa I de calitate), cât și în lac;
- N-NO₂⁻ are valori medii caracteristice apelor din clasa I de calitate, în secțiunile : Bistrița aval lac Bâta Doamnei și Bistrița albia veche

- Pod Roznov, Bistrița canal amonte L. Lilieci, L. Lilieci – 2000) și respectiv clasa a IV-a (secțiunea Baraj L. Racova);
- $N-NH_4^+$ variază de la valori scăzute, caracteristice apelor din clasa I de calitate în stațiile: Bistrița aval baraj L. Bâta Doamnei, Bistrița albia veche- Pod Roznov, Bistrița albia veche amonte L. Lilieci – 1999, la valori crescute, specifice apelor din clasa a III – a (secțiunea Bistrița albia veche amonte L. Lilieci – anul 2000) și a IV-a de calitate în secțiunile Baraj L. Racova, Bistrița canal-amonte L. Lilieci (anul 2000). După valorile medii ale acestui indicator, apa L. Lilieci se încadra în clasa a IV-a de calitate în anul 1999 și respectiv, a III-a în anul 2000.

Tabelul 1 Valorile medii ale unor parametri fizico-chimici din apa râului Bistrița și a lacului Lilieci (orizontul 0 m) în anii 1999 și 2000

Stația	Anul	pH	Oxigen dizolvat mg O ₂ /l	Subst.org. CCO-Mn- mg O ₂ /l	Parametrul CBO ₅ - mg O ₂ /l	Azotați mg N-NO ₃ /l	Azotiți mg N- NO ₂ /l	Amoniu mg N- NH ₄ ⁺ /l	Fosfor total mg P/l
1. Bistrița-aval baraj Lac Bâta Doamnei	1999	7,6	9,97	2,02	1,68	0,76	0,006	0,09	0,008
	2000	7,6	10,38	2,07	2,16	0,72	0,006	0,09	0,007
2. Bistrița albia veche Pod Roznov	2000	7,9	11,84	2,64	3,45	1,16	0,12	0,18	0,162
3. Baraj L. Racova	2000	7,5	8,58	2,97	4,50	1,77	0,16	1,04	0,038
4. Bistrița-albia veche amonte L. Lilieci	1999	7,7	11,29	2,00	2,36	1,25	0,01	0,12	0,018
	2000	7,7	9,73	1,02	1,69	1,01	0,01	0,59	0,014
5. Bistrița-canal amonte Lac Lilieci	1999	7,6	9,41	2,65	3,23	1,37	0,06	0,83	0,033
	2000	7,5	9,82	2,54	2,55	1,43	0,11	0,75	0,038
6. Lac Lilieci-Coadă	1999	7,7	11,21	3,05	4,91	1,15	0,05	0,57	0,025
	2000	7,7	14,39	3,72	7,22	1,69	0,08	0,27	0,021
- Centru	1999	7,6	9,55	2,96	3,00	1,27	0,08	0,85	0,036

- Baraj	1999	7,6	9,89	2,45	3,31	1,34	0,05	0,83	0,031
	2000	7,8	8,73	2,75	2,88	1,40	0,09	0,43	0,015
Valori medii/ lac	1999	7,6	10,33	2,77	3,78	1,26	0,06	0,75	0,031
	2000	7,8	11,56	2,92	5,05	1,55	0,09	0,35	0,018

- Concentrațiile medii foarte scăzute ale P total, permit încadrarea stațiilor investigate de pe cursul inferior al râului Bistrița (cu excepția stației Bistrița albia veche – Pod Roznov), inclusiv a celor din lacul Lilieci, în clasa I de calitate.

Tabelul 2. Incadrarea în diferite clase de calitate a stațiilor investigate de pe cursul inferior al râului Bistrița, în anii 1999-2000, după unii parametri hidrochimici, în conformitate cu Normativul 1146/2003

Indicatori chimici	Stații de prelevare									
	1		2	3	4		5		6	
	1999	2000	2000	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Oxigen dizolvat - mg /l O ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CBO ₅ - mg/l O ₂	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●□
CCO-Mn - mg/l O ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Amoniu – N-NH ₄ ⁺ mg N/l	○	○	○	■	○	□	■	■	■	□
Azotiți- N-NO ₂ ⁻ mg N/l	●	●	□	■	○	○	○	□	●	□
Azotați N-NO ₃ ⁻ mg N/l	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●
Fosfor total mgP/l	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○

Stații de prelevare: 1. Aval lac Bâta Doamnei; 2. Bistrița albia veche- Pod Roznov; 3. Lac Racova- Baraj; 4. Bistrița albia veche- amonte lac Lilieci; 5. Bistrița- canal amonte lac Lilieci; 6. Lac Lilieci.

Clase de calitate: I - ○ ; II - ● ; clasă intermediară II- III - ●□ ; III - □ ; IV - ■

Caracteristici microbiologice

Rezultatele analizelor microbiologice sunt redată în tabelul 3, ca valori medii geometrice ale numărului de bacterii din grupele investigate, pentru anii 1999 și 2000. Impactul unor factori antropici asupra calității apei din râul Bistrița și lacul de baraj Lilieci, amenajat pe cursul inferior al râului, s-a stabilit prin studiul ecologic al următoarelor grupe de bacterii; amonificatori, denitrificatori, heterotrofi aerobi, descompunători de materie organică sulfurată, sulfatoreducători și coliformi totali

După cum se poate observa din tabelul 3, numărul de bacterii din grupele descompunătoare variază de la o stație la alta, în funcție de accesibilitatea substratului organic specific.

Bacteriile amonificatoare: s-au determinat la valori medii geometrice ale numărului de celule ce au fluctuat între mii și zeci de mii de celule/ml în anul 1999, față de zeci de mii în anul 2000.

Cea mai mică valoare medie geometrică a numărului acestor germeni a fost de 2200 celule/ml și s-a determinat în stația Bistrița- albia veche amonte L. Lilieci în anul 1999, iar cea mai mare a fost de 93.300 celule/ml și s-a determinat în stația Bistrița-albia veche Pod Roznov. Comparativ cu anul 1990, când în stația menționată, numărul mediu geometric era de ordinul milioanele de celule/ml (date nepublicate, Jâpa) se remarcă reducerea drastică a numărului acestora germeni în perioada de investigație.

Tabelul 3 Variația cantitativă a bacteriilor din diferite grupe fiziologice (celule/ml) în apa râului Bistrița și a lacului Lilieci - valori medii geometrice din anii 1999, 2000

Stația	Anul	Amonificatori	Grupa de Denitrificatori	bacterii Heterotrofi aerobi	DMOS ^x	Coliformi totali (col./100 ml)
1. Bistrița –aval L. Bâtea Doamnei	1999	12.600	96.000	40.000	31	3240
	2000	23.400	4.900	9.550	2	28
2. Bistrița alb. veche - Pod Roznov	2000	93.300	1.950.000	77.600	3	4370
3. Baraj L. Racova	2000	45.700	70.800	43.700	1	2750
4. Bistrița albia veche - amonte L. Lilieci	1999	2.200	2.040	2.340	55	150
	2000	4.270	275	8.320	1	16

5. Bistrița canal - amonte L. Lilieci	1999	5.400	324.000	8.910	67	960
	2000	57.500	214.000	51.300	1,5	2.510
6. L. Lilieci - Coadă	1999	4.800	11.300	25.100	43	650
	2000	27.500	110.000	27.500	1	871
7. - Centru	1999	19.100	19.100	29.000	50	
8. - Baraj	1999	4.000	32.400	48.000	23	90

DMOS^x - descompunători de materie organică sulfurată.

Bacteriile denitrificatoare

Procesul de denitrificare are o semnificație ecologică deosebită în cazul apelor poluate cu substanțe organice și azotați, contribuind la realizarea autoepurării apei prin eliminarea poluanților.

Cele mai mici valori medii geometrice ale numărului acestor bacterii s-au determinat în stațiile Bistrița aval L. Bâta Doamnei (anul 2000) și Bistrița albia veche – amonte L. Lilieci, de sute și mii de celule/ml iar cele mai mari, au fost de sute de mii de celule/ml în secțiunile Bistrița canal – amonte L. Lilieci, coadă L. Lilieci și respectiv, milioane de celule/ml în secțiunea Bistrița albia veche – Pod Roznov. Impactul deversării în sectorul de canal al râului a efluentului municipal Piatra Neamț și a celui rezidual comun de pe platforma industrială chimică Săvinești – Roznov, se resimte prin creșterea semnificativă a numărului de bacterii denitrificatoare în secțiunea Bistrița – canal amonte L. Lilieci.

Prezența unor surse neorganizate de poluare în secțiunea Bistrița – albia veche Pod Roznov este evidențiată de numărul maxim de germeni denitrificatori determinat.

Bacteriile heterotrofe aerobe

Determinarea cantitativă a bacteriilor heterotrofe, ca indicatori de poluare organică, este justificată deoarece ele reprezintă o componentă majoră a microbiotei acvatice, cu rol determinant în descompunerea și mineralizarea substanțelor organice.

Abundența acestor bacterii este un indicator al activității lor potențiale (Delattre et al., 1979).

Având în vedere încărcarea organică scăzută a apei din secțiunile investigate, valorile medii geometrice ale numărului total de germeni heterotrofi aerobi au fost cuprinse între mii și zeci de mii de celule/ml. Valoarea minimă – 2340 celule/ml s-a determinat în stația Bistrița albia veche – amonte lac Lilieci

în anul 1999 iar cea maximă, în jur de 78.000 celule/ml, în secțiunea Bistrița albia veche – Pod Roznov.

Creșterea numerică a populațiilor de bacterii heterotrofe aerobe, amonificatoare și denitrificatoare în secțiunea Bistrița albia veche – Pod Roznov, evidențiază un impact antropic asupra calității apei prin surse neorganizate de poluare organică.

Bacteriile descompunătoare de materie organică sulfurată

Dintre microorganismele heterotrofe nespecializate care alcătuiesc microflora de “putrefacție”, responsabilă de descompunerea sulfului organic din ape, noi am determinat bacteriile capabile să descompună și să mineralizeze cisteina.

Germeii în cauză pot fi considerați ca indicatori pentru poluarea prin compuși organici sulfurați (ape uzate fecalo-menajere).

Valorile medii ale numărului acestor germeni au fost foarte mici, de la subunitate la 67 celule/ml.

Bacteriile sulfatoreducătoare

Capacitatea acestora de a produce H₂S din produși organici simpli (rezultați din fermentații) are ca efect ecologic poluarea apelor, asociată cu degajarea de mirosuri neplăcute, înnegrirea apei și a sedimentului actual datorită precipitării sulfurii de fier.

În toate stațiile investigate, numărul acestor bacterii a fost extrem de mic, valorile medii fiind sub 10 celule/ml.

Coliformii totali

Aprecierea calității sanitare a apei s-a făcut în baza determinării numărului probabil de germeni coliformi totali ca indicatori de poluare fecalo-menajeră.

Valorile medii geometrice ale numărului probabil de coliformi totali, potrivit Normativului privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață, permit încadrarea stațiilor investigate în diferite clase de calitate, după cum urmează:

Clasa I – Bistrița aval L. Bâtea Doamnei (anul 2000); Bistrița albia veche-amonte L.Lilieci (1999, 2000); Baraj L.Lilieci (1999);

Clasa a II-a - restul stațiilor.

Evaluarea calității apei după criteriile microbiologice

Incadrarea stațiilor investigate de pe cursul inferior al râului Bistrița, în diferite categorii de calitate ale apei, a fost posibilă cu ajutorul unei scări de calitate originale, cu 4 categorii de calitate ale apelor de suprafață (Jâpa, 1998; Măzăreanu C. și Jâpa F., 1999).

Tabelul 4. Scală originală de evaluare a calității apelor de suprafață după criterii microbiologice (JÂPA, 1998; MĂZĂREANU și JÂPA, 1999)

Indicatori microbiologici (nr.celulu/ml)	Categorii de calitate			
	I	II	III	IV
1. Heterotrofi aerobi	$\leq 10^4$	$10^4 - 10^5$	$10^5 - 10^6$	$> 10^6$
2. Heterotrofi anaerobi	$\leq 10^2$	$10^2 - 10^3$	$10^3 - 10^4$	$> 10^4$
3. Amonificatori	$\leq 10^4$	$10^4 - 5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4 - 10^5$	$> 10^5$
4. Denitrificatori	$\leq 10^4$	$10^4 - 10^5$	$10^5 - 10^6$	$> 10^6$
5. DMOS ^x	≤ 10	$10 - 10^2$	$10^2 - 10^3$	$> 10^3$

DMOS^x - descompunători de materie organică sulfurată.

În acest scop, au fost selectați 5 parametri microbiologici reprezentativi prin numărul de bacterii heterotrofe aerobe, anaerobe, amonificatoare, denitrificatoare și descompunătoare de material organic sulfurat (valori medii geometrice).

Tabelul 5 redă o clasificare a calității apelor de pe cursul inferior al râului Bistrița, în conformitate cu scara mai sus prezentată. Astfel, după criteriile microbiologice selectate, sectorul investigat al râului Bistrița poate fi împărțit în 3 zone distincte de calitate:

1 – **zona curată** – situată în amonte de principalele deversări de ape uzate industriale și menajere din zona municipiului Piatra Neamț, în aval lac Bâta Doamnei. Sub aspect microbiologic se remarcă o îmbunătățire a calității apei în 2000 față de 1999, prin trecerea de la categoria a II – a. După indicatorii hidrochimici determinați, în conformitate cu Normativul 1146/2003, apa din acest sector se plasează în clasa I de calitate după majoritatea parametrilor, cu excepția $N - NO_2^-$ care s-a determinat în concentrații caracteristice apelor din clasa a II – a de calitate.

2 – **zona impurificată** se situează pe cursul inferior al râului Bistrița, în secțiunea Pod Roznov și pe canal în amonte Lilieci. Apa de aici, potrivit criteriilor microbiologice determinate se încadrează în limita categoriilor a – III

– a și a – IV – a (ape degradate) iar după cele hidrochimice la limita dintre clasa I și a – II – a, cu toate că valoarea $N - NO_2^-$ este specifică clasei a III – a de calitate.

3 – **zona de autoepurare** cuprinde lacurile de baraj amenajate în “cascadă” pe cursul inferior al râului, după cum urmează: Racova, Gîrleni, Lilieci.

În secțiunea amonte L. Lilieci apar diferențieri nete ale calității apei între albia veche a râului Bistrița care se încadrează în categoria I – a și canal, atât sub aspect microbiologic cât și hidrochimic. Astfel, apa din Bistrița-canal, prin preluarea unor deversări de ape uzate conținând substanțe organice și nitriți suferă o înrăutățire a calității microbiologice în anul 2000 față de precedentul, încadrându-se în categoria a III – a. Sub aspect hidrochimic se plasează în clasa a IV – a de calitate după indicatorul $N - NH_4^+$ deși ceilalți parametri chimici o plasează la limita dintre clasele I și a II-a.

În ceea ce privește lacul Lilieci, în perioada investigată se încadrează în categoria a II – a de calitate a apei după majoritatea variabilelor microbiologice determinate. Sub aspect hidrochimic, în anul 1999 se plasa la limita dintre clasele I și a II-a cu toate că valorile $N - NH_4$ erau caracteristice clasei a IV – a. În anul 2000, apa lacului se situa la limita dintre clasele a II-a și a III-a după valorile CBO_5 și ale azotului mineral.

Tabelul 5 Incadrarea în diferite clase de calitate a apei din stațiile investigate de pe cursul inferior al râului Bistrița, în anii 1999-2000, în funcție de principalii parametri microbiologici (valori medii geometrice ale numărului de bacterii)

Indicatori microbiologici	Anul	Stații de prelevare							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Heterotrofi aerobi (cel./ml)	1999 2000	● ○	 □	 ●	 ○	 ○	 ●	 ●	 ●
Amonificatori (cel./ml)	1999 2000	● ●	 □	 ●	 ○	 ○	 ○	 ●	 ○
Denitrificatori (cel./ml)	1999 2000	□ ○	 ■	 ●	 ○	 □	 ●	 ●	 ●
Descompunători mat. org. sulfurați (cel./ml)	1999 2000	● ○	 ○	 ○	 ●	 ○	 ○	 ●	 ○

Stații de prelevare: 1. Aval L. Bâta Doamnei; 2. Bistrița albia veche- Pod Roznov; 3. Baraj L. Racova; 4. Bistrița albia veche- amonte L. Lilieci; 5. Bistrița canal – amonte L. Lilieci 6. L. Lilieci- Coadă 0 m; 7. L. Lilieci- Centru 0 m; 8. L. Lilieci – Baraj 0 m
Clase de calitate: I - ○ ; II - ●; III - □; IV - ■

Concluzii

1. Evaluarea calității apei din stațiile investigate de pe cursul inferior al râului Bistrița s-a făcut după o scală originală cu 4 categorii de calitate ale apelor de suprafață, stabilite după criteriile microbiologice, riguros selectate și verificate;

2. Aplicarea scalei menționate la ecosistemele de tip reofil și lacustru studiate a făcut posibilă departajarea între apele relativ curate și cele moderat poluate;

3. Indicatorii microbiologici selectați se dovedesc mult mai severi decât cei chimici. În general, ei atestă o clasă inferioară de încadrare a calității apei față de parametrii hidrochimici;

4. În funcție de caracteristicile microbiologice și hidrochimice determinate, cursul inferior al râului Bistrița poate fi împărțit în 3 zone distincte de calitate ale apei: zona relativ curată (aval L. Bâta Doamnei), zona impurificată (Bistrița albia veche -- Pod Roznov) și zona de autoepurare (lacurile de baraj amenajate în cascadă”: Racova, Gîrleni, Lilieci);

5. În perioada 1999 -- 2000 la 6 – 7 ani după închiderea celui mai mare poluator – Fabrica de celuloză și hârtie “Pergodur” Piatra Neamț, se constată o ameliorare evidentă a calității apei râului Bistrița în sectorul investigat.

BIBLIOGRAFIE

1. DELATTRE J. M., DELESMONT R., CLABAUX M., OGER C., LECLERC H., (1979)- *Bacterial biomass, production and heterotrophic activity of the coastal seawater at Gravelines (France)*. Oceanologica Acta, 23, 317 – 324.
2. JÂPA FLORENTINA (1998)- Cercetări microbiologice privind gradul de poluare și capacitatea de autoepurare a unor râuri din bazinul hidrografic Siret. Rezumatul tezei de doctorat. Univ. “Al.I.Cuza” Iași, Facultatea de Biologie.
3. MAZAREANU C., FLORENTINA JAPA (1999)- Microbiologia lacurilor de baraj din bazinul râului Siret. Edit. “Alma-Mater”, Bacău, 168 p

- 4 .MĂZĂREANU C., FLORENTINA JÂPA (2004)- The impact of several dam reservoirs from the Siret River basin on aquatic microbiota. Internat. Assoc. Danube Res., 35, 373-379 p., Novi Sad.
5. POCHON J., TARDIEUX P. (1962)- Techniques d'analyses en microbiologie du sol. St.Mande. Paris.
- 6 .RODINA A.G. (1965)- Metoda vodnoi mikrobiologhiji. Prakticeskoe rukovodstvo. Izd-vo "Nauka", Moskwa, 355 p..
7. * * * (1965)- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. A.P.H.A., New York.
8. * * * (2003)- Normativ privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață. In Monitorul Oficial al României, Partea I, nr, 197/27.03.2003.

CARACTERISTICI FIZICO-CHIMICE ȘI MICROBIOLOGICE ALE APEI DIN ECOSISTEMUL LACU ROȘU

Florentina Jâpa¹, Tatiana Țăruș¹

PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER FROM THE LACU ROȘU ECOSYSTEM

Key words: physico-chemical and microbiological characteristics, trophic state, water quality, Lacu Roșu.

Abstract: This study carried out during the July, October 2000 and May 2001. Physico-chemical and microbiological characteristics were determined in the aim of establishing of the water quality.

The microbiological investigations consisted in the quantitative determination of some groups of germs with highest value as indicators of the water quality: ammonifying, denitrifying, anaerobic fixing nitrogen bacteria, decomposing germs of sulphuretted organic substance, sulphato-reducing germs and total aerobic/anaerobic heterotrophic germs.

On the basis of the results of the hydrochemical investigation, the Roșu Lake can be considered as a oligotrophic (according to the values of total P) and eutrophic basin (according to the values of total mineral N) and the quality water was situated in the first purity class.

The classification of the water quality was carried out by means of a 4 classes scale (purity classes I – IV), proposed by us on the basis of some chosen microbiological criteria (JÂPA, 1998; MĂZĂREANU și JÂPA, 1999). According to this scale, the water of the Roșu Lake ecosystem ranged between I - II classes of purity.

Introducere

Lacul Roșu este situat în Carpații Orientali, la o altitudine de 973 m și are origine naturală. Dintre caracteristicile morfometrice ale acestuia, amintim: suprafața – 12,6 ha, adâncimea maximă – 10,5 m.

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, str. Migdalilor nr. 2, Piatra- Neamț

După o perioadă de cca. 30 de ani de la ultimul studiu microbiologic întreprins asupra Lacului Roșu (TOPALĂ et.al., 1971), lucrarea de față prezintă o caracterizare a stării actuale a ecosistemului prin prisma caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice ale apei.

Cercetările au fost posibile în cadrul unei teme de cercetare vizând metodologia de monitorizare a dezvoltării macrofitelor în diferite ecosisteme acvatice, finanțată de Academia de Științe Agricole și Silvicultură "Gheorghe Ionescu-Sisești" București.

Material și metodă

Pe axul longitudinal al lacului au fost stabilite 3 stații de prelevare a probelor: Coada lacului, Centru și Baraj.

Probele de apă au fost prelevate din orizontul de suprafață (0 – 30 cm) al fiecărei stații, în lunile iulie și octombrie 2000 și luna mai 2001.

Cei 17 parametri fizico-chimici selectați s-au determinat în conformitate cu standardele în vigoare.

În cercetarea microbiologică a Lacului Roșu au fost utilizate diferite medii de cultură pentru bacterii, indicate de tehnicile din domeniu (POCHON et TARDIEUX, 1962; RODINA, 1965; SOROKIN și KADOTA, 1972).

La evaluarea calității apei Lacului Roșu s-a utilizat o scară originală, elaborată de noi, după criteriile microbiologice atent selectate (JÂPA, 1998; MAZAREANU și JÂPA, 1999).

Rezultate și discuții

Datele privind condițiile hidrochimice și microbiologice din apa Lacului Roșu sunt prezentate în tabelul 1.

Apa ecosistemului lacustru investigat a prezentat, în perioada de investigație, următoarele caracteristici hidrochimice: pH slab alcalin, oxigenare ridicată (în medie 8,9 mg O₂/l) și o încărcare scăzută în substanțe organice (11,58 – 17,15 mg KMnO₄/l, respectiv 3,30 – 4,30 mg CCO-Mn/l). În ceea ce privește formele de azot mineral, azotii și amoniul, au înregistrat concentrații foarte mici față de azotați (2,89 – 4,28 mg/l). Fosforul a avut, de asemenea, concentrații reduse (în medie 0,01 mg P/l). Încărcarea globală în săruri minerale a fost în medie, de 197 mg/l.

Bacteriile amonificatoare

În orizontul superficial al apei din L. Roșu, numărul germenilor amonificatori a fost în medie de 11. 000 celule/ml (media geometrică).

Tabelul 1. Distribuția cantitativă a unor parametri fizico-chimici și microbiologici în apa L.Roșu (orizontul 0 – 30 cm) în lunile iulie, octombrie 2000 și mai 2001

Parametrul	Stația	Data prelevării		
		28.07.2000	4.10.2000	15.05.2001
Temperatura - °C	Coadă	16,0	4,0	11,2
	Centru	18,0	4,0	10,3
	Baraj	20,0	5,0	12,0
pH	Coadă	7,6	7,3	7,6
	Centru	7,7	7,3	7,6
	Baraj	7,7	7,3	7,7
Oxygen dizolvat - mg O ₂ /l	Coadă	7,80	8,78	10,90
	Centru	8,60	6,44	10,65
	Baraj	8,10	8,24	11,11
Substanță organică - CCO-Mn - mg /l O ₂	Coadă	4,05	2,90	3,87
	Centru	4,05	3,69	3,35
	Baraj	3,92	3,77	4,30
Amoniu (N-NH ₄ ⁺) - mg N / l	Coadă	0,16	0,17	0,10
	Centru	0,14	0,14	0,08
	Baraj	0,14	0,12	0,08
Azotiți (N-NO ₂ ⁻) - mg N / l	Coadă	0,016	0,010	0,007
	Centru	0,013	0,008	0,007
	Baraj	0,014	0,004	0,011
Azotați (N-NO ₃ ⁻) - mg N / l	Coadă	0,75	0,70	0,81
	Centru	0,68	0,72	0,97
	Baraj	0,65	0,74	0,88
Ortofosfați (P-PO ₄ ³⁻) - mg P/l	Coadă	0,004	0,004	0,004
	Centru	0,005	0,004	0,005
	Baraj	0,004	0,005	0,005
Fosfor total (P) - mg P / l	Coadă	0,010	0,006	0,010
	Centru	0,014	0,008	0,012
	Baraj	0,010	0,012	0,016
Alcalinitate - mval / l	Coadă	3,10	3,000	2,800
	Centru	3,12	3,000	2,800
	Baraj	3,10	3,040	2,840
Duritate totală- °germane	Coadă	9,76	9,65	8,98
	Centru	9,65	9,65	8,98
	Baraj	9,53	9,60	8,98
Calciu (Ca ²⁺) - mg / l	Coadă	52,10	52,10	43,29
	Centru	51,30	52,10	44,09
	Baraj	51,30	52,10	44,09

Magneziu (Mg^{2+}) – mg / l	Coadă	10,70	10,21	12,64
	Centru	10,70	10,21	12,16
	Baraj	10,21	10,02	12,16
Bicarbonați (HCO_3^-) - mg/l	Coadă	189,1	183,0	170,1
	Centru	190,3	183,0	170,1
	Baraj	181,1	185,4	173,2
Sulfati (SO_4^{2-}) - mg / l	Coadă	9,40	9,20	10,98
	Centru	8,80	9,00	11,36
	Baraj	8,80	9,40	11,74
Cloruri (Cl^-) - mg / l	Coadă	5,68	5,32	4,97
	Centru	5,68	5,32	5,32
	Baraj	5,32	4,97	4,97
Reziduu fix - mg / l	Coadă	212,00	190,00	187,00
	Centru	211,00	193,00	187,00
	Baraj	209,00	193,00	187,00
Amonificatori - celule/ml	Coadă	98.000	34.000	140
	Centru	46.000	76.000	1.400
	Baraj	32.000	65.000	5.300
Denitrificatori - celule/ml	Coadă	200.000	20.000	950
	Centru	200.000	150.000	2.000
	Baraj	2.500.000	15.000	2.000
Fixatori de azot anaerobi - celule/ml	Coadă	45	0,7	25
	Centru	25	20	25
	Baraj	95	7,5	4
Heterotrofi aerobi - celule/ml	Coadă	32.000	6.400	700
	Centru	48.000	40.000	1.000
	Baraj	16.000	54.000	1.000
Descompunători de materie organică sulfurată -celule/ml	Coadă	2	0,6	
	Centru	1,5	0,9	
	Baraj	9,5	1,5	
Sulfatoreducători - celule/ml	Coadă	0,7	0,4	
	Centru	0,4	0,2	
	Baraj	2,5	0,9	

Numărul maxim – 98.000 celule/ml s-a determinat în stația Coadă lacului, în luna iulie 2000, iar cel minim – 140 celule/ml tot la Coadă lacului, în luna mai 2001.

Bacteriile denitrificatoare

Numărul acestor bacterii a variat în limite largi, de la o dată de prelevare la alta, cât și de la o stație la alta, în general, de la sute la milioane de celule/ml. Valoarea medie geometrică a numărului de bacterii denitrificatoare/lac a fost în perioada de investigație de 33.100 celule/ml.

Bacteriile fixatoare de azot anaerobe

Numărul acestor bacterii a fost extrem de scăzut, în apa Lacului Roșu, variind în general, de la subunități la unități și zeci de celule/ml.

Bacteriile heterotrofe aerobe

Numărul total de bacterii heterotrofe aerobe a variat, în apa ecosistemului investigat, de la sute la mii și zeci de mii de celule/ml. Valoarea medie geometrică a numărului acestor germeni/lac este de 18.600 celule/ml, comparabilă cu cea a bacteriilor amonificatoare. În evoluția sezonieră a acestor germeni se remarcă densități numerice minime (sute și mii de celule/ml) în luna mai 2001 și maxime (zeci de mii de celule/ml) în lunile iulie și octombrie 2000 (cu o excepție în stația Coada lacului, în luna octombrie 2000, când s-au determinat 6.400 celule/ml).

Bacteriile descompunătoare de materie organică sulfurată

În apa Lacului Roșu, numărul acestor germeni s-a menținut, în perioada de investigație, la un nivel extrem de scăzut, în general sub 1 celulă/ml. Cu toate acestea, în sedimente, bacteriile sulfatoreducătoare sunt mult mai răspândite, la valori de ordinul sutelor de celule/g mъл umed (date nepublicate din 1995).

Concluzii

1. Evaluarea calității apei Lacului Roșu după caracteristicile fizico-chimice, în condițiile Normativului în vigoare (2003), permite încadrarea acestui ecosistem, în clasa I de calitate a apelor de suprafață, iar sub aspect trofic, în categoria bazinelor oligotrofe – după valorile fosforului mineral – sau eutrofe, după cele ale azotului mineral total.

2. Aplicarea scării de calitate propuse de noi, la condițiile microbiologice ale apei din Lacul Roșu, permite plasarea acestui ecosistem, la limita dintre clasele I și a II – a de calitate a apelor de suprafață.

3. Valorile medii geometrice ale numărului de bacterii din grupele descompunătoare (amonificatori, denitrificatori, heterotrofi aerobi) nu depășesc 33.000 celule/ml, fapt ce se corelează cu nivelul scăzut de încărcare organică a apei (CCO-Mn = 3,76 mg O₂/l).

4. Răspândirea extrem de redusă a bacteriilor descompunătoare de material organic sulfurat și a celor sulfatoreducătoare în apa Lacului Roșu este o caracteristică a bazinelor oligotrofe.

BIBLIOGRAFIE

1. JÂPA FLORENTINA (1998)- *Cercetări microbiologice privind gradul de poluare și capacitatea de autoepurare a unor râuri din bazinul hidrografic Siret*. Teză de doctorat. Universitatea "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie.
2. MAZAREANU C., FLORENTINA JAPA (1999)- *Microbiologia lacurilor de baraj din bazinul râului Siret*. Editura "Alma Mater", Bacău, 168 p.
3. MĂZĂREANU C., FLORENTINA JÂPA (2004)- *The impact of several dam reservoirs from the Siret River basin on aquatic microbiota*. Internat. Assoc. Danube Res., 35, 373-379, Novi Sad.
4. RODINA A.G. (1965)- *Metodâ vodnoi mikrobiologhiji. Prakticeskoe rukovodstvo*. Izd-vo "Nauka" Moskwa, 355.
5. POCHON J., TARDIEUX P. (1962)- *Téchniques d' analyses en microbiologie du sol*. Edit. "St. Mandé ", Paris.
6. SOROKIN Y.I., KADOTA H. (1972)- *Techniques for the assessment of microbial production and decomposition in freshwaters*, IBP Handbook, 23, 105.
7. TOPALĂ N., MĂZĂREANU C., GREȚCU V., FLORICA SIMALCSIK (1971)- *Contribuții la studiul hidrochimic și microbiologic al Lacului Roșu*, Lucr. Staț. "Stejarul", Pângărați, 4, 305 – 311.
8. * * * (2003)- *Normativ privind obiectivele de referință pentru calsificarea calității apelor de suprafață*. Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 197/27. III. 2003.

**CERCETĂRI PRIVIND ALGOFLORA PLANCTONICĂ A LACURILOR
DE BARAJ DIN CURSUL MIJLOCIU ȘI INFERIOR AL RÂULUI
BISTRIȚA**

Mihai A.Porumb¹

**RESEARCHES CONCERNING THE PLANKTONIC ALGOFLORA FROM
THE MIDDLE AND INFERIOR COURSE OF BISTRITA RIVER**

Key words: the barrage lakes, planktonic algae, algal species, water quality

Abstract: In this paper presents the characteristics of the planktonic algal communities from the barrage dam lakes situated in the course of the Bistrita river in the sector Pangarați - Bacău (Neamț District - Romania). Researches, carried out during the 2002 and 2004 years, emphasized the differences between the water quality investigated lakes established by means of algological criteria. So as, stated a relative unpolluted water in the Pangarati and Vaduri and partially in the Racova lakes, of the oligo- mesosaprobic type, and a significant pollution in the lakes in downstream of Piatra-Neamț city.

După anul 1990, fenomenul de poluare a râului Bistrița s-a redus în mod însemnat, prin sistarea sau reducerea activităților industriale la unități importante: Întreprinderea de Celuloză și Hârtie "Pergodur" Piatra Neamț (fosta "Reconstrucția"), C.F.S. Săvinești, Combinatul de Ingrășămintă Azotoase Roznov și Fabrica de Postav Buhuși, fapt care se reflectă și în structura comunităților alge.

Algele sunt o componentă principală a ecosistemelor acvatice, care inițiază toate lanțurile trofice care se desfășoară în bazinele respective. Structura și funcția algoflorei sunt determinate de natura substratului, alte caracteristici ale biotopului în care cresc și de interrelațiile cu celelalte elemente ale biocenozelor. De aceea, compoziția calitativă și densitatea numerică algală reflectă condițiile generale ecologice ale mediului în care trăiesc și nivelul trofic al acestuia.

Astfel, în lacurile de baraj de pe cursul râului Bistrița există un fitoplancton diferențiat, în funcție de calitatea apei și caracteristicile fizigrafice ale ecosistemelor respective (PORUMB, 1986, 1993).

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică Piatra-Neamț, Aleea Migdalilor nr.2

În această lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor efectuate anii 2002 și 2004, privind fitoplanctonul lacurilor de baraj situate pe cursul râului Bistrița, în sectorul Pângărați – Bacău.

Probele de fitoplancton au fost prelevate din lacuri, de la “ 0 “ m (iar în zona “ baraj ” de la “ 0 ” și 5 m adâncime).

Caracteristicile principale ale acestor două lacuri sunt redată în tabelul nr. 1.

Tabelul 1. Principalele caracteristici ale lacurilor investigate în sectorul Piatra-Neamț- Bacău

Nr. crt.	Lacul	Anul punerii în funcțiune	Suprafață (ha)	Volum (mil. m.c.)	Adâncime maximă (m)
1.	Pângărați	1964	153	6,75	15
2.	Vaduri	1966	110	5,6	15,8
3.	Bâtca Doamnei	1962	235	10	15
4.	Reconstrucția	1963	16,3	0,25	4,25
5.	Racova	1966	180	8,85	7,5
6.	Gârleni	1966	230	5,45	6,5
7.	Lilieci	1965	262	7,4	6,7
8.	Șerbănești	1967	185	5,8	6,5

Algoflora planctonică

Cercetările au fost inițiate în anul 2002. Rezultele determinărilor **cantitative** ale fitoplanctonului din zona de referință sunt prezentate în tabelul 2.

Tabel 2. Densitatea numerică a algelor planctonice în râul Bistrița (amonte de lac Pângărați), canal UHE „Stejarul” și lacurile Pângărați, Vaduri, Bâtca Domnei și Reconstrucția, în perioada august – noiembrie 2002

Nr. crt.	Stația	Data	Total alge nr. ex./ml	Media nr.ex./ml
1	Râu Bistrița, amonte de lac Pângărați	6.08	553	553
2	Canal UHE	16.09	851	851
3	Lac Pângărați	6.08	2213	1415
		1.11	617	
4	Lac Vaduri	6.08	3723	2333
		1.11	943	
5	Lac Bâtca Doamnei	6.08	617	883

	Lac Bâta Doamnei	1.11	1149	
6		6.08	660	830
	Lac Reconstrucția	1.11	1000	

Remarcăm la ecosistemul acvatic Vaduri cea mai mare densitate numerică algală dintre toate zonele investigate : 2333 ex /ml, urmat de lacul Pângărați – 1415 ex/ml, comparativ cu celelalte stații (tabelul 3). Aceasta se explică prin faptul că cele două lacuri elemente biogene importante, care asigură creșterea algelor la acest nivel, datorită materialului aluvionar adus de râu din amonte ,de pe versanți și de pâraiele din zonă, în interdependență cu influențele antropice.

Analizele **calitative** de fitoplancton au semnalat în ecosistemele cercetate prezența unui număr de 32 de taxoni după cum urmează: *Cyanophyta* – 3; *Chrysophyta* – 2; *Bacillariophyta* – 24; *Pyrrophyta* – 1; *Chlorophyta* – 1; *Euglenophyta* – 1. Distribuția grupelor sistematice de alge este redată în tabelul 2.

S-au determinat 6 grupe de alge planctonice, dintre care, dominante sunt diatomeele (*Bacillariophyta*), care au ajuns la densități mari în lacul Pângărați : 2213 ex./ml – 100 % din totalul de alge, în data de 6.08.2002. În lacul Vaduri s-au semnalat cantități importante de alge diatomee : 1745 ex/ml la data de 6.08. (46.81 %) și 1149 ex./ml(100 %) la data de 1.11.2002. La acest lac s-au înregistrat și valori mari ale grupei *Chrysophyta*: densitatea numerică ridicată a speciei *Dinobryon sociale*, de 1160 ex./ml, reprezentând 44,59 % din totalul de alge.

Aceste date confirmă situația semnalată în tabelul anterior (nr.2).

Semnificativă pentru evidențierea spectrului algoflorei existente în ecosistemele investigate este prezența speciilor de **alge dominante**, care sunt determinante în indicarea calității apei în zonele cercetate (tabel 3).

Din analiza tabelului 3, remarcăm faptul că speciile dominante aparțin grupei *Bacillariophyta* (diatomee), cu o singură excepție : *Dinobryon sociale* (reprezentant al grupei *Chrysophyta*). Și în acest caz se constată nivelul de troficitate relativ ridicat al apei lacurilor Pângărați și Vaduri, semnalat de prezența speciilor *Nitzschia palea* și *Nitzschia acicularis*, care, datorită faptului că se dezvoltă accentuat pe substraturi bogate în elemente nutritive, indică această situație la bazinele respective, condiții în care și *Dinobryon sociale* prezintă mari densități numerice.

Din totalul de 6 grupe de alge planctonice, determinate în ecosistemele investigate în anul 2002, dominante sunt diatomeele (*Bacillariophyta*), care au ajuns la densități mari în lacul Pângărați.

Tabel 3. Distribuția grupelor sistematice de alge în râul Bistrița (amonte lac Pângărați), canalul U.H.E. Stejaru și lacurile Pângărați, Vaduri, Bâta Doamnei și Reconstrucția, în perioada august – noiembrie 2002

Nr. crt.	Stația	Data	GRUPA SISTEMATICĂ											
			Cyanophyta		Chrysophyta		Bacillariophyta		Pyrrophyta		Chlorophyta		Euglenophyta	
			Nr. ex/ml	%	Nr. ex/ml	%	Nr. ex/ml	%	Nr. ex/ml	%	Nr. ex/ml	%	Nr. ex/ml	%
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Râu Bistrița, am. lac Pângărați	6.08	-	-	106	19,17	447	80,83	-	-	-	-	-	-
2	Canal UHE "Stejarul"	16.09	64	7,52	-	-	787	92,48	-	-	-	-	-	-
3	Lac Pângărați	6.08	-	-	-	-	2213	100,0	-	-	-	-	-	-
		1.11	-	-	64	10,37	532	86,22	21	3,40	-	-	-	-
4	Lac Vaduri	6.08	-	-	1660	44,59	1745	46,87	-	-	213	5,72	106	2,85
		1.11	124	13,15	-	-	819	86,85	-	-	-	-	-	-
5	Lac Bâta Doamnei	6.08	-	-	-	-	617	100,0	-	-	-	-	-	-
		1.11	-	-	-	-	1149	100,0	-	-	-	-	-	-
6	Lac Reconstrucția	6.08	-	-	106	16,06	511	77,42	44	6,66	-	-	-	-
		1.11	213	21,30	-	-	744	74,40	-	-	43	4,30	-	-

Tabel 4. Speciile dominante de alge planctonice din râul Bistrița (amonte de lac Pângărați), canal UHE “Stejarul” și lacurile Pângărați, Vaduri, Bâta Doamnei și Reconstrucția în perioada august-septembrie 2002

Nr. crt.	Stația	Data	Specii dominante	Nr. ex. %
1	Râu Bistrița amonte de lac Pângărați	6.08	<i>Dinobryon sociale</i>	19,17
			<i>Achnanthes minutissima</i>	19,17
2	Canal UHE	16.09	<i>Cyclotella comta</i>	25,03
3	Lac Pângarați	6.08	<i>Nitzschia palea</i>	34,61
			<i>Diatoma elongatum v. tenue</i>	19,20
		1.11	<i>Achnanthes minutissima</i>	27,55
4	Lac Vaduri	6.08	<i>Dinobryon sociale</i>	41,14
			<i>Nitzschia acicularis</i>	18,85
		1.11	<i>Achnanthes minutissima</i>	20,01
5	Lac Bâta Doamnei	6.08	<i>Cyclotella ocellata</i>	44,89
			1.11	<i>Achnanthes minutissima</i>
			<i>Nitzschia dissipata</i>	19,27
6	Lac Reconstrucția	6.08	<i>Achnanthes minutissima</i>	32,27
			<i>Cyclotella ocellata</i>	28,90
		1.11	<i>Cyclotella comta</i>	38,30

Lacul de baraj Vaduri prezintă valori mari ale densității numerice a fitoplanctonului, comparativ cu toate zonele investigate. După lacul Vaduri, urmează, ca pondere, lacul Pângărați. Aceasta importantă creștere cantitativă algală se explică prin faptul că cele două lacuri o încărcare importantă cu substanțe nutritive, care asigură creșterea algelor la acest nivel, ridicat, datorită materialului aluvionar adus de râu din amonte, de pe versanți și de pâraiele din zonă, corelat cu influențele antropice.

În anul 2004, s-au efectuat cercetări privind fitoplanctonul din lacuri de baraj de pe cursul râului Bistrița, în sectorul Piatra Neamț – Bacău (tabel 5, 6, 7)

Tabel 5. Distribuția fitoplanctonului în lacurile de baraj Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lilieci și Șerbănești, în perioada mai – iulie, 2004

Nr. crt.	Lacul	Luna	Stația	Grupa sistematică - nr.exemplare / ml.						
				CY.	CHR.	BAC.	PYRR	CHL.	EUG L.	Total
1	Bâta Doamnei	mai	coadă	42		915	170			1127
			baraj		369	415	92	138		1014
		iulie	coadă			362		21		383
			baraj	447		64			191	702
2	Racova	mai	coadă		71	390		35	35	531
			baraj		1702	276		851		2829
		iulie	coadă			925				925
			baraj			830			96	926
3	Gârleni	mai	coadă	42		2574				2616
			baraj	539	667	525		42		1773
		iulie	coadă			5885	223	2425	1149	9382
			baraj	42	64	2596		149	191	3042
4	Lilieci	mai	coadă	42	191	172		42		447
			baraj		323	248		150	50	771
		iulie	coadă			3500	25	1340	99	4964
			baraj	85	85	1560		794		2524
5	Șerbănești	mai	coadă		1433	539		255	71	2298
			baraj		2060	1291		1663	174	5188
		iulie	coadă			1532		511	191	2234
			baraj	57		1305		794	199	2355

Legenda : CY. = Cyanophyta ; CHR. = Chrysophyta ; BAC. = Bacillariophyta ;
PYRR. = Pyrrophyta ; CHL. = Chlorophyta ; EUGL. = Euglenophyta

Din analiza tabelelor 5, 6 și 7 rezultă faptul că dominante sunt algele diatomee (BACILLARIOPHYTA) și că apa lacurilor Bâta Doamnei și Racova (și,parțial,lacul Racova) este relativ curată, după care se poluează în mod

semnificativ în lacurile Gârleni și Lilieci, urmând o relativă revenire a calității apei, în lacul Șerbănești.

Tabel 6. Valorile medii și limitele de variație ale numărului de organisme fitoplanctonice (ex/ ml) din apa lacurilor de baraj investigate în cursul anului 2004

Lacul	Stația	Grupa sistematică :					
		CY.	CHR.	BAC.	PYRR.	CHL.	EUGL.
Bâtca Doamnei	Cd	<u>66</u> 0 - 156	0 0	<u>1272</u> 362-2539	<u>56</u> 0 - 170	<u>49</u> 0 - 128	<u>0</u> 0
	Bj	<u>149</u> 0 - 447	<u>259</u> 0 - 408	<u>3376</u> 64 - 2897	<u>30</u> 0 - 92	<u>46</u> 0 - 138	<u>63</u> 0 - 191
Racova	Cd	<u>0</u> 0	<u>301</u> 0 - 833	<u>899</u> 390-1383	0 0	<u>59</u> 0 - 142	<u>12</u> 0 - 35
	Bj	0 0	<u>567</u> 0-1702	<u>704</u> 276-1007	0 0	<u>293</u> 0 - 851	<u>32</u> 0 - 96
Gârleni	Cd	<u>14</u> 0 - 42	0 0	<u>7548</u> 2574-14184	<u>74</u> 0 - 223	<u>865</u> 0 - 2425	<u>411</u> 0 - 1149
	Bj	<u>194</u> 0 - 539	<u>258</u> 42 - 667	<u>1471</u> 525-2596	<u>0</u> 0	<u>64</u> 0 - 149	<u>64</u> 0 - 191
Lilieci	Cd	<u>14</u> 0 - 42	<u>73</u> 0 - 191	<u>1446</u> 172-3500	<u>8</u> 0 - 25	<u>536</u> 42 -	<u>33</u> 0 - 99
	Bj	<u>28</u> 0 - 85	<u>136</u> 0 - 323	<u>1028</u> 248 - 1560	0 0	1340 <u>315</u> 0 - 794	<u>17</u> 0 - 50
Șerbănești	Cd	0 0	<u>478</u> 0 - 1433	<u>1106</u> 539-1248	0 0	<u>255</u> 0 - 511	<u>87</u> 0 - 191
	Bj	<u>19</u> 0 - 57	<u>710</u> 0 - 2060	<u>1144</u> 837 - 1305	0 0	<u>828</u> 28 - 1663	<u>124</u> 0 - 199

Legenda : CY. = Cyanophyta ; CHR. = Chrysophyta ; BAC. = Bacillariophyta ; PYRR. = Pyrrophyta ; CHL. = Chlorophyta ; EUGL. = Euglenophyta

Tabel 7. Lista speciilor de alge planctonice identificate în lacurile de baraj Bâta Doamnei, Racova, Gârleni, Lileci și Șerbanești în anul 2004

Grupa sistematică	Specia identificată	Lacul:				
		Bâta Doamnei	Racova	Gârleni	Lileci	Șerbanești
CYANOPHYTA	<i>Synechocystis salina</i>	+	-	+	+	-
	<i>Microcystis pulverea</i>	+	-	-	-	-
	<i>Oscillatoria granulata</i>	+	-	-	-	-
	<i>Oscillatoria limosa-</i>	-	-	+	-	-
	<i>Oscillatoria subtilissima</i>	+	-	+	-	-
	<i>Oscillatoria terebriformis</i>	+	-	+	-	-
	<i>Oscillatoria sp.</i>	-	-	+	+	-
CHRYSOPHYTA	<i>Stelexomonas dichotoma</i>	+	-	-	-	-
	<i>Chrysococcus sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Dinobryon divergens</i>	+	+	+	+	+
	<i>Dinobryon sertularia</i>	+	+	+	+	+
	<i>Dinobryon sociale</i>	-	+	+	-	-
	<i>Dinobryon sp.</i>	-	-	+	+	-
	<i>Bicoeca cylindrica</i>	-	+	-	+	-
<i>Kephyrion sp.</i>	-	-	-	-	-	
BACILLARIO-PHYTA	<i>Rhizosolenia longiseta</i>	-	+	+	-	-
	<i>Melosira varians</i>	-	+	-	+	-
	<i>Cyclotella comta</i>	+	+	+	+	+
	<i>Cyclotella chaetoceras</i>	-	-	-	-	+
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	+	-	+	+
	<i>Cyclotella ocellata</i>	-	+	+	+	+
	<i>Cyclotella sp.</i>	-	+	+	+	+
	<i>Diatoma elongatum</i>	-	+	+	+	+
	<i>Diatoma vulgare</i>	+	+	+	+	+
	<i>Opephora sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	+	-	+	-	-
<i>Fragilaria internedia</i>	+	-	-	+	-	

<i>Synedra acus</i>	+	-	-	-	+
<i>Synedra amplexiphala</i>	-	+	-	-	-
<i>Synedra nana</i>	+	-	-	-	-
<i>Synedra tenera</i>	-	+	-	-	-
<i>Synedra ulna</i>	+	+	+	+	+
<i>Synedra sp.</i>	-	+	-	+	+
<i>Asterionella formosa</i>	+	-	-	-	-
<i>Cocconeis pediculus</i>	-	+	+	+	-
<i>Cocconeis thumensis</i>	-	-	-	-	+
<i>Achanthes affinis</i>	-	-	-	+	-
<i>Achanthes minutissima</i>	+	+	+	+	+
<i>Achanthes sp.</i>	+	-	+	+	-
<i>Rhoicosphaenia curvata</i>	-	-	+	-	-
<i>Diploneis ovalis</i>	-	-	-	+	-
<i>Anomoneoneis sphaerophora</i>	-	-	-	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+	+	+
<i>Navicula hungarica</i>	-	-	-	+	+
<i>Navicula inflata</i>	+	-	-	+	+
<i>Navicula longirostris</i>	-	-	-	+	+
<i>Navicula pygmaea</i>	+	-	-	+	+
<i>Navicula radiosa</i>	+	-	+	-	+
<i>Navicula rhynchocephala</i>	-	-	+	-	+
<i>Navicula viridula</i>	-	-	+	+	-
<i>Navicula sp.</i>	+	+	+	+	-
<i>Amphora ovalis</i>	-	-	+	+	-
<i>Cymbella aspera</i>	-	+	-	-	+
<i>Cymbella cystula</i>	-	-	+	-	-
<i>Cymbella microcephala</i>	+	+	-	-	-
<i>Cymbella tumida</i>	-	-	-	+	-
<i>Cymbella ventricosa</i>	+	+	+	+	+
<i>Cymbella sp.</i>	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	-	+	+	+
<i>Nitzschia acicularis</i>	+	+	+	+	+

	<i>Nitzschia dissipata</i>	-	+	-	-	+
	<i>Nitzschia kützingiana</i>	+	-	-	-	-
	<i>Nitzschia linearis</i>	+	-	+	-	-
	<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+	+	+
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	+	-	+	+	+
	<i>Nitzschia sublinearis</i>	-	-	-	+	-
	<i>Nitzschia sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Surirella didyma</i>	+	-	-	-	-
	<i>Surirella ovata</i>	-	+	+	+	-
	<i>Campylodiscus noricus</i>	-	-	-	+	-
PYRRROPHYTA	<i>Chroomonas sp.</i>	-	-	-	-	+
	<i>Chryptomonas sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Peridinium bipes</i>	-	-	+	+	-
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas globosa</i>	-	+	+	+	-
	<i>Chlamydomonas sp.</i>	+	-	+	+	+
	<i>Pandorina morum</i>	-	-	+	+	+
	<i>Ankyra judayi</i>	-	-	-	+	-
	<i>Pediastrum boryanum</i>	-	-	-	+	-
	<i>Micractinium pusillum</i>	-	+	-	-	-
	<i>Chodatella ciliata</i>	-	-	+	-	-
	<i>Chlorella vulgaris</i>	+	+	+	+	+
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	-	-	-	+
	<i>Monoraphidium contortum</i>	-	+	-	+	+
	<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	+	-	+
	<i>Monoraphidium minutum</i>	-	+	-	-	-
	<i>Monoraphidium sp.</i>	-	-	-	+	-
	<i>Kirchneriella irregularis</i>	-	+	-	-	-
	<i>Kirchneriella microscopica</i>	-	-	-	+	-
	<i>Kirchneriella sp.</i>	-	-	-	+	-
	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	-	-	-	+	-
	<i>Tetraedron caudatum</i>	-	-	-	+	-

	<i>Tetraedron triangulare</i>	-	-	-	+	-
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	-	-	-	+
	<i>Scenedesmus ecornis</i>	-	-	-	-	+
	<i>Scenedesmus acutus</i>	-	-	-	-	+
	<i>Scenedesmus obliquus</i>	-	-	-	+	-
	<i>Scenedesmus opoliensis</i>	-	-	-	-	+
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	+	-	+	-
	<i>Scenedesmus sp.</i>	+	-	-	-	+
	<i>Ulothrix sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Koliella longiseta</i>	-	-	-	-	+
	<i>Koliella planctonica</i>	-	+	-	-	-
	<i>Koliella tatrae</i>	-	+	-	+	-
	<i>Mangeotia genuiflexa</i>	+	-	-	-	-
	<i>Zygeia sp.</i>	+	-	-	-	-
EUGLENO-PHYTA	<i>Euglena proxima</i>	-	-	+	-	-
	<i>Euglena tuberculata</i>	-	-	+	-	-
	<i>Euglena sp.</i>	-	-	+	+	-
	<i>Phacus longicauda</i>	-	-	+	-	-
	<i>Lepocinclis globosa</i>	-	-	-	-	+
	<i>Lepocinclis ovum</i>	+	-	-	-	-
	<i>Lepocinclis sp.</i>	+	+	-	-	-
	<i>Strombonas urceolata</i>	-	-	+	-	-
	<i>Trachelomonas verrucosa</i>	-	-	+	+	+
	<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	+	+	-
	<i>Trachelomonas sp.</i>	-	-	+	-	-

Investigațiile efectuate asupra *fitoplanctonului* din probele analizate în anul 2004, au evidențiat faptul că numărul speciilor de alge este diferit, în funcție de calitatea apei și celelalte condiții de mediu, de la un ecosistem la altul și de la o perioadă la alta ; cel mai mic număr de specii a fost găsit în apa lacului Bâțca Doamnei (stația “Baraj”, luna iulie), iar cel mai mare număr– în apa lacurilor Gârleni și Lilieci (stația “coadă lac”, luna iulie).

În condiții de trofie mai ridicată, specifică lacurilor din aval de Piatra Neamț, dezvoltarea numerică a algelor este mai mare și există specii care nu se întâlnesc în apa nepoluată. Cianoficeele, euglenoficeele și unele clorofite (de exemplu, *Chlamydomonas*) se dezvoltă în condițiile existenței unor cantități mari de substanță organică (acestor alge le este caracteristică prevalența nutriției heterotrofe, favorizată de substanțele organice existente în mediu). Între speciile indicatoare de poluare, întâlnite în lacurile din aval, sunt de menționat : *Microcystis pulverea* și *Synechocystis salina* (Cyanophyta), *Navicula viridula*, *Nitzschia palea* (Bacillariophyta), *Chlamydomonas globosa* (Chlorophyta), *Euglena proxima*, *Euglena tuberculata*, *Trachelomonas volvocina*, *Trachlelomonas verrucosa*, *Lepocinclis ovum*, *Lepocinclis sp.* (Euglenophyta).

Concluzii

Distribuția fitoplanctonului reflecta prin aspectele cantitative determinate, calitatea apei din ecosistemele investigate.

Structura comunităților de alge planctonice din lacurile de baraj studiate încadrează calitatea apei în categoria oligo-mezosaprobă, la lacurile Pângarați, Vaduri și Batca Doamnei și mezosaprobă, la lacurile din aval de Piatra Neamț.

Indicatorii calitativi și cantitativi algali, evidențiază la lacurile lacurilor din amonte de Piatra Neamț (și parțial, la lacul Racova), o apă relativ curată relativ curată, care devine poluată în mod semnificativ la lacurile Gârleni și Lilieci, urmând o relativă revenire a calității apei, în lacul Șerbănești.

BIBLIOGRAFIE

1. PORUMB M. A. (1986) – “Implicații ecologice ale poluării în structura și dinamica algoflorei lacurilor de baraj Gârleni și Șerbănești (râul Bistrița)”. Al III-lea Simpozion “Bazele biologice ale proceselor de epurare și protecția mediului” Pitești – Argeș, Iași 1985, 214-219.
2. PORUMB M. A. (1993) – “Influența condițiilor de creștere intensivă a păstrăvului asupra dezvoltării algelor planctonice din lacul de baraj Vaduri – Județul Neamț”. Lucr. Simp. “Omul și Mediul Înconjurător”, Iași, oct. 1993, p. 66.

STUDIU PRIVIND ALGELE PLANCTONICE DIN LACUL DE BARAJ NATURAL CUIEJDEL (JUD. NEAMȚ)

Mihai A. Porumb¹

STUDY CONCERNING THE PLANKTONIC ALGAE FROM THE CUIEJDEL NATURAL BARRAGE LAKE (NEAMȚ DISTRICT)

Key words: Cuijedel lake, algal diversity, planktonic algae, anthropic influences.

Abstract: The Cuijedel natural barrage lake, situated at 25 km from Piatra Neamt city, has been recently formed (during the 1978 year), by the landslide and gliding.

This lake, placed in the Stânișoara Mountains, in the upper basin of the Cuijedel river, respectively, in the middle course of the Cuijedel (affluent, from left, of the Cuijedel). The lake surface is 12.2 ha, maximum depth, 16 m. and the water volume, of 907000 cubic meters.

In this paper, which is integrated in a complex study of the fundamentation of the statute of Natural Reserve of the Cuijedel lake area, presents the results of the study on the planktonic algae, during the 2000 - 2004 period.

Stated the dominance of the *Bacillariophyta*, *Chrysophyta* and the *Pyrrophyta* groups. The algal total number during 2000-2003 period was in the limits of 1060-10116 ex./ml, and in 2004, the algal number decreased very much, owing to the harmful anthropic influences.

The result of algological researches revealed degradation of the algal diversity caused by the uncontrolled cutting of the forest, construction of a new road, between Cracaul Negru - lac Cuijedel, and the touristic damages.

Introducere

Lacul de baraj natural Cuijedel, situat la 25 km de Piatra- Neamț, s-a format recent (1978), prin surpare și alunecare. Este cel mai mare și unul dintre cele mai interesante lacuri de baraj natural din țara noastră.

¹ Laboratorul de Acvicultură și Ecologie Acvatică Piatra- Neamț, Aleea Migdalilor nr.2

Studiul prezintă rezultatele cercetărilor privind condițiile complexe ale acestui ecosistem acvatic și zonelor limitrofe iar datele obținute au fost utilizate pentru fundamentarea științifică a statutului de Rezervație naturală.

În anul 2004, Comisia Monumentelor Naturii a dat acordul pentru înființarea Rezervației naturale Cujejdul (Aviz nr.207 / 4.05.2004), iar în data de 30 noiembrie, 2004, prin Hotărârea de Guvern nr. 2151, lacul Cujejdul (cu zona de alunecări din aval), în suprafață totală de 114 ha, este declarat Rezervație naturală. Deși, după cercetări preliminare în anul 2000, acest studiu de fundamentare științifică a fost propus în anul 2002, pentru perioada 2003 - 2004, iar Proiectul aferent a fost aprobat și finanțat de către Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (CNCSIS), iar cercetările ecologice au început în mod susținut, de la începutul din anul 2003, în paralel, în aceeași perioadă (2003 - 2004) s-a construit un drum forestier, de la satul Cracăul Negru, până la lacul Cujejdul, și, de asemenea, s-au făcut mari defrișări forestiere care au afectat stabilitatea zonei, au colmatat lacul în zona de alimentare și au prejudiciat diversitatea florei și faunei existente. În condițiile prezente, statutul de Rezervație naturală al acestei zone implică luarea de măsuri urgente pentru ocrotirea ecosistemelor componente, respectiv închiderea drumului forestier și sistarea defrișărilor forestiere din acest areal (în același mod s-a procedat, ca primă măsură, la Parcul Național Ceahlău).

Studierea complexă a Lacului Cujejdul (Lacul Crucii) și, ulterior, a micilor lacuri din zonă, apărute între valurile de alunecare, se încadrează în totalitate în programele de acțiuni pentru păstrarea neschimbată și nealterată a patrimoniul natural.

Lacul C u i e j d e l, asociat cu un complex de lacuri mai mici, toate formate prin baraje naturale, reprezintă în acest moment, un “ m a r t o r ” în studiul și evoluția lanțurilor trofice din primul stadiu de formare a acestor ecosisteme lacustre.

Particularități geografice, geomorfologice și hidrologice

Lacul Cujejdul (Lacul Crucii) este amplasat în Munții Stânișoarei, în bazinul superior al râului Cujejdi, respectiv, în cursul mijlociu al Cujejdului (afluent de stânga al Cujejdului)- (fig.1), la cca. 21 km NNV de Piatra Neamț. Are o lungime de km, o suprafață de 12, 2 ha, o adâncime maximă de 16 m și un volum de apă de cca. 907.000 mc. Caracteristicile geomorfologice ale lacului Cujejdul și a zonei adiacente sunt prezentate în lucrările autorilor: I c h i m et al., 1996 ; R u s u, C. et al. - 2001, R a d o a n e, M.S. – 2002

Lacul de pe pâraul Cuiejdel are la origine o alunecare de teren de mari dimensiuni, cu o suprafață de 35 ha, ce s-a produs pe versantul stâng al văii, în mai multe etape, începând cu anul 1978, culminând cu cea din 1991, când barajul natural format a blocat întreaga vale, determinând acumularea unei mari cantități de apă .

Datorită precipitațiilor abundente din perioada caldă a anului 1991 (mai- august- valoare cumulată de 741,4 mm precipitații), procesul de alunecare s-a amplificat, astfel că fundul albiei pâraului Cuiejdel, între km 0,5 și 1,5 amonte de confluența Cuiejdiului, a fost umplut cu materiale provenite de pe versant, prin alunecare. Grosimea depozitelor variază între 5- 25 m sau chiar mai mult în zona barajului.

În aval de lacul Cuiejdel s-au format încă 4 mici lacuri, cu suprafețe de câteva sute de m².

Deci, cauzele care au condus la declanșarea acumulării sunt multiple, atât naturale (abundența precipitațiilor din anumite perioade, cutremurul din anul 1990- care a înregistrat în zonă 5,4⁰ Richter) cât și antropice (construirea unui drum forestier în zonă, care a fost ulterior distrus de alunecările de teren respective și refăcut).

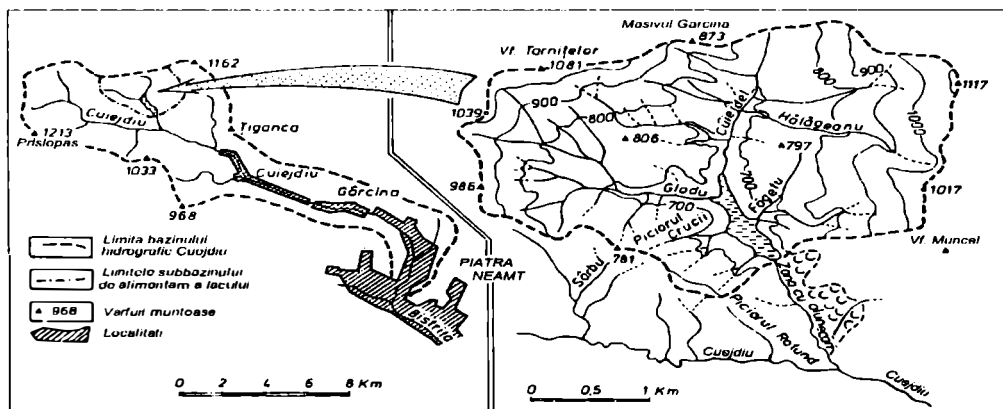


Fig.1 – Poziția geografică a lacului Cuiejdel (după N.Rădoane-2002, M.S.)

Bazinul de alimentare al lacului Cuiejdel are o suprafață de 8,75 km² (48,22% revine subbazinului pâraului Cuiejdel, 29,25 % provine de la subbazinul pâraului Glodu, 22,53 % revine afluenților mai mici și apelor de precipitații de pe versanți). Barajul natural are o înălțime cuprinsă

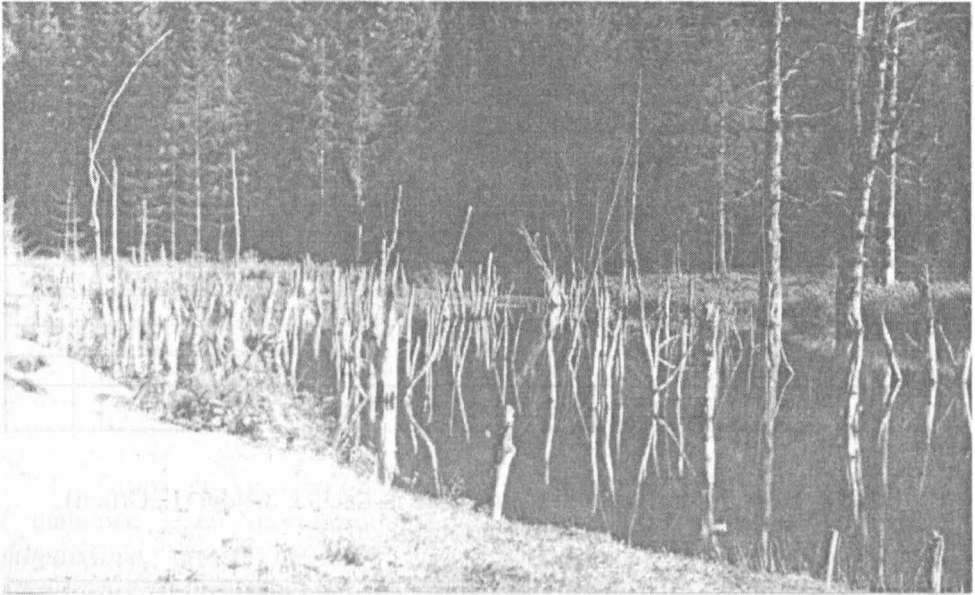
între 25 și 30 m, cu valori mai mari spre malul stâng și mai reduse spre cel drept și lungime de circa 80 m. Nivelul apei din lac a fost constant și s-a situat la altitudine absolută de 665,5 m până în anii 1994-1995, când au avut loc mai multe viituri care au adâncit deschiderea sub formă de albie. La același nivel, suprafața determinată topografic era de 12,2 ha. Lungimea lacului ajungea la 1,0 km, iar lățimea medie la 102 m. Valorile maxime de lățime ating 185 m la confluențe. Exceptând sectorul situat între prof. III și baraj, unde lățimile nu depășesc 80 m, în rest se încadrează în general între 125 și 140 m. (Rădoane 2004-M.S.). Scurgerea apei din cuveta lacului în continuare prin albia pârâului Cuiejdel se realizează printr-o deschidere lata de aprox. 3 m situata la contactul barajului cu versantul drept al văii.

Faza actuală a alunecării nu poate fi considerată de stabilizare totală, fenomenul putându-se, în anumite condiții, activa din nou, mai ales în condițiile în care, în perioada prezentă (2003 - 2004) s-a construit un nou drum, care începe de la Crăcăoani și acum înconjoară aproape întreg malul stâng al lacului Cuiejdel.

Situat în bazinul hidrografic al Cuiejdiului (suprafata: 98 km², lungime: 24 km), afluent al Bistriței pe stânga, cu punct de confluență lângă Piatra-Neamț, lacul Cuiejdel , este cel mai mare lac de baraj natural din țară.

Zona de alimentare a lacului este delimitată de Varful Tarnitelor (1081 m) și Masivul Garcina (873 m) la nord; culmea și Vârful Muncelul (1067 m) la est; Dealul Crucii și Piciorul Rotund la vest. Lacul Cuiejdel este alungit în lungul văii principale, pe direcția nord vest –sud est, iar la confluența principalilor tributari, pârâurile Cuiejdel și Glodu, se ramifică pe cele două văi, cu extinderea mai mare pe valea principală .

Dintre caracteristicile biologice ale lacului, remarcăm faptul că fitoplanctonul prezintă ca dominante speciile euplanctonice, în principal din grupa *Bacillariophyta* și *Chrysophyta* și *Pyrrophyta*, flora macrofită conține genuri ca: *Typha*, *Carex*, *Juncus*, *Mentha*, *Equisetum*, *Alisma* etc., în cadrul zooplanctonului predomină *Rotiferii*. În bacteriofloră predomină *amonificatorii*.



Lacul Cuiejdel (foto Mihai A.Porumb)

Fitoplanctonul

Algoflora planctonică reprezintă unul dintre principalii producători primari, care inițiază celelalte cicluri trofice în cadrul ecosistemului.

Pentru determinarea componentei algale s-au prelevat probe din alimentare (pârâul Cuiejdel), lac și evacuare. Pentru efectuarea analizei calitative a algelor s-au recoltat probe din masa apei care au fost fixate prin două metode: o probă a fost tratată cu formol 4% iar altă probă a fost tratată cu reactiv Utermohl (IIK) - 3 ml/ l și pusă la sedimentat, după care a fost sifonată , centrifugată și analizată la microscop. De asemenea, s-au prelevat probe care nu au fost fixate, în vederea determinării algelor care nu rezistă prelucrării de laborator. Analiza calitativă a algelor în probele prelevate s-a finalizat prin nominalizarea grupelor sistematice și a taxonilor identificați.

Rezultatele determinărilor algologice atestă o diversitate fitoplanctonică bine conturată, deși ecosistemul lacului este foarte tânăr dar , ulterior, influențele antropice au afectat algoflora în mod negativ.

În lacul Cuiejdel, în anul 2000, s-au determinat 6 grupe sistematice de alge (Tabel 1).

Tabel 1. Distribuția algelor din lacul Cuiejdel în anul 2000

Nr. crt.	Stația	Coadă		Centru		Baraj	
		nr. ex/ml	%	nr. ex/ml	%	nr. ex/ml	%
1.	<i>Cyanophyta</i>	519	10,83	47	2,25	24	0,99
2.	<i>Chrysophyta</i>	1998	41,69	453	21,68	529	21,89
3.	<i>Bacillariophyta</i>	1962	40,94	1433	68,60	1725	71,40
4.	<i>Pyrrophyta</i>	126	2,62	21	1,00	-	-
5.	<i>Chlorophyta</i>	135	2,82	111	5,31	138	5,71
6.	<i>Euglenophyta</i>	52	1,08	14	0,67	-	-
	Total alge	4792		2089		2416	

Tabel 2. Distribuția algoflorei planctonice în Lacul Cuiejdel (L. Crucii), în perioada iulie-august, 2000

Grupa sistematică	Lacul Cuiejdel (l. Crucii)					
	Coadă		Centru		Baraj	
	Nr.ex/ml	%	Nr.ex/ml	%	Nr.ex/ml	%
1	57	2,54	50	2,08		
2	425	18,9	1042	43,2	808	47,87
3	1418	63,2	1067	44,3	787	46,62
4	57	2,54				
5	284	26,0	248	10,3	85	5,03
Total alge, nr.ex/ml	2241		2407		1688	

Legenda: 1 = *Cyanophyta*; 2 = *Crysophyta*; 3 = *Bacillariophyta*;
4 = *Pyrrophyta*; 5 = *Chlorophyta*.

În anul 2001, perioada ianuarie- martie, în lacul Cuirjdel s-au determinat 4 grupe sistematice de alge: *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* și *Euglenophyta*. Grupa dominantă a fost *Chrysophyta*, reprezentată prin speciile genului *Chrysococcus*, urmată de *Bacillariophyta*, cu speciile dominante : *Cyclotella ocellata* și *Achnanthes minutissima*. Totalul de alge determinat în apa acestui lac a fost, în medie, de 3758 ex./ml.

Tabelul 3. Limite de distribuție ale fitoplanctonului lacului Cuiejdel (nr.ex. / ml.) în perioada 2000-2002 și 2004

Nr. crt.	Grupa sistematică	Limite de variație (nr. exemplare / ml.)
1	<i>Cyanophyta</i>	50 - 85
2	<i>Chrysophyta</i>	74 - 5496
3	<i>Bacillariophyta</i>	787 - 3822
4	<i>Pyrrophyta</i>	57 - 323
5	<i>Chlorophyta</i>	50 - 284
6	<i>Euglenophyta</i>	42 - 106
7	Total alge (nr. ex./ ml)	1060 - 10116

Grupa cu cea mai mare creștere numerică a fost *Bacillariophyta* (diatomee), cu speciile dominante *Cyclotella ocellata* și *Achnanthes minutissima*, urmată de *Chrysophyta*, reprezentată prin speciile genului *Chrysococcus*. Precizăm faptul că aceste alge sunt de mici dimensiuni și deci au o pondere mică a biomasei.

Totalul de alge determinat în apa acestui lac a fost, în medie, situat în limitele de 1.060 – 10.116 ex./ml.

Concluzii

Lacul de baraj natural Cuiejdel, de pe teritoriul județului Neamț, s-a format relativ recent, în urma unor alunecări de teren, din anii 1978 și 1991.

Acest ecosistem acvatic este cel mai mare lac de baraj natural din țara noastră.

Lacul Cuiejdel - care a fost declarat, la începutul anului 2005, Rezervație naturală - este un ecosistem deosebit de interesant din punct de vedere al biodiversității, al caracteristicilor geologice și geomorfologice, dar și sub aspect peisagistic - caracteristici relevate și prin prezentul studiu, efectuat în perioada 2000-2002 și 2004, care se încadrează în cercetarile complexe, de fundamentare a statutului de Rezervație naturală a lacului Cuiejdel și a zonelor adiacente.

Tabel 4. Distribuția fitoplanctonului pâ râului și lacului Cuiejdol în anul 2004

Nr crt	Grupa sistematică	CYANOPHYTA			CHRYSO-PHYTA			BACYLARYO-PHYTA			PYRRÖPHYTA			CHLOROPHYTA			EUGLENO-PHYTA		
		07	08	10	07	08	10	07	08	10	07	08	10	07	08	10	07	08	10
	Luna																		
	Stația																		
1	Pârâu Cuiejdol - intrare lac	3	1	53		3		102	6	195					3				
2	Coadă				64	128	89	1117	57	71		1191	53	64		53		28	18
3	Centru				227	42	35	1844	106	230		1064		85	21	35		42	18
4	Baraj	106	57				71	816	255	213		596		106	85				35
5	Pârâu Cuiejdol ieșire lac			191		14	38	213	54	153		298		106				42	

Tabel 5. Algele planctonice determinate în pâraul și lacul Cuiejdel în perioada iulie – octombrie, 2004

+ = prezența taxonului

Grupa sistematică	Specia	Stația				
		Intrare lac	Coadă	Centru	Baraj	leșire lac
CYANOPHYTA	<i>Microcystis pulverea</i>				+	
	<i>Oscillatoria</i> sp.	+				
	<i>Spirulina laxissima</i>	+				
CHRYSOPHYTA	<i>Chromulina</i> sp.	+				
	<i>Chrysococcus rufescens</i>		+	+		
	<i>Ochromonas</i> sp.		+	+		
	<i>Kephyron ovum</i>			+		
	<i>Mallomonas</i> sp.					+
BACILLARIO-PHYTA	<i>Cyclotella comta</i>					+
	<i>Cyclotella ocellata</i>		+	+	+	+
	<i>Diatoma elongatum</i>	+				
	<i>Achnanthes affinis</i>	+	+			
	<i>Achnanthes minutissima</i>	+	+	+	+	
	<i>Achnanthes</i> sp.	+				
	<i>Navicula cryptocephala</i>					+
	<i>Navicula</i> sp.			+		
	<i>Cymbella microcephala</i>		+			
	<i>Cymbella tumida</i>	+				
	<i>Cymbella</i> sp.			+		
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+				
	<i>Nitzschia palea</i>	+	+			
	<i>Nitzschia</i> sp.	+	+			
	<i>Surirella ovata</i>		+			
PYRROPHYTA	<i>Chroomonas acuta</i>		+	+	+	
	<i>Chroomonas nordstedtii</i>		+	+		
	<i>Chroomonas minima</i>			+	+	
	<i>Chroomonas</i> sp.		+			
	<i>Rhodomonas pusilla</i>		+			
	<i>Cryptomonas ovata</i>					+
	<i>Cryptomonas marssonii</i>					+
	<i>Cryptomonas</i> sp.					+
	<i>Gymnodinium</i> sp.		+		+	
	<i>Peridinium cinctum</i>			+		
<i>Glenodinium</i> sp.				+		
CHLOROPHYTA	<i>Chlamydomonas</i> sp.					+
	<i>Pandorina morum</i>		+			
	<i>Chodatella</i> sp.				+	
	<i>Chlorella vulgaris</i>			+	+	+
	<i>Ankistrodesmus</i>				+	
	<i>bibraianum</i>	+				
EUGLENOPHYTA	<i>Keratococcus</i> sp.		+			
	<i>Scenedesmus acutus</i>	+	+			
	<i>Scenedesmus</i> sp.		+	+		
	<i>Trachelomonas volvocina</i>					+

Studiul complex, fizico-geografic, fizico-chimic și biologic asupra lacului Cuiejdol și împrejurimilor sale face posibilă o evaluare de ansamblu a situației “martor” reprezentând începutul evoluției acestui nou ecosistem, relevând faptul că în prezent, caracteristicile fizico-chimice și biologice încadrează acest lac în clasa I de calitate a apei și, respectiv, categoria oligosaprobă, cu tendință spre mezotrofie.

Din analiza datelor privind algaeflora planctonică a lacului Cuiejdol și a pârâului Cuiejdol, remarcăm diferențe semnificative ale numărului total de alge, în funcție de stație și luna prelevării probelor.

În perioada 2000-2004, ponderea cea mai mare o are grupa BACILLARIOPHYTA, cu speciile dominante *Cyclotella ocellata* și *Achnanthes minutissima*, după care urmează CHRYSOPHYTA, reprezentată prin speciile genului *Chrysococcus*, care totalizează o biomasă relativ redusă, deoarece au dimensiuni mici.

De asemenea, distribuția grupelor de alge prezintă o fluctuație lunară foarte mare: astfel, în luna iulie predomină diatomeele (*Bacillariophyta*), iar algele din grupa *Pyrrophyta* au o dezvoltare importantă în luna august. Aceasta se explică prin schimbarea caracteristicilor generale ale ecosistemelor respective, chiar la intervale lunare, algele reprezentând un indicator sensibil al modificărilor mediului.

Cyanoficeele identificate la *Intrare lac* și la *Baraj* relevă o poluare mai ridicată, comparativ cu zonele de mijloc ale lacului.

Totalul de alge determinat în apa acestui lac în perioada 2000-2003 a fost situat în limitele de 1060-10116 ex./ml, iar în anul 2004, numărul de alge a scăzut în mod considerabil,

Structura algoflorei atestă faptul că ecosistemul lacului are un caracter oligotrof, cu ușoară tendință spre mezotrofie și este la începutul evoluției biodiversității algale, iar comparația, pe ani, în perioada 2000-2004, releva o degradare a diversității algale, datorită acțiunii coordonate a agenților perturbatori antropici care au distrus echilibrul ecologic din zonă.

Cunoașterea complexă a acestui ecosistem evidențiază importanța acestuia și atenționează asupra influențelor negative antropice, constatate, care pot degrada în mod ireversibil această zonă de mare interes științific, peisagistic și educațional, subliniind necesitatea luării de măsuri, urgente, care să stopeze distrugerea acestui minunat areal.

BIBLIOGRAFIE

1. ICHIM, I., RĂDOANE N., RĂDOANE MARIA (1996)– “*Procese geomorfologice cu interval de recurență în arealul munților flișului.Exemplificari din județul Neamț*” Studii și Cercetări,VIII, 15-24, de Științe Naturale, Piatra Neamț.
2. RĂDOANE N. (2002) –“*Un nou lac de baraj natural în bazinul Bistriței Moldovenești – Lacul Cuiejdel.*” M.S.
3. RUSU C., MĂRGĂRINT M. C., RUSU E. (2001)- *Observații asupra dinamicii recente a reliefului în bazinul râului Cuiejdel (Munții Stânișoarei). Implicații asupra complexului hidrogeomorfologic Lacul Crucii.* Revista de geomorfologie, 3, 87- 93, Buc.

THE IMPACT OF SULPHUR EXPLOITATION AND PREPARATION AT GURA HAITII – CALIMANI EXPLOITATION ON THE NEAGRA SARULUI RIVER ALGOFLORA

Fănica Pralea¹

Key words: pollution, sulphur, river, phytoplankton, development.

Abstract: . Changes in qualitative and quantitative algal flora structure in the Neagra Şarului River are presented as effect of the sulphur pollution resulted from technological process of Gura Haitii – Calimani exploitation.

Algological observations have been made in 10 sampling points – 3 of them being control points, during 1991 year. Numerical land biomass density, frequency, relative abundance, dominance and specific diversity were the ecological indices determined.

A number of 63 taxons has been identified in the structure of the planktonic algal flora from Neagra Şarului River investigated area. The distribution of these taxons among the systematic groups was: CYANOPHYTA – 2, BACILLARIOPHYTA – 38, PYRROPHYTA – 1, CHLOROPHYTA – 11 and EUGLENOPHYTA – 10.

The influence of sulphur pollution on planktonic algal community development determined, in all polluted areas, a decrease of the taxon numbers and specific diversity. In the mean time, the presence and abundance of pollution resistant species was registered.

Achnanthes minutissima Kütz., *Achnanthes* sp., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz., *Nitzschia* sp., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr. (BACILLARIOPHYTA); *Euglena* sp. and *Trachelomonas* sp. (EUGLENOPHYTA), were the Neagra Sarului River algoflora species of greatest frequency (over 50 %).

The quantitative data concerning the algal cenose development pointed out the euglenophyte abundance in the polluted sampling points, which are pollution tolerant and/or resistant species. Diatoms were dominant in the control points.

¹ Sistemul de Gospodărire a Apelor, str. M. Sadoveanu nr. 21, Piatra- Neamţ

Taking into consideration the importance of the problems regarding the protection of water quality, the prevention and decrease of pollution processes play an important part in the strategy of maintaining the ecological equilibriums.

To this effect, the prior objective of the investigations made in 1991, on the algal cenoses from the Neagra Șarului river, was to point out the impact of sulphur pollution resulting from the technological process of Gura Haitii – Călimani exploitation.

By their time and space distribution, the planktonic algae have an important role in characterising the water quality (Whitton 1979; Jayaprakash and Madhyastha, 1990, Humphrey and Dostine, 1994), indicating the existent pollution level (Sládeček, 1979).

Algological observations were made in 10 sampling stations, three of which being control stations. The ecological indices determined were: numerical density, relative abundance, dominance, frequency and specific diversity.

The floral spectrum contained a total number of 63 species. The percentage distribution in groups of algae was the following CYANOPHYTA – 3,17 %; BACILLARIOPHYTA – 61,90 %; PYRROPHYTA – 1,59 %; CHLOROPHYTA – 17,47 % and EUGLENOPHYTA – 15,87 %.

Below are listed the taxonomical units recorded in algal flora from the Neagra Șarului river, in 1991.

CYANOPHYTA: *Oscillatoria planctonica* Wotoszyńska, *Oscillatoria* sp.

BACILLARIOPHYTA: *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Melosira varians* Ag., *Cyclotella* sp., *Meridion circulare* Ag., *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag., *Diatoma elongatum* var. *tenu*e (Ag. V.H.), *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun., *Diatoma vulgare* Bory, *Diatoma vulgare* var. *capitulatum* Grun., *Diatoma vulgare* var. *Ehrenbergii* (Kütz.) Grun., *Fragilaria construens* var. *capitata* Hérib., *Fragilaria intermedia* Grun., *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz., *Ceratoneis arcus* var. *linearis* Holmboe, *Synedra acus* Kütz., *Synedra acus* var. *angustissima* Grun., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Synedra* sp., *Cocconeis pediculus* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Achnanthes affinis* Grun., *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., *Achnanthes minutissima* Kütz., *Navicula cryptocephala* Kütz., *Navicula radiosa* Kütz., *Navicula* sp., *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Sm., *Cymbella affinis* Kütz., *Cymbella cymbiformis* (Ag.? Kütz.) V.H., *Cymbella microcephala* Grun., *Cymbella tumidula* (Bréb.) V.H., *Cymbella ventricosa*

Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Gomphonema olivaceum* var. *calcareum* Cl., *Nitzschia dissipata* (Kütz) Gr., *Nitzschia palea* (Kütz) W.Sm., *Nitzschia* sp.;

PYRROPHYTA: *Chroomonas acuta* Utermöhl.

CHLOROPHYTA: *Chlamydomonas* sp., *Oocystis parva* West and West, *Oocystis* sp., *Coelastrum microporum* Näg., *Tetrastrum glabrum* (Roll.) Ahlstr. & Tiff, *Scenedesmus acutus* Meyen, *Scenedesmus panonicus* Hortob., *Koliella longiseta* (Visch) Hind., *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kütz., *Cladophora glomerata* (L.) Kuetzing, *Mongeotia* sp.

EUGLENOPHYTA: *Euglena acus* Ehr., *Euglena caudata* Hübner, *Euglena deses* Ehr., *Euglena limnophyla* Lemm., *Euglena polymorpha* Dang., *Lepocinclis ovum* (Ehr.) Minkiewicz, *Lepocinclis* sp., *Trachelomonas intermedia* Dangeard, *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Trachelomonas* sp.

The number of algal taxons identified in each sampling station according to the drawing date in show in Table no. 1.

Table no. 1. The composition in systematic groups of the algal taxons identified in the hydrographic basin of the Neagra Şarului river-1991

Date	Systematic group	Station									
		1	2	3	5	6	7	7'	8	9	10
11.06	CYANOPHYTA	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	BACILLARIOPHYTA	8	5	9	5	5	3	-	-	14	12
	PYRROPHYTA	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	CHLOROPHYTA	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	EUGLENOPHYTA	-	3	-	1	1	-	-	-	-	-
TOTAL		12	8	11	7	6	3	-	-	14	13
07.08	CYANOPHYTA	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
	BACILLARIOPHYTA	6	1	1	4	1	2	-	7	17	12
	CHLOROPHYTA	3	1	1	-	2	-	-	2	-	1
	EUGLENOPHYTA	-	3	2	1	2	3	-	3	-	2
TOTAL		9	6	4	5	5	5	-	12	18	15
20.09	CYANOPHYTA	1	1	2	-	-	-	-	1	1	1
	BACILLARIOPHYTA	6	6	4	7	1	6	16	8	15	20
	CHLOROPHYTA	1	-	-	2	2	-	-	2	2	1
	EUGLENOPHYTA	2	5	5	2	1	4	-	1	-	3
TOTAL		10	12	11	11	4	10	16	12	18	25

Legend : 1.Neagra Şarului- Captation ; 2. Puturosu Galleries 16 + 20; 3. Neagra Şarului- upstream Dumitreleu; 4. Dumitreleu; 5. Overfull; 6. Neagra Şarului – downstream Dumitreleu; 7. Haita; 8. Neagra Şarului – upstream Bistrita; 9. Bistrita – upstream Neagra Şarului; 10. Bistrita – downstream Neagra Şarului.

From the above mentioned data, it results that the algoflora is qualitatively dominated by diatoms. A large number of species was registered in the stations Bistrita upstream Neagra Șarului and downstream Neagra Șarului, in September, of 18 and respectively 25 species. Also, relatively high values of the number of algal taxons were determined in the stations Haita (September) and Captation Neagra Șarului (June), stations which are not affected by pollution. In the stations: Puturosu Galleries 16+20; Overfull and Neagra Șarului downstream Dumitreleu (June and August), we can notice a considerable decrease in the number of algal species, due to the impact of industrial arrangements in Calimani region.

According to the bibliographical data, the reduced specific diversity of species is a remarkable sign of pollution conditions (Hawkes, 1979).

From the numerical point of view, the planktonic algoflora is under developed (Table no. 2). The amplitude of cellular densities ranges between 12 ex/ml in the station Neagra Șarului downstream Dumitreleu (June) and 1,328 ex/ml in Overfull (August). Generally speaking, in all the stations we can notice a progressive growth, in both number and biomass, of the algal development from summer to autumn.

The maximum value of algal development registered in the Overfull station in August was due to the abundant development of the species *Trachelomonas* sp.. (EUGLENOPHYTA), representing 78.68% from the total number of algae and 92.44 % from the total biomass.

High average values were recorded in the stations: Overfull (583 ex/ml) and Bistrita upstream Neagra Șarului (408 ex/ml).

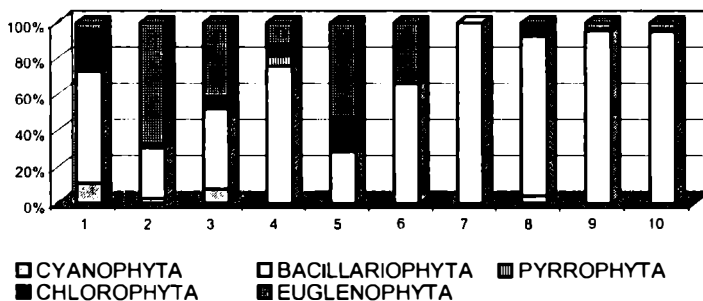
Table no. 2 The numerical (ex/ml) and biomass (g/m³) density of planktonic algae in the Neagra Șarului hydrographic basin-1991

Station	11.06		07.08		20.09		Average	
	ex/ml	g/m ³	ex/ml	g/m ³	ex/ml	g/m ³	ex/ml	g/m ³
1	99	0.079	39	0.021	68	0.082	69	0.061
2	59	0.159	37	0.187	212	0.677	103	0.341
3	61	0.043	20	0.036	115	0.309	65	0.129
5	41	0.056	27	0.030	104	0.097	57	0.061
6	18	0.029	1,328	1.018	403	0.247	583	0.431
7	12	0.004	31	0.039	155	0.377	66	0.140
7'	-	-	-	-	228	0.242	228	0.242
8	-	-	148	0.133	73	0.043	110	0.088
9	105	0.070	249	0.165	869	0.505	408	0.247
10	157	0.079	115	0.106	683	0.365	318	0.183

Legend: 1. Neagra Şarului-Captation; 2. Puturosu Galleries 16+20 ; 3. Neagra Şarului upstream Dumitreleu ; 4. Dumitreleu ; 5. Overfull ; 6. Neagra Şarului downstream Dumitreleu ; 7. Haita ; 8. Neagra Şarului upstream Bistrita ; 9. Bistrita upstream Neagra Şarului ; 10. Bistrita downstream Neagra Şarului.

The distribution of algae and their relative abundance (Fig. 1) show that the planktonic algal community is very heterogenous in the investigated stations because of the presence of a large number of accidental species. The algal community is dominated by diatoms with values of over 50% in the stations: Captation Neagra Şarului, Dumitreleu, Bistrita upstream Neagra Şarului and downstream Neagra Şarului. Beginning with August, we can notice an abundant development of euglenophytes in the stations Puturosu Galleries 16-20, Neagra Şarului upstream Bistrita only in August, which attests a high level of pollution in the respective areas with substances resulting from the technological processes of sulphur exploitation.

Fig. 1 The numerical abundance (%) of planktonic algal groups in the hydrographic basin of the Neagra Şarului river



Legend: 1. Neagra Şarului- Captation ; 2. Puturosu Galleries 16+20; 3. Neagra Şarului upstream Dumitreleu; 4. Dumitreleu; 5. Overfull; 6. Neagra Şarului downstream Dumitreleu; 7. Haita; 8. Neagra Şarului upstream Bistrita; 9. Bistrita upstream Neagra Şarului; 10. Bistrita downstream Neagra Şarului.

Table no.3 The relative amount of living (L) and dead (D) algae (%) from the Neagra Şarului hydrographic basin-1991

Station	11.06		07.08		20.09	
	L	D	L	D	L	D
1	-	-	81.82	18.18	93.75	6.25
2	75.00	25.00	92.31	7.69	93.22	6.78

3	-	-	100	-	100	-
4	55.56	44.44	50.00	50.00	45.46	24.24
5	-	-	100	-	98.88	1.12
6	67.67	33.33	60.00	40.00	85.72	14.28
7	-	-	-	-	45.10	54.90
8	-	-	85.72	14.78	58.82	41.18
9	-	-	57.63	42.37	45.60	54.40
10	54.55	45.45	66.67	33.33	41.62	58.38

The most frequent species in the planktonic algoflora from the Neagra Șarului hydrographic basin are: *Achnanthes minutissima* Kütz.(oligo-beta mesosaprobity), *Nitzschia* sp., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr (beta mesosaprobity), *Euglena* sp. and, *Trachelomonas* sp. The frequency of these species is of over 50%, which can be explained by their great ecological valences of adapting to the periodical changes of the enviromental conditions. The other species are characterized by a low frequency due to the environmental conditions unfavourable to their development.

The relative quantity of living algae from the sample represents an important indicator in appreciating the ecological state of the algocenose, because it reflects faithfully the environmental conditions.

We can notice evident variations of this parameter from one station to another depending on the drowing date (Table no. 3). Reduced values (below 50%) were registered in September in the station: Dumitrelu, Haita, Bistrita upstream Neagra Șarului and downstream Neagra Șarului. Maximum values of the relative amount of living algae were reported in the stations Neagra Sarului upstream Dumitrelu and Overfull in August and September.

In conclusion, the planktonic algoflora from the hydrographic basin of Neagra Șarului river is poorly represented from the quantitative point of view. Dominant in quality are the diatoms followed by chlorophytes and euglenophytes.

From the quantitative point of view, we notice the abundant development of euglenophytes in the stations affected by pollution, in comparison with control stations where the diatoms are dominant.

BIBLIOGRAPHY

1. JAYAPRAKASH R. I, MADHYASTNA N. M. (1990)- *Seasonal succesion of phytoplankton in a river of Western Ghat, India*, Acta Hydrochim.Hydrobiol. 18, 4, 433-442.

2. HUMPHREY L. CH., DOSTINE L. P. (1994)- *Development of biological monitoring programs to detect mining-waste impacts upon aquatic ecosystems of the Alligator Rivers Region, Northern Territory, Australia*, Mitt. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 293-314
3. SLÁDECĚK V. (1979)- *Continental systems for assessment of river water quality. In: Biological indicators of water quality*, Ed. Evison J.S., John Wiley & Sons Chichester- New York- Brisbane- Toronto, 3.1-3.32.
4. WHITTON A.B. (1979)- *Plants as indicators of river water quality. In: Biological indicators of water quality*. Ed. Evison J.S., John Wiley & Sons Chichester - New York- Brisbane- Toronto, 5-1- 5- 32

***ELEMENTE PRIVIND STRUCTURA ȘI DINAMICA
FITOPLANCTONULUI DIN LACUL BÂTCA DOAMNEI
(JUDEȚUL NEAMȚ)***

Fănica Pralea¹

***ELEMENTS CONCERNING THE STRUCTURE AND DYNAMICS OF
PHYTOPLANKTON OF THE BÂTCA DOAMNEI DAM LAKE
(NEAMȚ DISTRICT)***

Key words: phytoplankton, structure, dynamic, numerical density, biomass

Abstract: The paper presents the results of investigation concerning the phytoplankton's structure and dynamic determined in Bâta Doamnei dam lake, during 2000-2005 period.

Based on the synthesis of the data resulted from the quantitative phytoplankton samples collected from three station, this work makes evident the characteristics of the phytoplankton conditioned by the physico-chemical state of this lake.

The taxonomic composition of the planktonic algaeflora determined amount to 156 taxons belonging to the following groups: CYANOPHYTA-7,05%; CHRYSOPHYTA-2,56%; BACILLARIOPHYTA-59,62%; PYRRROPHYTA-5,77%; CHLOROPHYTA-21,15% and EUGLENOPHYTA- 3,85%; dominants being the reophil diatoms and green alga. In the paper are included a list with all the algal species determined in the lake.

The quantitative indicators of the phytoplankton (numerical density and biomass) presents the highest values in 2002 and low values in 2005. Generally, the results emphasize the direct proportional ratio between the numerical density and algal biomass. The mean yearly values of the biomass characterize as oligotroph the trophic level of the lake.

Lacul de baraj Bâta Doamnei a fost creat în anul 1962 ca urmare a realizării sistemului hidroenergetic „ Bistrița aval ”. Situat în amonte de Piatra- Neamț, la o de 324,5 m , se suprapune teraselor joase de luncă ale șesului Bistriței din unitatea muntoasă subcarpatică.

¹ Sistemul de Gospodărire a Apelor Neamț, str. M. Sadoveanu nr. 21, Piatra- Neamț

Lacul are o suprafață de 235 ha, volum 7,0 milioane m³ la cota 324,50 m, lungime 3200 m, lățime maximă 1050 m, medie 735 m, adâncimea maximă 10 m în apropierea barajului și medie 4,25 m. Afluenții lacului au un pronunțat caracter torențial

și sunt reprezentați de râurile Valea Mare, Agârcia și Doamna în zona din amonte și centrală, pe partea sa dreaptă și Sarata, pe partea stângă.

Deși geneza sa este legată în primul rând de valorificarea potențialului hidroenergetic, nu mai puțin importante sunt și utilizarea ca sursă de apă potabilă și industrială, piscicultură, agrement, etc.

Calitatea apei lacului este dependentă în foarte mare măsură de procesele biologice ce au loc în ecosistem. Pentru evaluarea calității apei, în conformitate cu cerințelor Directivei Cadru privind Apa 2000/60/EC, un rol important l-a avut studiul fitoplanctonului ca principal producător de substanță organică ce determină în foarte mare măsură calitatea apei. De asemenea, aprecierea troficității lacului s-a făcut conform Ordinului 1.142/2002 (revizuit), care include prevederile Directivelor Europene în domeniul apei. În acest context, se înscriu informațiile noastre privind evoluția calitativă și cantitativă a algoflorei planctonice în perioada anilor 2000-2005.

I. Cărăuș (1970) a făcut referiri algologice importante asupra acestui lac, în cadrul unor studii privind fitoplanctonul din unele lacuri de baraj din valea Bistriței.

Material și metodă

Pentru punerea în evidență a structurii calitative și cantitative a componentei fitoplanctonice, au fost prelevate probe din trei stații amplasate de-a lungul lacului, în zone ecologice diferite (Baraj, Mijloc lac și Coadă lac), din stratul superficial al apei, iar în zona barajului și de la adâncimea 5 m. Frecvența prelevării a fost trimestrială. Probele au fost fixate în teren cu formol 4%, iar în laborator cu soluție Utermöhl (I.I.K.).

Pentru determinarea speciilor de alge s-au utilizat în principal lucrările autorilor: W. & G. S. West (1904-1923); N. Lemmermann și colab. (1915); Prescott (1951); J. Sieminska (1964); P. Bourrelly (1966, 1968, 1970); F. Hindák (1977, 1980); K. Starmach (1966, 1968, 1972, 1974, 1983).

Parametrii structurali (densitate numerică, frecvență, abundență, dominanță)

s-au determinat după metodele clasice curente. Indicele de diversitate Simpson (D) s-a calculat după formula: $D = 1 - \sum^S (P_i)^2$,

unde: D – indice de biodiversitate; Pi – proporția cu care taxonul i este reprezentat în biocenoză (raportul dintre numărul de indivizi prin care este reprezentat taxonul i și numărul total de indivizi din probă); S – numărul total de taxoni.

Rezultatele analizelor cantitative algologice (densitate numerică și biomasă) exprimate în exemplare/litru și respectiv miligrame/litru sunt redată sub formă de valori medii.

Rezultate și discuții

Structura calitativă a algocenozelor planctonice din lacul de baraj Bâta Doamnei prezintă o mare diversitate taxonomică. Astfel, în intervalul 2000-2005, din analiza a 96 probe s-au determinat 156 de unități taxonomice.

Prezentăm în continuare conspectul algofloristic al lacului:

CYANOPHYTA: *Oscillatoria agardhii* Gomont, *Oscillatoria granulata* Gardner, *Oscillatoria limosa* Agardh, *Oscillatoria planctonica* Woloszynska, *Oscillatoria terebriformis* Agardh, *Oscillatoria* sp., *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Nägeli, *Merismopedia punctata* Meyen, *Merismopedia tenuissima* Lemmermann, *Microcystis aeruginosa* Kützinger, *Anabaena* sp.;

CHRYSOPHYTA: *Bicoeca cilindrica* (Lackey) Bourrelly, *Dinobryon divergens* Imhof, *Dinobryon sociale* Ehrenberg, *Mallomonas acaroides* Perty;

BACILLARIOPHYTA: *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Melosira varians* Ag, *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz, *Cyclotella kützingiana* Thw., *Cyclotella meneghiniana* Kütz, *Cyclotella ocellata* Pant., *Cyclotella* sp., *Meridion circulare* Ag., *Diatoma elongatum* (Lyngb.), *Diatoma elongatum* var. *tenue* (Ag.) V.H., *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun., *Diatoma vulgare* Bory, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun, *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Fragilaria inflata* (Heid.) Hust., *Fragilaria intermedia* Grun., *Fragilaria pinnata* Ehr., *Fragilaria virescens* Ralfs., *Ceratoneis arcus* var. *amphioxys* (Rabh.) Grun., *Ceratoneis arcus* var. *linearis* Holmboe, *Synedra acus* Kütz., *Synedra acus* var. *angustissima* Grun., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Synedra vaucheriae* Kütz., *Synedra* sp., *Asterionella formosa* Hass., *Asterionella gracillina* (Hantzsch.) Heib., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *Cocconeis diminuta* Pant., *Cocconeis pediculus* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cl., *Achnanthes affinis* Grun., *Achnanthes coaretata* (Bréb.) Grun., *Achnanthes flexella* (Kütz.) Brun, *Achnanthes gibberula* Grun., *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., *Achnanthes minutissima* Kütz., *Rhoicosphaenia curvata* (Kütz.) Grun., *Stauroneis anceps* Ehr., *Navicula anglica* Ralfs, *Navicula bacillum* Ehr.,

Navicula cryptocephala Kütz., *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grun., *Navicula cryptocephala* var. *lata* Porecki et Anisimowa, *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Grun., *Navicula dicephala* (Ehr.) W.Sm., *Navicula exigua* (Greg.) O.Müll., *Navicula gracilis* Ehr., *Navicula hungarica* var. *capitata* (Ehr.) Cl., *Navicula pupula* var. *rectangularis* (Greg.) Grun., *Navicula radioasa* Kütz., *Navicula rhynchocephala* Kütz., *Pinnularia maior* (Kütz.) Cl., *Pinnularia* sp., *Neidium dubium* (Ehr.) Cl., *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl., *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl., *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Gyrosigma spenceri* (W.Sm.) Cl., *Amphora ovalis* Kütz., *Cymbella affinis* Kütz., *Cymbella amphycephala* Näg., *Cymbella aspera* (Ehr.) Cl., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella cymbiformis* (Ag.? Kütz.) V.H., *Cymbella delicatula* Kütz., *Cymbella microcephala* Grun., *Cymbella naviculiformis* Auersw., *Cymbella prostrata* (Berkeley) Cl., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ahr., *Gomphonema constrictum* Ehr., *Gomphonema intricatum* Kütz., *Gomphonema intricatum* var. *pumilum* Grun., *Gomphonema longiceps* var. *subclavatum* Grun., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz., *Gomphonema olivaceum* var. *calcareum* Cl., *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun., *Nitzschia acicularis* W.Sm., *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grun., *Nitzschia linearis* W.Sm., *Nitzschia palea* (Kütz.) W.Sm., *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W.Sm., *Nitzschia sublinearis* W.Sm., *Nitzschia vermicularis* (Kütz.), *Nitzschia* sp., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., *Cymatopleura solea* (Bérb.) W.Sm., *Surirella linearis* W.Sm., *Surirella ovata* Kütz., *Surirella tenera* Greg.

PYRROPHYTA: *Chroomonas acuta* Utermöhl, *Chroomonas breviciliata* Nyg., *Chroomonas nordstedtii* Hansgirg., *Cryptomonas erosa* Ehr., *Cryptomonas marssonii* Skuja, *Cryptomonas ovata* Ehr., *Gymnodinium* sp., *Peridinium cinctum* Penard, *Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Bergh.;

CHLOROPHYTA: *Carteria multifilis* Dill., *Ankyra ancora* (G.M.Smith) Fott., *Pediastrum duplex* Meyen., *Micractinium pusillum* Fres., *Golenkinia radiata* Chod., *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Naegeli, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom., *Monoraphidium griffithii* (Berkel.) Kom.-Legn., *Kichneriella irregularis* (G.M.Smith) Korš., *Kichneriella lunaris* (Kirchn.) Moeb., *Kichneriella obesa* (W.West) Schmidle, *Ankistrodesmus gracilis* (Heinsch.) Koré., *Coelastrum microporum* Näg., *Coelastrum sphaericum* Naegeli., *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et G.S.West, *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.), *Scenedesmus acutus* Meyen., *Scenedesmus alternans* Reinsch., *Scenedesmus ecornis* (Ehr.) Chod., *Scenedesmus linearis* Kom., *Scenedesmus* sp., *Ulothrix aequalis* Kütz., *Ulothrix* sp., *Koliella longiseta* (Visch.) Hind., *Stigeoclonium tenue* (Ag.)

Kütz., *Closterium aciculare* Tuffen West, *Closterium limneticum* Lemm., *Cosmarium reniforme* (Ralfs) Arch., *Staurastrum* sp., *Mougeotia genyflexa* (Dillw.) Ag., *Spirogyra* sp., *Chladophora fracta* Kütz. ampl. Brand;

EUGLENOPHYTA: *Euglena clavata* Skuja, *Euglena limnophila* Lemm., *Euglena texta* (Dujardin) Hübner, *Trachelomonas intermedia* Dangeard, *Trachelomonas verrucosa* Stokes, *Trachelomonas* sp.

Din totalul de 156 taxoni, 11 sunt cianofite, 4 crisofite, 93 diatomee, 9 pirofite, 33 clorofite și 6 euglenofite. Distribuția procentuală a taxonilor pe grupe sistematice de alge este prezentată în figura 1.

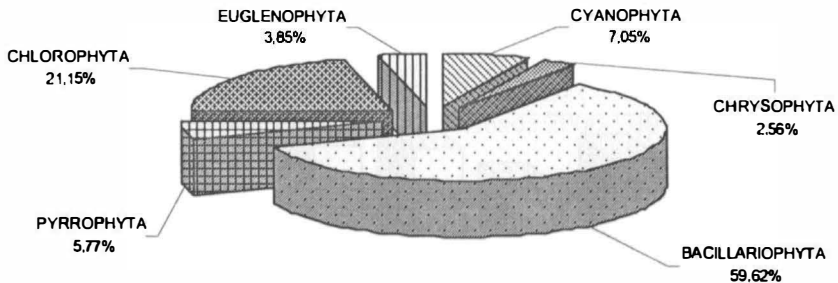


Fig. 1 Distribuția taxonilor pe grupe sistematice de alge (%) din lacul Bâta Doamnei

Analizând raporturile procentuale dintre numărul taxonilor fiecărui grup de alge constatăm că dominante sunt diatomeele (59,62%) și clorofitele (21,15%).

În figura 2 este redată evoluția numărului total de taxoni determinați în perioada analizată și distribuția lor pe grupe taxonomice.

De remarcat este numărul cel mai mare de taxoni (80) semnalat în anii 2003 și 2004, în anul 2002 lista cuprindea 79 taxoni, în anii 2000 și 2005 s-a redus la 72 taxoni, iar în 2001 la 58 unități taxonomice, prin dispariția unora și apariția altora. Compoziția specifică a fitoplanctonului acestui ecosistem cuprinde un număr mare de specii euplanctonice, însă dominante sunt speciile reobionte, îndeosebi diatomeele litoreofile care formează un plancton facultativ.

Grupul taxonomic dominant în planctonul vegetal este BACILLARIOPHYTA, reprezentând în anul 2000, 64% din numărul total de

taxoni, în 2001 – 67%, în 2002 – 77%, în 2003 și 2004 – 76%, iar în 2005 – 71%.

Frecvența taxonilor care alcătuiesc fitoplanctonul acestui lac relevă diferențe semnificative între raporturile procentuale dintre speciile constante (50-100%), accesorii (25-50%) și accidentale (sub 25%)-Fig. 3. Astfel, speciile constante variază între 14% în 2005 și 21% în 2003 și 2004. Dintre acestea, unele și-au menținut în timp gradul de participare la alcătuirea fitoplanctonului: *Achnanthes minutissima*, *Cyclotella comta*, *Cyclotella* sp., *Cymbella ventricosa*, *Diatoma elongatum* var. *tenue*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula radiosa*, *Synedra acus* și *Chroomonas acuta*.

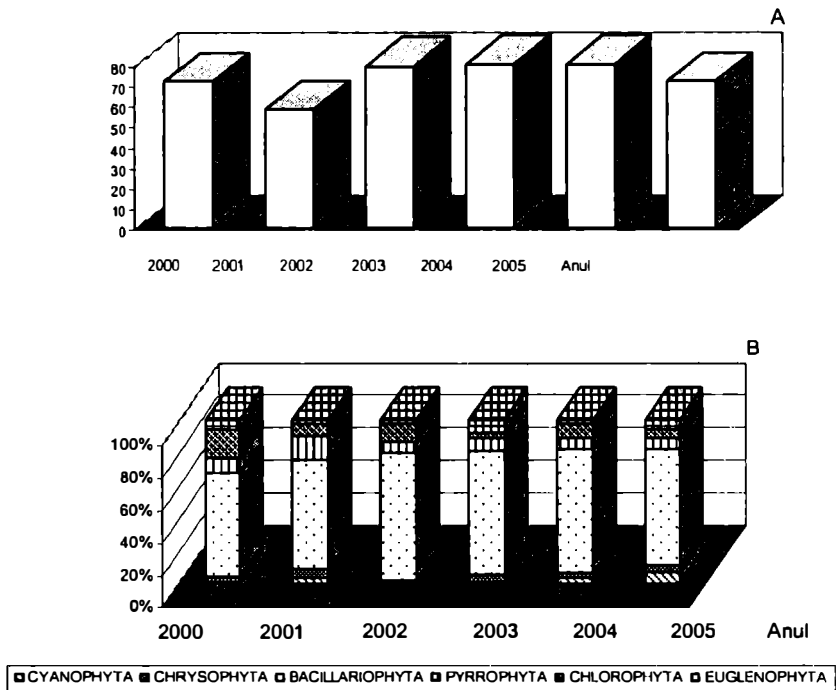


Fig. 2 Numărul total de taxoni-A și distribuția pe grupe de alge (%) -B în lacul de baraj Bâta Doamnei, în perioada 2000-2005

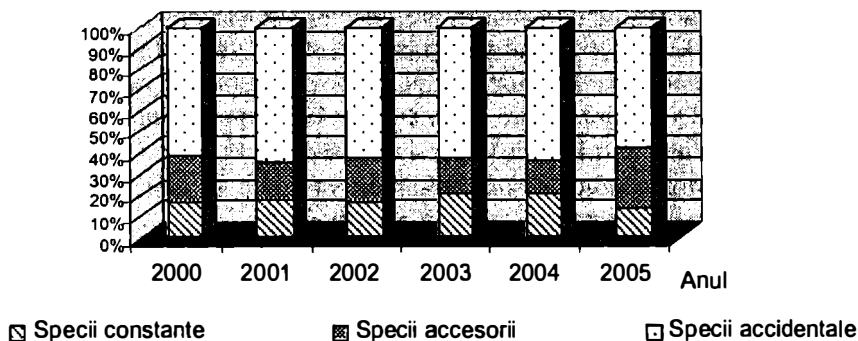


Fig. 3 Valorile medii ale indicilor de frecvență (%) a speciilor din lacul Bâtea Doamnei în perioada 2000-2005

Speciile accesorii prezintă indici de frecvență de 22% în 2000 și 2002, 17% în 2001, 16% în 2003, 15% în 2004 și 29% în 2005. Speciile cu o frecvență mai ridicată din această grupă sunt: *Dinobryon sociale*, *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Diatoma vulgare*, *Chroomonas nordstedii*, etc. Însă, majoritatea algelor ce alcătuiesc fitoplanctonul acestui ecosistem sunt forme accidentale. Ponderea acestora variază între 57% în 2005 și 64% în 2004.

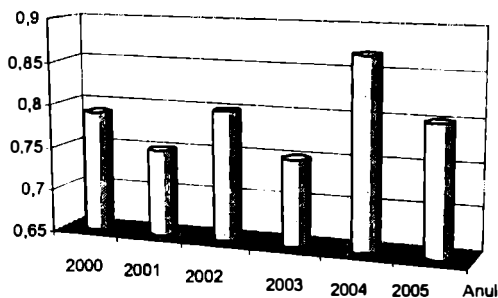


Fig. 4 Variația valorilor medii ale indicelui de diversitate în lacul Bâtea Doamnei (2000-2005)

Semnalăm o evoluție rapidă a unor specii, atestată de valorile anuale ale indicelui de frecvență, cum ar fi, *Synedra ulna* în anii 2000 și 2001 era considerată o formă accesorie, devenind constantă în perioada 2003-2005.

Indicele de diversitate determinat exprimă o diversitate specifică ridicată (Fig. 4), fapt ce indică prezența unei stabilități ecologice în ecosistem. Limitele de variație ale valorilor acestui indice sunt cuprinse între 0,87 și 0,75.

Nivelul de dezvoltare a planctonului vegetal înregistrează ample modificări privind numărul de alge și biomasa de la un an la altul, datorate interacțiunii între condițiile fizico-chimice variabile și diferitele populații de alge, la nivel de evoluție limnologică a ecosistemului.

Din datele prezentate (Fig. 5) se constată că în perioada investigată, dezvoltarea cantitativă a fitoplanctonului s-a caracterizat în general printr-un nivel relativ scăzut. Se remarcă o creștere valorică a numărului și biomasei medii totale în anul 2002 (1.299.000 ex/l și respectiv 2,289 mg/l). Minimum de dezvoltare algală a fost atins în anul 2005, la indicatorul densitate numerică (665.000 ex/l) și în 2001, la biomasă (0,739 mg/l). Valorile biomasei algale sunt în general proporționale cu cele ale densității celulare. Astfel, la densități celulare mari corespund biomase mari, ca urmare a prezenței formelor de talie mare, și invers, la densități algale mici corespund biomase mici, datorate elementelor de talie mică.

Compoziția cantitativă a fitoplanctonului și dinamica sa în timp, confirmă o scădere (numerică și a biomasei) în ultimul an de studiu, comparativ cu anii precedenți, corelată cu creșterile mari de nivel ale lacului, ca urmare a precipitațiilor abundente din primăvară și vară.

Înregistrarea an de an a modificărilor în densitățile și biomasele fitoplanctonice – expresia cantității dinamicii populațiilor – ne-au oferit elemente necesare cunoașterii evoluției trofice. În ansamblul celor șase ani de studiu, lacul prezintă un nivel trofic oligotrof, după biomasa maximă fitoplanctonică din zona eufotică (Ordinul 1.146/2002 – revizuit).

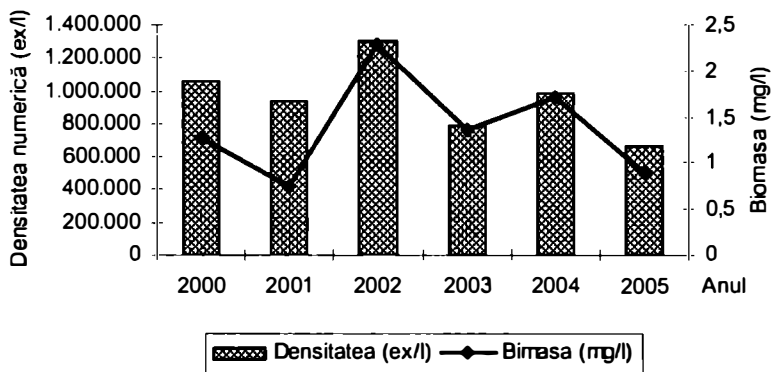
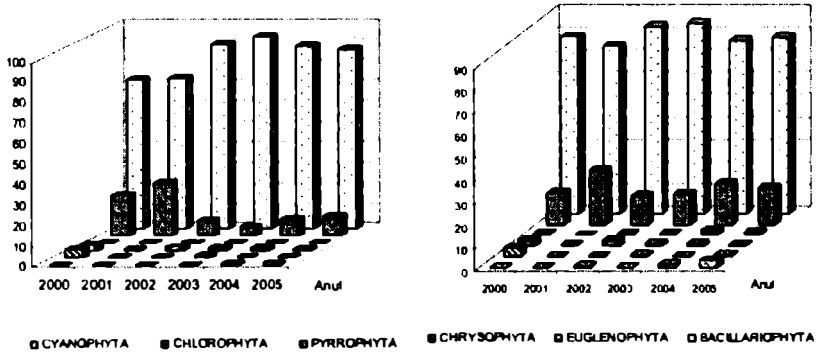


Fig. 5 Dinamica valorilor medii anuale ale densității numerice și a biomasei fitoplanctonului din lacul Bâțca Doamnei (2000-2005)

Fig. 6 Abundența numerică (A) și cea a biomasei (B) pe grupe de alge (%) din lacul Bâta Doamnei, în perioada 2000-2005



Abundența numerică și a biomasei pe grupe sistematice de alge (Fig. 6) relevă dominanța diatomeelor în toată perioada analizată, ele nedeterminând însă, înfloriri sau dezvoltări excesive în masa apei. Limitele de variație ale acestui grup sunt cuprinse între 73 și 94% din numărul total de alge și între 75 și 85% din totalul biomasei. Pirofitele se alătură diatomeelor, având ponderi cuprinse între 4-26%, în densitatea numerică și între 13-24%, în biomasa totală. Celelalte grupe de alge au o participare redusă în realizarea cantității globale a fitoplanctonului.

Speciile dominante, care prin dezvoltarea lor au implicații directe asupra abundenței fitoplanctonului sunt: *Achnanthes minutissima*, *Asterionella formosa*, *Cyclotella* sp., *Diatoma elongatum* var. *tenue*, *Synedra acus* și *Chroomonas acuta*.

Predominanța în plancton a diatomeelor, atât ca număr de specii, cât și ca densitate, confirmă nivelul relativ scăzut de troficitate al lacului, benefic pentru ecosistem, indicând o apă de bună calitate.

De asemenea, elementele biologice de calitate analizate (componența taxonomică, densitate, abundență) corespund unei „stări ecologice bune”.

Constatările făcute demonstrează necesitatea asigurării unei continuități în studierea acestui lac, pentru a obține informații referitoare la căile de evoluție și posibilitatea de valorificare a apei acestui ecosistem în diferite faze succesionale.

BIBLIOGRAFIE

1. BOURRELLY P. (1966)- *Les algues d'eau douce I- Les algues verts*, Paris, 511.
2. BOURRELLY P. (1968)- *Les algues d'eau douce II- Les algues jaunes et brunes*, Paris, 450.
3. BOURRELLY P. (1970), *Les algues d'eau douce III- Les algue bleues et rouges; Les Euglénies, Peridiniens et Cryptomonadines* Paris, 512.
4. CĂRĂUȘ I. (1970)- *Cercetări asupra fitoplanctonului din lacurile de baraj Pângărați, Vaduri, Bâta Doamnei, Reconstrucția (Valea Bistriței)*, Lucr. Staț. „Stejaru”, vol. III, Pângărați, 239-246.
5. HINDÁK F. (1977)- *Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I*, Biologické Pracé, 4, XXIII, Bratislava, 192.
6. HINDÁK F. (1980)- *Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) II*, Biologické Pracé, 6, XXIV, Bratislava, 196.
7. LEMMERMANN E., BRUNNTHALER Y., PASCHER A. (1915)- *Chlorophyceae II, Tetrasporales, Protococcales, einzelligs Gattungen, Unsicherer Stellung*, In: Pascher's Süßwasserflora, 5-250.
8. PRESCOTT G. N. (1951)- *Algae of the Western great Lakes Area, Granboouk Press I, II, III, Bloomfield Hills, Michigan*, 946.
9. SIEMINSKA J. (1966)- *Bacillariophyceae, Flora Slodkow Polski*, 610.
10. STARMACH K. (1966)- *Cyanophyta, Flora Slodkow Polski* 2, 808.
11. STARMACH K. (1968)- *Chrysophyceae, Flora Slodkow Polski*, 7, 394.
12. STARMACH K. (1972)- *Chlorophyta III, Flora Slodkow Polski* 750.
13. STARMACH K. (1973)- *Cryptophyceae, Dinophyceae, Raphdophyceae, Flora Slodkow Polski*, 519.
14. STARMACH K. (1983)- *Euglenophyta, Flora Slodkow Polski*, 594.
15. * * * (2000)- *Directiva Parlamentului și Consiliului European 60/2000/EC privind stabilirea unui cadru de acțiune comunitar în domeniul politicii apei*, Jurnalul Oficial OJ L 327.
16. * * * (2003)- *Ordin 1.146/2002 pentru aprobarea Normativului privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață*, Monitorul Oficial al României, partea I, Nr. 197.

FASCINANTA LUME A CACTUȘILOR

Costantin Toma¹, Irina Toma¹

FASCINATING CACTUS'S WORLD

Key words: morphological, ecology, spreading, utilizations, cactus

Abstract: The authors present a synthesis regarding the area, the morpho-anatomical and ecological characterization, utilizations, size, shape and biological types of cactuses.

Introducere

Fascinantă este **toată lumea vegetală** care, prin capacitatea ei de a face fotosinteză, reprezintă **producătorii primari** de substanță organică, pentru animale și om. Mai atrăgătoare sunt, însă, **plantele cu flori**, prin forma, mărimea, culoarea și mirosul lor; o știm cu toții dar o știu mai ales horticultorii, care le cultivă, le îngrijesc și creează mereu noi și noi soiuri, tot mai atrăgătoare prin tot ce ne oferă ele.

Dintre cele peste 280.000 de specii de plante cu flori cunoscute astăzi, 3 grupe se detașează pentru noi, botaniști în general, horticultori în special:

- plantele **carnivore** – cu incredibilele lor metamorfoze foliare în vederea ademenirii, reținerii și capturării diferitelor animale, din care absorb apoi substanțe azotate (care lipsesc, de regulă, din turbăriile în care ele cresc);
- **orhideele** – poate cele mai spectaculoase și, în același timp, cele mai frumoase, având cele mai curioase adaptări pentru a fi polenizate cu ajutorul insectelor;
- **cactaceele** – plantele cu cele mai profunde adaptări la viața în pustiu, adesea fiind lipsite de frunze și aproape totdeauna fiind acoperite cu spini.

*

* * *

¹ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași, Facultatea de Biologie, B-dul Carol I, 20A, Iași, 700506.

Cactușii întregesc **tabloul dezolant** al deșerturilor americane. Ei atrag atenția prin:

- contrastul dintre **habitusul** general și superbele lor **flori**;
- **diversitatea** uimitoare a **formelor** și **dimensiunilor** lor;
- prezența **spinilor** de o varietate uluitoare;
- mărțea, somptuozitatea, **mirosul** și **culoarea** florilor.

Cactușii aparțin grupei **plantelor succulente** (numite și malacofite), fiind capabili să stocheze o impresionantă cantitate de apă – până la 90% din greutatea lor:

- un *Echinocactus* de 50 kg conține 45 l de apă;
- o *Carnegia gigantea* de 15-20 m înălțime și 15-20 t greutate conține 13-15 t de apă;
- un *Cereus idria* de 25 m înălțime conține 10 vagoane de apă.

Un *Echinocactus* are forma unui pepene enorm, de 2-3 m înălțime și 1 m în diametru, cu o *floare mare galbenă* în vârf, de forma unei *farfurii* strălucitoare. În urmă cu 150 ani, un eșantion din echinocactusul *Visnaga* – numit și „regele cactușilor”, a fost adus cu multe sacrificii în Anglia. Acest „monstru” vegetal, cântărind cu pământul rădăcinilor 300 kg, a trebuit să fie cărat zeci de kilometri pe drumurile muntoase ale unei țări lipsite pe atunci de căi de comunicație, pentru a putea fi îmbarcat pe un vapor, în portul cel mai apropiat. Acest cactus uriaș, lăudat de toate ziarele timpului, a stămit multă vâlvă o vreme. Dar, succesul său nu a durat mult: sub o „scoartă” aparent sănătoasă, bătrânețea își spunea cuvântul și, într-o bună zi, „regele cactușilor” s-a năruit, prefăcându-se într-o masă informă, ce plutea într-o baie de apă (Oprîș, 1988).

Încadrare sistematică, origine, areal

Cactușii sunt originari de pe continentul american, fiind răspândiți din America de Sud până în America de Nord, respectiv din Patagonia până spre Canada pe o lungime de 12.000 km.

Arealul lor reunește toate formele de relief, de la spectaculoasele Canioane ale Staelor Unite ale Americii până în Anzii Cordilieri, la altitudinea de 5000 m, crescând pe falezile oceanelor, în pădurile ecuatoriale, în nesfârșitele pampasuri și în cele mai inospitaliere deșerturi – mai cu seamă în Mexic, zona cea mai bogată în cactuși. Cactușii lipsesc în regiunile polare și subpolare.

Familia *Cactaceae*, din clasa dicotiledonatelor (magnoliatelor), cuprinde aproximativ 2.500 de specii, deci aproape 1% din totalul angiospermelor, la care se adaugă peste 1500 varietăți.

Cactușii cresc adesea în condiții foarte vitrege, suportând temperauri de la -15°C la 60°C. Unele specii din munții Anzi petrec iarna sub mai mulți metri de zăpadă; alte specii pot trăi timp de un an fără nici o picătură de apă sau doar cu umiditatea ceții.

Plantele din această familie prezintă cele mai interesante **adaptări**, mai cu seamă la condițiile de **deșert**, căci acolo cresc cei mai mulți cactuși.

Caracterizare morfo-anatomică și ecologică

Rădăcinile pot fi:

- **pivotante**, la cactușii de la ecuator (*Tephrocactus*, *Mammillaria*, *Lophophora*);
- **superficial-trasante**, la cactușii din deșert, care absorb rapid apa rarelor ploii ce cad aici;
- **tuberculoforme**, la cactușii care nu pot acumula apă în tulpină;
- **aeriene**, firoase suspendate, la cactușii de tipul lianelor și **epifitelor** (*Epiphyllum*, *Rhypsalis*, *Selenicereus*).

În toate aceste cazuri, rădăcinile absorb fie apa de ploaie, fie roua reținută de rețeaua de spini. De aceea, în condițiile de seră de la noi (sau chiar sub cer liber vara), cactușii se udă diferențiat, în funcție de zona de proveniență și de temperatura spațiului în care cresc:

- cer multă apă cactușii de origine ecuatorială (*Zygocactus*);
- cer puțină apă cactușii originari din deșert (*Neoporteria*, *Neochelenia*, *Capiapoa*) și din pampas (*Notocactus*).

Cactușii cu perioada de vegetație iarna vor fi udați intens încă din toamnă (*Zygocactus*, *Rhypsalis*). Oricum, ei sunt sensibili la o umiditate prelungită, putând putrezi.

Tulpina este verde, asimilatoare, metamorfozată (numită cladodiu), având:

- **epidermă** cu cuticulă groasă, acoperită de o pătură de ceară albăstruie, reflectând astfel o parte din radiațiile solare, moderând deci transpirația;
- **stomate** sub epidermă, cu cameră suprastomatică adâncă;
- **scoarță** colenchimatizată în poziție hipodermică, cu multe celule oxalifere;

- **parenchim fundamental** cu celule foarte mari, a căror vacuolă este plină cu apă și mucilagiu (care reține apa acumulată cu atâta efort și pe care o cedează cu multă greutate – pentru fotosinteză și pentru scăderea temperaturii plantei);
- **țesuturi conducătoare** slab dezvoltate, îndeosebi cel lemnos;
- **spini** care protejează - împotriva soarelui puternic (diminuând transpirația); făcând umbră; reflectând o parte din radiații; creând o atmosferă liniștită, umedă; - împotriva animalelor erbivore care, totuși, ajută la răspândirea speciilor, prin prinderea diasporelor de blana lor.

Forma spinilor asigură o suprafață mică, evitând astfel evapo-transpirația în exces, păstrându-se apa acumulată cu atâta greutate în condițiile de deșert. Spinii permit a se capta picături mici de apă în suspensie, de la ceață, pe care le dau rădăcinilor: picăturile mici se adună în picături mari, ce cad pe sol, sau picăturile mici alunecă în lungul spiilor și, apoi, în lungul tulpinii, până la rădăcină.

Frunzele lipsesc adesea, fiind transformate în **spini** (ca și unele ramuri la anumite specii). La puțini cactuși frunzele sunt prezente (*Rhypsalis*), uncori concomitent cu spinii (*Pereskia*). De fapt, ceea ce impresionează cel mai mult la un cactus neînflorit sunt spinii.

Mărimea **spinilor** variază între 2 mm și 30 cm.

Clasificarea **spinilor**:

- după consistență: moi, duri, elastici;
- după poziție: centrali, intermediari, marginali;
- după alcătuire: simpli sau ramificați, cu vârf, corp, picior;
- după culoare: foarte diferiți.

Categoriile de **spini**:

- normali: cu picior gros, corp fusiform, vârf ascuțit: foarte răspândiți;
- cu picior gros și corp lățit: *Ferocactus*;
- cu picior scurt, corp fusiform, ascuțit la vârf, penat-ramificați: *Mammillaria*;
- subulați, înveliți de o teacă albicioasă: *Cylindropuntia*;
- subțiri, cordiliniiformi, elastici: *Tephrocactus*;
- ca un cioc de pasăre de pradă: *Pereskia*;
- ca un baston uncinat la vârf: *Glandulicactus*;

- ondulat-flexuoși: *Brachycalycium*;
- foarte subțiri, cu dinți foarte subțiri pe margini, numiți **glohide**.

Așadar, **originea spinilor** este caulară sau, mai adesea, foliară, iar **areola** reprezintă locul situat la baza frunzei, sau acolo unde ar fi trebuit să fie frunza înainte de a avorta. Uneori areola se află pe niște mameloane sau este adâncită la baza spinului: *Mammillaria*.

Dintre alte adapări, subliniem:

- **Forma globuloasă** sau **cilindrică** asigură o suprafață mică de transpirație, frunzele lipsind cel mai adesea;
- **Metabolismul** de tip special:
 - o fixează CO₂ noaptea, când transpirația stomatică este minimă;
 - o fac fotosinteză ziua, pe baza CO₂ absorbit noaptea, când stomatele sunt deschise.

Așadar, cactușii sunt **xerofite** de tip special (malacofite). La ei, stomatele sunt mai mult închise, CO₂ pătrunde cu greu (îndeosebi noaptea), fotosinteza este slabă, de aceea cactușii cresc foarte încet.

Și, totuși, oricât de puțin, cactușii transpiră (îndeosebi prin cuticulă), chiar dacă (în caz extrem) pe parcursul unui an nu plouă deloc.

Apărarea excesivă împotriva transpirației ar stingheri absorbția, circulația apei și fotosinteza. Stomatele ar trebui să fie tot timpul închise, pentru a nu se evapora apa; dar, planta trebuie să transpire pentru a nu se supraîncălzi și trebuie să respire (O₂) și să facă fotosinteză (CO₂). Planta trebuie să se apere de o transpirație excesivă pentru a nu se usca și, în același timp, trebuie să asigure un curent continuu de apă, ca și evaporarea ei, pentru a nu se supraîncălzi. Planta trebuie să închidă stomatele pentru a reduce transpirația și, în același timp, trebuie să le deschidă din când în când pentru ca O₂ să iasă afară și CO₂ să intre înăuntru, deci pentru schimburile de gaze.

Florile sunt mari sau mici (dar mai multe în acest caz), solitare, de culori diferite, uneori plăcut mirositoare și cu nectar, atrăgând în felul acesta puținele insecte polenizatoare ce trăiesc în deșert.

Florile au:

- numeroase sepale și petale dispuse în spirală; sepalele au spini;
- corola poate fi: rotată, tubuloasă, campanulată, hipocrateriformă;
- numeroase amine;

- mai multe (adesea 6) carpele unite, cu spini pe suprafață; au stil și stigmat deasupra corolei.

Înflorirea are loc ziua sau noaptea, în funcție de viața activă a insectelor polenizatoare; la noi vara sau iarna.

Polenizarea se face cu ajutorul insectelor.

Fructul este o bacă mare, adesea comestibilă, cu numeroase semințe exalbuminate. Culoarea, forma și mărimea fructului sunt foarte diferite.

Înmulțirea se face prin semințe, dar și pe cale vegetativă, prin butășire și prin altoire.

Utilizări

Interes ornamental:

- prin port, formă, mărime, spini, flori, fructe;
- prin ușurința de întreținere (cactușii fiind puțin pretențioși).

Interes religios:

- în diferite ritualuri (*Opuntia* este considerată simbolul soarelui).

Interes în medicina tradițională: datorită alcaloizilor, cactușii pot fi: calmați, somniferi, tonici, cardiotonici (datorită cactinei), halucinanți (datorită mescalinei), mai sunt folosiți în afecțiuni pulmonare și digestive (*Opuntia*);

Interes în alimentație:

- fructe crude și uscate, după îndepărtarea „scoarței” cu spini;
- fructe preparate: „smochine indiene” (*Opuntia ficcis indica*);
- băuturi alcoolice (*Opuntia, Echinocactus*);
- gemuri (*Mammillaria*);
- compoturi (*Opuntia, Echinocactus, Myrtillocactus*);
- sucuri (*Echinocactus*);
- supe (*Opuntia*);
- salate (*Opuntia*);
- dulceață (*Echinocactus, Myrtillocactus*);
- furaj pentru animale, după îndepărtarea spinilor (*Opuntia*);
- „lemn” pentru încălzire și construcții ușoare.

În pustiurile mexicane, opunțiile acoperă hectare întregi. Populațiile de indieni le coc în spuză fierbinte a cenușii (pentru a le distruge spinii) și le consumă cu aceeași plăcere cu care noi mâncăm bostan sau mere la cuptor. Deci, ne referim nu la fructe, ci la articulele de tulpini.

Cât despre speciile halucinogene, ne vom referi doar la cele de *Astrophytum* și, mai ales, de *Lophophora*: globuloase, fără mameloane, frunze și spini, cu tulpina costată și, uneori, variegată.

Dintre plantele de deșert, *Lophophora* are cea mai mare răspândire: de la sud de Texas până în centrul Mexicului (1300 km lungime). Datorită alcaloidului **mescalina** (cu efect halucinogen), aztecii foloseau planta în domeniul medicinei populare și în cel al spiritualității. Are pulpa fructului bogată în principii narcotice, stimulente, halucinante.

Îi se atribuie însușirea de a produce efecte supranaturale, fiind considerată **plantă sacră**:

- dă vigoare și forță pentru a înfrunta marșuri prelungite sub soarele torid;
- băutura din ea duce la o beție ce te aduce la un pas de nebunie și halucinație;
- era folosită la o solemnitate oribilă: la nașterea unui copil, îl îmbată după 24 ore de post, îl făcea insensibil, paralizându-i corpul; oaspeții chemați la „cumetrie” îl înțepau pe copilul paralizat cu dinți de animale, ori oase ascuțite, așa încât să curgă sânge; se credea că, dacă un astfel de copil rezistă la chinurile provocate, va deveni bărbat agil, capabil să îmblânzească caii, având mâini bune pentru a ucide animale, fiind apt la tot ce îl așteaptă.

Mărimea și forma cactușilor

Mărimea

- extrem de mici, sferici, sub 1 cm (*Blossfeldia*), ori între 1 și 3 cm (*Mammillaria*), cu tulpină globulos-mamelonată și cu spini;
- mari (*Echinocactus*), în formă de arici. Privindu-i de departe ai senzația unei uriașe procesiuni de arici care, sub amenințarea unei primejdii, au înțepenit sub platoșa lor ghimpoasă. Privindu-i de aproape, ei au înfățișarea unor pepeni în care un copil năstrușnic a înfipt de-a lungul coastelor proeminente mii și mii de ace (Oprîș, 1988);
- mari și asimetrice (*Epithelantha*);
- foarte mari (*Carnegiea gigantea* = *Cereus giganteus*). Pe cât de îmbufnați și mândri sunt în armura lor de spini – adevărați războinici porniți cu sulițele la atac, de care nu se poate atinge nici un mamifer din pustiu, pe atât de minunați, gingași și atrăgători sunt

când înfloresc, purtând flori suave, ireale, parcă ar fi de ceară (Opriș, 1988).

Forma

- globuloasă, ca un pepene (*Melocactus*, *Mammillaria*, *Blossfeldia*);
- globulos-costată, cu piepteni de spini pe coaste (*Umbelmania*);
- foarte scurt-cilindrică (1 m), foarte ramificată (*Cylindropuntia*);
- scurt-cilindrică, cu cușmă (*Backebergia militaris*), amintind de căciula soldaților noștri ce au luptat în războiul din 1877;
- cilindric-columnari, în formă de candelabru (*Cereus giganteus*, *Browningia candelabris*). *Cereus* se mai numește și „lumânarea californiană”. Se întâlnește ca indivizi izolați sau în grupuri de până la 60-70 exemplare; ai impresia că te afli într-o pădure de basm. Direct din piatră seacă răsar coloane fantastice, de 15-25 m înălțime, ori candelabre verzi pe care ard, ca niște beculețe roșii, florile înmieresmate. Trunchiul lor cilindric, cu diametrul până la 1 m, șanțuit-costat în lungul său, pare o imensă lumânare aprinsă, mai subțire în partea de jos și mai groasă către mijloc. S-ar putea crede că aceste lumânări cu o bază atât de șubredă pot fi ușor răsturnate. Dar nu este așa. Abia 20-30 de voinici o pot culca la pământ. Uneori, acești cactuși au ramificații pe coloană (trunchi), la fel de groase ca și „trunchiul”, ceea ce le dă aspectul unor candelabre cu brațe (precum *Browningia candelabris*) (Opriș, 1988).

Între plantele vasculare din pustiul cu cactuși se stabilește un adevărat **mutualism**: răirea arborilor și arbuștilor protectori pentru plantele tinere de *Cereus* determină eliminarea progresivă a acestuia, deși el produce numeroase semințe.

Tipuri biologice de cactuși

Epifite: *Hylocereus*; *Rhipsalis* (cu tulpina lățită, aripată, fără spini); *Epiphyllum*, *Phillocactus* (cu tulpină lățită, aripată); *Selenicereus* (cu frunze late și flori mari; floarea are culori frumoase, dar albicioase, miros atrăgător și mult nectar). Florile atrag fluturi tot atât de senzaționali ca și florile, cu trompa lor lungă de până la 20 cm. Baletul lor nocturn este fascinant. Astfel, în nopțile de mai și iunie, în jurul florilor acestor cactuși ce cresc în deșertul Arizona este un spectacol când încep să se deschidă la crepuscul; spectacolul este superb și în Caraibe, ori în America Centrală, unde florile de *Selenicereus* ating 25 cm lungime.

- Cu ramuri pendente, turtite (asemănătoare frunzelor): *Zygocactus* (syn. *Epiphyllum*), anumit popular crăciunică.
- Cu frunze late, succulente și cu spini: *Pereskia* de 20 m înălțime și de 35 cm în diametru.
- Cu tulpina un trunchi cilindric la bază și cu ramuri (articole late) ce seamănă cu niște rachete unite în diferite poziții, cu frunze foarte mici (până la 1 cm), adesea transformate în spini: *Opuntia* (cu peste 250 de specii); *O vulgaris* este cea mai răspândită, atingând 6 m înălțime.

În schimbul eucaliptului, Australia a primit din America o specie de *Opuntia*, în vederea realizării unor garduri naturale împotriva cangurilor și a iepurilor. Un singur individ de *O. inermis*, importat în 1839, a produs – datorită înmulțirii sale înspăimântătoare – o adevărată catastrofă ecologică. După doar 60 de ani, *Opuntia* acoperise 4.000.000 ha, iar după 80 de ani (1920), 24.000.000 ha. Abia atunci australienii au deschis bătălia asupra intrusului care „înghițea” cu iuteală pământurile fertile. Dar încercările de a stârpi cactusul sau dovedit zadarnice.

În 1925, unui botanist i-a venit ideea să importe din America (Argentina și Uruguay) un micuț fluture – *Cactoblastis cactorum*, a cărui omidă devorează tulpinile de cactus, săpând în ele galerii prin care pătrund agenții de descompunere: bacterii și ciuperci.

Cum fluturașul nu avea aici în Australia nici un dușman care să-i limiteze înmulțirea, a realizat ceva spectaculos: cactușii au dispărut tot atât de repede pe cât de repede s-au înmulțit, ceea ce nu se întâmplă în America, unde înmulțirea fluturașului este limitată de dușmanii lui naturali.

Victoria fluturașului, de fapt a omizilor lui, asupra cactusului a fost celebrată printr-un poem publicat în jurnalul „Cactuși și alte plante succulente”, iar în semn de omagiu, australienii au înălțat un monument micuței, dar binefăcătoarei insecte. Este primul și unicul monument pe care omenirea l-a ridicat în cinstea unei insecte. Iată un admirabil exemplu de ceea ce înseamnă producerea unui dezechilibru ecologic și de combatere biologică a unui dăunător.

BIBLIOGRAFIE

1. BACKEBERG C. (1958-1962)- *Handbuch der Kakteenkunde*, I-VI, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
2. COPĂCEANU S. (2001)- *Cactușii*. Ed. Ceres, București.

3. DORIN D. (1996)- *Cercetări histoanatomice asupra unor specii de Cactaceae*. Lucrare de licență (cond. Șt.prof. C. Toma), Univ. „Al.I.Cuza” Iași, Facultatea de Biologie.
4. EMBERGER L. (1960)- *Traité de Botanique systématique*. II. 1. *Les végétaux vasculaires*. Éd. Masson et C-ie, Paris.
5. HANSEN P. (1998)- *Distribution géographique des Cactacées*. <http://www.lophophora.net/dist.htm>
6. HEMENWAY A.F., ALLEN MALVA J. (1936)- *A study of the pubescent of cacti*. Am. J. Bot., XXIII : 139-144.
7. MOULLEC J.M. (2002)- *L'histoire des cactacées*. http://www.multimania.com/moullec/histoire_cactus.html.
8. OPRIȘ T. (1988)- *Aceste uimitoare plante și animale*. Ed. Ion Creangă, București.
9. RUGINĂ R., DORIN D., TOMA C. (1998)- *Origine, morfologie et classification des epines aux especès de Cactaceae*. Rev. Roum.biol., sér. Biol. Végét., XLIII, 1 : 67-78.
10. SORESCU M. (1987)- *Micii grădinari în minunata lumea plantelor*. Ed. Scrisul românesc, Craiova.
11. TOMA C., - *Strategii evolutive în regnul vegetal*. Univ. „Al.I.Cuza” Iași.
12. WALLACE S.R. (2002)- *A brief synopsis of evolution, in the Cactaceae family*. http://www.2.labs.agilent.com/botany/cacti_etc/html/evolution.html.
13. * * * (1952)- *Cactaceae*. În Flora R.P. Române, I : 616-624, Ed. Acad. Rom., București.

UTILIZAREA UNOR BIOMARKERI MORFOLOGICI, STRUCTURALI, ULTRASTRUCTURALI ȘI BIOCHIMICI ÎN EVALUAREA IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA BIODIVERSITĂȚII

Irina Toma¹

USE OF MORFOLOGICAL, STRUCTURAL, ULTRASTRUCTURAL AND BIOCHEMICAL BIOMARKERS IN THE EVALUATION OF ANTHROPIC IMPACT UPON THE BIODIVERSITY

Key words: biomarkers, biodiversity, ultrastructure, biochemical

Abstract: In this paper the most used morphological, structural and ultrastructural indicators which could be used as biomarkers are presented. The most important applications and results are underlined.

Utilizarea biomarkerilor în cuantificarea impactului antropic asupra diverselor ecosisteme a fost relativ recent introdusă în cercetarea științifică pe plan mondial. Inițial, în conceptul de biomarker intrau doar metaboliți, enzime sau alte substanțe ce puteau fi utilizate pentru stabilirea gradului de interacțiune dintre unele substanțe chimice și sistemele biologice, după cum se arată în raportul „Biomarkers and Risk Assessment: Concepts and Principles” prezentat la Geneva în 1993 de către OMS. În ultimii ani, această categorie de indicatori a început să se extindă, înglobând, pe lângă markerii biochimici și o serie de markeri structurali și în special ultrastructurali, cuantificabili, ce pot întregi tabloul interacțiunii complexe dintre diferitele substanțe chimice și organismul viu. Pe lângă implicațiile în medicină și în farmacologie, primele de altfel ale biomarkerilor, aceștia au început să fie tot mai mult utilizați în evaluarea impactului pe care îl are poluarea asupra biodiversității din diferite ecosisteme, acvatică sau terestră. Ei pot confirma expunerea (și implicit gradul de afectare) a unui organism individual sau a unei populații la diferite substanțe chimice. Valorile cantitative ale indicatorilor considerați biomarkeri facilitează stabilirea unor relații între dozele aplicate și amplitudinea răspunsului organismului afectat în special la nivel celular și subcelular.

Procesul de selectare și apoi de validare a biomarkerilor necesită o grijă deosebită față de sensibilitatea și specificitatea acestuia în a cuantifica gradul de

¹ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași, Facultatea de Biologie, B-dul Carol I, 20A, Iași, 700506.

interacțiune între organismul viu și substanțele straine la care acesta a fost expus. Dacă biomarkerii prezintă o corelare semnificativă (temporară și spațială) cu modificările evidente ce apar în diferite ecosisteme sub influența poluanților, atunci ei vor putea fi folosiți pentru detectare fazelor incipiente de afectare, înainte ca modificările vizibile să fie evidente (Cape, 1989). Odata identificați, biomarkerii pot fi utilizați în populații pentru screening (determinări randomice) sau pentru monitoring (determinări dirijate la anumite intervale de timp pentru a observa o dinamică a răspunsului specific).

Direcțiile principale de cercetare pe plan mondial vizează evidențierea răspunsului adaptativ la al indivizilor la modificările ce au loc în mediu sub influența agenților poluanți. Acesta se manifesta la diferite niveluri:

- morfologic, structural și ultrastructural (fluctuații ale simetriei, modificări la nivelul cloroplastelor, mitocondriilor, variații ale parametrilor nucleolari-număr, dimensiuni, procentul de celule cu nucleoli heteromorfici) ;
- biosintetic, ce poate fi evidențiat prin studii biochimice (determinări enzimatică – catalaza (CAT) și peroxidaza, superoxid dismutaza (SDO), acetil colinesteraza (AcHE), sau determinări a unor proteine considerate indicatori ai răspunsului adaptativ).

Exista în prezent intenția de a standardiza ca biomarkeri modificări structurale ce apar la nivelul organelor atât la animale (Tricklebank, 2001) cât și la plante (Rautio et. al, 2002) . Acest fapt se justifică și prin accesibilitatea analizelor ce trebuie efectuate, deoarece acestea au un cost mult mai scăzut și un grad de dificultate mai redus decât determinările biochimice sau ultrastructurale. S-a constatat că asimetria fluctuantă poate reprezenta un răspuns direct la deteriorarea calității mediului ambiant. Aceasta se manifesta nu numai prin devieri macroscopice de la legile simetriei ci și prin modificări în paternul distribuției stomatelor și a perilor (tectori și secretori). Acest fapt duce la scăderea rezistenței plantelor la atacurile paraziților și la alterarea mecanismelor de apărare contra ierbivorelor. În consecință pot apărea defolieri care nu prezintă o cauză evidentă). Hodar (2002), analizând influența stresului asupra gradului de asimetrie fluctuantă (AF) a frunzelor de la *Quercus ilex* din zona mediteraneană, evidențiază modalitățile de utilizare a AF ca bioindicator al calității într-un habitat. De asemenea, Kozlov et al. (1996) evidențiază creșteri evidente ale AF la mesteacăn sub influența factorilor poluanți.

Aspectele ultrastructurale ale impactului poluării asupra organismelor vii au fost studiate sub două aspecte: de evidențiere a modificărilor ce apar la nivelul diferitelor organite celulare în condiții de mediu modificate (Stirban et al., 1988, Poppe et al., 2002, De La Cruz, 2002, Rinnan, 2004), sau de furnizare

a unor biomarkeri ultrastructurali pentru cuantificarea gradului de afectare a ecosistemului (Schramm et al., 1998, Wai, 2000)

În ultimii ani, s-a demonstrat că organismele acvatice reflectă cu mai multă acuratețe starea de sănătate a apelor (Angelier, 2000; Choy și colab., 2000; Younes, 2000 ș.a.). Macronevertebratele și pestii aparținând acestor comunități sunt bioindicatori foarte importanți pentru evaluarea calității apelor, fiind din ce în ce mai mult utilizate în programele de monitoring a calității apelor curgătoare în Europa.

Verneaux (1976) și Verneaux și al. (2003) arată că speciile de macronevertebrate bentice se caracterizează printr-un anumit nivel de poluosensibilitate. Numeroși autori subliniază că unii poluanți de natură organică sau anorganică, pot induce, corelat cu gradul de poluosensibilitate specifică, numeroase modificări morfo-structurale și biochimice la organismele acvatice (Năstăsescu și colab., 1997; Popescu-Marinescu și colab., 1997; Popescu-Marinescu, 1994; Frutiger, 1991; Gerhardt, 1991; Hatakeyama, 1991; Edwards și al., 1991; Marinescu, 2003; Kikuki și Shiraishi, 1997 ș.a.).

Marinescu (2003) arată că organismele zoobentonice acumulează și concentrează o serie de metale grele, detergenți, pesticide și alte categorii de poluanți. De asemenea, aceste organisme fac biodegradarea și bioconversia acestor substanțe. Năstăsescu și colab. (1997) arată că unele metale ca Fe, Cd, Mn, Ni, Cu, Zn, în diferite concentrații, pot induce modificări ale țesuturilor la nevertebrate. S-a observat că în cazul intoxicației cu Zn la specia *Anodonta cygnaea* apar modificări structurale pronunțate ale hepatopancreasului, branhiilor și mantalei, care constau în dispariția limitelor celulare până la distrugerea completă a celulelor. Zn, chiar în concentrații subletale, produce în timp de câteva zile, modificări ireversibile la nivel structural și, prin acumulare, se poate ajunge la moartea organismelor. Schimbările structurale induse de acțiunea zincului au fost descrise și la specia *Tubifex tubifex* (Popescu-Marinescu și colab., 1997). Acțiunea cuprului asupra hepatopancreasului de *Astacus leptodactylus* a fost descrisă de Popescu-Marinescu și colab., în 1997.

Popescu-Marinescu (1994) evidențiază câteva aspecte ale interacțiunii dintre amoniul deversat în apă și puietul de *Cyprinus carpio*. A fost observată o concentrare a leziunilor în special la nivelul organelor de respirație, a sângelui și sistemului nervos. Frutiger (1991) subliniază atât efectul toxic al amoniului asupra peștilor cât și asupra macronevertebratelor bentice. Se pare că amoniul afectează sistemul nervos al larvelor de insecte. De asemenea, scăderea concentrației oxigenului la 2 mg/l determină, la *Ecdyonurus* sp., o creștere a ventilației branhiale, ceea ce demonstrează afectarea sistemului respirator larvar de către ionii de amoniu.

Gerhardt (1991) a studiat efectele acumulării cadmiului, activitatea locomotorie, emergența și supraviețuirea la speciile *Leptophlebia marginata* și *Baetis rhodani*, la larve și adulți. De asemenea, s-au evidențiat specii cu o toleranță ridicată la poluarea cu aceste metale (*Baetis thermicus*, *Epeorus latifolium*).

Analiza structurii și ultrastructurii epiteliului branhial la unele specii de efemeroptere și plecoptere a arătat prezența unor celule și complexe celulare specializate cu rol senzitiv sau osmoreglator: celulele osmoreglatoare floriforme la *Trinotoperla irrorata* (Gripopterygidae), (Wichard și Eisenbeis, 1979), sensilele floriforme la *Thaumtoperla alpina* (Kapoor and Zachariah, 1978, 1983, 1984), *Eusthenia* sp., *Stenoperla australis* și *Eusthenia venosa* (Kapoor și Zachariah, 1973), celulele osmoreglatoare caviforme și bulbiforme la *Nemoura cinerea* și *Protonemura auberti* descrise (Wichard și Komnick, 1973), celulele osmoreglatoare coniforme la *Perla marginata* și *Perlodes microcephalus* (Wichard și Komnick, 1973), *Paragnetina media* (Kapoor și Zachariah, 1973; Kapoor, 1978), *Phasganophora capitata* (Kapoor, 1974).

La pești, dar și la alte insecte acvatice, s-a demonstrat că branhiile au un rol fundamental în transportul ionilor. La plecoptere, capacitatea de a absorbi ioni, în special de clor, pentru a realiza osmoreglarea într-un mediu apos diluat, este realizată de "chloride cells" sau celulele osmoreglatoare, prezente la nivel tegumentar. Kikuchi și Shiraishi (1997) studiază prezența și ultrastructura a două tipuri de celule epiteliale din branhiile branchipodului *Caenestheriella gifuensis* (Crustacea). Autorii semnaleză prezența, și la această specie de apă dulce, a unor celule specializate pentru transportul ionilor numite chloride cells care se găsesc în alternanță cu celulele epiteliale de tip respirator. Acesta sugerează că, în afară de funcția respiratorie, unele celule epiteliale joacă un rol important în absorbția electroliților în vederea menținerii unei presiuni osmotice constante în apă dulce. Celelalte celule epiteliale ale branhiilor au rol în schimburile gazoase respiratorii. Toate aceste cercetări demonstrează că traheobranhiile sunt organe respiratorii accesorii, fiind profund implicate în chemorecepție și mecanorecepție. Din această cauză, sistemul traheo-branhial are o importanță deosebită în schimburile ionice dintre organism și mediu. Aceasta îl face foarte vulnerabil la fenomenele de poluare organică și minerală.

Studii morfo-structurale asupra diferitelor organe la efemeroptere și plecoptere au fost efectuate de: Humpesch și Elliott (2003), Gaino și Rebora (2003a) care au studiat dispozitivele de adezivitate la ouăle de *Ecdyonurus venosus* și la plecoptere, Tojo și Machida (2003) care au studiat diferite tehnici embriologice aplicabile la efemeroptere, Gaino și Rebora (2003) care au studiat sensilele palpilor maxilari la nimfele de *Baetis rhodani*, Fausto și colab. (2003)

au studiat ultrastructura spermatozoizilor la plecoptere, Belfiore și colab. (2003) au efectuat studii morfo-structurale asupra ouălor la efemeroptere, Steiner și colab. (1998) au efectuat un studiu interesant al regimului de hrănire și a adaptărilor morfo-funcționale la nivelul aparatului bucal la diferite specii de plecoptere.

Cain și Luoma (1998) au aratat că metale grele se concentrează în citosol și alte componente intracelulare la specia *Hydropsiche californica*. Barry și al. (2002) a remarcat o modificare a activității genelor care sintetizează tubulina și mucina la *Aedes aegyptic* sub influența poluării cu metale grele a apei, în paralel cu o creștere a rezistenței acesteia la poluare. Gipson și al. (1998) utilizează indici standardizați la pești (*Anguilla australis*), GSI (Gonada Somatic Index) și LSI (Liver Somatic Index), precum și activitatea lizozimului și steroizii din plasma sanguină ca biomarkeri pentru poluarea a mediului acvatic. Du Preez (1992, 1997) și Avenant-Oldwage și al. (1997) au identificat ca tesuturi bioacumulative de metale grele la pești (*Clarias gariepinus*) cele prezente în structura branhiilor, ficatului, tesutului muscular și tegumentului. Havre și al. (1972) a evidențiat acumularea în tesutul muscular la pești în condiții de poluare industrială a apei a zincului, de șase ori, a cadmiului de 42 de ori, comparativ cu concentrația acestora din apă și sedimente. Oertel și colab. (1998), a evidențiat la bivalve, concentrarea poluanților mai ales în branhii.

În acest context, ne propunem evidențierea biomarkerilor morfologici, structurali și ultrastructurali la unele larve poluosensibile de insecte acvatice și pești, bioindicatori ai calității apei. Se vor evidenția modificările care apar la nivelul celulelor osmoreglatoare și complexelor celulare specializate branhiale.

Prin studiile efectuate până în prezent de diferite colective de cercetare din întreaga lume au fost puse la punct protocoale de lucru pentru utilizarea biomarkerilor ca indicatori ai nivelului de impact al poluării asupra diferitelor ecosisteme.

O atenție deosebită a fost acordată însă ecosistemelor acvatice marine, ce au beneficiat de studii intense pe această temă. Astfel, Programul European BIOMAR (de stabilire a calității apelor din ecosistemele de coastă Europene) a urmărit implementarea unor metode de cuantificare, cu ajutorul unor baterii de biomarkeri biochimici, a impactului poluării asupra unor organisme acvatice. Sistemul a fost reprezentat de de un complex multimarker în care erau cuprinse determinări ale activității acetilcolinesterazei (AChE), catalazei (CAT), glutatión S transferazei (GST) și benzo (a)piren hidrolazei (BPH). Rezultatele au reprezentat o contribuție la stabilirea unei strategii și a unor metode standardizate, acceptate pe plan internațional ca protocoale de lucru în programele de monitorizare cu ajutorul biomarkerilor.

Numeroase colective de cercetare din Europa au în prezent preocupări ce vizează stabilirea și cuantificarea impactului antropic asupra mediului. Centre puternice de cercetare se află în Italia (Udine, Trieste, Padova) unde se investighează efectul poluării cu metale grele (Cd, Zn, Pb) asupra algelor din ecosisteme acvatice marine. Este evidențiat răspunsul adaptativ al diferitelor specii la nivel morfologic și ultrastructural (în special modificările peretelui celular și ale sistemului vacuolar), precum și la nivel biochimic (cantitatea de proteine solubile și variațiile structurale ale matrixului polizaharidic la algele brune și roșii). Cercetările au fost parțial finanțate de programul COST 49.

În ultimii ani, studiul influenței agenților poluanți asupra organismelor vii au început să preocupe și cercetători din țările nordice, considerate până de curând a avea cele mai curate ecosisteme din Europa. Cercetările recente pun tot mai mult accent pe modificările observate la nivel ultrastructural. Rinnan și Holopainen (2004) investighează răspunsul la stres pe care îl manifestă unele specii de turbărie (*Sphagnum*, *Vaccinium*, *Andromeda*, *Eriophorum*). La Universitatea Helsinki numeroși cercetători au fost angrenați în peste 25 de contracte de cercetare în ceea ce privește impactul poluării asupra mediului în ultimii 10 ani.

Cercetări similare se efectuează și în Austria (Universitatea Viena – efectele poluanților atmosferici), Belgia (utilizarea lichenilor ca bioindicatori - aspecte ultrastructurale și fiziologice).

BIBLIOGRAFIE

1. ARTENIE V., TĂNASE E. (1981)- *Practicum de Biochimie Generală*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași, 110-111, 128-133.
2. BAKARDJIEVA N., CHRISTOVA N., NENKOVA R. (1997)- *Effect of Calcium and Copper Ions and some Aminoacids on the Activity and Thermosensitivity of Mosses Peroxidase and Catalase*, Plant Peroxidase Newsletter, 10, 43-49.
3. BAKARDJIEVA N., CHRISTOVA N., NENKOVA R. CHRISTOV K (1999)- *Calcium Ions, Proline, Tryptophan, Valine and Alanine are Effectors of the Activity and Thermostability of Horseradish Peroxidase*, Plant Peroxidase Newsletter, 12, 47-53
4. BLAIR A., NGO L., PARK J., PAULSEN I. T., SAIER M. H. (1996)- *Phylogenetic Analyses of the Homologous Transmembrane Channel-Forming Proteins of the FoF1-ATPases of Bacteria, Chloroplasts and Mitochondria*, Microbiology, 142, 17-32

5. BECKER KH, KJ BROCKMANN and J BECKARA. *Production of hydrogen peroxide in forest air by reaction of ozone with terpenes.* Nature vol. 346. July 19 1990 pp. 256-258.
6. CHRISTOV K., CHRISTOVA N., BAKARDJIEVA N. (2000)- *Activity and Thermostability of Peroxidase and Catalase in Mnium affine Enriched with Calcium and Copper Ions and the Amino Acids Alanine and Valine,* Plant peroxidase Newsletter, 15, 63-67.
7. DIVITA G. (1993)- *ATPase-F1 mitochondriale. Organisation structurale et fonctionnelle,* Regard sur la Biochimie, 2, 37-44.
8. FEE J., NATTER R., BAKER G. (1973)- *Studies on the Reconstitution of Bovine Erythrocyte Superoxide Dismutase. II. Some Observations on the Nature of Catalized Superoxide Anion Dismutation as an Enzymatic Activity,* Biochim. Biophys. Acta, 295, 96.
9. FRIDOVICH I. (1972)- *Superoxide Radical and Superoxide Dismutase,* Accounts Chem. Res., 5, 321.
10. FRIDOVICH I. (1973)- *Superoxide Radical and Superoxide Dismutase,* Biochem. Soc. Trans., 1, 48.
11. FRIEDLAND AJ; RA GREGORY; L KARENLAMPI, and AH JOHNSON. *Winter damage as a factor in red spruce decline.* Canadian Journal of Forest Restoration 14: 963-965 1984.
12. GOSCIN S., FRIDOVICH I. (1972)- *The Purification and Properties of Superoxide Dismutase from Saccharomyces cerevisiae,* Biochim. Biophys. Acta, 289, 276.
13. GASPAR TH., PENEL CL., THORPE T., GREPPIN H. (1982)- *Peroxidases,* Université de Genève, 14-20.
14. GREGORY E., FRIDOVICH I. (1974)- *Visualization of Catalase on Acrylamide Gels,* Anal. Biochem., 58, 57 .
15. GRANT W.B. and ORIE L. LOUCKS. *Epidemiological Assessment of Acid Deposition and Ozone Effects on Oak and hickory mortality in the Eastern United States.* In review for Bioscience, 1996
16. HUYSTEE R. B., XU, Y., O'DONNELL (1992)- *Variation in Soret Band Absorption of Peroxidase Due to Calcium,* Plant Physiol. Biochem., 30 (3), 293-297.
17. HIROYUKI N., RYOHEI Z., MASASUKE Y., KAZUHIKO K. (1997)- *Direct observation of the rotation of F1-ATPase,* Nature, 386, 299-302.
18. JAULT J. M. (1997)- *Les ATPases membranaires dans la cellule eucaryote: les cigales et la Fourmi,* Regard sur la Biochimie, 4, 35-41.

19. JONES P. C., HERMOLIN J., JIANG W., FILLINGAME H. (2000) - *Rotation of the γ subunit in F1 - ATPase*, FEBS Lett., 483, 1-5.
20. KOCSY G. OWTTRIM G., BRANDER K., BRUNOLD C. (1997)- *Effect of Chilling on the Diurnal Rhythm of Enzymes Involved in the Protection Against Oxidative Stress in Chilling-tolerant and a Chilling -sensitive Maize Genotype*, Physiologia Plantarum, 99, 249-254.
21. LAVELLE F., MICHELSON A, DIMITRIJEVIC L. (1973)- *Biological Protection by Superoxide Dismutase*, Biochem. Biophys. Res. Comm., 55, 350.
22. LEHNINGER A. L. (1987)- *Biochimie*, vol I, Ed. Tehnică, București, 341, 446,469.
23. LLEDIAS F, RANGEL P., HANSBERG W. (1998)- *Oxidation of Catalase by Singlet Oxygen*, J. Biol. Chem., 273, 10630-10637.
24. MEDINA M., BOTELLA M., QUESADA M, VALPUESTA V. (1997)- *Expression of Highly Basic Peroxidase Gene in NaCl-adapted Tomato Cell Suspension*, FEBS Letters, 407, 357-360.
25. MÖLLER K. M., OTTOLENGHI P. (1966) - *The oxidation of o-dianisidine by H₂O₂ and peroxidase at neutral pH*, Compts. Rend. Trav. Lab., Carlsberg, 35, 369-389.
26. NAVARI- IZZO F., QUARTACCI M., SGHERRI C. (1997)- *Desiccation Tolerance in Higher Plants Related to Free Radical Defences*, Phyton, 37, 203-214.
27. NAKAMOTO R. N., KETCHUM C. J., AL- SHAWI M. K. (1999)- *Rotational Coupling in the Fo-F1 ATP Synthase*, Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct., 28, 205-234.
28. OLTEANU Z., ANTOHE L., SURDU ȘT. (1996)- *Oxidoreductase activity on rye plants parasitated by Claviceps purpurea*, Lucrări științifice, vol. 39, s. Agronomie, Iași, p.100-104.
29. OLTEANU Z., ANTOHE L., SURDU ȘT. (1998)- *Determination of some Oxidoreductases Activity in the Case of Androsterile Rye Parasitated by Claviceps purpurea*, Lucrări științifice, vol.41, s. Agronomie, Iași, p.47-50.
30. OLTEANU Z., SURDU ȘT, ARTENIE V. (2000)- *Activitatea superoxid dismutazei la plante de secară parazitare de tulpini de Claviceps purpurea de tip alcaloidic diferit*, Lucrările sesiunii de comunicări științifice a Facultății de Agricultură, CD, Iași.
31. OLTEANU Z., SURDU ȘT., ARTENIE V. (2000)- *Spectrul electroforetic al izoperoxidazelor la plante de secară parazitare de tulpini de*

Claviceps purpurea de tip alcaloidic diferit, Lucrările sesiunii de comunicări științifice a Facultății de Agricultură, CD, Iași.

32. OLTEANU Z., SURDU ȘT., OPRICĂ ANTOHE L., TĂNASE A. (1998)- *Activitatea ATP-azică la inoculul de Claviceps purpurea – tulpini de tip alcaloidic diferit*, Noutăți în Microbiologie și Biotehnologie, Ed. Corson, Iași, 581-587.
33. PETKAU A., CHELACK W., PLESKACH S., MEEKER B., BRADY C. (1975)- *Radioprotection of Mice by Superoxide Dismutase*, *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 65, 886.
34. PORTILLO, F. (2000)- *Regulation of plasma membrane H⁺-ATPase in fungi and plants*, *Reviews on Biomembranes*, 1469(1), 31-42.
35. RAPP U., ADAMS W., MILLER R. (1973)- *Purification of Superoxide Dismutase from Fungi and Characterization of the Reaction of the Enzyme with Cate-chols by electron Spin Resonance Spectroscopy*, *Can. J. Biochem.*, 51, 158.
36. RAO M., PALIYATH G., ORMROD D. P. (1996)- *Ultraviolet-B and Ozone-induced Changes in the Antioxidant Enzymes of Arabidopsis thaliana*, *Plant Physiology*, 110, 125-136.
37. SERRANO R., KIELLAND / BRANDT, M. C., FINK G. R. (1986)- *Yeast plasma membrane ATPase is essential for growth and has homology with (Na⁺+K⁺), K⁺ and Ca²⁺ ATPases*, *Nature*, 319, 689- 693

Adrian Năstase¹, Melania Năstase²

CONTRIBUTION TO ETNOBOTANIC FROM OLTENIA SOUTH

Keys words: popular denominations

Abstract: The work presents popular denominations of the plants from south Oltenia area.

Odată cu includerea plantelor în sfera cunoștințelor, ele au primit și denumiri populare românești, în special după caracteristicile morfologice: albastrele (*Centaurea cyanus*), gălbinele (*Calendula officinalis*, *Ranunculus* sp., *Rorippa* sp.), oțătar (*Ailanthus altissima*), târnomete (*Salsola kali*), scânteiuță (*Anagalis arvensis*). Altele au primit denumiri după asemănările cu părți ale corpului omenesc și al animalelor: colții babei (*Tribulus terrestris*), cinci degete (*Potentilla* sp.), coada gherlanului (*Plantago media*), limba șarpelui (*Ophioglossum vulgatum*), rochița păsăricii (*Convolvulus arvensis*), troaca (*Lagenaria siceraria*), gheara găii (*Vicia* sp.), talpa găștei (*Leonurus cardiaca*, *Cynodon dactylon*), părul porcului (*Equisetum* sp.).

Multe plante au fost „botezate” după întrebuițările medicinale: măselarița (*Hyoscyamus niger*), floare de gălbinare (*Inula salicina*), floare de leac (*Ranunculus* sp.).

Și în sudul Olteniei populația a denumit plantele, în unele cazuri, diferit de alte zone din țară.

În continuare, prezentăm lista plantelor ce au denumiri populare întâlnite cu precădere în stânga Dunării de la Cetate-Calafat, până la Bechet-Corabia, corespondentul din literatura de specialitate (în paranteză), denumirea științifică și familia:

- **aglas, aclas, oglice, oglicie** (aglice), *Filipendula vulgaris* Moench., Rosaceae.
- **alangă** (viță sălbatică), *Vitis sylvestris*, Vitaceae.
- **albăstrea, măturică, sglăvoacă** (albăstriță, vinețele), *Centaurea cyanus* L., Asteraceae.
- **anin, anine** (arin negru), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., Betulaceae.

¹ Muzeul Olteniei Craiova, str. Popa Șapcă nr.4

² Biblioteca Județeană Aman Dolj

- **apărătoare**, *Limonium gmelinii*, Plumbaginaceae.
- **apărătoare**, busuiocul fetelor, **b. calului**, **b. sfinților** (b. cerbilor), *Mentha pulegium* L., Lamiaceae.
- **apucătoare** (talpa găștei), *Leonurus cardiaca* L., Lamiaceae.
- **ardeiul câinelui** (urechea porcului), *Salvia verticillata* L., Lamiaceae.
- **băbornic**, **priboinic**, **pribolnic** (bobornic), *Veronica beccabunga* L., Scrophulariaceae.
- **brezniță** (ulm), *Ulmus* sp., Ulmaceae.
- **brozbă** (varză), *Brassica oleracea* L., Brassicaceae.
- **b. porcului** (traista ciobanului), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., Brassicaceae.
- **brustulan**, **caftalan**, **lipan** (brustur), *Arctium lappa* L., Asteraceae.
- **bușleag** (câprișor), *Pycreus flavescens* L., Cyperaceae.
- **beșicuri**, **iarba bubei** (păpălău), *Physalis alkekengi* L., Solanaceae.
- **boj**, **bojari**, **boji** (boz), *Sambucus ebulus* L., Caprifoliaceae.
- **buciniș**, **dudău**, **turbure** (cucută), *Conium maculatum* L., Apiaceae.
- **buruiană de pecingină** (rostopască, negelariță) *Chelidonium majus* L., Papaveraceae.
- **bulgărași de aur** (călin), *Viburnum opulus* L., Caprifoliaceae.
- **brobințar** (rechie), *Reseda lutea* L., Resedaceae.
- **buruiana împușcată** (stejărel), *Veronica chamaedrys* L., Scrophulariaceae.
- **buruiana zmeului**, **ghimpe vânăț**, **mărăcine vânăț**, **spin vânăț** (scai vânăț), *Eryngium planum* L., Apiaceae.
- **buruiana de dalac** (lăsnicior), *Solanum dulcamara* L., Solanaceae.
- **buruiana de fapt** (feciorică), *Herniaria glabra* L., Caryophyllaceae.
- **buruiană de făcut copii**, **ciocul berzei** (nemțișor de câmp), *Consolida regalis* S.F. Gray, Rannunculaceae.
- **buruiană de friguri**, **gălbioară**, **râznișoară** (bogłari), *Ranunculus sceleratus* L., Rannunculaceae.
- **buruiană de tăietură**, **b. de mâncătură**, **tăietoare** (vindecea), *Betonica officinalis* L., Lamiaceae.
- **buruiană de trânji** (cioroi), *Inula britanica* L., Asteraceae.
- **buruiana de stricăciune** (cerențel), *Geum urbanum* L., Rosaceae.

- **buruienile popii, c.popii, fasolea dracului, portocalele popii** (mărul lupului, cucurbețică), *Aristolochia clematitis* L., Aristolochiaceae.
- **busuioc roșu** (busuioc de câmp), *Prunella vulgaris* L., Lamiaceae.
- **castraveciori, c. mârțanului, coada mâței, lubenicioară, mielușel, rodul castraveților** (papanăși), *Trifolium arvense* L., Fabaceae.
- **căldărușă, rochița păsăricii, bolbură, volvoră** (volbură), *Convolvulus arvensis* L., Convolvulaceae.
- **colții iepurelui, dârmotin** (osul iepurelui), *Ononis* sp., Fabaceae.
- **ciornoglav** (lemn dulce), *Glycyrrhiza echinata* L., Fabaceae.
- **ciușcă, pâstăi** (ardei iute), *Capsicum annuum* L., Solanaceae.
- **clopoțel** (degetar), *Digitalis* sp. și *Campanula* sp.
- **coada gherlanului** (pătlagină), *Plantago media* L., Plantaginaceae.
- **colți, corneag** (colții babei), *Tribulus terrestris* L., Zygophyllaceae.
- **cornece, cornegi, colțani, colțari** (cornaci), *Trapa natans* L., Trapaceae.
- **corneci** (scaietele popii), *Xanthium strumarium* L., *X.italicum* Moretti, Asteraceae.
- **crin** (stânjenel), *Iris germanica* L., Iridaceae.
- **crin galben, colțul lupului, spetegioară** (stânjenei galbeni), *Iris pseudacorus* L., Iridaceae.
- **cuculei** (laptele câinelui), *Euphorbia* sp., Euphorbiaceae.
- **cimbru de câmp, c. sălbatic, c. calului** (cimbrisor) *Thymus serpyllum* L., Lamiaceae.
- **cimciucă** (cinci degete), *Potentilla reptans* L., Rosaceae.
- **ciocârlan, buruiană de trânji** (coroniște), *Coronilla varia* L., Fabaceae.
- **coada pisicii, buruieni albe** (coada șoricelului), *Achillea millefolium* L., Asteraceae.
- **ciuciurică, lumânărică** (coada vacii), *Verbascum thapsus* L., Scrophulariaceae.
- **curcubeu, talpa găștei** (pir gros), *Cynodon dactylon* (L.) Pers, Poaceae.
- **cartofi porcești, morcovi p.** (napi porcești), *Helianthus tuberosus* L., Asteraceae.
- **cuculeu** (laptele câinelui), *Euphorbia cyparissias* L., Euphorbiaceae.
- **dafin, acaț** (salcâm), *Robinia pseudoacacia* L., Fabaceae.

- **dovlete** (dovleac), *Cucurbita pepo* L., Cucurbitaceae.
- **dracilă** (holeră), *Xanthium spinosum* L., Asteraceae.
- **doselnică mică, rostogлиндă, ostogлиндă** (clocoței), *Clematis integrifolia* L., Ranunculaceae.
- **făsu** (fasole), *Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae.
- **flori de pai** (plevaiță), *Xeranthemum annuum* L., Asteraceae.
- **fideluță, încurcătoare, steagul sfinților** (torțel), *Cuscuta* sp., Cuscutaceae.
- **floarea pâinii** (pristolnic), *Abutilon theophrasti* Medic, Malvaceae.
- **floarea călugărului, săpuior, săpunul calului, săpunariță** (odogaci), *Saponaria officinalis* L., Caryophyllaceae.
- **foaie în fir, foiofoi, merișor** (saschiu), *Vinca herbacea*, Asclepiadaceae.
- **gălbenuși** (gălbinele), *Lysimachia vulgaris* L., Primulaceae.
- **ghimpe galben, mărăcine g., scai g.** *Centaurea solstitialis* L., Asteraceae.
- **ghimpe tăfalog** (scaiul dracului), *Eryngium campestre* L., Apiaceae.
- **gonitoare, schinteioară** (scânteiuță), *Anagallis arvensis* L., Primulaceae.
- **gonitoare** (lupoai), *Orobancha ramosa* L., Orobanchaceae.
- **gutuiță** (unguraș, voronic), *Marrubium vulgare* L., Lamiaceae.
- **ghiara găinii** (măzărice), *Vicia* sp., Fabaceae.
- **ghiocei** (narcise), *Narcissus poeticus* L., Amaryllidaceae.
- **grânișor, untul babei, sălătică** (unțișor), *Ranunculus ficaria*, Ranunculaceae.
- **grâneață** (orzul șoarecilor), *Hordeum murinum* L., Poaceae.
- **iagud** (dud), *Morus* sp., Moraceae.
- **iarba șarpelui, mărăcine** (spin), *Carduus acanthoides* L., Asteraceae.
- **iarbă de venin** (alior), *Euphorbia virgata*, Euphorbiaceae.
- **iarba roșie** (cârligioare), *Bidens cernua* L., Asteraceae.
- **izma de câmp, i. slabă**, *Mentha longifolia* (L.) Nath., Lamiaceae.
- **izma neagră, i. spirituasă** (izmă), *Mentha x piperita* L., Lamiaceae.
- **laur** (ciumăfaie), *Datura stramonium* L., Solanaceae.
- **lăon** (ciuma apelor), *Elodea canadensis* L.C. Rich., Hydrocharitaceae.
- **lipic** (mohor), *Setaria* sp., Poaceae.

- **lubenicioară** (zămoșiță), *Hibiscus trionum* L., Malvaceae.
- **lobidrag, bobidrag** (călțunași), *Tropaeolum majus* L., Tropaeolaceae.
- **lugaciu** (varga ciobanului), *Dipsacus silvestris* Huds., Dipsacaceae.
- **măceș, gherghinar** (păducel), *Crataegus monogyna* Jacq., Rosaceae.
- **măciuchiță**, (*Eleochoa*) *Crypsis alopecuroides*, Poaceae.
- **mărgăritar** (lăcrămioare), *Convallaria majalis* L., Liliaceae.
- **moureață** (iarba bărbăoasă), *Echinochloa crus-gallii* P.Beauv, Poaceae.
- **mirodie** (pătrunjel), *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W.Hill., Apiaceae.
- **mărăcine, merișor** (ghimpe), *Ruscus aculeatus* L., Liliaceae.
- **merișor, măturică, mintă** (nufărică), *Artemisia annua* L., Asteraceae.
- **muma pădurii, m.murelor** (vinariță), *Asperula odorata* L., Rubiaceae.
- **năcoțele, gălbenele** (filimică), *Calendula officinalis* L., Asteraceae.
- **năprasnic** (curpen), *Clematis vitalba* L., Ranunculaceae.
- **năsturei** (nalba rotundă), *Malva neglecta* Walhr., Malvaceae.
- **nodoțacă, părul porcului, brădișor, c.șopârlei** (coada calului), *Equisetum arvense* L., Equisetaceae.
- **oțătar** (cenușer), *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle, Simaroubaceae.
- **ovăscior** (odos), *Avena fatua* L., Poaceae.
- **obsigă, sălbătea** (sălbăție), *Lolium temulentum* L., Poaceae.
- **paștele cailor, spumăriță** (stupitul cucului), *Cardamine pratensis* L., Brassicaceae.
- **plătagină, biciul bouului, limba oii** (pătlagina mare), *Plantago major*, Plantaginaceae.
- **plomonă, coroflete, plumună** (nufăr), *Nymphaea alba* L., Nymphaeaceae.
- **plută** (plop), *Populus alba* L., *P.nigra* L., Salicaceae.
- **paltin** (arțar), *Acer* sp., Aceraceae.
- **păiugă** (iarba câmpului), *Agrostis stolonifera* L., Poaceae.
- **păiuș alb** (ovăscior), *Avenastrum versicolor* (Vill.) Fritsch, Poaceae.
- **părul porcului** (rogoz), *Carex* sp., Cyperaceae.

- **pupăză, pupăgioară** (pupezele), *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., Fabaceae.
- **roșcovari, tecari** (glădiță), *Gleditschia triacanthos* L., Fabaceae.
- **sămulastră** (ceapa ciorii), *Allium vienale* L., Liliaceae.
- **sărăcie, pipercă, slăbănog** (busuioc sălbatic), *Galinsoga parviflora* Cav., Asteraceae.
- **spilculiță** (garofițe), *Dianthus* sp., Caryophyllaceae.
- **scumpină, oțetar** (scumpie), *Cotinus coggygia* Scop., Anacardiaceae.
- **târnomete, tăvălog, ciurlan** (sărăcică), *Salsola kali* L., Chenopodiaceae.
- **troacă** (tigvă), *Lagenaria siceraria* (Molina) Standley, Cucurbitaceae.
- **tătar** (costrei), *Sorghum halepense* (L.) Pers., Poaceae.
- **tămâioară** (trei frați pătați), *Viola arvensis* Murr., Violaceae.
- **urzică grecească, u.sârbească** (urzică mică), *Urtica urens* L., Urticaceae.
- **urzică creață** (piciorul lupului), *Lycopus europaeus* L., Lamiaceae.
- **urzica moartă** (talpa găștei), *Leonurus cardiaca* L., Lamiaceae.
- **untul babei** (piciorul cocoșului), *Ranunculus* sp., Ranunculaceae.
- **zdrețe** (lintiță), *Lemna* sp., Lemnaceae.

BIBLIOGRAFIE

1. CIOCĂRLAN V. (2000)- *Flora ilustrată a României*, Ed. Ceres, București.
2. NĂSTASE A, NĂSTASE MELANIA (2002)- *Flora nisipurilor din Oltenia*, Ed. Alma, Craiova
3. TIȚĂ I, NĂSTASE A.(1997)- *Flora și vegetația din sudul Olteniei*, Ed. Scrisul Românesc, Craiova.

Nicoleta Nechita¹, Petruța Bliderișanu²

THE SPREADING OF RARE FLORA IN NEAMȚ COUNTRY

Key words: rarități floristice, specii periclitare, specii vulnerabile, specii rare, jud. Neamț

Abstract: Geological, geomorphological, climatic and edaphic aspects of Neamț country determine the existence of a rich and varied flora, with 1675 species (+ 67 hybrids species) and 387 subspecies. From these 181 there are rare plants: national monuments, endemics, glacial and tertiary relicts.

In the present paper the rare taxons are in alphabetical order and for each species is presented the spreading in Neamț country.

Județul Neamț, în suprafață de 5890 km², se remarcă prin existența unui relief foarte variat: munții, care reprezintă cca. 50% din suprafața județului (munții Stănișoarei, Bistriței, Ceahlău, Tarcău și Hășmaș), relieful subcarpatic care ocupă 29%, Podișul Central-Moldovenesc- cca. 9% iar depresiunea Cracău- Bistrița și culuarul Siret-Moldova- cca.12%. La aceste condiții geomorfologice se mai adaugă un substart cu structură geologică complexă și cu vârste geologice diferite, diversele tipuri de sol, factorii climatici cu numeroase particularități și factorii antropici, toți aceștia determinând existența unor flore și vegetații bogate și variate. Astfel, lista floristică a cormofitelor din județul Neamț cuprinde 1675 specii (+ 67 specii hibride) și 387 subspecii, ceea ce reprezintă cca. 47% din speciile de plante superioare ce cresc în România.

Se remarcă, de asemenea, existența pe teritoriul județului Neamț a numeroase rarități floristice: monumente ale naturii, endemite, relice terțiare, relice glaciare și diverse alte specii ocrotite. Considerăm că prin această listă aducem o contribuție utilă și oportună la evaluarea potențialului floristic rar al județului, realizându-se o completare a listelor anterioare, pe baza observațiilor proprii, pe baza materialului documentar anterior și a ultimelor publicații de încadrare a rarităților floristice. Lista cuprinde 181 rarități floristice specii de rarități floristice dintre care 4 specii de pteridofite, 5 specii de gimnosperme și

¹ Muzeul de Științe Naturale, str. Petru Rareș nr. 26, Piatra- Neamț

² Muzeul de Științe Naturale, str. Ștefan cel Mare, nr. 244, Roman

172 specii de angiosperme. La fiecare specie s-a indicat încadrarea în diversele categorii de specii protejate și zonele de răspândire.

Conform normelor elaborate de Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (U.I.C.N.) s-au stabilit următoarele categorii de periclitare: E- plante periclitare, aflate în pericolul extincției și care cer norme de protecție pentru îndepărtarea cauzelor care le periclitează existența; V- plante vulnerabile, care deja necesită măsuri de protecție; R- plante rare, încă nepericlitare dar care au o arie de răspândire mici sau sunt răspândite pe suprafețe mari dar cu puține exemplare.

Lista rarităților floristice și corologia acestora

PTERIDOPHYTA:

- Asplenium adulterinum* Milde, R- Mț. Biczului, Mt. Cernegura
Cystopteris sudetica A. Braun et Milde, R- Leghin-Pipirig, Surduc
Dryopteris cristata (L.) Gray, R- Leghin-Pipirig
Lycopodium innundatum L. (*Lepidotis inundata* (L.) Börner), R- Mt. Ceahlău

PINOPIHYTA:

- Abies alba* Miller, E- Mt. Ceahlău, Cheile Biczului, Cheile Șugăului, Surduc, pâraul Bicaz, Bârnad
Juniperus sabina L., V/ R- Cheile Biczului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Surduc, Bicăjel, Bârnad
Larix decidua Mill. ssp. *carpatica* (Dom.) Šiman, R- Mt. Ceahlău
Pinus sylvestris L., R- Mt. Ceahlău, Pângărați, Cheile Șugăului, Cheile Biczului, Bicăjel, pâraul Bicaz, Surduc, Piatra Luciului, bazinul Nemțișor
Taxus baccata L., V/ R- Mt. Ceahlău, Bisericani-Viișoara, Pângărați, Tazlău, Cheile Biczului, Surduc

MAGNOLIOPHYTA:

- Achillea ptarmica* L., V- Mt. Hășmaș, Bâta Doamnei, Nicolae Bălcescu-Roman, Cheile Șugăului
Achillea oxyloba (DC) Schultz- Bip. ssp. *schurii*, R- Mt. Ceahlău, Cheile Biczului
Aconitum vulparia Reich. ssp. *lasianthum* (Rchb.) Ciocârlan, R- Mt. Ceahlău, Piatra Glodului, Cheile Biczului
Aconitum moldavicum Hacq., R- Mt. Ceahlău, Mt. Cozla, Cheile Biczului, Cheile Șugăului, bazinul Nemțișor
Aconitum romanicum Woll., R- Mt. Ceahlău, Cheile Biczului, Piatra Glodului
Aconitum toxicum Rchb., R- Mt. Ceahlău, Cheile Biczului, Cheile Șugăului
Allium victorialis L., R- Mt. Ceahlău

- Amelanchier ovalis* Medicus, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
Anacamptys pyramidalis (L.) Rich, V/ R- Mt. Ceahlău, Cheile Șugăului
Androsace chamaejasme Wulfen, V/ R- Mt. Hășmaș
Androsace villosa L. ssp. *arachnoidea* (Schott, Nym. et Kotschy) Nym., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Surduc
Angelica archangelica L., V- Borca, Hangu, Pângărați
Angelica palustris (Besser) Hoffman, V/ R- Mt. Ceahlău, Bahna Mare-Bălănești, Dragomirești, Negoești
Aquilegia nigricans Baumg., V- Mt. Grintieșu Mare, Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului,
Aquilegia nigricans Baumg. ssp. *subscaposa* (Borbás) Soó, R- Mt. Grintieșu Mare
Arnica montana L., V- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului
Asperula carpatica Morariu, R- Mt. Ceahlău
Astragalus pseudopurpureus Gușul., V/ R- Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, Munticelu
Astragalus roemeri Simonkai, V/ R- Cheile Bicazului
Campanula carpatica Jacq., R- Mt. Ceahlău, Mt. Cozla, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Munticelu
Campanula rotundifolia ssp. *polymorpha*: Witaš, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului
Cardamine glanduligera Schwarz, R- Mt. Ceahlău, Poenari, Bisericani, Pângărați, Gâdinti, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Bârnadu, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțșor
Carex alba Scop, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Surduc
Carex rupestris All., R- Mt. Ceahlău
Carex strigosa Hudson, R- Mănăstirea Neamț
Centaurea atropurpurea Waldst. et Kit. , R- Gâdinti
Centaurea phrygia L. ssp. *carpatica* (Porc.) Dostál, R- Cheile Bicazului, Mt. Ceahlău
Centaurea pinnatifida Schur, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, Piatra Glodului
Centaurea triumphetti All. ssp. *adscendens* (Bartl.) Dostal, R- Mt. Ceahlău
Cephalanthera rubra (L.) Rich., R- Tarcău, Pângărați, Gâdinti, Ion Creangă, Cheile Bicazului, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțșor
Cerastium transsilvanicum Schur, R, Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
Chrysosplenium alpinum Schur, R- Mt. Ceahlău
Cimicifuga europaea Schipez, R- Mt. Ceahlău, Agapia, Mănăstirea Neamț
Coenoglossum viride (L.) Hartm., R- Mt. Ceahlău, Surduc, bazinul Nemțșor

- Conioselinum tataricum* Hoffm., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, pârâul Bicaz
- Corallorhiza trifida* Chatel, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, bazinul Nemțișor
- Corydalis capnoides* (L.) Pers, R- Mt. Pietricica, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc
- Cypripedium calceolus* L., V/ R- Mt. Ceahlău, Mt. Cernegura, Cheile Bicazului, Pângărați, Gâdinti, Vulpășești-Roman, bazinul Nemțișor
- Dactylorhiza cordigera* (Fries) Soó, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Bicăjel
- Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Bicăjel, Bicaz, Bahna Mare- Bălănești, Mt. Cernegura, Mt. Cozla, Tarcău, Țibucani, bazinul Nemțișor
- Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Bicăjel, Pângărați, Cheile Șugăului, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor
- Dactylorhiza majalis* (Reich.) Hunt et Summ., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Bicăjel, Cuejdi-Gârcina
- Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Dl. Cârloman, Mt. Cozla, Pângărați, bazinul Nemțișor
- Daphne cneorum* L, V/ R - Cheile Bicazului, Bicăjel
- Dianthus collinus* Waldat et Kit. ssp. *glabriusculus* (Kit.) Soó, R- Mt. Ceahlău, Dealul Vulpea, Piscu Rusului-Roman, Gârcina, Pângărați, bazinul Nemțișor
- Dianthus spiculifolius* Schur, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, Pietra Glodului
- Dianthus tenuifolius* Schur, R- Mt. Ceahlău, Pângărați, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, Pietra Glodului
- Dictamnus albus* L, V/ R- Mt. Hășmaș
- Doronicum carpaticum* (Griseb et Schenk) Nyman, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
- Draba haynaldii* Stur, V/ R- Mt. Ceahlău
- Empetrum nigrum* L, R- Mt. Ceahlău
- Epilobium alpestre* (Jacq.) Crocker, R- Mt. Ceahlău
- Epilobium alsinifolium* Vill., R- Mt. Ceahlău
- Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, R- Mt. Ceahlău, Mt. Cozla, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, bazinul Nemțișor
- Epipactis helleborine* (L.) Crantz, R- Mt. Ceahlău, Pângărați, Crăcăoani, Cuejdi-Gârcina, bazinul Nemțișor
- Epipactis palustris* (L.) Crantz, R - Mt. Ceahlău, Cuejdi-Gârcina, Gâdinti, bazinul Nemțișor

- Epipactis purpurata* Sm., R- Mt. Cernegura
Epipogium aphyllum Swartz, R- Mt. Ceahlău, bazinul Nemțișor
Erigeron alpinus L., R- Mt. Ceahlău
Erigeron uniflorus L, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
Eritrichium nanum (L.) Schrader ex Gaudin, R- Mt. Ceahlău
Erysimum cuspidatum (Bieb) DC, R- Piatra Neamț, Săvinești
Erysimum wittmanii Zawadzki, R- Mt. Ceahlău, Cheile Șugăului
Erysimum wittmanii Zawadzki ssp. *transsilvanicum* (Schur) Ball., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc
Euonymus nanus Bieb, R- Schitu Tarcău, Roman
Festuca amethystina L., R- Mt. Ceahlău
Festuca carpatica Dietr., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului
Festuca versicolor Tausch, R- Mt. Ceahlău
Galanthus plicatus Bieb., R- Vulpășești-Roman
Galium pumilum Murray, R- Mt. Ceahlău
Gentiana clusii Perr. et Song, R- Mt. Ceahlău, Mt. Grintieșu Mare
Gentiana lutea L., V/ R - Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
Gentiana phlogifolia Schott et Kotschy, R- Mt. Ceahlău, Pângărați, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Munticelu, Surduc, Bârnadu
Gentiana punctata L., R- Cheile Bicazului
Goodyera repens (L.) R. Br., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br., R- Mt. Ceahlău, Bâta Doamnei, Pângărați, Cheile Șugăului, Bicâjel, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor
Gymnadenia odoratissima (L.) Rich., R- Mt. Ceahlău, Cheile Șugăului, bazinul Nemțișor
Gypsophila petraea (Baumg.) Reich., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Surduc
Helictotrichon decorum (Janka) Henrard, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Munticelu, Piatra Glodului, Bârnadu
Hepatica transsilvanica Fuss, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Tazlău, Cheile Șugăului, Borlești, Nechit, bazinul Nemțișor
Herminium monorchis (L.) R. Br., R- Mt. Ceahlău, bazinul Nemțișor
Hieracium pojoritense Wolosz., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului
Hypochoeris glabra L., R-? Tg. Neamț
Koeleria macrantha (Ledeb) Schult.ssp. *transsilvanica* (Schur) Nyar., R- Mt. Ceahlău
Lathyrus transsilvanicus (Sprengel) Fritsch, R- Mt. Hășmaș, Hangu
Leontopodium alpinum Cass., V/ R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului

- Leucanthemum waldsteinii* (Schultz- Bip.) Pouzar, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Bicăjelului
- Listera cordata* (L.) R. Br., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului
- Listera ovata* (L.) R. Br., R- Mt. Ceahlău, Gâdinti, Stănița, Bicăjel, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor
- Lloydia serotina* (L.) Reich., R- Mt. Ceahlău
- Lychnis viscaria* L. ssp. *atropurpurea* (Griseb) Chater, R- Pîpirig, Mănăstirea Neamț
- Melampyrum saxosum* Baumg., R- Mt. Ceahlău
- Mercurialis ovata* Sternb et Hoppe, R- Mt. Ceahlău, Tg. Neamț
- Minuartia lariciifolia* (L.) Schintz et Thell. ssp. *kitaibelii* (Nyman) Mattf., R- Cheile Bicazului
- Neottia nidus-avis* (L.) Rich., R- Mt. Ceahlău, Dl. Cârloman, Pângărați, Gâdinti, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor
- Nigritella rubra* (Wettst.) Rich., V/ R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, bazinul Nemțișor
- Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrabck – R, Mt. Cozla
- Orchis coriophora* L., R- Mt. Ceahlău, Dl. Cârloman, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor
- Orchis laxiflora* Lam. ssp. *elegans* (Heuffel) Soó, R- Lacul Bâta
- Orchis mascula* (L.) L. ssp. *signifera* (Vest) Soó, R- Mt. Ceahlău
- Orchis militaris* L., R- Mt. Ceahlău, Mt. Cozla, Pângărați, Cheile Bicazului
- Orchis morio* L., R- Mt. Ceahlău, Dealul Vulpea, Pângărați, bazinul Nemțișor
- Orchis purpurea* Hudson, R- Pângărați, Gâdinti, Ion Creangă, Stănița
- Orchis simia* Lam., R- Roman
- Orchis tridentata* Scop, R- Mt. Ceahlău, Pângărați
- Orchis ustulata* L., R- Mt. Ceahlău, Surduc, bazinul Nemțișor
- Oxytropis campestris* (L.) DC, R- Mt. Ceahlău
- Oxytropis halleri* Bunge ex Koch, R- Mt. Ceahlău
- Pedicularis haumgartenii* Simonkai, R- Mt. Ceahlău
- Pedicularis exaltata* Besser, R- Mt. Ceahlău
- Phleum hirsutum* Honck., R- Mt. Ceahlău, Gâdinti
- Phyteuma tetramerum* Schur, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului
- Phyteuma vagneri* Kerner, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
- Plantago atrata* Hoppe, R- Mt. Hășmaș
- Platanthera bifolia* (L.) Rich, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Bicăjel, Mt. Cernegura, Gâdinti, Ion Creangă, Pângărați, Masivul Ghindăoani- Tupilați, bazinul Nemțișor

- Platanthera chlorantha* (Custer) Reich., R- Gâdinti, Ion Creangă, Cheile Bicazului
- Poa molinerii* Balbis, R- Mt. Ceahlău
- Poa rehmanii* (Asch. et Graebn.) Wolos., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Munticelu
- Polemonium caeruleum* L., R- Mănăstirea Neamț, Schit Tarcău
- Potentilla rupestris* L., R- Mt. Hășmaș
- Primula elatior* (L.) Hill. ssp. *leucophylla* (Pax) Harrison ex Sm. et Flechter, R- Mt. Budacu, Mt. Cernegura, Pângărați, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului, Surduc
- Ranunculus carpaticus* Herbich, R- Mt. Ceahlău, Pângărați, Bârnadu, Cheile Bicazului
- Ribes alpinum* L., R- Mt. Ceahlău, Schit Tarcău, Cheile Bicazului
- Ribes nigrum* L., R- Schit Tarcău, Mt. Hășmaș
- Sagina saginoides* (L.) Karsten, R- Mt. Ceahlău
- Salix aurita* L., R- Mt. Ceahlău
- Salix rosmarinifolia* L., R- Bălănești
- Salix starkeana* Willd., R- Mt. Ceahlău
- Saussurea alpina* (L.) DC, R- Mt. Hășmaș
- Saussurea discolor* (Willd.) DC, R- Mt. Ceahlău
- Saxifraga oppositifolia* L., R- Mt. Ceahlău
- Saxifraga retusa* Gouan, R- Mt. Ceahlău
- Scabiosa lucida* Vill. ssp. *barbata* Nyar., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc
- Scorzonera purpurea* L. ssp. *rosea* (Waldst. et Kit.) Nyman, R- Mt. Ceahlău, Cheile Șugăului
- Scrophularia heterophylla* Willd. ssp. *laciniata* (Waldst. et Kit.) Marie, R- Mt. Ceahlău
- Sedum cepaea* L., R- Mt. Ceahlău
- Sedum telephium* L. ssp. *fabaria* (Koch) Kirs., R- Mt. Ceahlău
- Sempervivum marmoreum* Griseb., R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
- Sempervivum montanum* L., R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
- Senecio fluviatilis* Walrr., R- Nisiporești-Botești
- Seseli elatum* L. ssp. *osseum* (Crantz) Ball., R- Dealul Vulpea
- Seseli hippomarathrum* Jacq., V/ R- Dumbrava Roșie
- Seseli rigidum* Waldst. et Kit., R- Mt. Hășmaș
- Sesleria bielzii* Schur, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș, Bâta Doamnei, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului
- Sesleria heuffleriana* Schur, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Bârnadu

- Silene nutans* L. ssp. *dubia* (Herbich) Zapal., R- Mt. Ceahlău, Bâta Doamnei, Mt. Cozla, Mt. Cernegura, Mt. Pietricica, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului
- Silene zawadzki* Herbich, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Munticelu
- Soldanella montana* Willd., R- Mt. Ceahlău
- Sorbus aria* (L.) Crantz., R- Mt. Ceahlău
- Stellaria palustris* Retz., R- Dealul Vulpea
- Streptopus amplexifolius* (L.) DC, R- Mt. Ceahlău
- Symphytum cordatum* W. et K., R- Mt. Ceahlău, Mt. Pietricica, Pângărați, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Surduc, bazinul Nemțișor
- Thlaspi dacicum* Heuffel, R- Cheile Bicazului
- Thymus bihorensis* Jalas, R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului
- Thymus comosus* Heuffel et Griseb., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului
- Thymus pulcherrimus* Schur, R- Mt. Ceahlău
- Tozzia alpina* L. ssp. *carpatica* (Wolos.) Dostal, R- Mt. Ceahlău
- Traunsteinera globosa* (L.) Reich., R- Mt. Ceahlău, bazinul Nemțișor
- Trifolium spadiceum* L., R- Bicăjel-sat, Tarcău
- Trisetum alpestre* (Host) Beauv., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului
- Trisetum macrotrichum* Hackel, R- Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Bicăjel
- Trollius europaeus* L., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Bicăjel, Bisericani-Viișoara, Poiana Teiului, Tg. Neamț, Valea Nemțișor, Văleni, Pângărați, bazinul Nemțișor
- Typha shuttleworthii* Koch et Sonder, V/ R- Mt. Ceahlău, Lacul Bâta, Hangu, Tarcău, Tg. Neamț, Văleni
- Utricularia vulgaris* L., R- Tupilați
- Vaccinium uliginosum* L., R- Mt. Ceahlău, Cheile Bicazului, Bicăjel
- Veronica aphylla* L., R- Mt. Ceahlău
- Veronica catenata* Pennell, R- Crăcăoani
- Viola alpina* Jacq., R- Mt. Ceahlău
- Viola dacica*: Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș
- Viola jooi* Janka, R- Mt. Ceahlău, Mt. Hășmaș, Mt. Cozla, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului, Piatra Glodului
- Waldsteinia geoides* Willd., R- Mt. Ceahlău
- Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch, R- Mt. Ceahlău, pâraul Bicaz, Cheile Bicazului, Cheile Șugăului

BIBLIOGRAFIE

1. CHIFU TH., MITITELU D., DĂSCĂLESCU D. (1987)- *Flora și vegetația jud. Neamț*, Mem. Secț. Șt., Univ."Al. I. Cuza" Iași, seria IV, tomul X, nr.1, Edit. Acad., 281- 302
2. HOREANU CL. (1979)- *Flora rezervației naturale Munticelu- Cheile Șugăului, jud. Neamț*, Anuar Muz. Șt. Nat. Piatra- Neamț, 75- 86
3. MITITELU D., BARABAȘ N., NECHITA FELICIA (1976-1977)- *Flora și vegetația împrejurimilor municipiului Roman (jud. Neamț)*, Stud. și com., Muz. Șt. Nat. Bacău, 281- 316
4. MITITELU D., MANCAȘ D., MONAH FELICIA, NECHITA NICOLETA, MITITELU CRISTINA (1986)- *Flora și vegetația din împrejurimile municipiului Piatra- Neamț*, Mem. Secț. Șt., seria IV, tomul IX, nr. 1, Edit. Acad., 245- 253
5. MITITELU D., MANCAȘ D. (1987)- *Flora și vegetația rezervației "Dealul Vulpea" (Jud. Neamț)*, Anal. Șt. Univ."Al. I. Cuza" Iași (serie nouă), secț. II, Biol., tomul XXXIII, 17- 24
6. MITITELU D. (1989)- *La flore vasculaire du mont Ceahlău*, Anal. Șt. Univ."Al. I. Cuza" Iași, tomul XXXV, s.a II-a, Biol., supl., 55- 64

**CONTRIBUȚII LA STUDIUL FLOREI ORNAMENTALE
DIN MUNICIPIUL ROMAN**

Nicoleta Nechita¹, Petruța Bliderișanu²

**CONTRIBUTION OF THE STUDY OF THE DECORATIVE FLORA
FROM THE ROMAN CITY**

Key words: floră ornamentală, arbori, arbuști, liane, plante ierboase, municipiul Roman

Abstract: This paper are preseting the list of the decorative plants from the Roman city which amounted to the 224 specia (from these, 5 are hybrids). Are described in the alphabetical order of the families and specia, the trees, bushes, liana and grassy plants from the parks and city's gardens.

Deși originile sale sunt mult mai îndepărtate, municipiul Roman are cea dintâi atestare documentară certă la 30 martie 1392, în uricul emis de Roman-Voievod, fratele lui Petru I Mușat, stăpânitor al Țării Moldovei. Este un oraș cu o populație relativ mare, de cca. 85.000 locuitori, și încă de la început a avut un rol economic deosebit de important prin marele număr de meșteșugari și negustori concentrați în cetatea mușatină. Începând cu sec. al XVIII-lea pătrund elementele de tip capitalist și industrial, apar primele fabrici, orașul iese de sub dominația episcopală, dobândește autonomie de conducere și are loc o dezvoltare accelerată din punct de vedere economic, politic, edilitar, cultural. Acum intervin evidente prefaceri în imaginea arhitectonică a orașului, multe clădiri sunt adevărate monumente arhitectonice, se largesc arterele stradale.

Preocuparea pentru schimbarea înfățișării orașului se vede și din grija pentru grădinile publice. Dacă până în sec. al XIX-lea grădinile aveau caracter utilitar, fiind amenajate în incinta mănăstirilor, în preajma construcțiilor religioase sau a locuințelor celor mai înstăriți oameni ai locului, de acum înainte se văd evidente schimbări în acest sens. După darea în folosință a gării, în 1868, administrația locală a decis prefacerea Pădurii Teiului din spatele gării, în parc, trecându-se la o serie de amenajări. Parcul a luat denumirea de Grădina Mare. Parcul era populat cu o vegetație constituită din arbori seculari (tei, arțari, plopi,

¹ Muzeul de Științe Naturale Piatr- Neamț, str. Petru Rareș nr. 26

² Muzeul de Științe Naturale Roman, str. Ștefan cel Mare nr. 244

provenid din fosta Pădure a Teiului), la care horticultorii au adăugat, în decursul timpului, numeroase exemplare de arbori decorativi, indigeni sau exotici.

Un alt parc de dimensiuni mari era cel din preajma Episcopiei, actualul parc zoologic, cu numeroase elemente decorative exotice, la care se adăugau și pitorești construcții- capele, chioșcuri, grație preocupării episcopului Melchisedec și urmașilor săi în scaunul episcopal.

În timp, suprafața spațiilor verzi în Roman a evoluat. Dacă în 1960 suprafața acestora era de cca. 35 ha, din care 33 ha reprezenta parcul mare al orașului, în 1981 suprafața ocupată de spațiile verzi a crescut la 86 ha.

Stilul de decorare natural se împletește tot mai mult cu stilul geometric, cu elemente decorative frecvent folosite: ronduri, borduri, peluze de gazon, garduri vii, aliniamente stradale, decorări ale fațadelor, intrărilor, ferestrelor, balcoanelor, elemente care pe lângă înfrumusețare au un rol însemnat și în ameliorarea calității mediului ambiant.

Cadrul fizico- geografic

Municipiul Roman este așezat la cca. 3 km de confluența râului Moldova cu Siretul. Dealurile care străjuiesc orașul în partea de est fac parte din Podișul Moldovei și nu depășesc 300 m înălțime, iar în partea de vest se află Piemontul Dulceștilor, care coboară în pantă lină spre Valea Moldovei.

Substratul geologic este constituit din depozite aluvionare și loessoide din pleistocenul superior și depozite aluvionare din Holocenul superior.

Relieful aparține Culoarului Siret- Moldova, având multe nivele de terasă și trepte între 0,5 și 5m. Procesele geomorfologice actuale din albia râurilor sunt: procese de eroziune laterală, transporturi și acumulări de pietriș, revărsări, inundații, crearea de albie noi după inundații etc.

Municipiul Roman aparține bazinului hidrografic al râului Siret, Moldova fiind principalul afluent al acestuia, confluența acestora având loc în preajma municipiului.

Climatul zonei este continental excesiv, cu particularități determinate de elementele geografice locale. Temperatura medie anuală este de 8,3^oC. Temperatura maximă absolută a fost în municipiul Roman de 38,2^oC iar temperatura minimă absolută de -33,2^oC. Temperaturi mai mici de 0^oC apar frecvent în perioada de mijloc a toamnei, oprind brusc acumulările glucidelor în vârful de creștere al plantelor decorative lemnoase și a unor plante ierboase perene, diminuându-se rezistența lor la ger în perioada de iarnă. Stratul de zăpadă, în medie gros de 25- 40 cm, se menține cca. 65 zile anual. Cantitatea

medie anuală de precipitații este de 529,0 mm., înregistrând un maxim anual în lunile iunie- iulie și un minim anual în lunile februarie- martie.

Regimul eolian influențează creșterea și dezvoltarea plantelor decorative atât prin acțiunea mecanică cât și prin mărirea cantității de apă pierdută prin evaporare și transpirație. Direcția dominantă a vântului este spre nord, masele de aer canalizându-se pe direcția culoarului Moldova- Siret.

Solurile existente în zona de referință sunt: cernoziomurile tipice- cu reacție slab- alcalină, cernoziomurile cambice- cu conținut mijlociu în humus, solurile brune argilo- iluviale- cu reacție neutră, lăcoviștile- cu conținut mijlociu de humus, solurile gleice, protosolurile aluviale- care au nevoie de îngrășăminte organice și solurile aluviale.

Inventarul plantelor ornamentale din municipiul Roman cuprinde 224 specii, din care 5 hibrizi și 16 varietăți. Dintre acestea 2 specii sunt pteridofite, 16 specii și 2 varietăți de gimnosperme, 201 specii (+ 5 hibrizi) și 14 varietăți de angiosperme. Dintre specii, 120 sunt arbori, arbuști și liane, iar 104 sunt plante ierboase.

Lista plantelor decorative este prezentată în ordinea alfabetică a familiilor și speciilor.

PTERIDOPHYTA

Fam. Polypodiaceae: *Dryopteris filix- mas* (L.) Sch., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

Fam. Cupressaceae: *Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl., *Juniperus communis* L., *J. horizontalis* Mnch., *J. sabina* L., *Thuja occidentalis* L. - var. *fastigiata* Jacq., *Th. orientalis* L.

Fam. Ginkgoaceae: *Ginkgo biloba* L.

Fam. Pinaceae: *Abies alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* (Gord. et Glend.) Lindl., *Larix decidua* Mill., *Picea pungens* Engelm. - var. *argentea* Rosenth., *Pinus nigra* Arn., *P. strobus* L., *P. sylvestris* L.

Fam. Taxaceae: *Taxus baccata* L

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONATAE

Fam. Aceraceae: *Acer campestre* L., *A. negundo* L. - var. *variegatum* Jacq., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L.

Fam. Amaranthaceae: *Amaranthus caudatus* L., *Celosia cristata* L., *C. pyramidalis* Host., *Iresine herbstii* Hook.

- Fam. Anacardiaceae:** *Rhus typhina* L., *Rh. toxicodendron* L.
- Fam. Apocynaceae:** *Vinca major* L., *V. minor* L.
- Fam. Araliaceae:** *Hedera helix* L.
- Fam. Aristolochiaceae:** *Aristolochia durior* Hill
- Fam. Balsaminaceae:** *Impatiens balsamina* L.
- Fam. Begoniaceae:** *Begonia semperflorens* Link. et Otto, - var. *atropurpurea* Hort.- var. *nana* Hort.
- Fam. Berberidaceae:** *Berberis thunbergii* DC, *Mahonia aquifolium* (Pur.) Nutt.
- Fam. Betulaceae:** *Betula pendula* R., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L.
- Fam. Bignoniaceae:** *Campsis radicans* (L.) See., *Catalpa bignonioides* T. Walt.
- Fam. Boraginaceae:** *Myosotis alpestris* Schmidt.
- Fam. Buxaceae:** *Buxus sempervirens* L.
- Fam. Campanulaceae:** *Campanula medium* L.
- Fam. Cannabaceae:** *Humulus scandens* (Lour) Merr.
- Fam. Caprifoliaceae:** *Lonicera tatarica* L., *Sambucus nigra* L., *Symphoricarpus albus* Blacke, *Viburnum lantana* L., *V. opulus* L.
- Fam. Caryophyllaceae:** *Dianthus barbatus* L., *D. chinensis* L., *D. caryophyllus* L., *D. deltoides* L., *Gypsophila acutifolia* Fisch., *G. paniculata* L.
- Fam. Celastraceae:** *Euonymus europaeus* L.
- Fam. Compositae:** *Ageratum houstonianum* Mill., *Bellis perennis* L., *Calendula officinalis* L., *Callistephus chinensis* (L.) Ness., *Centaurea cyanus* L., *Chrysanthemum coronarium* L., *Ch. carinatum* L., *Ch. indicum* L., *Ch. leucanthemum* L., *Ch. maximum* Ram., *Ch. partenium* (L.) Bernh., *Ch. sinense* Sabine, *Cineraria maritima* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Dahlia variabilis* Desf., *Gnaphalium lanatum* Hort., *Helianthus annuus* L., *Helichrysum bracteatum* Willd., *Rudbeckia amplexicaulis* Vahl., *R. bicolor* Nutt., *R. grandiflora* Vahl., *R. laciniata* L., *R. purpurea* L., *Solidago canadensis* L., *Tagetes erecta* L., *T. patula* L., *Zinnia elegans* Jack.
- Fam. Convolvulaceae:** *Convolvulus tricolor* L., var. *albus*, *Ipomaea purpurea* Roth., *I. coccinea* L.
- Fam. Cornaceae:** *Cornus mas* L., *C. sanguinea* L.
- Fam. Crassulaceae:** *Sempervivum arachnoideum* L.
- Fam. Cruciferae:** *Cheiranthus cheiri* L., *Matthiola incana* (L.) R. Br.
- Fam. Elaeagnaceae:** *Elaeagnus angustifolia* L., *Hippophaë rhamnoides* L.
- Fam. Euphorbiaceae:** *Ricinus communis* L.

Fam. Fagaceae: *Fagus silvatica* L. var. *atropurpurea* Kirc., *Quercus robur* L., *Q. rubra* L.

Fam. Hippocastanaceae: *Aesculus hippocastanum* L.

Fam. Labiatae: *Coleus blumei* Benth., *Monarda didyma* L., *Ocimum basilicum* L., *Salvia officinalis* L., *S. splendens* Ker.- Gawl.

Fam. Leguminosae: *Amorpha fruticosa* L., *Caragana arborescens* L., *Cercis siliquastrum* L., *Dolichos lablab* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Gymnocladus dioica* (L.) Koch, *Laburnum anagyroides* Medik, *Lathyrus odoratus* L., *Lupinus hirsutus* L., *L. hartwegii* Lindl., *L. polyphyllus* Lindl., *Robinia hispida* L., *R. pseudacacia* L., - var. *umbraculifera* DC, *R. viscosa* Vent., *Sophora japonica* L., *Wistaria sinensis* (Sims)DC

Fam. Loganiaceae: *Buddleia davidii* Franch.

Fam. Magnoliaceae: *Magnolia stellata* Maxim., *M. yulan* Desf.

Fam. Malvaceae: *Althaea rosea* Cav., *Hibiscus syriacus* L.

Fam. Moraceae: *Ficus carica* L., *Maclura pomifera* (Raf.) Schn., *Morus alba* L., *M. nigra* L.

Fam. Nyctaginaceae: *Mirabilis jalapa* L., *M. longiflora* L.

Fam. Oleaceae: *Forsythia suspensa* Vath., *Fraxinus excelsior* L., *F. pennsylvanica* March., *Ligustrum vulgare* L., *Syringa chinensis* Willd., *S. vulgaris* L.

Fam. Papaveraceae: *Dicentra spectabilis* (L.) Lam., *D. formosa* Wolp., *Papaver orientale* L.

Fam. Platanaceae: *Platanus x acerifolia* (Ait.) Willd.

Fam. Polemoniaceae: *Phlox drummondii* Hook., *Ph. paniculata* L.

Fam. Portulacaceae: *Portulaca grandiflora* Hook.

Fam. Primulaceae: *Primula acaulis* L.

Fam. Ranunculaceae: *Aquilegia vulgaris* L., *Clematis x jackmannii* Jackm., *C. viticella* L., *Consolida orientalis* (Gay.) Schr., *Delphinium ajacis* L., *D. elatum* L., *Helleborus purpurascens* W. et K., *Paeonia officinalis* L.

Fam. Rhamnaceae: *Frangula alnus* Miller

Fam. Rosaceae: *Chaenomeles japonica* Lindl., *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Crataegus monogyna* Jacq., *Kerria japonica* (L.) DC, *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. floribunda* Sieb., *Prunus padus* L., *P. persica* (L.) Batsch., - var. *atropurpurea* Sch., *P. serulata* Lindl., *Rosa x hybrida* Hort., *Spiraea x billiardii* Schneid, *S. x vanhouttei* Zabel, *Sorbus aucuparia* L.

Fam. Rutaceae: *Phellodendron amurense* Rupr.

Fam. Salicaceae: *Populus alba* L., *P. canadensis* Mnch., *P. nigra* L., - var. *italica* Duroi, *P. tremula* L., *P. simonii* Carr., *Salix babilonica* L., *S. cinerea* L., *S. matsudana* Koidz. var. *tortuosa* Vilm.

Fam. Sapindaceae: *Koelreuteria paniculata* L.

Fam. Saxifragaceae: *Deutzia crenata* Sieb. et Z., *Hydrangea opuloides* (Lam.) Koch, *Philadelphus coronarius* L.

Fam. Scrophulariaceae: *Antirrhinum majus* L., -var. *grandiflorum* Hort, - var. *maximum* Hort, - var. *nanum* Hort, - var. *pumilum* Hort, *Digitalis purpurea* L., *Paulownia tomentosa* (Thunb) Sieb. et Zucc.

Fam. Simaroubaceae: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

Fam. Solanaceae: *Lycium halimifolium* Mill., *Nicotiana affinis* Moore, *Petunia hybrida* Hort, *P. violacea* Lindl.

Fam. Tamaricaceae: *Tamarix ramosissima* Lebed.

Fam. Tiliaceae: *Tilia platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Mch.

Fam. Tropaeolaceae: *Tropaeolum majus* L.

Fam. Ulmaceae: *Ulmus montana* Stokes, - var. *pendula* (Lodd.) Loud, *U. minor* Mill., *U. procera* Salib.

Fam. Verbenaceae: *Verbena hybrida* Host.

Fam. Violaceae: *Viola odorata* L., *V. x wittrockiana* Gams.

Fam. Vitaceae: *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *P. tricuspidatus* (Sieb. et Zucc.) Planch

MONOCOTYLEDONATAE

Fam. Amaryllidaceae: *Galanthus elwesii* Hook., *G. nivalis* L., *G. plicatus* M.B., *Narcissus jonquilla* L., *N. poëticus* L., *N. pseudonarcissus* L.

Fam. Cannaceae: *Canna indica* L.

Fam. Gramineae: *Briza media* L.

Fam. Iridaceae: *Gladiolus hybrida* Hort., *Iris germanica* L., *I. hispanica* Hort.

Fam. Liliaceae: *Convallaria majalis* L., *Hemerocallis flava* L., *Hosta caerulea* (Andrews.) Tratt., *H. plantaginea* (Lam.) Asch., *Hyacinthus orientalis* L., *Scilla bifolia* L., *Lilium candidum* L., *L. regale* Wils., *L. tigrinum* Ker.-Gawl., *Tulipa gesneriana* L., *Yucca filamentosa* Auct.

BIBLIOGRAFIE

1. DUMITRIU- TĂȚĂRANU I., colab.,1960, *Arbori și arbuști forestieri și ornamentali cultivați în RPR*, Buc.
2. LEUCOV M., MITITELU D., 1959, Speciile de plante exotice cultivate ca decorative în orașul Iași, Lucr. Inst. Agr., Iași

3. MIHAI GH., TOMA C., 1963, *Contribuții la studiul arborilor și arbuștilor ornamentale cultivați în spațiile verzi din orașele și parcurile din nordul Moldovei*, Lucr. Grăd. Bot., Buc.
4. MITITELU D., colab., 1968, *Arbori, arbuști și liane cultivate ca ornamentale în Moldova*, Studii și com., p. I, Muz. Șt. Nat., Bacău
5. ȘTEFAN N., 1993, *Studiul florei ornamentale din orașul Râmnicu- Sărat*, Stud. și cerc., VII, Muz. Șt. Nat. Piatra Neamț

CONTRIBUȚII LA STUDIUL VEGETAȚIEI RUDERALE DIN ZONA GÂDINȚI, JUD. NEAMȚ

Petruța Bliderișanu¹, Nicoleta Nechita²

CONTRIBUTIONS ON THE STUDY OF RUDERAL VEGETATION FROM THE GÂDINȚI- NEAMȚ COUNTRY

Key words: vegetație ruderală, Gâdinți

Abstract: Geological substratum, geomorphological and climatic characteristics, soils from the area offered a large range of conditions for the ruderal vegetation.

In the zone were identified 9 ruderal associations which are including either useless, or plants which are producing a great quantity of seeds which are invading the environing, or plants consumed by domestic animals, or plants used in the medicinal aim.

Localitatea Gâdinți, aflată în apropierea municipiului Roman, este dispusă la est de râul Siret, în vecinătatea zonei de confluență Moldova- Siret.

Substratul geologic, constituit din aluviuni cuaternare, particularitățile geomorfologice și climatice, solurile din zonă, oferă o largă gamă de condiții pentru instalarea plantelor ruderale.

Istoricul cercetărilor botanice în zonă

Studiile fitocenologice întreprinse în zonă anterior sunt limitate, ariile de cercetare fiind mult mai cuprinzătoare, făcându-se referiri la toate tipurile de vegetație.

Astfel, D. Mititelu, N. Barabaș și Felicia Nechita publică, în anul 1976, lucrarea “Flora și vegetația împrejurimilor Romanului”, în care se includ și asociații din zona Gâdinți. În 1987, T. Chifu, D. Mititelu și D. Dăscălescu, publică o sinteză asupra florei și vegetației județului Neamț, indicând asociații și din zona de referință. În volumul “Flora și vegetația cormofitelor din Lunca Siretului”, apărut în anul 2001, Felicia Monah citează asociații vegetale din zona Gâdinți.

¹ Muzeul de Științe Naturale, str. Ștefan cel Mare nr. 244, Roman

² Muzeul de Științe Naturale, str. Petru Rareș nr. 26, Piatra- Neamț

Vegetația ruderală din Gâdinti cuprinde asociații vegetale dispuse pe suprafețe mici, dispartate, terenul fiind în cea mai mare parte valorificat prin cultură.

Clasificarea asociațiilor vegetale

I. ARTEMISIETEA Lohm. et al. in Tx. 50

ONOPORDETALIA ACANTHII Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 44

Arction lappae Tx. 37

Arctio- Ballotetum nigrae (Felf. 42) Morariu 43

Sambucetum ebuli (Kaiser 26) Felf. 42

Conietum maculati I. Pop 68

Sisymbrio- Artemisietum absinthii I. Pop 69

Carduetum acanthoides Felf. 42

Onopordion acanthii Br.- Bl. et Tx. et al. 36

Onopordetum acanthii Br.- Bl. et al. 36

II. STELLARIETEA MEDIAE Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50

SISYMBRIETALIA Tx. in Lohm. et al. 62

Sisymbrium officinalis Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 50

Cynodontho- Atriplicetum tataricae Morariu 43

(Syn: *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 49)

Malvetum pusillae Morariu 43

Hordeetum murini Libbert 32 em. Pass. 64

Descrierea asociațiilor vegetale

1. *Arctio- Ballotetum nigrae* (Felf. 42) Morariu 43

Cenoza este prezentă pe lângă garduri, pe haturile dintre grădini, la marginea pădurii Dealu Mărului și a pârâului Petrosul, în locuri cu tufișuri.

Plantele au talie înaltă, în majoritate asociația este formată din plante perene, cu posibilități largi de răspândire pe toate locurile ruderalizate.

Speciile care intră constant în componența acestei asociații sunt: *Arctium lappa*, *Arctium tomentosum*, *Arctium minus*, *Ballota nigra*, *Leonurus cardiaca*, *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Artemisia absinthium* etc.

Asociația este nefolositoare și periculoasă datorită buruienilor pe care le conține, care reprezintă o sursă importantă de infestare a culturilor și a locurilor virane din apropierea locurilor de răspândire.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	K
Suprafața, m ²	30	25	45	25	40	
Acoperire, %	90	90	100	100	90	
Ass.						
<i>Arctium lappa</i>	4	4	5	5	4	V
<i>Ballota nigra</i>	+	1	+	+	+	V
Arction lappae+Onopordetalia						
<i>Arctium tomentosum</i>	-	+	-	+	+	III
<i>Arctium minus</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Artemisia absinthium</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-	+	-	II
<i>Chelidonium majus</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Cirsium vulgare</i>	+	+	+	-	+	IV
<i>Leonurus cardiaca</i>	+	+	+	+	-	IV
Artemisietea						
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Descurainia sophia</i>	-	+	+	-	+	III
<i>Melilotus officinalis</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	+	+	V
Aliae						
<i>Carduus acanthoides</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Datura stramonium</i>	-	-	+	-	-	I

Localiz. relev.: Dealul Mărului (1, 2- 21 VII 2001), Pârâu Petrosu (3- 21 VII 2001), Gădiinți (4, 5- 18 VII 1999).

2. *Sambucetum ebuli* (Kaiser 26) Felf. 42

Buruienărie prezentă pe locurile unor vechi stâni sau pe depozite de gunoaie.

Este stratificată datorită dimensiunilor mari ale unor specii ca: *Sambucus ebulus*, *Artemisia vulgaris*, *Conium maculatum* etc. și a unui strat inferior format din specii ca *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare* etc.

De la această buruienărie se pot valorifica fructele de boz în scopuri medicinale.

Pentru distrugerea speciilor care degradează pășunile naturale se efectuează cosiri sau prășiri repetate, urmate de arături adânci și reînsămânțare cu specii furajere înțelenitoare, ca *Lolium perenne*.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	K
Suprafața, m ²	50	75	30	50	50	80	
Acoperire.%	100	100	90	100	90	100	
Ass.							
<i>Sambucus ebulus</i>	5	5	4	5	4	5	V
Arction lappa ⁺							
<i>Arctium lappa</i>	-	+	-	+	-	+	III
<i>Artemisia absinthium</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Ballota nigra</i>	-	-	+	+	+	+	IV
<i>Bunias orientalis</i>	+	-	+	-	-	+	III
<i>Conium maculatum</i>	-	-	+	-	+	-	II
<i>Lamium album</i>	+	+	-	+	-	-	III
<i>Marrubium vulgare</i>	+	-	+	-	-	+	III
Artemisietea							
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-	+	+	-	III
<i>Galium aparine</i>	-	+	-	+	-	+	III
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	-	+	-	-	+	III
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	+	+	+	V
Aliae							
<i>Carduus acanthoides</i>	+	-	+	+	+	-	IV
<i>Conium maculatum</i>	-	+	-	+	+	+	IV
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	-	-	+	IV
<i>Cynoglossum officinale</i>	-	+	+	-	+	-	III
<i>Lolium perenne</i>	+	+	+	-	-	+	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	+	-	-	+	+	+	IV
<i>Polygonum aviculare</i>	+	-	-	+	+	+	IV

Localiz. relev.: Gădiinți (1- 3- 18 VII 1999), Dealu Vacii (4, 5- 3 VII 2000), Dealu Pogon (6- 3 VII 2000)

3. *Conietum maculati* I. Pop 68.

Buruienșul de cucută apare sporadic prin locurile gunoite din spatele grajdurilor, fundul curților sau locul de depozitare a gunoaielor din gospodării. Preferă locuri umede și deschise, intens luminate.

Specia dominantă atinge uneori peste 2 metri înălțime. Este o grupare foarte densă care acoperă suprafețe de 25- 50 m².

Cuprinde multe plante toxice, motiv pentru care sunt ocolite de animale domestice, iar dacă sunt totuși consumate, provoacă intoxicații grave.

Deoarece adăpostește buruieni periculoase care reprezintă surse de infestare a altor zone, se urmărește distrugerea lor prin cosiri repetate și prășiri de epuizare.

Specia dominantă, *Conium maculatum*, se poate folosi în medicina veterinară.

Nr. releveului	1	2	3	4
Suprafața, m ²	30	50	50	25
Acoperire, %	100	100	100	100
Ass.				
<i>Conium maculatum</i>	5	5	5	5
Arction lappae+ Onopordetalia				
<i>Arctium lappa</i>	+	-	+	+
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	+	-
<i>Ballota nigra</i>	-	-	+	+
<i>Leonurus cardiaca</i>	+	+	+	-
<i>Marrubium vulgare</i>	+	+	-	-
<i>Reseda lutea</i>	+	-	-	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	+	-	+
Artemisietea				
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	+	+	-
<i>Melilotus officinalis</i>	-	+	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	+	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	+
Aliae				
<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	+	+	-
<i>Chamonilla recutita</i>	+	+	-	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	-	-
<i>Daucus carota</i>	-	+	-	-
<i>Erigeron canadensis</i>	+	-	+	+
<i>Lamium maculatum</i>	-	+	+	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	+	+	+

Localiz. relev.: Gădintși (1- 4- 18 VII 1999)

4. *Sisymbrio- Artemisietum absinthii* I.Pop 69

Este o asociație nitro- calcifilă și heliofilă care apare la periferia satului, pe marginea drumului, pe maluri și terenuri virane însorite.

Plantele au talie mare și o densitate apreciabilă.

Între cele două specii caracteristice, *Artemisia absinthium* este cea care domină uneori aproape exclusiv și ocupă suprafețe destul de mari.

Deoarece produce o mare cantitate de semințe de buruieni dăunătoare, de obicei se distruge prin cosiri repetate.

Din această fitocenoză se poate valorifica în scopuri medicinale *Artemisia absinthium*.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	K
Suprafața, m ²	80	100	100	50	50	
Acoperire, %	100	100	90	80	100	
Ass.						
<i>Artemisia absinthium</i>	5	5	4	3	5	V
<i>Sisymbrium loeselii</i>	+	+	+	+	+	V
Arction lappae+ Onopordetalia						
<i>Arctium lappa</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Arctium minus</i>	+	-	-	+	-	II
<i>Ballota nigra</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Conium maculatum</i>	+	-	+	+	-	III
<i>Leonurus cardiaca</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Marrubium vulgare</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Nepeta cataria</i>	+	-	-	+	+	III
Artemisietea						
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-	+	+	III
<i>Galium aparine</i>	-	+	-	+	-	II
<i>Melilotus officinalis</i>	+	-	+	-	+	III
<i>Urtica dioica</i>	-	+	+	-	-	II
Aliac						
<i>Achillea collina</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Agropyron repens</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Berteroa incana</i>	+	-	-	-	+	II
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	+	-	+	+	III
<i>Carduus acanthoides</i>	+	-	-	+	-	II
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	-	+	+	+	IV
<i>Daucus carota</i>	+	-	-	+	-	II
<i>Plantago lanceolata</i>	+	-	+	-	+	III
<i>Polygonum aviculare</i>	-	+	+	+	-	III

Localiz. relev.: Gădinti (1, 3, 4, 5- 2 VIII 2000), Dealu Pogon (2- 3 VII 2000).

5. *Carduetum acanthoides* Felf. 42

Asociația cuprinde un tip de buruieniș ce reprezintă un ultim stadiu de degradare a pășunilor neîngrijite de pe terenuri plane sau slab înclinate, în general uscate și bogate în nitrați acumulați în urma târlirii sau depozitării de gunoi de grajd.

Este un buruieniș foarte dens, care ocupă suprafețe destul de mari.

Reprezintă un depozit inepuizabil de semințe de buruieni, atât a pajiștilor cât și a ogoarelor, livezilor etc., deoarece multe dintre specii sunt anemochore, excepțional de productive. Prezența acestui tip de buruieniș este o calamitate pentru pășuni și o dovadă incontestabilă de neglijență și lipsă de preocupare pentru fondul pastoral.

Ele pot fi stârpite doar prin aplicarea de măsuri radicale și insistente, cuprinzând arături înainte de fructificarea buruienilor, însămânșarea cu ierburi furajere sau prin lucrări permanente de întreținere a pajiștilor.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	K
Suprafața, m ²	50	50	50	50	100	50	
Acoperire, %	90	100	90	100	100	90	
Ass.							
<i>Carduus acanthoides</i>	4	5	4	5	5	4	V
Arction lappae							
Arctium minus	-	-	+	-	+	+	III
<i>Conium maculatum</i>	+	-	-	+	-	-	II
<i>Lamium album</i>	-	+	+	+	+	-	IV
<i>Lamium maculatum</i>	+	+	-	-	-	+	III
<i>Lappula squarrosa</i>	+	-	-	-	+	+	III
<i>Marrubium vulgare</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Reseda lutea</i>	+	-	+	-	-	+	III
Artemisietea							
<i>Melilotus officinalis</i>	-	+	+	-	-	+	III
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	-	-	+	-	+	III
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	-	+	-	IV
Aliae							
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	+	-	+	-	-	II
<i>Artemisia absinthium</i>	+	+	1	+	+	1	V
<i>Berteroa incana</i>	+	+	+	-	+	+	IV
<i>Cerinthe minor</i>	-	+	+	+	-	-	III
<i>Cirsium arvense</i>	-	+	-	+	-	+	III
<i>Coronilla varia</i>	+	+	+	-	-	+	IV

<i>Cynodon dactylon</i>	-	+	+	+	+	+	IV
<i>Echium vulgare</i>	+	-	+	-	+	+	IV
<i>Erigeron canadensis</i>	+	-	+	+	+	-	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Lepidium campestre</i>	+	+	+	-	-	+	IV
<i>Lolium perenne</i>	+	+	-	+	+	-	IV
<i>Malva neglecta</i>	-	-	+	-	+	-	II
<i>Onopordon acanthium</i>	+	+	+	-	+	1	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Stachys germanica</i>	-	+	+	-	-	-	II

Localiz. relev.: Mal Siret (1,5,6- 21 VII 2001), Gădinti (2- 2 VIII 2000), Dealu Vacii (3- 3 VII 2000), Dealu Pogon (4- 3 VII 2000).

6. *Onopordetum acanthii* Br.- Bl. et al. 36

Buruienișul cu scai măgăresc crește sporadic în pășunile neîngrijite, exploatate abuziv și pe terenurile gunoite și părăsite.

Este o asociație xero- mezofilă, de talie înaltă și cu densitate mare, de 10-24 plante pe m².

Constant conține specii ca: *Onopordon acanthium*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Carduus acanthoides*, *Echium vulgare* etc. Uneori adăpostește diferite specii ruderales și segetale periculoase, care se dezvoltă și se răspândesc nestingherite, deoarece aceste fitocenozes sunt evitate de animale.

Înaintarea poate fi stăvilită prin cosiri, prășiri repetate și arătură adâncă și însămânțarea terenului cu specii furajere.

Nr. releveului	1	2	3
Suprafața, m ²	50	50	50
Acoperire, %	100	90	100
Ass.			
<i>Onopordion acanthium</i>	5	4	5
Onopordion acanthi+Onopordetalia			
<i>Carduus acanthoides</i>	+	+	+
<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	+
<i>Echium vulgare</i>	+	+	+
<i>Marrubium vulgare</i>	+	+	+
<i>Reseda lutea</i>	+	+	+
<i>Xanthium spinosum</i>	+	+	-
Artemisietea			
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+

<i>Rumex obtusifolius</i>	+	-	+
<i>Sambucus ebulus</i>	-	+	-
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+
Aliae			
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	-
<i>Artemisia absinthium</i>	+	+	-
<i>Chenopodium album</i>	+	-	-
<i>Erigeron canadensis</i>	-	+	+
<i>Sisymbrium loeselii</i>	-	+	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	-	+

Localiz. relev.: Dealu Vacii (1- 3 VII 2000), Gâdintî (2- 2 VIII 2000), Mal Siret (3- 21 VII 2001)

7. *Cynodontho- Atriplicetum tataricae* Morariu 43

(*Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 49)

Buruienșurile cu lobodă sălbatică sunt bine individualizate, ocupând cărările, marginea drumurilor și a șanțurilor. Au o acoperire mare de 90-100% și sunt foarte dense.

Fitocenozele cuprind plante adaptate la condiții slab nitrofile și care suportă ușor terenuri puțin sărăturate; sunt indiferente față de structura solului, preferă terenuri lutoase sau nisipoase.

Alături de speciile dominante, fitocenozele conțin frecvent și: *Cardaria draba*, *Sisymbrium loeselii*, *Lepidium ruderales*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare* etc. Nu reprezintă o asociație periculoasă, fiind dintre primele înțelenitoare, protejând solul de eroziune. Specia dominantă este consumată de porci și păsări.

Produce pagube când se instalează în pajiști, dar este ușor înlăturată prin prășiri și reînsămânțarea terenului cu plante furajere perene.

Nr. relevului	1	2	3	4
Suprafața, m ²	50	30	70	50
Acoperire, %	100	90	100	90
Ass.				
<i>Atriplex tatarica</i>	5	4	5	4
<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	+	+
Sisymbriion+ Sisymbrietalia				
<i>Bromus sterilis</i>	-	-	-	+
<i>Cardaria draba</i>	+	+	+	+

<i>Descurainia sophia</i>	+	-	+	+
<i>Lactuca serriola</i>	-	+	+	-
<i>Lappula squarrosa</i>	+	-	-	-
<i>Lepidium ruderalis</i>	+	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	+	+
<i>Sisymbrium loeselii</i>	+	+	+	+
Stellarietea				
<i>Ballota nigra</i>	-	+	+	-
<i>Berteroa incana</i>	+	-	-	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+	+
<i>Erigeron canadensis</i>	-	+	-	+
<i>Erodium cicutarium</i>	+	+	-	-
<i>Malva pusilla</i>	+	-	+	-
<i>Xanthium spinosum</i>	-	+	+	+
Aliae				
<i>Achillea millefolium</i>	+	-	+	-
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	+	+
<i>Lolium perenne</i>	-	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	-	-
<i>Rorippa sylvestris</i>	+	-	-	-
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	-	+	+

Localiz. relev.: Gădiți (1-3- 2 VIII 2000), Dealu Pogan (4- 3 VII 2000)

8. *Malvetum pusillae* Morariu 43

Buruicenișurile de nalbă mică sunt scunde și se instalează pe terenuri puțin călcate, dar îngrășate cu dejecții de păsări și porci de pe marginea șanțurilor, în locuri dosnice, unde solul este mai puțin uscat și ușor umed.

Suprafețele ocupate au mărimi diferite, de 20- 80 m², cu o densitate mare a plantelor și o acoperire totală a solului.

Alături de specia dominantă, care uneori este aproape exclusivă, se mai întâlnesc: *Atriplex tatarica*, *Datura stramonium*, *Malva neglecta*, *Sisymbrium loeselii*, *Sisymbrium officinale* etc.

Aceste buruicenișuri sunt păscute de păsări și porci. Nu conțin specii segetale și acoperă bine solul, încât sunt mai utile decât dăunătoare.

Nr. releveului	1	2	3	4	5	K
Suprafața, m ²	25	50	50	70	80	
Acoperire, %	100	100	100	100	100	
Ass.						
<i>Malva pusilla</i>	5	5	5	5	5	V
Sisymbriion+ Sisymbrietalia						
<i>Atriplex tatarica</i>	+	-	-	-	+	Ii
<i>Lactuca serriola</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Lepidium ruderales</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Malva neglecta</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Sisymbrium loeselii</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	+	+	-	II
Stellarietca						
<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	-	+	+	-	III
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Datura stramonium</i>	-	-	-	+	-	I
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Sonchus arvensis</i>	-	+	+	-	+	III
<i>Verbena officinalis</i>	-	-	+	+	+	III
Aliae						
<i>Diplotaxis muralis</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Erigeron canadensis</i>	-	+	+	-	+	III
<i>Hyoscyamus niger</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Lolium perenne</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Stellaria media</i>	+	-	-	-	+	II

Localiz. relev.: Dealu Pogán (1- 3 VII 2000), Gâdinți (2-5- 2 VIII 2000)

9. *Hordeetum murini* Libbert 32 em. Pass. 64

Buruienșul de orz șoricesc apare sub formă de vetre scunde sau colonii, acoperind suprafețe mici, având o persistență limitată până în mijlocul verii deoarece conține în compoziție mai ales specii terofite efemere.

Este întâlnită pe marginea drumului, pe terenuri uscate și nelucrate, pe cărări și maluri. Este prezentă pe locuri bătătorite, bine însorite, neîngrijite și frecvent călcate de oameni și animale.

Uneori conține exclusiv specia dominantă, adesea această este însoțită de *Bromus sterilis*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris*, *Berteroa incana* etc.

Fiind formată din specii exclusiv ruderales, nu reprezintă un pericol pentru culturile agricole și se elimină prin cosiri repetate.

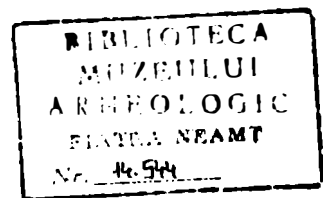
Nr. releveului	1	2	3	4	5	K
Suprafața, m ²	40	25	40	30	30	
Acoperire, %	100	100	100	100	100	
Ass.						
<i>Hordeum murinum</i>	5	5	5	5	5	
Sisymbrium+ Sisymbrietalia						
<i>Ballota nigra</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Bromus sterilis</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Cardaria draba</i>	+	+	+	-	-	III
<i>Lepidium ruderales</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	+	-	-	+	II
Stellarietea						
<i>Berteroa incana</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Capsella bursa pastoris</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	-	-	-	+	I
<i>Verbena officinalis</i>	+	+	-	-	+	III
Aliae						
<i>Achillea millefolium</i>	+	-	+	+	+	IV
<i>Agropyron repens</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Arctium lappa</i>	+	-	+	-	+	III
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Poa annua</i>	-	+	+	+	-	III

Localiz. relev.: Gădinti (1-5- 2 VIII 2000)

BIBLIOGRAFIE

- ANGHEL GH., RĂVĂRUȚ M., TURCU GH. (1971)- *Geobotanica*, Edit. Ceres, Buc.
- ANGHEL GH., CHIRILĂ C., CIOCÂRLAN V., ULINICI A. (1972)- *Buruienile din culturile agricole și combaterea lor*, Edit. Ceres, Buc.
- BORZA AL., BOȘCAIU N. (1965)- *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad., Buc.

10. BURDUJA C., MIHAI Gh. (1973)- *Curs de geobotanică*, Univ. "Al. I. Cuza" Iași
11. CHIFU T., MITITELU D., DĂSCĂLESCU D. (1987)- *Flora și vegetația județului Neamț*, Mem. Sect. Șt., ser. IV, tomul X, nr.1, Edit. Acad., Buc.
12. IVAN DOINA (1978)- *Fitocenologie și vegetația RSR*, Edit. Did. și Ped., Buc.
13. MITITELU D., (1972)- *Asociații noi de buruieni din Moldova*, Anal. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, Sect. II, tomul XVIII, fasc.1, Edit. Acad., Buc.
14. MITITELU D., BARABAȘ N. (1971)- *Asociații noi în vegetația Moldovei*, Comunic. Șt., Instit. Ped. Iași
15. MITITELU D., BARABAȘ N. (1973)- *Trei asociații de buruieni noi în vegetația Moldovei*, Anal. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, XIX, 2
16. MITITELU D., BARABAȘ N., NECHITA FELICIA (1976)- *Flora și vegetația împrejurimilor municipiului Roman (județul Neamț)*, Stud. și com., Muz. Șt. Nat., Bacău
17. MONAH FELICIA (2001)- *Flora și vegetația cormofitelor din Lunca Siretului*, Bibl. Hist. Natur. I, Muz. Șt. Nat., Piatra Neamț
18. SANDA V. (2002)- *Vademecum ceno- structural privind covorul vegetal din România*, Edit. Vergiliu, Buc.



**DINAMICA NUMĂRULUI DE INDIVIZI DE DROSOPHILA
MELANOGASTER ÎN URMA UNUI TRATAMENT CU CEAI DE
HELLEBORUS PURPURASCENS**

Ioana Anca Ieremie¹, Elena Cristina Roșu¹, Laura Buburuzan¹, Ion I. Băra¹

**THE DYNAMICS OF DROSOPHILA MELANOGASTER INDIVIDUALS
NUMBER AFTER A TREATMENT
BY HELLEBORUS PURPURASCENS TEA**

Key words: *Helleborus purpurascens*, *Drosophila melanogaster*, descent

Abstract: This paper presents the comparative study on the effects of the treatment with *Helleborus purpurascens* tea, used in two different concentrations. We analysed two generations of *Drosophila melanogaster*, F1 and F2.

Introducere

Helleborus purpurascens W. et K. (spânz) este încadrat taxomic în :

Fam. *Ranunculaceae*,

Ord. *Ranunculales*,

Subclasa. *Magnoliidae*,

Phylum *Magnoliophyta*,

Subregn *Trachaeobionta*,

Regn *Plantae*.

Este cunoscut cu următoarele denumiri populare: barba lupului, bojotel, cucurig, poranici, iarba nebunilor. Spânzul este o plantă toxică, dar și medicinală, pe care o întâlnim la marginea pădurilor de fag, brad sau molid, în primele luni de primăvară. În medicina veche românească, spânzul (în special rădăcina), avea multiple utilizări și anume: tratarea bolilor de inimă și sistemului nervos, a herniei, amenoreei, reumatismului și infecțiilor. În medicina modernă, rădăcina de spânz este folosită în fabricarea medicamentelor de sinteză, ca stimulent în bolile cardiace, avînd o acțiune terapeutică foarte puternică în ischemia cardiacă și în aritmia cardiacă, în tratarea reumatismului și a migrenelor.

¹ Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Carol I, nr. 20A, Iași, 700506

Cercetările efectuate la Institutul de Biochimie din Germania (2003), menționează ca tioninele ar putea fi implicate în mecanismul de apărare al plantelor împotriva patogenilor. Ei au descoperit o nouă familie de tionine în rădăcinile de *Helleborus purpurascens*, numite heletonine. Această categorie de substanțe a fost propusă ca o potențiale imunotoxine în terapia tumorilor.

Avînd în vedere proprietățile deosebite pe care le are această plantă, considerăm utilă deschiderea unui șir de cercetări în această direcție.

Am ales *Drosophila melanogaster* pentru studiile noastre deoarece este utilizată ca model genetic și în unele boli umane neurodegenerative (Parkinson, Huntington, Alzheimer). Aproape 61 % dintre bolile genetice umane au corespondență în codul genetic al *Drosophilei*, iar 50 % dintre secvențele proteice ale acesteia au analogi la mamifere.

Material și metode

Pentru acest experiment s-au folosit indivizi de *Drosophila melanogaster* 240 și două medii de cultură, unul în care s-au introdus 400 ml de apă și 100 ml ceai (deci o concentrație de 25 % ceai), și un al doilea mediu în care s-au introdus 300 ml apă și 200 ml ceai (concentrație 66,66 % ceai).

Pentru fiecare concentrație de ceai s-au folosit un număr de 30 perechi de indivizi repartizați în câte 3 eprubete cu mediu de cultură. Au fost numărați toți indivizii rezultați în generația F1, pentru fiecare concentrație de ceai până la eclozarea tuturor larvelor. Din generația F1 s-au ales alte 30 de perechi de indivizi și s-a repetat experimentul numărîndu-se și toți indivizii rezultați în F2.

Rezultate și discuții

În urma tratamentului s-a observat că folosirea unei concentrații mai mari de ceai în mediul de cultură determină o creștere semnificativă a numărului de indivizi de *Drosophila melanogaster* atât în generația F1 cât și în generația F2.

În generația F1 s-a obținut un număr de 173 de indivizi pentru concentrația de ceai de 25 % și un număr de 226 de indivizi pentru 66,66 % ceai. În generația F2 s-a obținut un număr de 417 indivizi pentru 25 % ceai și 567 indivizi pentru concentrația de 66,66 % ceai.

Concluzii

Ceaiul de *Helleborus purpurascens* în concentrațiile utilizate a determinat o creștere a numărului de indivizi de *Drosophila melanogaster* în ambele generații, direct proporțional cu creșterea concentrației de ceai în mediul de cultură.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂRA I. ION, CÎMPEANU M. MIRELA (2003)- *Genetica*, Editura Corson, Iași;
2. CHIFU T., ZAMFIRESCU OANA, MÂNZU C., ȘURUBARU B. (2001)- *Botanică sistematică*, Editura Universității "Al.I. Cuza", Iași;
3. CIULEI I., GRIGORESCU E., URSULA STĂNESCU (1998)- *Plante medicinale, fitochimie și fitoterapie*, Editura Medicală, București;
4. MILBRADT AG., KEREK F., MORODER L., RENNER C. (2003)- *Structural characterization of hellethionins from Helleborus purpurascens*, National Library of Medicine, 42 (17):5168, Martinsried, Germany.



Fig. 1. *Helleborus purpurascens*

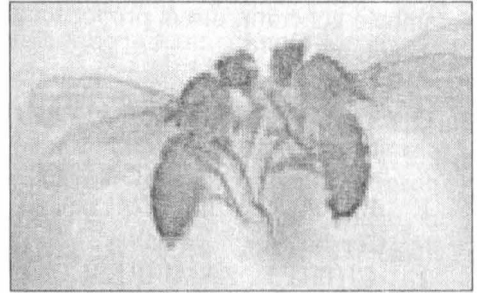


Fig. 2. Femelă și mascul de *D. melanogaster*

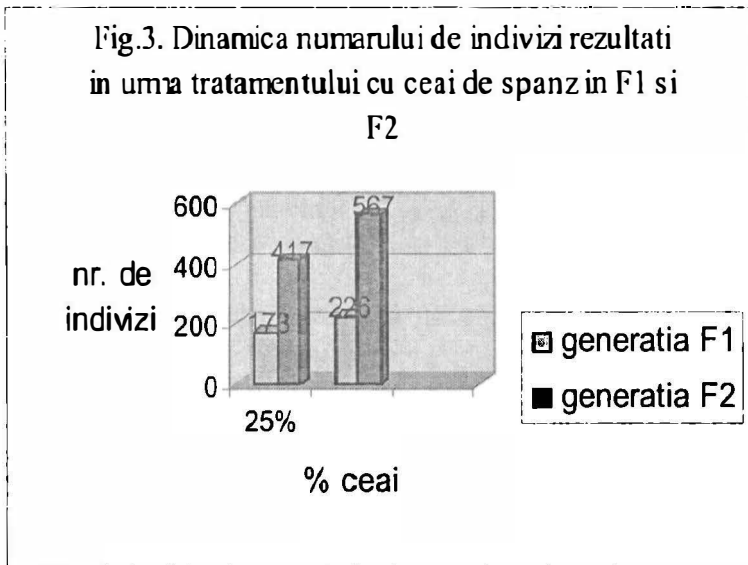


Fig.4. Dinamica numarului de indivizi din F2 pe tratament

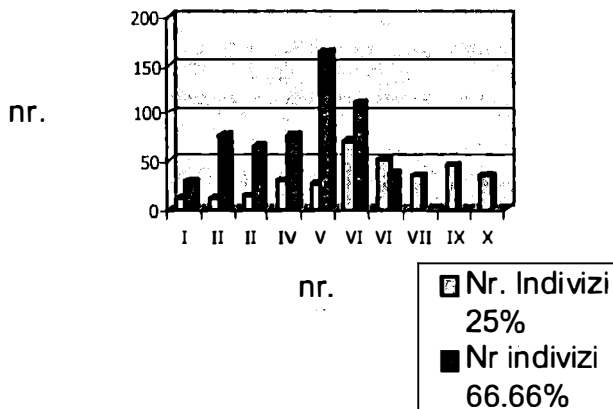
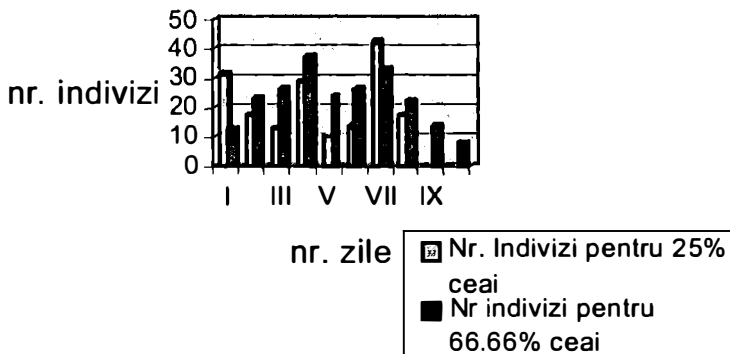


Fig.5. Dinamica numarului de indivizi in F1 pe zile, dupa tratament



EFFECTELE CAFEINEI ASUPRA UNOR PROCESE FIZIOLOGICE SI CITOGENETICE LA CAPSICUM ANNUM L.

Elena Cristina Roșu¹, Maria Magdalena Zamfirache¹, Mihaela Bălan
Ion I. Băra¹

THE EFFECTS OF THE CAFFEINE UPON SOME PHYSIOLOGIC AND CYTOGENESIS PROCESSES OF THE CAPSICUM ANNUM L.

Key words: caffeine, *Capsicum annum* L., mitotic divizion, assimilators pigments, drooping substance

Abstract: In this paper, we present the caffeine effects to the mitotic division in the cells of three pepper sorts and the variations of the assimilators pigments and the drooping substance in the leafs and fruits of the studied plants.

Introducere

Cafeina este un derivat cu nucleu purinic, care în literatură a fost descris ca substanță ce produce blocarea citokinezei și poate fi inclusă în macromoleculele acizilor nucleici în locul adeninei și guaninei (Diaconu, 1972). Substanța a mai fost folosită ca mutagen chimic la diferite plante (Gimenez-Martin, 1965, Lopez-Saez, 1966, Acatrinei, 1998), determinând apariția de celule binucleate sau polinucleate a căroro nucleii fuzionează rezultând nucleii poliploizi.

Material și metode

Analizele de citogenetică s-au efectuat pe două varietăți de *Capsicum annum* L., respectiv varietatea *grossum* (ardeiul gras), soiul Export, și varietatea *longum* (ardeiul lung), soiul Cosmin.

Pentru diviziunea mitotică ca material biologic s-au folosit semințe de ardei gras și lung care au fost puse la germinat în soluții de cafeină de concentrațiile 0.025%, 0.05%, 0.1% și 0.25%, iar martorul a germinat în apă distilată. După germinare rădăcinile au fost introduce în fixator Battaglia pentru fixare timp de 24 ore, iar apoi în alcool 70%. Pentru realizarea

¹ Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Biologie, B- dul Carol I, nr. 20A, Iași
700506

preparatelor microscopice s-a efectuat în prealabil hidroliza materialului vegetal cu HCl, 1N cinci minute și HCl 50% opt minute, la temperatura camerei, și colorarea cu reactiv Carr, 24 ore. Preparatele au fost efectuate prin metoda squash și au fost numărate celulele din zece câmpuri pentru fiecare lamă.

Conținutul în pigmenți asimilatori.

Variația conținutului de pigmenți asimilatori s-a determinat la trei varietăți de *Capsicum annuum* L., respectiv varietatea *grossum* (ardeiul gras), soiul Export, varietatea *longum* (ardeiul lung), soiul Cosmin și varietatea *tetragonum* Miller, (ardeiul gogoșar).

Pentru determinarea conținutului de pigmenți asimilatori s-a folosit metoda Mayer-Bertenrath cu modificări aduse de Știrban și Fărcaș prin care se determină pe cale spectofotometrică, prin absorbția fotonilor extractele de pigmenți asimilatori din frunzele plantelor.

Ca material biologic s-au folosit frunze de la toate variantele de tratament plus martorul, care au fost mărunțite foarte bine. Peste acestea s-a adăugat nisip de cuarț și s-a mojarat cu 2-3 ml acetonă 85%. Conținutul s-a filtrat într-un balon cotat care se aduce la semn tot cu acetonă 85%. Extractul s-a introdus în cuva aparatului iar ca martor se folosește soluție de acetonă 85%. S-au determinat la spectofotometru extincțiile la lungimile de undă 663 nm-clorofila a, 645 nm-clorofila b, 472 nm-carotenoizii. Toate datele sunt apoi introduse în formule pentru calculul rezultatelor.

Pentru determinarea umidității și substanței uscate s-a folosit metoda gravimetrică. Ca material vegetal s-au folosit frunze proaspete de la fiecare variantă de tratament plus martorul de la toate cele trei varietăți de ardei.

Principiul metodei constă în măsurarea pierderii de apă din masa probei de analizat care are loc prin încălzirea la 60°C.

Rezultate și discuții

Indicele mitotic:

La ambele varietăți de ardei indicele mitotic este scăzut. La ardeiul gras la concentrația de 0.25% cafeină, toate celulele sunt în interfază, majoritatea binucleate. În comparație cu varianta martor, doar varietatea de ardei lung prezintă un indice mitotic ușor mai crescut.

Conținutul în pigmenți asimilatori.

În urma tratamentului s-a observat că, la toate varietățile de ardei gras și gogoșar, dintre pigmenți, clorofila-a prezintă procentul cel mai ridicat la

varianta de tratament 0.025% (cea mai mică), iar la ardeiul lung la 0.25% (cea mai mare). Același lucru se observă și în cazul clorofilei-b și carotenoizilor, cu mențiunea că la ardeiul lung procentul cel mai ridicat de clorofila-b se obține la 0.1%.

Umiditatea și substanța uscată

La ardeiul gras cel mai mare procent de substanță uscată s-a obținut la martor (18.7%) și la 0.05% cafeină (18.4%), la ardeiul gogoșar la varianta de tratament 0.025% cafeină (33.75%), iar la ardeiul lung, la 0.025% cafeină (21.09%). În fructe, s-a obținut o cantitate mai scăzută de substanță uscată, față de frunze. La ardeiul gras și gogoșar cel mai ridicat procent s-a obținut la martor (10.1%), respectiv (14.28%), iar la ardeiul lung la varianta de tratament 0.025% cafeină (9.73%).

Procentul de apă este ridicat atât la frunze cât și la fructe variind între 84.83% la ardeiul gras varianta 0.25% cafeină și 66.24% la ardeiul gogoșar la varianta 0.025% cafeină la frunze, iar la fructe între 93.7% la ardeiul gogoșar varianta 0.025% cafeină și 85.7% la martor la aceeași varietate.

Concluzii

La ambele varietăți de ardei, tratamentul cu cafeină a determinat scăderea indicelui mitotic față de martor, până la inhibarea diviziunii celulare (varianta de tratament 0.25%), la varietatea de ardei gras.

Cel mai mare procent de pigmenți asimilatori a fost obținut la varianta de tratament cea mai mică (0.025%), la ardeiul gras și gogoșar, spre deosebire de ardeiul lung la care cele mai mari procente s-au obținut la variantele de tratament cele mai mari (0.1-0.25%).

În frunze procentul de substanță uscată cel mai ridicat s-a obținut la variantele de tratament cele mai mici (0.025-0.05%) și la martor la toate varietățile de ardei.

În fructe, cele mai mari procente de substanță uscată s-au obținut la martor și la 0.025% cafeină, la toate varietățile de ardei.

BIBLIOGRAFIE

1. ACATRINEI GH., LIGIA ACATRINEI (1998)- *Diviziunea celulelor la plante sub influența substanțelor biologic active*, Ed. Cermi, Iași ;
2. BĂRA I. Ion, MIRELA M. CÂMPEANU (2003)- *Genetica*, Ed. Corson, Iasi;

3. DIACONU P. (1971)- *Ereditatea și factorii mutageni*, Ed. Ceres, București.

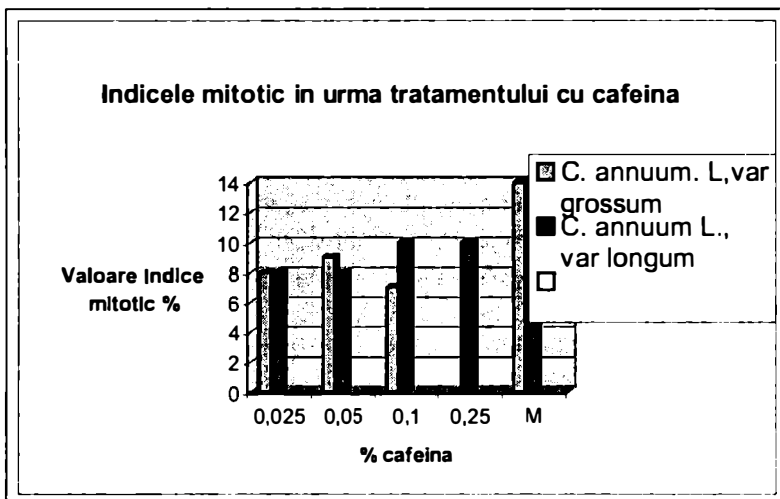


Fig 1 Indicele mitotic în urma tratamentului cu cafeină la *C. annuum* var. *grossum* și var. *longum*.

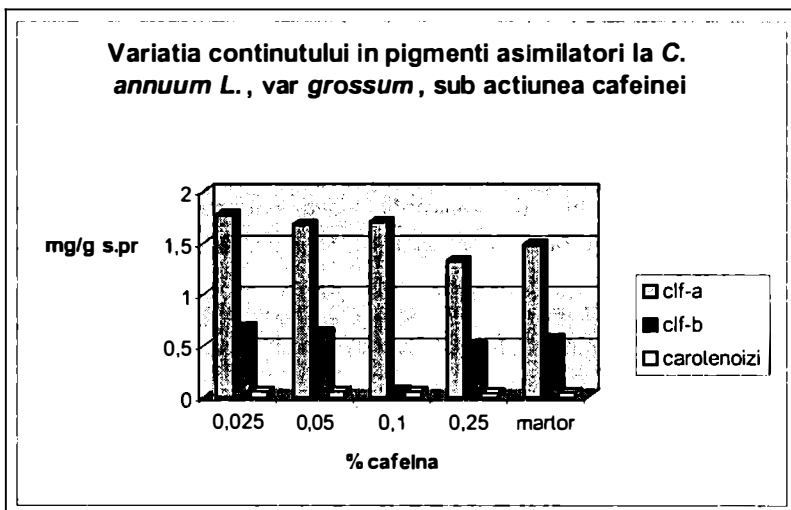


Fig 2 Variația conținutului în pigmenți asimilatori la *C. annuum* L., var. *grossum*

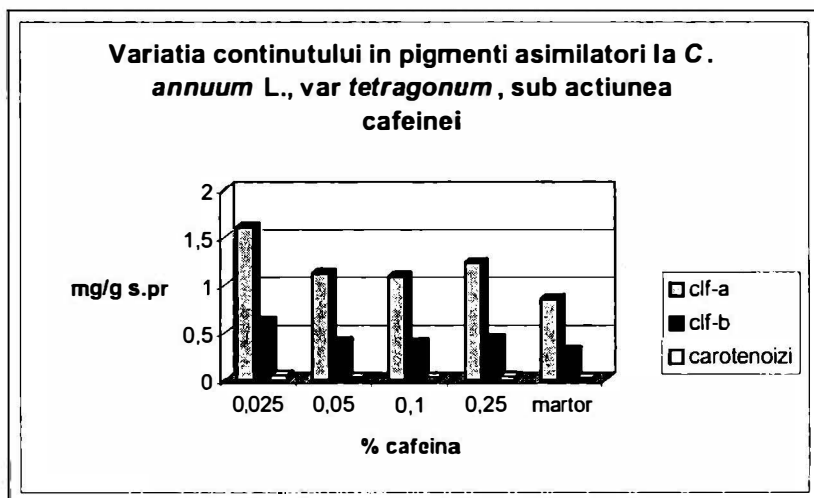
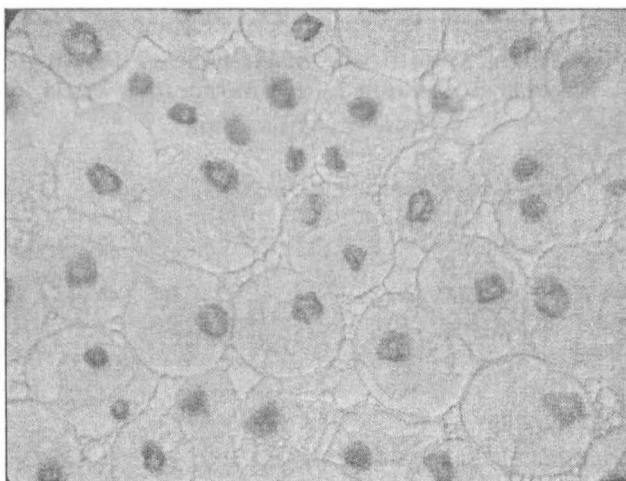


Fig. 3 Variația conținutului în pigmenți asimilatori la *C. annuum* L., var. *tetragonum*



Celule binucleate de *C. annuum* L., var *grossuum*, în urma tratamentului cu cafeină, 0.25%

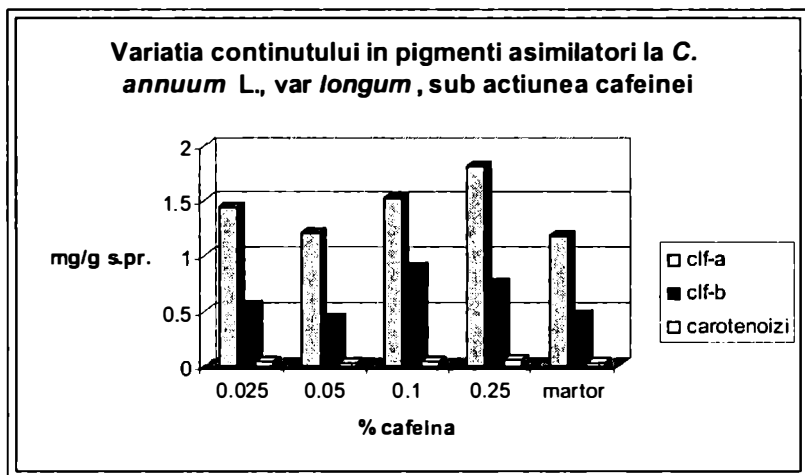


Fig. 4 Variația conținutului în pigmenți asimilatori la *C. annuum* L., var. *longum*

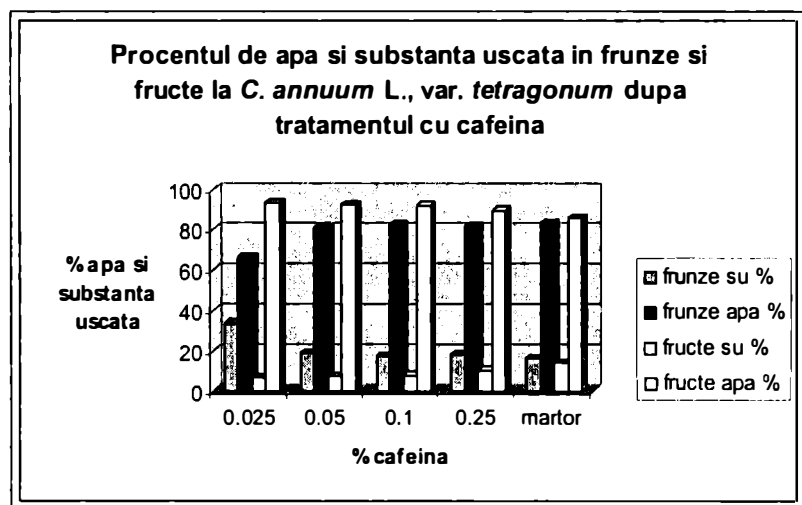


Fig. 5 Procentul de apă și substanță uscată în frunze și fructe la *C. annuum* L., var. *tetragonum*

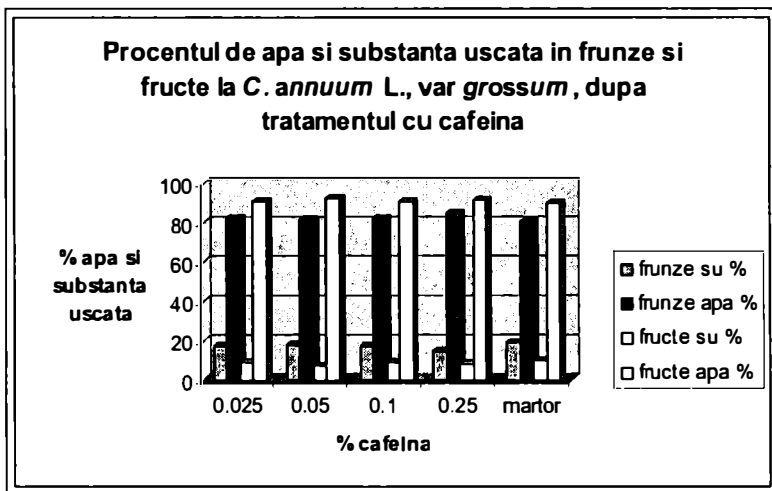


Fig. 6 Procentul de apă și substanță uscată în frunze și fructe la *C. annum* L., var. *grossum*

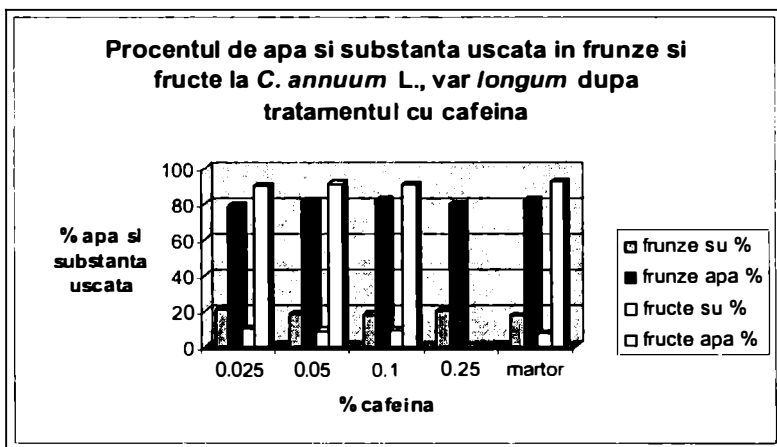


Fig. 7 Procentul de apă și substanță uscată în frunze și fructe la *C. annum* L., var. *longum*

**STUDIUL CARIOTIPULUI LA SPECIA *HELIANTHUS ANNUUS L.*,
SOIUL FAVORIT**

Felicia Morela Rusen Vlad⁴, Laura Buburuzan¹, Oana Sărăcuțu¹,
Mihaela Bălan¹, I. Băra¹

**STUDY OF CARIOTYPE FOR THE SPECIES *HELIANTHUS ANNUUS L.*,
FAVORIT SORT**

Key words: karyotype, *Helianthus annuus L.*, Favorit sort

Abstract: In this study it has been presented the karyotype of *Helianthus annuus L.*, Favorit sort . This species has 34 chromosomes, $n = 17$, which confirms its diploidy. It has been discovered one pair of chromosomes with satellite and three different groups of chromosomes, regarding the position of the centromer.

Introducere

Helianthus annuus este cea mai variabilă specie a genului, ea cuprinde atât forme cultivate ca plante oleaginoase, furajere sau decorative, cât și forme spontane ca buruieni ruderală și segetale. Importanța economică și complexitatea speciei sunt argumente convingătoare pentru studierea și caracterizarea cromosomilor în vederea alcătuirii cariotipului și a stabilirii gradului de ploidie al speciei *Helianthus annuus*.

Studiul cromosomilor speciei *Helianthus annuus* reprezintă un prim pas în stabilirea filogeniei, a evoluției cariotipurilor, a gradului de înrudire între diferitele specii ale genului *Helianthus*.

Numărul cromozomilor în celulele somatice ale florii-soarelui ($2n=34$), a fost stabilit pentru prima dată de Tahara în 1915 (Vrânceanu, 2000). Investigațiile citologice efectuate ulterior au demonstrat că numărul de bază de cromozomi este de $x=17$. Studiind cariotipul a patru cultivare de *Helianthus annuus L.*, Al-Allaf și Godward în 1979 au clasificat cei 34 de cromozomi în trei grupe, în funcție de poziția centromerilor: patru perechi cu centromeri mediani, opt perechi cu centromeri submediani și cinci perechi cu centromeri subterminali. În această analiză citogenetică au fost identificate trei perechi de

⁴ Universitatea " Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie, B- dul Carol I, nr. 20 A, Iași 700506

cromozomi cu sateliți, două în grupa a doua cu sateliții pe brațul scurt și centromerii aproape mediani și una în grupa a treia cu centromerii subterminali.

Material și metode

Materialul de studiu este reprezentat de semințe de floarea soarelui *Helianthus annuus* L., soiul hibrid timpuriu *Favorit*, provenite de la Grădina Botanică Iași.

Pentru a pune în evidență, a număra și a studia din punct de vedere morfologic cromosomii la specia *H. annuus* L., s-a realizat tratamentul rădăciniițelor cu soluție de colchicină de concentrație 0, 2% timp de două ore, la temperatura camerei. Pentru colorare s-a folosit metoda de colorare rapidă cu reactiv Carr. (M. M. Cîmpeanu, M Maniu, I. C. Surgiu 2002).

Rezultate și discuții

Toate metafazele studiate, precum și cea aleasă pentru cariotip la specia *Helianthus annuus* L. soiul *Favorit* confirmă diploidia speciei, numărul caracteristic de cromosomi fiind de 34, deci $n=17$ (figura 1).

Fig. 1 - Metafază aleasă pentru realizarea cariotipului la *Helianthus annuus* L., soiul *Favorit* ($2n=34$).



Lungimea totală a cromosomilor este cuprinsă între 5, 22 μm și 3, 16 μm . Rata descreșterii cromosomilor este de (fără a lua în calcul sateliții):

- 0, 12 μm între perechea I și a II a
- 0, 84 μm între perechea a II a și III a
- 0, 22 μm între perechea a III a și a IV a
- 0, 00 μm între perechea a IV a și a V a
- 0, 15 μm între perechea a V a și a VI a
- 0, 07 μm între perechea a VI și a VII a
- 0, 11 μm între perechea a VII a și a VIII a
- 0, 11 μm între perechea a VIII a și a IX a
- 0, 02 μm între perechea a IX a și a X a
- 0, 07 μm între perechea a X a și a XI a
- 0, 03 μm între perechea a XI a și a XII a
- 0, 00 μm între perechea a XII a și a XIII a
- 0, 03 μm între perechea a XIII a și a XIV a
- 0, 07 μm între perechea a XIV a și a XV a
- 0, 04 μm între perechea a XV a și a XVI a
- 0, 18 μm între perechea a XVI a și a XVII a

Perechile de cromosomi au fost numerotate de la I la XVII în ordinea descrescătoare a lungimii totale.

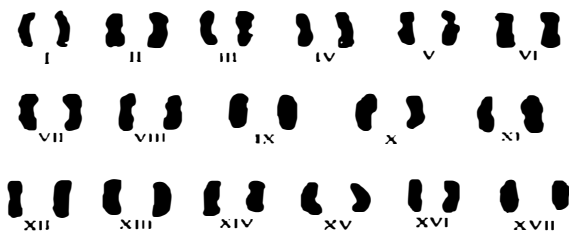


Figura 2 – Identificarea perechilor de cromosomi aparținând unei metafaze la specia *H. annuus* L., soiul Favorit

Conform datelor din tabelul 1, cromosomii speciei *Helianthus annuus* L. prezintă dimensiuni relativ mici. Cei mai lungi sunt cromosomii perechii I cu dimensiuni cuprinse între 5, 22-5, 22 μm , iar cei mai scurți sunt cromosomii perechii a XVII a, cu dimensiuni cuprinse între 3, 23-3, 08 μm .

Tabel 1 – Indicii morfologici de caracterizare a cromosomilor la *H. annuus* L., (2n = 34), soiul *Favorit*

Perechea de cromosomi	Tipul cromosomilor	Lungimea totală a cromosomilor Lt (μm)	Limite de variabilitate ale Lt (μm)	Braț lung, (l) (μm)	Limite de variabilitate ale brațului lung	Braț scurt (s) (μm)	Limite de variabilitate ale brațului scurt	Raportul brațelor l/s	Limite de variabilitate ale raportului brațelor	Suma brațelor (l+s)	Limite de variabilitate ale sumei brațelor	Index centromeric	Lungimea relativă	Lungimea sateliților	Limite de variabilitate ale sateliților
I	m	5,22	5,22-5,22	2,20	2,42-1,98	1,47	1,47-1,47	1,5	1,65-1,35	3,67	3,89-3,45	28	2,35		
II	m	5,10	5,22-5,07	1,87	2,05-1,69	1,50	1,54-1,47	1,24	1,4-1,09	3,37	3,52-3,23	29	2,30		
III	M	4,26	4,26-4,26	1,69	1,91-1,47	1,91*1,3	1,98*-	1	1-1	3,04	3,30-3,89	45	1,92	0,51	0,36
IV	m	4,04	4,18-3,89	2,13	2,42-1,83	1,62	1,77-1,47	1,30	1,36-1,25	3,75	4,20-3,30	39,5	1,82		
V	m	4,04	4,11-3,96	2,09	2,13-2,05	1,39	1,47-1,32	1,04	1,08-1	3,48	3,67-3,96	34	1,82		
VI	m	3,89	3,96-3,82	3,38	2,64-2,13	0,97	1,02-0,92	1,5	1,55-1,45	3,36	3,60-3,38	24,5	1,75		
VII	sm	3,82	4,11-3,52	1,94	1,98-1,91	1,87	1,98-1,76	2,43	2,57-2,30	3,81	3,23-3,05	49	1,72		
VIII	st	3,71	3,74-3,67	1,94	2,2-1,69	1,39	1,47-1,32	3,1	3,2-3	3,34	3,67-2,88	37,5	1,67		
IX	m	3,60	3,82-3,38	2,49	2,64-2,35	0,80	0,88-0,73	1,41	1,5-1,33	3,30	3,08-3,52	22	1,62		
X	m	3,58	3,74-3,38	2,01	2,27-1,76	1,39	1,47-1,32	1,12	1,2-1,04	3,41	3,74-3,08	39	1,61		
XI	m	3,51	3,52-3,49	2,05	2,05-2,05	1,17	1,17-1,17	1,62	1,68-1,57	3,23	3,23-3,23	33	1,58		
XII	m	3,48	3,67-3,30	2,31	2,49-2,13	0,88	0,95-0,80	1,38	1,5-1,27	3,19	3,17-3,08	25	1,57		
XIII	m	3,48	3,74-3,23	1,79	1,98-1,61	1,10	1,17-1,02	1,29	1,38-1,21	2,9	3,16-2,64	31	1,57		
XIV	sm	3,45	3,67-3,23	2,09	2,13-2,05	1,28	1,32-1,24	1,75	1,75-1,75	3,37	3,38-3,74	37	1,55		
XV	m	3,38	3,60-3,16	1,79	1,83-1,76	1,39	1,47-1,32	1,29	1,33-1,25	3,19	3,30-3,08	40,5	1,52		
XVI	m	3,34	3,74-2,94	1,69	1,76-1,61	1,50	1,54-1,47	1,6	1,7-1,5	3,19	3,16-3,23	44	1,50		
XVII	sm	3,16	3,08-3,23	1,42	1,42-1,42	1,10	1,17-1,02	2,35	2,47-2,33	2,52	2,32-2,60	34,5	1,42		

În funcție de raportul brațelor și a indexului centromeric am stabilit următoarele grupe de cromosomi:

-grupa I: cromosomi mediani cu centromerul în poziție mediană perechile I, II, III, IV, V, VI, IX, X, XI, XII, XIII, XV, XVI.

-grupa II: cromosomi submediani, cu centromerul în poziție submediană, perechile VII, XV, XVII.

-grupa III: cromosomi subtelocentrici, cu centromerul în poziție subterminală, perechea VIII.

În cariotipul florii soarelui au fost identificați sateliți la perechea a III a. Sateliții sunt de dimensiuni foarte mici de 0,51 μm . Acești cromosomi prezintă constricții secundare la nivelul brațului scurt, constricții legate de prezența sateliților.



Figura 3 – Cariotipul speciei *H. annuus* L., soiul Favorit

Concluzii

1. Cariotipul la *Helianthus annuus* L. este reprezentat prin puține tipuri de cromosomi.

2. Comparativ cu studiile efectuate de Al-Allaf și Godward în 1979, din cele 17 perechi s-au identificat 13 perechi de cromosomi mediani, 3 sunt cu cromosomi submediani, și 1 pereche de cromosomi subtelocentrici.

3. Studiul de față a relevat existența unei singure perechi de cromosomi cu sateliți, comparativ cu cele trei perechi identificate în studiul din 1979.

4. Cariotipul florii soarelui este asimetric, putem considera că la specia *Helianthus annuus* L., cariotipul este evoluat.

BIBLIOGRAFIE

1. AL- ALLAF S., GODWARD M. B. E. (1979)- *Karyotype analysis of four varieties of Helianthus annuus* L., *Cytologia*, 44: 319 – 323;
2. BĂRA I. I. (1996)-*Vademecum în genetică*, Editura Corson, Iași, p. 74;
3. CÎMPEANU M. M., MANIU M., SURUGIU I. (2002)- *Genetica –metode de studiu*, Editura Corson, Iasi, p. 24 - 42, 68 - 76, 127 - 133, 141 - 142.

4. RAICU P., colab. (1983)- *Genetica- Metode de laborator*, Edit. Acad.RSR, p. 46-62
5. VRÂNCEANU A. V. (2000)- *Floarea- soarelui hibridă*, Editura Ceres, București, p. 794 – 800.

OBȚINEREA, CARACTERIZAREA ȘI TESTAREA UNOR COMPUȘI NATURALI CU ACȚIUNE ANTIOXIDANTĂ DIN POPULAȚII DE GALIUM, MYCELIS ȘI HYPERICUM

Elvira Gille¹, Doina Dănilă¹, Florin Floria¹

OBTAINING, CHARACTERIZING AND TESTING SOME NATURAL COMPOUNDS WITH ANTIOXIDANT ACTION OF GALIUM, MYCELIS AND HYPERICUM POPULATION

Key words: *natural populations, active principles, vegetal extracts*

Abstract: Natural populations of yellow bedstraw (*Gallium verum*), wall lettuce (*Mycelis muralis*) and St. John's wort (*Hypericum perforatum*) represent an important source of vegetal material with a rich content of active principles, optimum for industrial exploration and which may be used to prepare some forms of phytotherapeutical products.

Studiile realizate pentru obținerea, testarea și caracterizarea unor compuși naturali cu acțiunea antioxidantă au fost efectuate pe specii de plante medicinale, prelevate din populații naturale (județele Neamț, Bacău și Suceava) sau obtinute prin culturi convenționale (câmpul experimental al S.C.D.A. – Secuieni, Neamț). Cercetările s-au extins pe o perioadă mai mare de timp, 2000–2003, respectându-se aceleași criterii de evaluare populațională și același model de analiza fitochimică calitativă și cantitativă. Scopul lucrării îl constituie evaluarea compușilor fitochimici sau a complexului fitochimic, cu proprietăți antioxidante sau captatoare de radicali liberi, în vederea realizării unor preparate cu acțiune citoprotectoare (GILLE *et al.*, 2002).

1. Obținerea și caracterizarea unor compuși naturali cu acțiune antioxidantă din populații de *Gallium*, *Mycelis* și *Hypericum*

În această idee, populațiile naturale investigate aparțin speciilor de *Gallium verum* (sânziene galbene), *Mycelis muralis* (iarba tâlharului) și *Hypericum perforatum* (sunătoare).

¹ CCB „Stejarul” Piatra- Neamț / INCDSB București

La specia *Galium verum* populațiile analizate au fost prelevate din localitățile *Almaș*, *Negrești*, *Râșca* și *Runc*. Plantele au fost recoltate la data de 7 iulie 2003 – pentru primele două populații, respectiv la 9 și 10 iulie 2003 – pentru ultimele două.

Pentru specia *Mycelis muralis*, plantele prelevate la data de 11 iulie 2003, aparțin la trei populații din localitățile: *Almaș*, *Râșca* și *Runc*, iar pentru *Hypericum perforatum* populațiile sunt din *Negrești*, *Râșca* și *Runc*. S-au analizat aceleași populații, pentru evaluarea corespunzătoare a bioproductivității acestora, sub aspectul cantității de biomasă utilă în valorificarea acestor specii, dar mai ales pentru obținerea unor extracte vegetale cu conținut ridicat în diferite tipuri de compuși. Pe de alta parte, s-a urmărit realizarea unor formule de fitopreparate complexe, utilizabile în tratamentul unor tipuri de afecțiuni, care au fost analizate – prin teste fitobiologice, din punct de vedere al citotoxicității și citogenității.

1.1. Analiza fitochimică cantitativă a populațiilor de *Galium verum*, *Mycelis muralis* și *Hypericum perforatum*

Plantele provenind din populații naturale de sânziene galbene, iarba tâlharului și sunătoare au fost uscate pe cale naturală, materialul vegetal fiind supus extracției cu solvenți de polaritate diferită, pentru obținerea și caracterizarea compușilor naturali extractibili cu solvenții respectivi. S-au realizat extracte diclormetanice, metanolice (la cald și la rece) precum și tincturi – extracte etanolice de diferite concentrații (40%, 50% și 70%). În cazul tincturilor, materia primă vegetală s-a obținut din plante de *Galium* și *Mycelis* – populații din *Râșca*, respectiv plante de *Hypericum* – populația din *Negrești*.

Polifenoli și flavonele s-au dozat în extractele metanolice, obținute din materia vegetală de la plantele prelevate din populațiile naturale prelevate din localități de pe raza județelor Neamt, Bacău și Suceava (tabel 1).

Analizând rezultatele obținute, se constată că flavonele, din extractele metanolice, variază în funcție de populația de origine, valoarea cea mai ridicată 1,934 g% s.u. aparținând populației din *Râșca*, urmată de populația din *Almaș* (1,700 g% s.u.). Valori sensibil egale se găsesc la populațiile din *Negrești* (1,200 g% s.u.) și din *Runc* (1,237 g% s.u.). Plantele, din toate populațiile analizate, prezintă un conținut foarte bun pentru acest parametru investigat, deoarece ele se situează peste 1% s.u., valoare optimă admisă pentru exploatare (GRIGORESCU et al., 2001). Cantitatea de polifenoli depistată în extractele vegetale are valori cuprinse între 0,310 g% s.u. (populația din *Almaș*) și 0,583 g% s.u. (populația din *Runc*).

În cazul speciei *Hypericum perforatum*, în conformitate cu datele din tabelul 1, se constată o sinteză a flavonelor de peste 1 g% s.u.: 1,489 g% s.u. – populația din Râșca, urmată de populația din Negrești și din Runc (1,312 g% s.u., respectiv 1,307 g% s.u.). La această specie, conținutul de polifenoli este aproape dublu comparativ cu cel a speciilor de *Galium* și *Mycelis*, valoarea cea mai ridicată de 0,967 g% s.u. aparține populației din Râșca, iar minimum 0,583 g% s.u. populației din Runc.

Tabel 1 – Conținutul în polifenoli și flavone în extracte metanolice de *Galium verum*, *Hypericum perforatum* și *Mycelis muralis*

Nr. crt.	Proba - populatii naturale	Flavone (rutozid g% s.u.)	Polifenoli (ac. cafeic g% s.u.)
1.	<i>Galium verum</i> (Almaș)	1,700	0,310
2.	<i>Galium verum</i> (Negrești)	1,200	0,421
3.	<i>Galium verum</i> (Râșca)	1,934	0,453
4.	<i>Galium verum</i> (Runc)	1,237	0,352
5.	<i>Hypericum perforatum</i> (Negrești)	1,312	0,703
6.	<i>Hypericum perforatum</i> (Râșca)	1,489	0,967
7.	<i>Hypericum perforatum</i> (Runc)	1,307	0,583
8.	<i>Mycelis muralis</i> (Almaș)	1,461	0,431
9.	<i>Mycelis muralis</i> (Râșca)	1,532	0,321
10.	<i>Mycelis muralis</i> (Runc)	1,267	0,293

La specia *Mycelis muralis*, analiza fitochimică cantitativă evidențiază același aspect referitor la sinteza și acumularea flavonelor, valorile fiind cuprinse între 1,532 g% s.u. populația din Râșca și 1,267 g% s.u. populația din Runc. De menționat este faptul că populațiile de sânziene galbene, sunătoare și iarba tâlharului din Runc se caracterizează prin conținutul cel mai ridicat de flavone și polifenoli, comparativ cu celelalte populații investigate.

Pentru specia *Hypericum perforatum* s-a realizat și analiza cantitativă a hipericinei (SKALKOS et al., 2002), principiu activ cel mai frecvent utilizat în obținerea unor preparate cu acțiune antidepresivă (SEABRA et CORREIA, 1990; SEABRA et al., 1992; BRUNETON, 1995).

Tabel 2 – Conținutul în hipericină la populații de *Hypericum perforatum*.

Nr. crt.	Proba	Hipericină (g% s.u.)
1.	<i>Hypericum perforatum</i> (Negrești)	0,350
2.	<i>Hypericum perforatum</i> (Râșca)	0,430
3.	<i>Hypericum perforatum</i> (Runc)	0,270

Analizând datele inserate în tabelul 2 se poate observa că populația din Râșca sintetizează o cantitate de 0,430 g% s.u. hipericină, ceea ce reprezintă o valoare convenabilă pentru exploatarea unei populații naturale. După STANESCU și colaboratorii, (2002), conținutul minim de hipericina totală necesară pentru utilizarea farmaceutică a produsului vegetal este de 0,04 %.

1.2. Analiza fitochimică calitativă a populațiilor de *Galium verum*, *Mycelis muralis* și *Hypericum perforatum*

Extractele metanolice, obținute din materialul vegetal, au fost analizate prin CSS în vederea decelării fracțiunilor flavonice și polifenolice pentru realizarea unor formule fitoterapeutice cu acțiune antioxidantă și hepatoprotectoare (PARVU, 2000; STANESCU *et al.*, 2002). La *Galium verum* se constată 7–8 fracțiuni flavonice, dintre care s-a identificat cvercetul și luteolina și patru fracțiuni polifenolice, dintre care s-a identificat acidul clorogenic, acidul cafeic și acidul ferulic.

La *Hypericum perforatum* compușii flavonici identificați sunt cvercetina și luteolina, iar cei polifenolici sunt acidul clorogenic, acidul cafeic și acidul ferulic, dominant fiind acidul clorogenic.

Pentru *Mycelis muralis* dominant sunt compușii polifenolici de tip acid cafeic și clorogenic; dintre flavone, au fost decelate 3–4 fracțiuni, care nu aparțin etaloanelor utilizate de noi.

Din extractele diclormetanice, la speciile din populațiile luate în studiu, s-a realizat CCS pentru evidențierea compușilor triterpenici și fitosterolici. Analiza acestor cromatograme evidențiază faptul că, la *Galium verum* și *Mycelis muralis*, sunt prezenți β -sitosterolul, acidul oleanolic și ursolic (în conformitate cu etaloanele folosite), numărul spoturilor variind în funcție de specia analizată. Extractele diclormetanice de sunătoare nu conțin acid oleanolic și ursolic, dar este prezent stigmasterolul (fitosterol), indiferent de populația investigată. Demn de subliniat este faptul că, la cele trei specii, s-a decelat prezența β -sitosterolului și a stigmasterolului, compus cu acțiune farmacologică importantă în protecția membranelor celulare, având rol și în reglarea metabolismului lipidic pe calea hormonală.

1.3. Obținerea unor extracte vegetale pe baza speciilor *Galium verum*, *Mycelis muralis* și *Hypericum perforatum*

Cercetările anterioare, efectuate pe parcursul a trei ani, au arătat că principiile active cu efecte antioxidante și/sau citoprotectoare pot fi potențate prin

realizarea unor amestecuri vegetale, care conțin fitocomplex cu structuri și acțiuni asemănătoare. S-a realizat un număr de patru combinații, rezultate din amestecuri în cantități diferite a materialului vegetal, provenit de la plante de *Galium verum*, *Mycelis muralis* și *Hypericum perforatum*, populația din Râșca.

Nr. proba	Cantitatea de material vegetal uscat (g%)		
	<i>Galium verum</i>	<i>Mycelis muralis</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
1.	10	5	5
2.	5	10	5
3.	10	5	10
4.	5	10	10

Combinațiile au fost utilizate pentru realizarea unor tincturi de concentrații diferite etanolice – de 40%, 50% și respectiv 70%. Din aceste tincturi s-au dozat cantitativ polifenolii și flavonele (tabel 4), iar ca probe martor s-au folosit tincturi realizate cu aceleași concentrații – din câte 10 grame de plantă, pentru fiecare specie (tabel 3).

Tabel 3 – Conținutul în polifenoli și flavone a unor extracte vegetale (tincturi) din specii de *Galium verum*, *Hypericum perforatum* și *Mycelis muralis* (Piatra Neamț – 2003)

Nr. crt.	Proba	Polifenoli (ac. cafeic g% s.u.)	Flavone (rutozid g% s.u.)
1.	<i>T. Galium</i> 40%	0,288	1,667
2.	<i>T. Galium</i> 50%	0,354	1,933
3.	<i>T. Galium</i> 70%	0,501	2,321
4.	<i>T. Hypericum</i> 40%	1,087	1,770
5.	<i>T. Hypericum</i> 50%	1,340	2,195
6.	<i>T. Hypericum</i> 70%	1,484	2,914
7.	<i>T. Mycelis</i> 40%	0,353	0,466
8.	<i>T. Mycelis</i> 50%	0,465	0,527
9.	<i>T. Mycelis</i> 70%	0,670	0,744

Analizând conținutul în polifenoli și flavone al tincturilor, care se constituie în probe martor, se poate observa că, la acestea, cantitatea depinde de concentrația tincturii, valorile cele mai mici aparținând concentrației 40%, indiferent dacă specia este *Galium*, *Hypericum* sau *Mycelis* (tabel 3). Un aspect particular îl prezintă concentrația polifenolilor și flavonelor de la specia *Hypericum perforatum*, unde conținutul de polifenoli este mai mare de 1%, iar cel de flavone atinge maximum de 2,914 g% s.u.

Dintre cele patru combinații realizate de noi, în ceea ce privește conținutul de polifenoli se detașează combinația 3 (10g *Galii herba* + 5g *Mycelii herba* + 10g *Hyperici herba*), care la concentrația de 50% etalează un conținut de polifenoli de 1,81 g% s.u., iar la concentrația de 70% de 1,95 g% s.u. Tot la această combinație s-a depistat și conținutul cel mai ridicat de flavone, 2,168 g% s.u. și respectiv 2,994 g% s.u.

Tabel 4 – Conținutul în polifenoli și flavone a unor extracte vegetale (tincturi) din specii de *Galium verum* + *Hypericum perforatum* + *Mycelis muralis* (Piatra Neamț – 2003)

Nr. crt.	Proba	Polifenoli (ac. cafeic g% s.u.)	Flavone (rutozid g% s.u.)
1.	Combinația nr. 1 - 40%	1,010	1,277
2.	Combinația nr. 1 - 50%	1,354	1,773
3.	Combinația nr. 1 - 70%	1,704	2.778
4.	Combinația nr. 2 - 40%	0,708	1.160
5.	Combinația nr. 2 - 50%	1,112	2,017
6.	Combinația nr. 2 - 70%	1,507	2,995
7.	Combinația nr. 3 - 40%	1,345	1,876
8.	Combinația nr. 3 - 50%	1,808	2,168
9.	Combinația nr. 3 - 70%	1,950	2,994
10.	Combinația nr. 4 - 40%	1,067	1,418
11.	Combinația nr. 4 - 50%	1,414	1,784
12.	Combinația nr. 4 - 70%	2,232	2,682

O trăsătură comună a tiñcturilor obținute la speciile studiate este aceea că, la concentrația de 70% se înregistrează valorile cele mai ridicate, atât pentru polifenoli cât și pentru flavone. Comparativ cu probele martor, se poate concluziona că 70% este concentrația optimă pentru obținerea cantităților ridicate de polifenoli și flavone, care prezintă și acțiune antioxidantă.

BIBLIOGRAFIE

- BRUNETON J. (1995) - *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*, Lavoisier Publishing, 265-300.
- GILLE E., GHIOTGHITA G., AMARIEI D., TOTH E., ALBULESCU R. (2002) – *Morpho-chemical Investigations in Natural Populations of*

- Mycelis muralis* (L.)Wallr. 2nd Conferecne on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Chalkidiki Greece, 29 sept.-3 oct., Book of Abstracts, 124.
3. GRIGORESCU E., LAZAR M. I., STANESCU U., CIULEI I. (2001) – *Index fitoterapeutic*. Ed. CANTES, Iasi, 268-271.
 4. PÂRVU C-TIN (2000) – *Universul plantelor*. Mica enciclopedie, editia a-III-a. Ed. Enciclopedica, Bucuresti, 643.
 5. SEABRA R. M., CORREIA ALVES A. (1990) – *Flavonoids from Hypericum species*, *Fitoterapia*, 2, 146-147.
 6. SEABRA R. M., VASCONCELOS M., CRUZ COSTA M. A., CORREIA ALVES A. (1992) – *Phenolic compounds from Hypericum perforatum and Hypericum undulatum*, *Fitoterapia*, 5, 473-474.
 7. SKALKOS D., TATSIS E., GEROTHANASSIS I. P., TROGANIS A. (2002) – *¹H NMR Studies of the Molecular Structure of Hipericin the Main Component of Hypericum species*. 2nd Conferecne on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Chalkidiki Greece, 29 sept. – 3 oct., Book of Abstracts, 54.
 8. STĂNESCU URSULA, MIRON ANCA, HANCIANU MONICA, APROTOSOAI CLARA (2002)– *Bazele farmaceutice, farmacologice si clinice ale fitoterapiei*, vol. II. Ed. „Gr. T. Popa”, Iași, 236-240.

STUDII MORFO- BIOCHIMICE LA *HYOSCIAMUS NIGER L.* ÎN CULTURI CONVENȚIONALE ȘI IN VITRO

Doina Dănilă¹, Elvira Gille¹, Ecaterina T. Tóth²

MORPHOBIOCHEMICAL STUDIES OF *HYOSCIAMUS NIGER L.* IN CONVENTIONAL AND IN VITRO CULTURES

Key words: conventional cultures, tissue cultures, phytochemical investigations

Abstract: We phytochemically investigated *Hyoscyamus niger*, vegetal material originated from conventional cultures of different habitats and tissue cultures. We analysed the physiological and morphogenetic peculiarities of the callus obtained from explants of *Hyoscyamus niger* treated with gamma rays. The phytochemical investigations considered the following classes of active principles: tropanic alkaloids (hiosciamine), polyphenolic and flavonic compounds, triterpens and phytosterols.

1. Introducere

Metaboliții secundari ai plantelor prezintă o mare valoare socială și economică. Noile perspective ale cercetărilor privind sporirea producției de medicamente, obținute din plante, au fost deschise ca urmare a progreselor biotehnologiilor vegetale și a creșterii interesului pentru produsele farmaceutice derivate din plante. Cercetările efectuate în acest domeniu au elaborat strategii adoptate în vederea optimizării producției metaboliților secundari în sistemul culturii de celule și țesuturi vegetale (HEGNAUER *et* HEGNAUER, 1996).

În literatura de specialitate sunt menționate preocupările științifice și economice privind ameliorarea și creșterea producției de alcaloizi indolici și tropanici, prin utilizarea tehnicilor moderne precum cultura de celule și țesuturi, cultura de rădăcini transformate, biologia moleculară în studiile de biosinteză etc. Producția industrială a bioproduselor farmaceutice prin biotehnologie sugerează ca, în majoritatea cazurilor, tehnologiile promovate par viabile, dar pe de altă parte, costurile estimate pentru producție indică necesitatea creșterii

¹ CCB „Stejarul” Piatra -Neamt / INCDSB București

² Universitatea de Medicina și Farmacie, Târgu- Mureș

productivității, pentru ca biotehnologia respectivă să fie apropiată de viziunea economică (VERPOORTE *et al.*, 1998).

Demersul științific întreprins se înscrie pe linia cercetărilor, care au drept scop valorificarea resurselor vegetale autohtone, optimizarea prin metode biotehnologice a biosintezei de metaboliți secundari, în general, și în particular pe cea a alcaloizilor indolici și tropanici, în contextul reconsiderării acțiunii unor principii active naturale.

S-a obținut și caracterizat cultura de calus la *Hyoscyamus niger*; diversificarea variantelor s-a realizat prin aplicarea tratamentelor mutagene iar materialul vegetal obținut prin culturi convenționale, în habitate diferite, a fost investigat fitochimic. Au fost analizate particularitățile morfogenetice și fiziologice ale calusului obținut din explante tratate cu radiații gamma: 500 rad (5 Gy); 1 kR (10 Gy); 2 kR (20 Gy); 3 kR (30 Gy).

2. Importanța speciilor producătoare de alcaloizi tropanici

Specia *Hyoscyamus niger* este cunoscută ca plantă medicinală încă pe vremea lui Dioscoride și face parte din lista celor 54 de specii de plante medicinale incluse pe lista publicată în 1978 de Organizația mondială a Sănătății (OMS).

După PÂRVU (2000) compoziția chimică a speciei *Hyoscyamus niger* este foarte complexă, astfel că în frunze se găsesc alcaloizi tropanici (0,05 - 0,27), hiosciamină, scopolamină, beladonină, aminoacizii liberi, o flavonozidă (rutina), taninuri, stigmaterol, sitosterol, ulei eteric, o glicozida amară, acizii cafeici, clorogenic, neoclorogenic, substanțe minerale.

Totalul alcaloidic la specia *Hyoscyamus niger* este format în cantități aproximativ egale de L-hiosciamină și scopolamină (GRIGORESCU *et al.*, 1986). Totodată, acesta este relativ redus, comparativ cu alte specii (*Datura*, *Atropa*, *Duboisia*); Farmacopeea Română IX și X prevede un conținut minim de 0,04 alcaloizi totali % exprimați în hiosciamină.

Alcaloizii tropanici sunt importanți datorită acțiunii lor parasimpatolitice având abilitatea de a inhiba într-o manieră compatibilă și reversibilă fixarea acetilcolinei pe anumiți receptori. În anumite doze aceștia sunt utilizați pentru inhibarea unor secreții nazale, salivare și bronhice, inhibând totodată spasmele gastrointestinale cele din colica hepatică și renale (HOSTETTSMANN, 1997).

În practica farmaceutică hiosciamina intra în compoziția unor preparate utilizate pentru picături pentru ochi precum și la prepararea unor medicamente. WAGNER, (1988), menționează că la frunzele de *Hyoscyamus niger* conținutul

în hiosciamină este între 0,05-0,17%. De asemenea, se subliniază că uleiul de *Hyoscyamus* poate fi utilizat extern în tratarea reumatismului.

3. Utilizarea biotehnologiilor la *Hyoscyamus* sp.

Producerea de alcaloizi tropanici, a fost studiată în culturi de calus și rădăcini la 7 specii de *Hyoscyamus* (*H. niger*, *H. albus*, *H. pusillus*, *H. bohemicus*, *H. canadiensis*, *H. gyorffi* și *H. muticus* (HASHIMOTO *et al.*, 1986). Hiosciamina a reprezentat alcaloidul major în toate culturile de calus. Studiile cromatografice (TLC) au evidențiat prezența hiosciaminei ca alcaloid major prezent în calus de *Hyoscyamus muticus*; conținutul alcaloidic a variat în funcție de țesut rădăcinile diferențiate au prezentat nivelul cel mai ridicat de hiosciamină (PURNIMA *et al.*, 1998).

JOUHIKAINEN și colab., 1998 a atestat posibilitatea creșterii producției de scopolamină, cu importanță farmaceutică, în culturi transgenice de *Hyoscyamus muticus*. Culturile transgenice au fost studiate din punct de vedere morfo-biochimic și genetic. În culturi de rădăcini transformate genetic, de *Hyoscyamus muticus* s-a constatat în mod uzual că producția de hiosciamină este crescută pe mediile lipsite de hormoni (VANHALA *et al.*, 1998).

În studiile detaliate (HPLC, GC și GC-MS), efectuate de către PARR și colab. (1990), s-a interpretat că diferențele înregistrate în ceea ce privește conținutul de alcaloizi sunt datorate capacității biosintetice, precum și efectului de transport și de acumulare acestora. Dincolo de aceste limite, identificarea plantelor cu caracteristici favorabile constituie primul pas în dezvoltarea potențialului biotehnologic ce vizează culturile de rădăcini.

4. Obținerea materialului vegetal

Experimentele efectuate s-au structurat în două categorii distincte: prima – desfășurată în câmpul de cultură, a vizat culturile convenționale (plante obținute generativ), iar cea de a doua a vizat culturile *in vitro* (de țesuturi și organe).

Pentru investigațiile fitochimice, au fost realizate culturi convenționale (plante obținute generativ), în trei habitate distincte: Fundulea – jud. Călărași, Budăi – jud. Iași și Cârța – jud. Harghita. Terenurile experimentale au fost amplasate în habitate diferite, în scopul evidențierii influenței exercitate de condițiile pedoclimatice asupra rezultatelor obținute (relația: genotip tratat cu mutagen → condiții de mediu → fenotip manifestat).

Înființarea culturilor s-a realizat respectând tehnologia de cultivare a acestor specii (PĂUN *et al.* 1986). Menționăm că înființarea culturilor s-a realizat în luna noiembrie – 2002.

4. Inițierea culturilor de țesuturi și aplicarea tratamentelor mutagene

Realizarea culturii de țesuturi a avut ca scop inducerea calusogenezei, proliferarea și izolarea de țesut calusat cu capacitate crescută de biosinteză a principiilor active și de acumulare a biomasei. Inițierea culturii *in vitro* s-a efectuat prin utilizarea semințelor provenite de la plante cultivate în câmpul experimental. Explantele, prelevate de la plantule obținute prin germinarea aseptica a semințelor, au fost inoculate, pe mediul MS (1962) solidificat cu agar. S-au utilizat 3 variante hormonale ale mediului de cultură, realizându-se inducerea calusogenezei (Tabel 1).

Tabel 1 – Variante ale mediului de cultură utilizate pentru cultura de calus la *Hyosciamus. niger*

Explant	Varianta de mediu	Mediul de bază	Regulatori de creștere (mg/l)			
			BA	Kin	2,4-D	NAA
<i>Rădăcină</i>	BD	MS	1,5	-	0,5	-
	KDN	MS	-	0,5	-	0,5
	KD	MS	-	2,0	1,0	-
<i>Nod tulpinal</i>	BD	MS	1,5	-	0,5	-
	KDN	MS	-	0,5	-	0,5
	KD	MS	-	2,0	1,0	-
<i>Internod</i>	BD	MS	1,5	-	0,5	-
	KDN	MS	-	0,5	-	0,5
	KD	MS	-	2,0	1,0	-
<i>Frunză</i>	BD	MS	1,5	-	0,5	-
	KDN	MS	-	0,5	-	0,5
	KD	MS	-	2,0	1,0	-

Subculturile s-au realizat la 5-8 săptămâni, s-a urmărit reacția morfogenetică a explantelor, caracteristicile proceselor de dediferențiere și diferențiere a țesuturilor, în condițiile optimizării mediului de cultura (Tabel 2).

Tabel 2 – Caracteristicile culturii de calus la *Hyoscyamus niger*

Explant	Varianta de mediu	Reacția morfogenetică
<i>Nod tulpinal</i>	BD	incomplet dediferențiat, creștere bună, semifriabil, verzui
	KDN	calusogeneză moderată, calus compact, culoare verzuie
	KD	complet dediferențiat, proliferare bună, galben-verzui
<i>Internod</i>	BD	calusogeneză moderată, calus semifriabil, alb-verzui
	KDN	calusogeneză moderată, calus semifriabil, galben verzui
	KD	incomplet dediferențiat, proliferare moderată, semifriabil

Dintre variantele testate ale mediului de cultură, pentru inducerea și susținerea proceselor de calusogeneză, se remarcă variantele BD și KD, cu mențiunea că în cazul speciei *Hyoscyamus niger*, procesele de dediferențiere sunt accentuate. În ceea ce privește consistența țesutului calusat, în fazele incipiente ale culturii, s-a observat o heterogenitate a acestuia pe toate cele trei variante hormonale ale mediului de cultură.

Tratamente mutagene aplicate prin utilizarea radiațiilor gamma

În experimentul efectuat, care a avut ca scop aplicarea mutagenzei experimentale în culturi de țesuturi, s-au folosit vârfuri de lăstari regenerați *in vitro*. Explantele, menținute în condiții aseptice, au fost tratate cu doze diferite de radiații gamma. Iradierile au fost efectuate în unitatea nucleară a ICCF - București, cu radiații provenite de la o sursă ^{60}Co ; variantele experimentale s-au constituit, în funcție de dozele administrate, după cum urmează:

- varianta 1 - *Control*;
- varianta 2 - *500 rad (5 Gy)*;
- varianta 3 - *1 kR (10 Gy)*;
- varianta 4 - *2 kR (20 Gy)*;
- varianta 5 - *3 kR (30 Gy)*.

Vârfulurile de lăstari, secționare sub ultimul nod tulpinal, au fost transferate după iradiere pe mediul de cultură MS – suplimentat cu fitohormoni (citochinine și auxine) în diferite raporturi și combinații.

S-au realizat câte 5 variante experimentale (Tabel 3), cultura calusului efectuându-se pe aceeași variantă hormonală (BD: 1,5mg/l BA + 0,5mg% 2,4-D) a mediului de cultură MS (1962). S-au analizat particularitățile morfogenetice ale calusului în vârstă de opt săptămâni, pe parcursul primelor două subculturi; evaluarea acumulării biomasei proaspete în calus s-a efectuat în

raport cu greutatea inițială a acestora la inoculare, iar a biomasei uscate, prin raportarea procentuală la substanța proaspătă.

Prin subcultivarea calusului primar, provenit din explante tulpinale de *Hyoscyamus niger*, s-a obținut calusul secundar – variantele experimentale de calus (5 variante) au fost cultivate în aceleași condiții.

Procesul de dediferențiere la nivelul explantelor (fragmente tulpinale) a fost relativ accentuat, încă din primele faze ale culturii remarcându-se, pe varianta de mediu testată, reacția calusogenetică. Sub acest aspect, la variantele 3 și 4 și (10 Gy și 20Gy) s-a evidențiat prezența zonelor proembriogene la nivelul calusului, ceea ce conferă culturii o culoare alb- sau galben – verzui (Tab. 3).

În ceea ce privește consistența calusului, se impune aprecierea aspectului relativ compact, cu excepția variantei tratată cu 30Gy. Calusul a prezentat un aspect relativ omogen iar culoarea a variat de la alb - gălbui la galben - verzui. S-a constatat, de asemenea, stimularea proceselor de creștere și proliferare a țesutului calusat sub acțiunea tratamentelor cu doza de 20 Gy.

Acumularea de biomasă proaspătă, realizată pe parcursul a 8 săptămâni a înregistrat variații fiziologice la nivelul calusului analizat. Nivelul cel mai crescut de acumulare, în intervalul analizat, s-a înregistrat în special la variantele 3 (10 Gy), 4 (20 Gy) și 5 (30 Gy). În ceea ce privește acumularea de biomasă uscată, randamentul cel mai bun s-a obținut în cazul variantelor tratate cu 10 și 20 Gy; în cazul probei variantei 5 (30 Gy) s-a înregistrat valoarea cea mai redusă.

Table 3 – Caracterizarea morfo-fiziologică a calusului de *Hyoscyamus niger* obținut din explante tratate cu doze diferite de radiații gamma

Tratamentul aplicat	Caracteristicile calusului (8 săptămâni de subcultura)
<i>Control</i>	calus de culoare verzuie, compact, relativ omogen, cu proliferare și creștere relativ bună
<i>500 rad (5 Gy)</i>	țesut calusat de culoare galben-verzuie, consistență compactă, omogen, proliferare și creștere bună
<i>1 kR (10 Gy)</i>	calus de culoare alb-verzui, compact, cu meristemoizi, heterogen, creștere relativ bună
<i>2 kR (20 Gy)</i>	calus alb-verzui, heterogen, compact, cu meristemoizi și creștere rapidă
<i>3 kR (30 Gy)</i>	țesut calusat galben-verzui, semifriabil, relativ omogen, creștere și proliferare moderată

Se poate aprecia că dozele mici (10 și 20 Gy) de radiații gamma induc variații fiziologice în cultura de calus, ce se reflectă în diferențe mai mult sau mai puțin semnificative la nivelul acumulării de biomasă proaspătă și uscată.

5. Investigarea fitochimică a principiilor active în *Herba Hyoscyami niger* Analiza cantitativă pentru conținutul total de alcaloizi

Materialul vegetal, de proveniențe diferite: *Cârța* (jud. Harghita), *Fundulea* (jud. Călăraș) și *Budăi* (jud. Iași), a fost investigat din punct de vedere calitativ și cantitativ în vederea evaluării conținutului în alcaloizi tropanici exprimați în hiosciamină, a polifenolilor și flavonelor, a compusilor triterpenici și fitosterolici.

În ceea ce privește conținutul în alcaloizi plantele, din habitatul de la *Budăi*, înregistrează conținutul cel mai ridicat atât în herba cu fructe (0,298 g% s.u.), în frunze (0,240 g% s.u.), precum și în radix (0,208 g% s.u.). Populația cultivată în habitatul de la *Fundulea* are conținutul cel mai scăzut, atât în herba (1,640 g% s.u.), cât și în frunze (0,092 g% s.u.).

La populația de la *Cârța*, conținutul alcaloidic (exprimat în hiosciamină) este mai ridicat în herba (0,225 g% s.u.) și mai redus în frunze (0,159 g% s.u.).

Dintre populațiile investigate se detașează populația cultivată la *Budăi*, județul Iași, care are conținutul cel mai ridicat, în toate organele investigate fitochimic.

Tabel 4 - Conținutul în principii active le probele analizate de *Hyoscyamus niger* L.

Proba analizată (provenienta)	Alcaloizi total (hiosciamina g% s.u.)	Polifenoli (acid cafeic g% s.p.)	Flavone (rutozidă g% s.p.)
<i>Cârța (folium)</i>	0,1589	0,139	1,025
<i>Cârța (herba)</i>	0,2250	0,200	1,917
<i>Fundulea (folium)</i>	0,092	0,029	0,252
<i>Fundulea (herba)</i>	0,1640	0,045	0,566
<i>Budăi (herba+fructe)</i>	0,2976	0,268	2,331
<i>Budăi (folium)</i>	0,2398	0,063	0,570
<i>Budăi (radix)</i>	0,2080	0,010	0,142

Analiza cantitativă pentru polifenoli și flavone

Cantitatea de polifenoli cea mai crescută aparține plantelor din habitatul de la *Cârța* – 0,139 g% s.u. în extractul de frunze și 0,200 g% s.u. în herba, urmată de populația *De Budăi*, care are în extractul de herbă cu fructe o cantitate de 0,268 g% s.u., polifenolii fiind prezenți totodată, deși în cantități foarte mici, atât în frunze cât și în rădăcină.

Populația de la *Fundulea*, înregistrează și la acest parametru investigat, cele mai mici valori – 0,029 g% s.u în frunze și 0,045 g% s.u. în herba.

Cantitatea de flavone din extractele metanolice, provenite din herba și din frunzele plantelor de la *Cârța*, este crescută – 1,025 g% s.u. (*folium*) și 1,917 g% s.u. (*herba*), comparativ cu a plantelor de la *Fundulea*, care au în frunze doar 0,252 g% s.u, iar în herba 0,256 g% s.u.

Valoarea cea mai mare pentru flavone s-a înregistrat în habitatul de la *Budăi*, la care s-a evidențiat o cantitate de 2,331 g% s.u., depistată în extractul de herba cu fructe, și de 0,570 g% s.u. în extractul de frunze. Această variație cantitativă se reflectă evident și la nivel calitativ.

Analiza calitativă pentru polifenoli și flavone

Extractele metanolice, obținute de la materialul vegetal de *Hyoscyamus niger*, au fost folosite pentru analiza calitativă, în scopul evidențierii compușilor polifenolici și flavonici. Într-o primă etapă, la nivelul fiecărui extract, s-au efectuat reacții de identificare pe grupe de substanțe, după care s-a realizat cromatografia pe strat subțire (CSS).

Analizând aspectul cromatogramelor se constata că plantele de la *Cârța* și *Budăi* conțin compuși flavonici de tip rutozid, lipsind alte tipuri de compuși flavonoidici. Compușii polifenolici de tip acid clorogenic – acid cafeic sunt prezenți în extractele ce aparțin la toate populațiile investigate. În extractele de rădăcină, la plantele cultivate la *Budăi*, nu s-au depistat compuși flavonici ci doar un derivat al acidului cafeic, în cantitate foarte mică.

Analiza fitochimică calitativă pentru compuși triterpenici și fitosterolici

Din materialul supus extracției diclormetanice s-au evidențiat unii compuși de tip triterpenic și sterolic. Analizând cromatograma, se constată că, populațiile investigate au un spectru triterpenic diferit, cel mai bogat aparținând populației de la *Fundulea*, care prezintă 10 compuși triterpenici, din care cu certitudine s-au identificat β -sitosterolul și acidul ursolic.

La populația de la *Cârța* s-a identificat β -sitosterolul și acidul ursolic în extractul de herba, numărul compușilor fiind ușor redus în extractul de frunze, unde sunt prezenți 8 compuși, dintre care 3 sub formă de urmă.

Compușii triterpenici depistați în cele trei tipuri de extracte, la populația de la *Budăi* sunt în număr de 8, dintre care 4–5 sunt sub formă de urmă; sunt prezenți β -sitosterolul și acidul ursolic, componente prezente și în extractul de rădăcină – de unde lipsesc alte tipuri de compuși.

La specia *Datura stramonium*, MIRALDI și colaboratorii (2001), a investigat producerea hyoscyaminei și scopolaminei în diferite părți ale plantei, aflată în diferite stadii fenologice. Conținutul maxim a fost identificat în tulpini și frunze provenite de la plante tinere, hiosciamina fiind componentul predominant.

În urma analizei fitochimice s-a putut constata că la plantele de măsălarită se găsesc pe lângă alcaloizi o serie de principii active de tip polifenolic, flavonic și steroic, variind doar cantitatea și mai puțin spectrul calitativ al acestora.

Plecând de la Farmacopeea română Ed. a IX-a care prevede un conținut minim de 0,04% s.u. alcaloizi totali exprimați în hiosciamină, putem consemna faptul că în urma investigațiilor fitochimice, populațiile studiate de noi sunt bogate în alcaloizi trapanici pe primul loc situându-se populațiile prevenite din habitatele de la *Budăi* și *Cârța* urmate de populația cultivată la *Fundulea*.

BIBLIOGRAFIE

1. GRIGORESCU EM., CIULEI, I., STĂNESCU U. (1986) – *Index Fitoterapeutic*, Editura Medicală, 212- 213.
2. HASHIMOTO T., YUKIMUNE Y., YAMADA Y. (1986) – *Tropane alkaloid production in Hyoscyamus root cultures*. J. of Plant Physiology, 124, 1- 2, 61-75.
3. JOUHIKAINEN K., LINDGREN, L., JOKELAINEN T., HILTUNEN R., TEERI T.H., OKSMAN-CALDENTY K.M. (1999) – *Enhancement of scopolamine production in Hyoscyamus muticus L. hairy root cultures by genetic engineering*. Planta, 208, 4, 545-551.
4. MIRALDI E, MASTI A, FERRI S, BARNI COMPARINI I. (2001) – *Distribution of hyoscyamine and scopolamine in Datura stramonium*. Fitoterapia, 72 (6): 644-8

5. PARR A.J., PAYNE J., EAGLES J., CHAPMAN B.T., ROBINS R.J., RHODES M.J.C. (1990) – *Variation in tropane alkaloid accumulation within the Solanaceae and strategies for its exploitation*. *Phytochemistry*, 29, 8, 2545-2550.
6. PÂRVU C. (2000) – *Universul Plantelor*, Mică enciclopedie (Ed. a III-a), 371-372.
7. VANHALA L., EEVA M., LAPINJOKI S., HILTUNEN R., OKSMAN-CALDENTY K.M. (1998) – *Effect of growth regulators on transformed root cultures of Hyoscyamus muticus*. *J. of Plant Physiology*, 153, 3- 4, 475-481.
8. VARPOORTE R., VAN DER HEIJDEN R., TEN HOOPEN H.J.G., MEMELINK J. (1998) – *Metabolic engineering for the improvement of plant secondary metabolite production*, *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 4 (1):3- 20.
9. WAGNER H. (1988) – *Pharmazeutische Biologie*, Drogen und ihre Inhaltsstoffe, Gustav- Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 177- 181.
10. * * * *Farmacopeea Română*, Ed. a IX-a, 359- 361.

FRECVENȚA GRUPELOR SANGVINE DIN SISTEMUL ABO, LA ELEVII ȘCOLII NUMĂRUL 1 ROMAN (JUDEȚUL NEAMȚ)

Ion I. Băra¹, Emilia Rândunică¹, Cristina Lăcătușu²

THE FREQUENCY OF THE SANGUINE GROUPS FROM THE SYSTEM ABO, AT THE STUDENTS FROM SCHOOL NO. 1 IN ROMAN (NEAMȚ COUNTRY)

Key words: blood groups, system ABO, frequency, sex

Abstract: In the investigated population there were school- boys from Roman town, Neamț county.

The frequency of blood groups there were: O = 30%; A = 42%; B = 19%; AB = 9%. These values are near values registered for all Romanian population.

In Roman town, between 2001-2004, the frequency of blood groups is, also, near our results. It is, on the other said, a little difficult to compare our results with the situation in the world.

The blood groups O, B and AB are more frequent in the males, and A is more frequent in female group.

Pentru efectuarea unei analize genetice pertinente, prin care să se obțină informații certe relative la frecvența și dinamica genelor într-o populație, se impune respectarea câtorva principii stricte și anume:

- alegerea judicioasă a genitorilor, care să se deosebească între ei prin unul sau prin mai multe caractere calitative constante ;
 - verificarea purității genice a genitorilor înainte de încrucișarea lor ;
- analiza frecvenței tipurilor de descendenți care furnizează informații despre caracterele prin care se deosebeau părinții;
- urmărirea descendenței fiecărui cuplu de indivizi, timp de mai multe generații ;

Evident s-a pus și încă se mai pune problema dacă legitățile sesizate și formulate de Mendel, la mazăre, sunt universale. Astfel, la începutul secolului al XX-lea, W. Bateson a demonstrat că legile mendeliene au valabilitate și în lumea animală, inclusiv la om. Deși legile mendeliene ale eredității vizează și

¹ Universitatea "Al. I. Cuza" , Facultatea de Biologie, B-dul Carol I, nr. 20A, Iași, 700506

² Universitatea de Medicină și Farmacie "G. D. Popa" Iași

specia *Homo sapiens sapiens*, cercetările din acest domeniu întâmpină încă o serie de dificultăți, prin comparație cu cele ce se întreprind la plante, animale și microorganisme. Dificultățile provin din faptul că la om, din motive etice și morale, nu se pot efectua experiențe de încrucișare dirijată, nu se poate realiza o consangvinizare strictă, se nasc doar unul sau câțiva copii în fiecare familie, nu pot fi încă oprți de la reproducere indivizii care prezintă diferite maladii ereditare.

Datorită acestor dificultăți, în genetica umană s-au elaborat metode specifice de studiu a fenomenului ereditar și de analiză a genotipului. Studiile populaționale compensează inconvenientele cauzate de numărul mic de membri ai unei familii. Investigarea gemenilor dizigoți și monoziigoți permite buna cunoaștere a dinamicii caracterelor ereditare.

Cele mai cunoscute și mai des utilizate în studiile de genetica umană sunt grupele sangvine. Ele îndeplinesc condițiile cerute de cercetarea genetică: sunt frecvente și ușor determinabile.

Scopul investigațiilor

Cunoașterea frecvenței și dinamicii grupelor sangvine, într-o populație umană, este deosebit de importantă, atât din considerente medicale, cât și juridice. Din punct de vedere medical, cunoașterea grupei sangvine a unui individ este obligatorie în cazul transfuziilor. Sub aspect juridic, prin stabilirea grupelor sangvine ale unor indivizi se pot decela anumite grade de rudenie, aspecte ale filiației (paternității) etc. Deoarece în literatura de specialitate, din ultimii ani, lipsesc abordările frecvenței grupelor sangvine din sistemul ABO, pentru populația României, ne-am propus să investigăm acest aspect la nivel zonal (deocamdată), în ideea ca, în final, să se alcătuiască o hartă cu situația la nivelul întregii țări.

Cercetările noastre s-au axat pe două direcții și anume:

- prelucrarea datelor oferite de un număr de 300 elevi (probanzi), aparținând populației școlare gimnaziale, din Școala cu clasele I-VIII, Nr. 1 din Roman și
- prelucrarea datelor cu privire la grupele sangvine din sistemul ABO determinate la Centrul de Transfuzie Sangvină din Roman, în perioada 2001-2004.

Din lotul investigat de noi au rezultat date cu privire la frecvența grupelor sangvine din sistemul ABO în populația școlară și date cu privire la frecvența grupelor sangvine pentru cele două sexe. Datele obținute au și o importanță științifică intrinsecă, fiind un instrument în verificarea ipotezei relative la fenomenul de incompatibilitate materno-fetală, incompatibilitate care

ar putea modifica frecvența grupelor sangvine. În anumite lucrări de specialitate se atrage atenția asupra acestui fenomen, care se manifestă doar în cazul cuplurilor în care mama are grupa sangvină O, iar tatăl are grupa sangvină A sau B. Aceste informații ne-au determinat să ne orientăm cercetările și în această direcție.

Menționăm că toate rezultatele obținute din cercetările noastre au fost corelate cu datele din literatura de specialitate și cu cele din statistica C.T.S. Roman, ajutându-ne să punem în valoare unele concluzii cu deosebită utilitate teoretică și aplicativă.

Material și metode de investigație **Materialul biologic investigat**

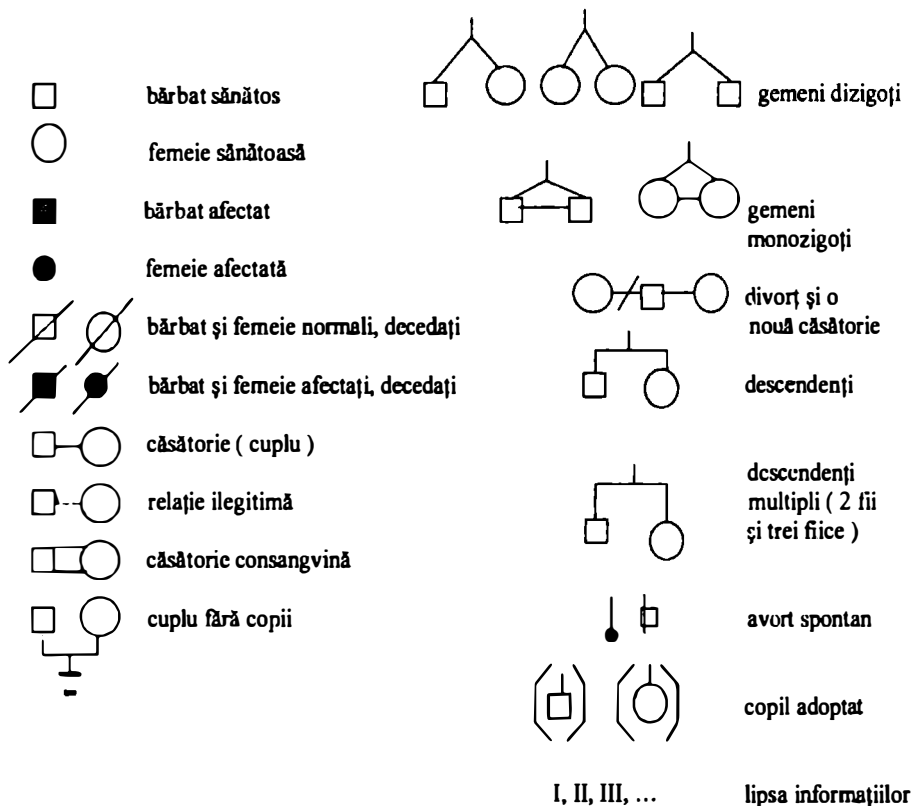
Datele prelucrate în această lucrare au fost obținute de la un număr de 300 de elevi de la Școala cu clasele I-VIII, nr. 1 din Roman și au vizat grupele sangvine atât pentru ei cât și pentru ceilalți membri din familie. Înregistrarea datelor s-a realizat pe baza buletinelor de analize medicale, utilizându-se un formular ce a fost completat de fiecare elev, cuprinzând și date referitoare la grupele de sânge ale membrilor familiei (frați, surori, părinți, bunici).

Sub aspectul componenței, lotul investigat cuprinde: 300 indivizi înmatriculați în anul școlar 2003-2004 la Școala cu clasele I-VIII, nr. 1 din Roman, născuți în intervalul 1989-1992. Repartiția lor pe clase a fost următoarea: 60 indivizi din clasele V; 80 indivizi din clasele VI; 91 indivizi din clasele VII; 69 indivizi din clasele VIII. Între aceștia 164 au fost fete și 136 au fost băieți.

Tot ansamblul de date a fost repartizat în patru dosare, fiecare cuprinzând indivizii născuți în același an (1989, 1990, 1991 și 1992). Pentru a verifica veridicitatea frecvenței grupelor sangvine din sistemul ABO, stabilită de noi, în populația școlară născută în intervalul 1989-1992, am considerat oportună raportarea lor la datele deținute în Centrul de transfuzie sangvină din Roman (datele arhivate la această instituție în perioada 2001-2004).

Concret, având în vedere subiectul investigațiilor noastre, am adunat date relative la grupele sangvine de la elevii care au avut determinată grupa lor sangvină și certitudinea despre grupele sangvine ale celorlalți membri din familia lor. Discuția bilaterală cu privire la grupele sangvine din ascendența paternă, maternă și a colateralilor, s-a finalizat cu completarea fișelor personale. Pe aceste criterii, ulterior, a fost posibilă alcătuirea unui număr de 21 de pedigree-uri, folosind simbolistica internațional acceptată.

Fiecare familie investigată a fost reprezentată sub forma unui arbore genealogic (pedigree). S-a plecat de la proband (subiect) sau propositus, marcat cu P sau cu săgeată (în reprezentarea grafică), căutând un număr cât mai mare de ascendenți sau descendenți. S-au stabilit, astfel, generațiile parentală (P) și filiale. S-a acordat o importanță deosebită frațiilor, adică ansamblului de frați și surori, rezultate dintr-un cuplu.



Rezultatele obținute și interpretarea lor

Frecvența grupelor sangvine din sistemul ABO în populațiile umane și în populația românească

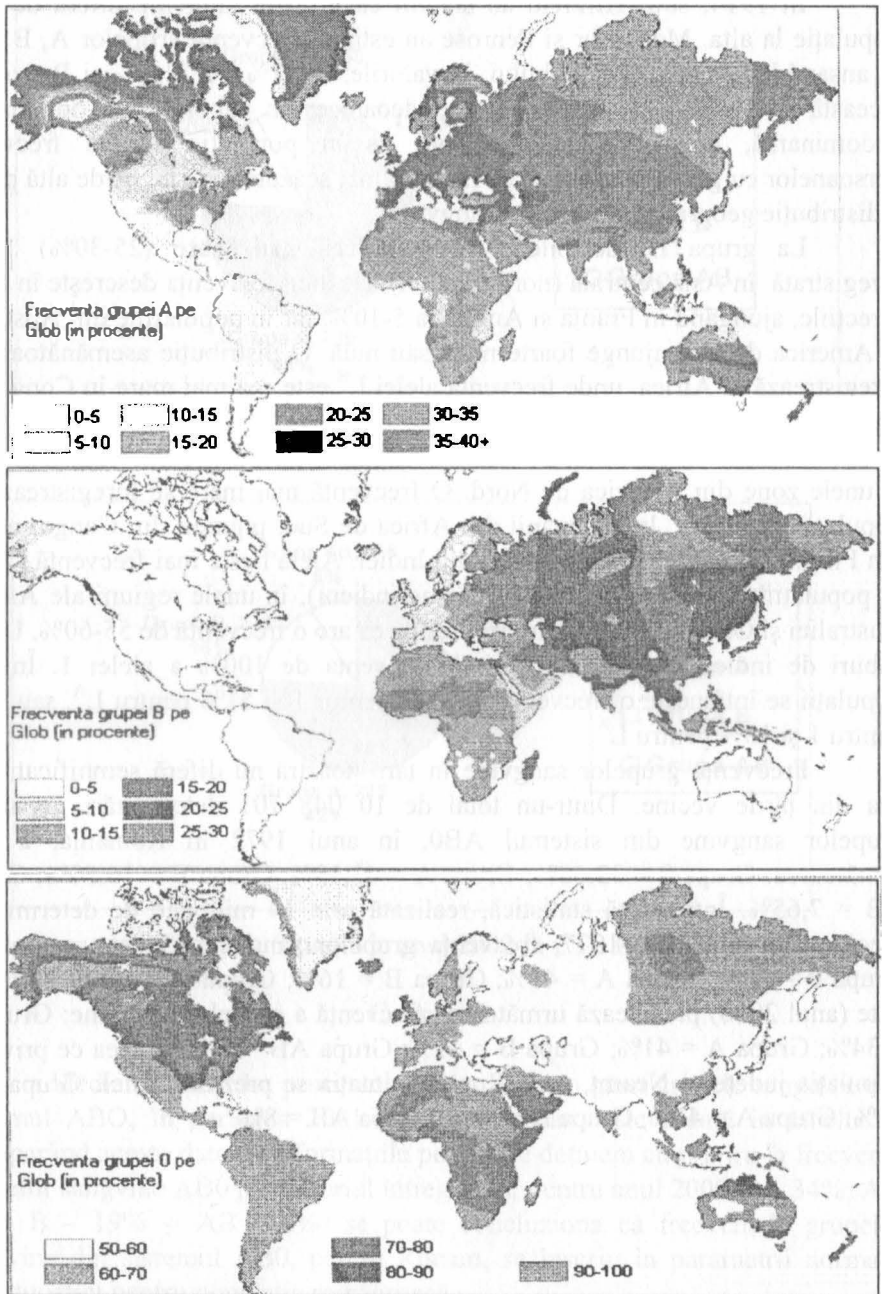


Figura 1. Frecvența grupelor sanguine pe glob

În 1914, soții Hirzfeld au stabilit că grupele sangvine diferă de la o populație la alta. McArthur și Penrose au estimat frecvența grupelor A, B și 0, în ansamblul populațiilor globului, la valorile: 0=62%, A=21,5% și B=16,2%. Această estimare este surprinzătoare deoarece, în raportul de dominanță-codominanță, $(L^A=L^B)>1$ și ar trebui ca în populația umană frecvența persoanelor cu grupa sangvină 0 să fie mult mai scăzută. Există, pe de altă parte, o distribuție geografică a grupelor sangvine.

La grupa B, de pildă, frecvența cea mai mare (25-30%) este înregistrată în Asia centrală (nordul Indiei). De aici, frecvența descrește în toate direcțiile, ajungând în Franța și Anglia la 5-10%, iar în populațiile din Australia și America de Sud ajunge foarte mică sau nulă. O distribuție asemănătoare se înregistrează în Africa, unde frecvența alelei L^B este cea mai mare în Congo, de unde descrește în toate direcțiile.

Alela L^A prezintă frecvența cea mai mare în Europa de Vest, Australia și unele zone din America de Nord. O frecvență mai mare se înregistrează în populația din Tibet, la boșimani din Africa de Sud, pigmeii din Congo, negrii din Filipine și unele populații din sudul Indiei. Alela 1 este mai frecventă (75%) în populațiile naturale din America (amerindieni), în unele regiuni ale Africii, Australiei și Orientului Mijlociu. În Europa ea are o frecvență de 55-60%. Unele triburi de indieni americani prezintă frecvența de 100% a alelei 1. În alte populații se întâlnește o frecvență de 49% pentru 1 și 51% pentru L^A , sau 87% pentru 1 și 13% pentru L^A .

Frecvența grupelor sangvine în țara noastră nu diferă semnificativ de cea din țările vecine. Dintr-un total de 10 048 701 determinări, repartitia grupelor sangvine din sistemul AB0, în anul 1972 în România, a fost următoarea: Grupa 0 = 32,68%; Grupa A = 43,15%; Grupa B = 16,50%; Grupa AB = 7,65%. Într-o altă statistică, realizată prin 14 milioane de determinări, efectuate în anii 1973-1977, frecvența grupelor sangvine a fost următoarea: Grupa 0 = 36%; Grupa A = 41%; Grupa B = 16%; Grupa AB = 7%. Ultimele date (anul 2000) precizează următoarea frecvență a grupelor sangvine: Grupa 0 = 34%; Grupa A = 41%; Grupa B = 19%; Grupa AB = 6%. În ceea ce privește populația județului Neamț, zona Roman, situația se prezintă astfel: Grupa 0 = 33%; Grupa A = 43%; Grupa B = 16%; Grupa AB = 8%

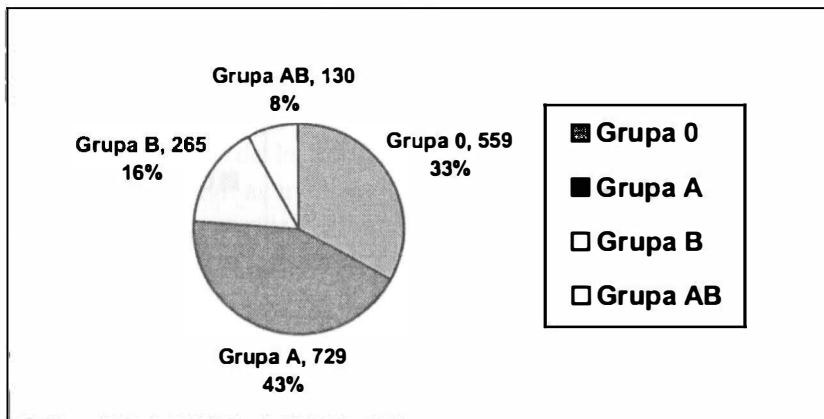


Figura 2. Situația în anul 2001 la CTS Roman

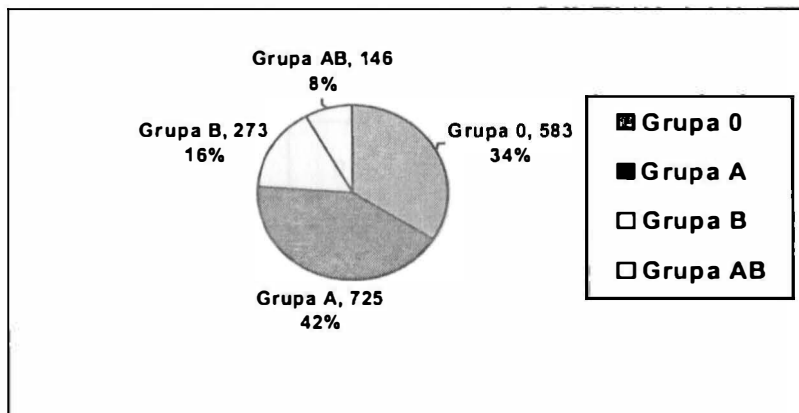


Figura 3. Situația în anul 2002 la CTS Roman

Concluzii

Media aritmetică a procentelor sub care s-au găsit grupele sanguine din sistemul ABO, în perioada 2001-2004, în Roman, este redată în tabelul 1. Comparând aceste date cu informațiile pe care le deținem cu privire la frecvența grupelor sanguine ABO pe teritoriul întregii țări, pentru anul 2000 (0 – 34%; A – 41%; B – 19% și AB – 6%) se poate concluziona că frecvențele grupelor sanguine din sistemul ABO, pentru Roman, se înscriu în parametrii normali, caracteristici pentru populația românească.

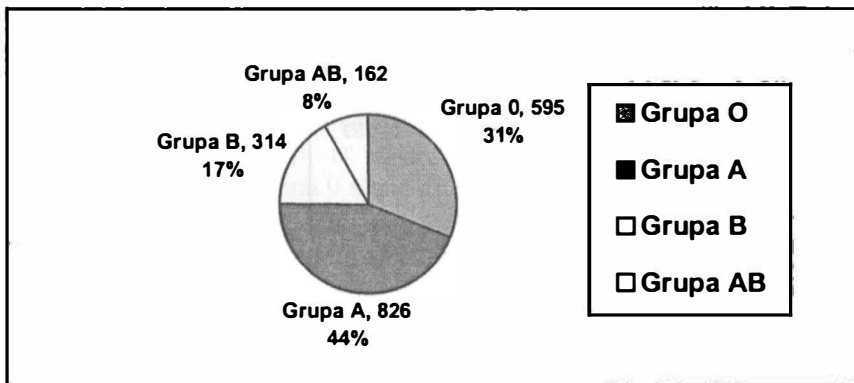


Figura 4. Situația în anul 2003 la CTS Roman

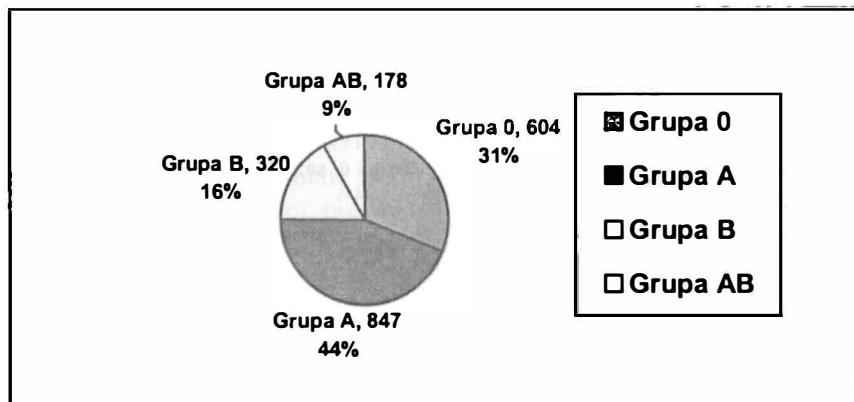


Figura 5. Situația în anul 2004 la CTS Roman

Tabelul 1. Frecvența grupelor sangvine, în municipiul Roman, în perioada 2001-2004

Grupa Sangvină	2001 %	2002 %	2003 %	2004 %	Media (%)
O	33,21	33,75	31,36	30,99	32,32
A	43,31	41,98	43,54	43,45	43,07
B	15,74	15,80	16,55	16,41	16,12
AB	7,72	8,45	8,53	9,13	6,52

**Frecvența grupelor sangvine din sistemul ABO,
în populația școlară investigată**

Estimarea frecvenței grupelor sangvine din sistemul ABO s-a realizat pe un lot de 300 de elevi de la Școala cu clasele I-VIII, Nr. 1. Roman, în anul școlar 2003-2004. Elevii au avut vârste cuprinse între 12 și 15 ani.

Toate datele personale oferite de elevi, relative la grupele sangvine, au fost ordonate în patru tabele care conțin informațiile relative la numărul indivizilor, repartitia lor pe sexe și pe grupe sangvine în funcție de anul nașterii.

Tabelul 2. Repartitia elevilor, născuți în anul 1992, pe grupe sangvine

Clasa	Grupe sangvine			
	OI	AII	BIII	ABIV
V B	♂ = 1	♂ = 4	♂ = 1	♂ = 1
	6 ♀ = 5	9 ♀ = 5	6 ♀ = 5	1 ♀ = 0
V D	♂ = 2	♂ = 5	♂ = 0	♂ = 1
	8 ♀ = 6	8 ♀ = 3	2 ♀ = 2	1 ♀ = 0
V E	♂ = 2	♂ = 3	♂ = 3	♂ = 0
	2 ♀ = 0	9 ♀ = 6	6 ♀ = 3	2 ♀ = 2
TOTAL	♂ = 5	♂ = 12	♂ = 4	♂ = 2
	16 ♀ = 11	26 ♀ = 14	14 ♀ = 10	4 ♀ = 2

Tabelul 3. Repartitia elevilor, născuți în anul 1991, pe grupe sangvine

Clasa	Grupe sangvine			
	OI	AII	BIII	ABIV
VIB	♂ = 4	♂ = 5	♂ = 1	♂ = 0
	11 ♀ = 7	9 ♀ = 4	3 ♀ = 2	4 ♀ = 4
VID	♂ = 4	♂ = 4	♂ = 3	♂ = 1
	9 ♀ = 5	8 ♀ = 4	4 ♀ = 1	2 ♀ = 1
VIE	♂ = 3	♂ = 5	♂ = 2	♂ = 3
	5 ♀ = 2	12 ♀ = 7	7 ♀ = 5	6 ♀ = 3
TOTAL	♂ = 11	♂ = 14	♂ = 6	♂ = 4
	25 ♀ = 14	29 ♀ = 15	14 ♀ = 8	12 ♀ = 8

Tabelul 4. Repartiția elevilor, născuți în 1990, pe grupe sanguine

Clasa	Grupe sanguine			
	OI	AII	BIII	ABIV
VII A	♂ = 4	♂ = 6	♂ = 3	♂ = 2
	4	10	7	3
VII B	♀ = 0	♀ = 4	♀ = 4	♀ = 1
	9	8	4	4
VII C	♂ = 4	♂ = 3	♂ = 0	♂ = 2
	5	11	3	1
VII D	♀ = 5	♀ = 5	♀ = 4	♀ = 2
	8	10	4	-
TOTAL	♂ = 2	♂ = 7	♂ = 1	♂ = 0
	26	39	18	8
	♀ = 3	♀ = 4	♀ = 2	♀ = 1
	♂ = 4	♂ = 8	♂ = 2	
	♀ = 4	♀ = 2	♀ = 2	
	♂ = 14	♂ = 24	♂ = 6	♂ = 4
	♀ = 12	♀ = 15	♀ = 12	♀ = 4

Tabelul 5. Repartiția elevilor, născuți în 1989, pe grupe sanguine

Clasa	Grupe sanguine			
	OI	AII	BIII	ABIV
VIII A	♂ = 6	♂ = 6	♂ = 1	-
	10	12	4	
VIII B	♀ = 4	♀ = 6	♀ = 3	
	7	12	3	1
VIII C	♂ = 4	♂ = 7	♂ = 1	♂ = 0
	5	7	4	4
TOTAL	♀ = 3	♀ = 5	♀ = 2	♀ = 1
	22	31	11	5
	♂ = 2	♂ = 1	♂ = 2	♂ = 0
	♀ = 3	♀ = 6	♀ = 2	♀ = 4
	♂ = 12	♂ = 14	♂ = 4	♂ = 0
	♀ = 10	♀ = 17	♀ = 7	♀ = 5

Din totalul de 300 de elevi investigați, 89 aparțineau la grupa sanguină 0, 125 la grupa sanguină A, 57 la grupa sanguină B și 29 la grupa sanguină AB. Situația procentuală este redată în figura 6.

Dacă ne referim la elevii născuți în anul 1992, situația este următoarea: 16 elevi prezintă grupa sanguină 0, 26 elevi prezintă grupa sanguină A, 14 elevi prezintă grupa sanguină B, 4 elevi prezintă grupa sanguină AB (vezi figura 7)

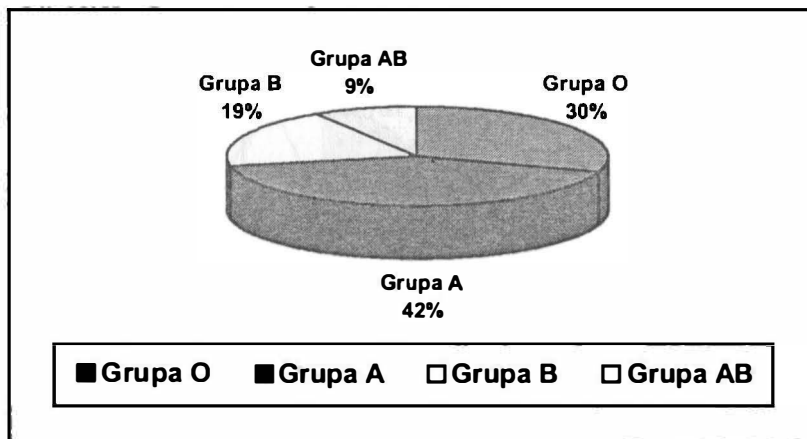


Figura 6. Frecvența grupelor sangvine pe diferite vârste

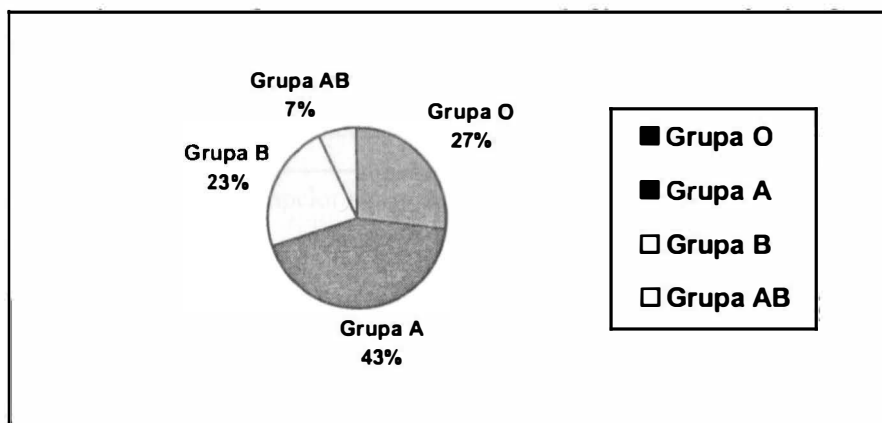


Figura 7. Frecvența grupelor sangvine la eșantionul de elevi născuți în 1992

În ceea ce privește indivizii născuți în 1991, situația este următoarea: 25 elevi aparțineau la grupa sangvină O, 29 elevi aparțineau la grupa sangvină A, 14 elevi aparțineau la grupa sangvină B și 12 elevi aparțineau la grupa sangvină AB (figura 8).

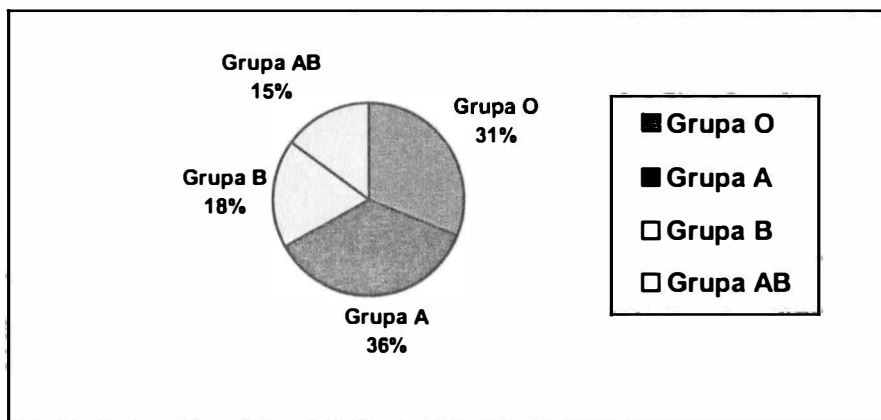


Figura 8. Frecvența grupelor sangvine la eșantionul de elevi născuți în 1991.

Dacă ne referim la elevii născuți în anul 1990 (Figura 9), situația este următoarea: 26 elevi prezentau grupa sangvină O, 39 elevi prezentau grupa sangvină A, 18 elevi prezentau grupa sangvină B și 8 elevi prezentau grupa sangvină AB

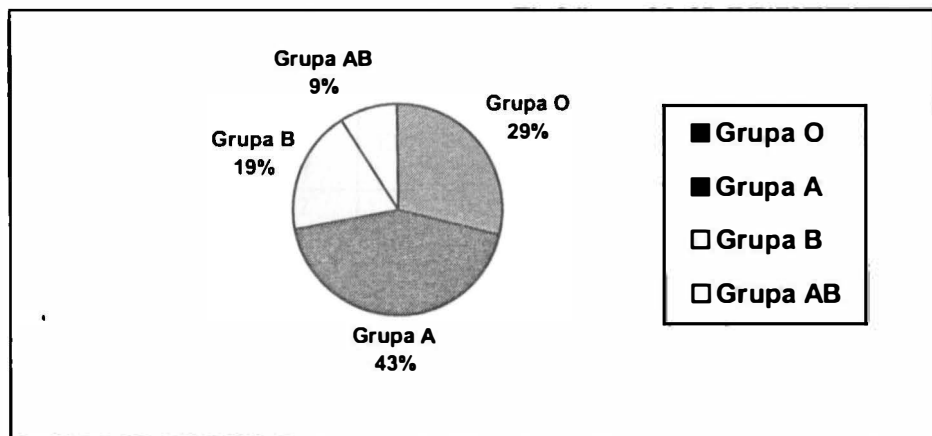


Figura 9. Frecvența grupelor sangvine la eșantionul de elevi născuți în 1990.

În ceea ce-i privește pe cei în 1989 (Figura 10), situația este următoarea: 22 de elevi aveau grupa sangvină O; 31 de elevi aveau grupa sangvină A; 11 elevi aveau grupa sangvină B și 5 elevi aveau grupa sangvină AB

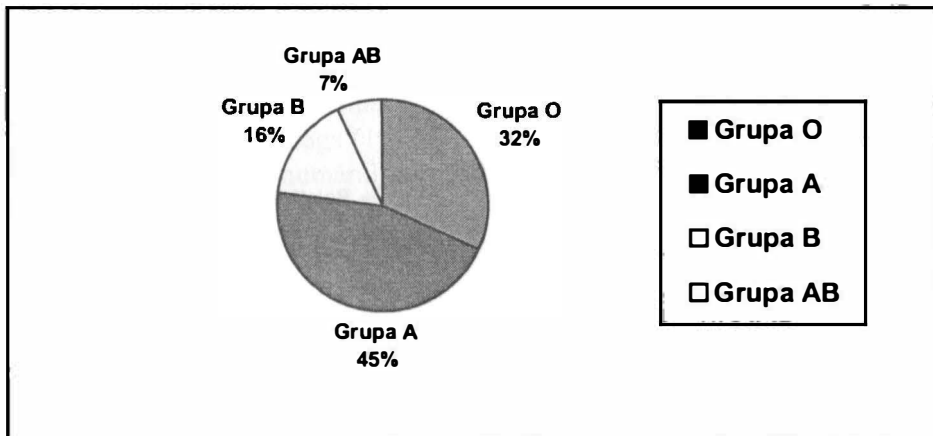


Figura 10. Frecvența grupelor sanguine la eșantionul de elevi născuți în 1989.

Frecvența grupelor sanguine la cele două sexe

Pentru a estima frecvența grupelor sanguine pe sexe s-au regrupat datele din tabelele precedente, în funcție de sex (Tabelul 6).

Tabelul 6. Frecvența grupelor sanguine pe sexe, în cadrul eșantionului de elevi investigat de noi

Grupa sangvină	O I	A II	B III	AB IV
Băieți	42	64	20	10
Fete	47	61	37	19
TOTAL	89	125	57	29

În cadrul eșantionului populațional investigat de noi, au fost 136 de băieți și 164 de fete. Relativ la apartenența lor la una sau alta dintre grupele sanguine situația a fost cea redată în tabelul 6 și figura 11.

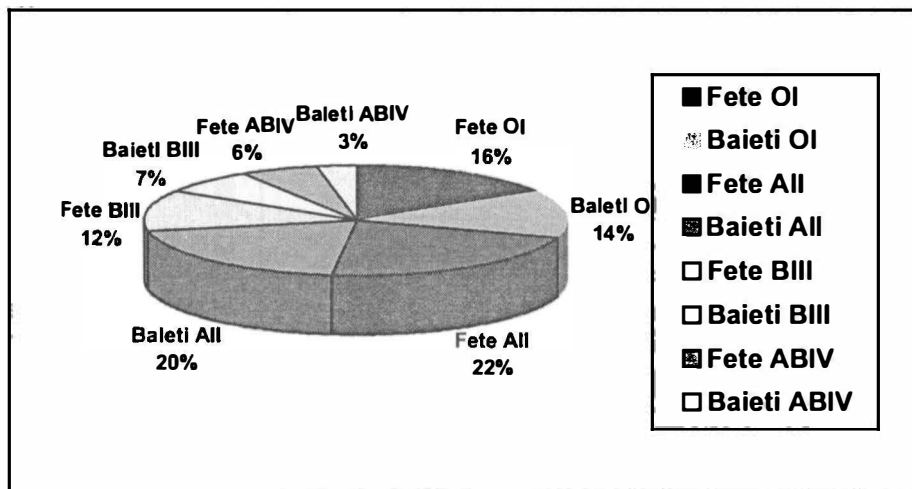


Figura 11. Frecvența grupelor sangvine pe sexe, în eșantionul populațional investigat.

Analiza datelor prezentate în tabelul 6 demonstrează că sexul feminin este preponderent în toate cazurile. Luând în considerare și datele relative la grupele sangvine din ascendența lotului investigat situația s-a prezentat astfel:

Tabelul 7. Situația numerică a indivizilor din ascendență pe sexe

GRUPELE SANGVINE							
O I		A II		B III		AB IV	
♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
313	302	328	389	171	142	79	62

Dacă facem o comparație între valorile obținute pentru fiecare dintre cele două sexe, în cadrul fiecărei grupe sangvine, ajungem la concluzia că grupele sangvine O, B și AB sunt mai frecvente printre reprezentanții sexului bărbătesc, în timp ce grupa sangvină A este mai bine reprezentată în cadrul sexului feminin.

Cauze care induc modificarea frecvenței grupelor sanguine

Sunt autori care afirmă că distribuția grupelor sanguine ar putea fi influențată de incompatibilitatea mamă făt. Cercetări efectuate de Waterhouse (1947), apoi de Matsunaga (1962), au sugerat că în încrucișările de tipul $0 \times A$ (mama 0 și tatăl A), numărul de copii cu grupa sangvină A este foarte scăzut (25%). De asemenea, în căsătoriile în care mama are grupa sangvină 0 și tatăl are grupa sangvină B, numărul de copii cu grupa sangvină B este cu 18% mai mic decât cel apreciat teoretic. O altă observație importantă, care a fost menționată în lucrările de specialitate, relevă faptul că multe dintre femeile cu grupa sangvină 0 au un număr crescut de avorturi.

Scăderea numărului de copii cu grupa sangvină A sau B în căsătoriile de tipurile $0 (\text{♀}) \times A (\text{♂})$, $0 (\text{♀}) \times B (\text{♂})$ și $0 (\text{♀}) \times AB (\text{♂})$ se datorează faptului că în corpul matern sunt produși, în serul sangvin, anticorpi anti-A (α) și anticorpi anti-B (β). În timpul vieții intrauterine, unele celule sangvine cu genotipul A, formate de făt, intră în circulația sangvină a mamei (mai ales în timpul nașterii când se rupe placenta) și acționează ca antigene care stimulează producerea de anticorpi anti-A. La nașterea următoare anticorpii, formați în timpul sarcinii precedente, trec în circulația sangvină a fătului, provocându-i moartea. Asemenea căsătorii, între femei cu grupa 0 și bărbați cu alte grupe sanguine se numesc ABO- incompatibile.

Descendenți rezultați din căsătorii de tipul $0 \times A$

Generația

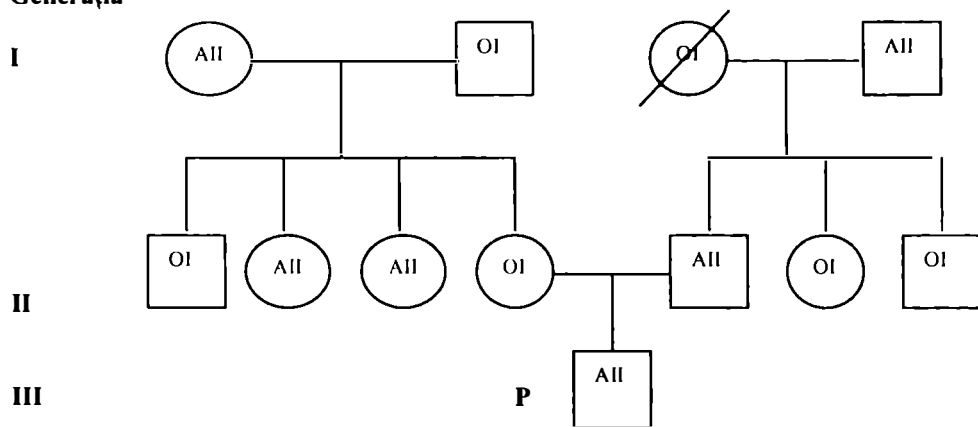


Figura 12. Arborele genealogic (pedigree-ul) realizat pentru probandul A.A.

Generația

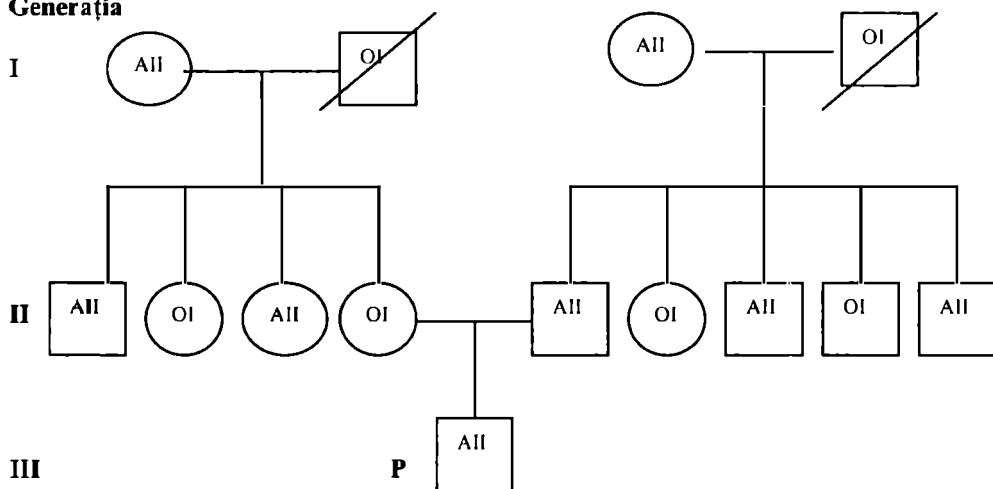


Figura 13. Arborele genealogic (pediree-ul) realizat pentru probandul B.L.

Ipoteza cu privire la incompatibilitatea sangvină, care ar modifica frecvența grupelor sangvine, trebuie admisă cu rezerve, deoarece cercetările au fost făcute pe serii prea mici.

Noi am verificat această ipoteză pe un număr de 20 de cazuri din eșantionul investigat, acătuiind arborii filogenetici (pedigree-urile) în cazurile căsătoriilor dintre femei cu grupa sangvină 0 și bărbați cu grupa sangvină A, B sau AB,. Astfel am constatat că în cazul căsătoriei de tipul 0 x A există 13 cazuri, pentru 0 x B sunt 6 cazuri, iar pentru căsătoria de tipul 0 x AB există doar un singur caz.

În condițiile prezentate în nota cu privire la imposibilitatea verificării, în laborator, a datelor despre grupele sangvine ale ascendenților și descendenților, oferite de probanzi, din analiza efectuată asupra descendenților rezultați în cazul uniunilor de tip 0 x A s-au înregistrat următoarele rezultate:

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de un singur individ cu grupa sangvină OI

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de doi indivizi cu grupa sangvină OI

În 3 cazuri, descendența a fost reprezentată de către un singur individ cu grupa sangvină AII

În 2 cazuri, descendența a fost reprezentată de către doi indivizi, ambii cu grupa sangvină AII

În 4 cazuri, descendența a fost reprezentată de către doi indivizi, unul prezentând grupa sangvină 0I, iar celălalt grupa sangvină AII

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de trei indivizi, dintre care doi cu grupa sangvină 0I și unul cu grupa sangvină AII

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de patru indivizi, dintre care doi indivizi cu grupa sangvină 0I și doi indivizi cu grupa sangvină AII

Pentru a avea o privire de ansamblu asupra cazurilor detaliate mai sus, am realizat următorul tabel.

Tabelul 8. Fenotipurile și raporturile lor înregistrate în descendența căsătoriilor de tipul 0 x A

Descendența	1 0I	2 0I	1 AII	2 AII	1 0I 1 AII	2 0I 1 AII	2 0I 2 AII
Nr. de cazuri	1	1	3	2	4	1	1

În cazul celor 13 pedigree analizate, rezultate din căsătorii de tipul 0 x A, unde mama are grupa sangvină 0I și tatăl are grupa sangvină AII, rezultatul global se prezintă astfel: un număr de 11 descendenți prezintă grupa sangvină 0I, în timp ce 14 descendenți prezintă grupa sangvină AII.

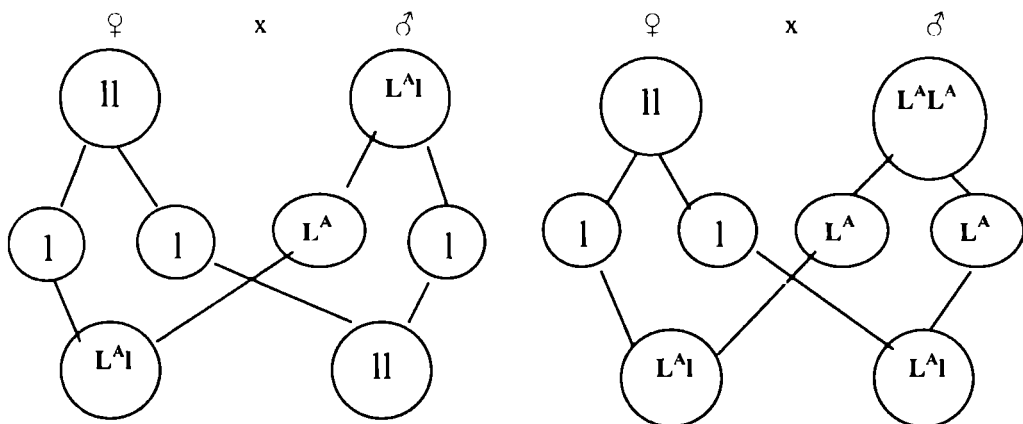


Figura 14. Redarea schematică a rezultatului unei căsătorii de tipul 0 x A

Aceste rezultate nu ne pot îndreptăți să infirmăm sau să confirmăm ipoteza cu privire la incompatibilitatea materno-infantilă care ar reduce numărul descendenților cu grupa sangvină AII, din două motive:

a) Din punct de vedere genotipic, indivizii care prezintă grupa sangvină AII pot fi homozigoți ($L^A L^A$) sau heterozigoți ($L^A l$), ceea ce va conduce la rezultate diferite în ceea ce privește fenotipul descendenților.

b) Verificarea ipotezei s-a făcut pe un număr mic de cazuri.

Descendenți rezultați din căsătorii de tipul 0 x B

Generația

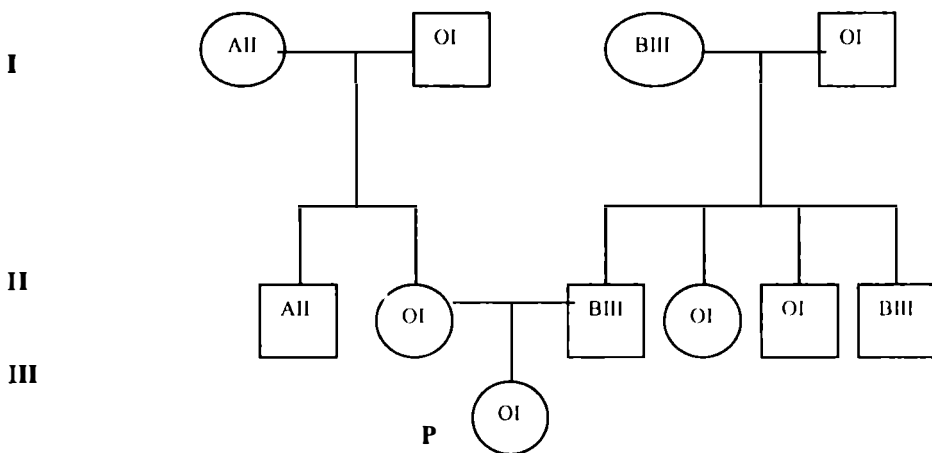


Fig.15. Arborele genealogic (pedigree-ul) realizat pentru probandul A.R.

Din analiza realizată asupra descendenților rezultați în cazul căsătoriilor de tip 0 x B s-au înregistrat următoarele rezultate :

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de un singur individ cu grupa sangvină OI;

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de doi indivizi, ambii cu grupa sangvină OI;

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de un singur individ cu grupa sangvină BIII;

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de doi indivizi, ambii cu grupa BIII;

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de doi indivizi, unul cu grupa sangvină OI și al doilea cu grupa sangvină BIII;

Într-un singur caz, descendența a fost reprezentată de trei indivizi, dintre care doi având grupa sanguină OI, iar al treilea prezentând grupa sanguină BIII.

Tabelul 9. Fenotipurile și raporturile fenotipurilor înregistrate în cazul uniunii dintre grupa sanguină O x B

Descendența	1 OI	2 OI	1 BIII	2 BIII	1 OI 1 BIII	2 OI 1 BIII
Nr. de cazuri	1	1	1	1	1	1

Pe ansamblu, în cele 6 cazuri de uniuni dintre grupele sanguine OI și BIII rezultatul global a fost: 6 indivizi cu grupa sanguină OI și 5 indivizi cu grupa sanguină BIII. Și de această dată rezultatele înregistrate nu sunt suficiente pentru a susține sau infirma ipoteza incompatibilității materno-infantile.

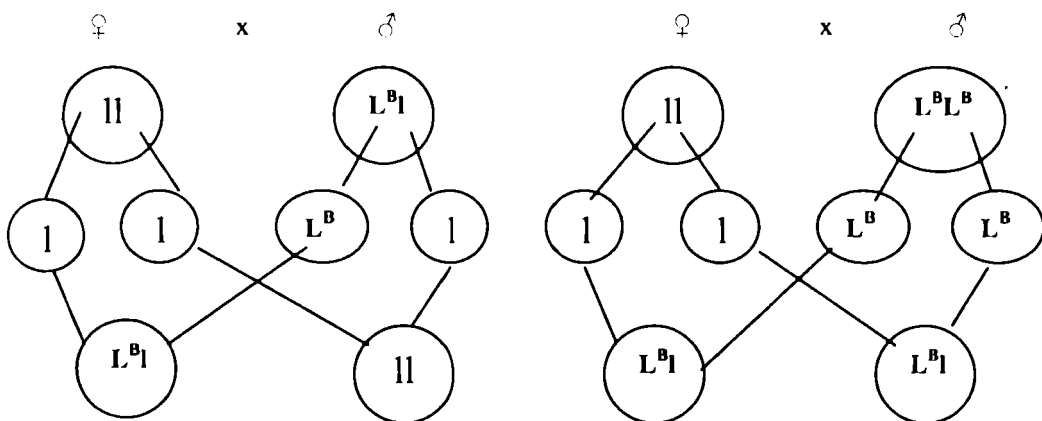


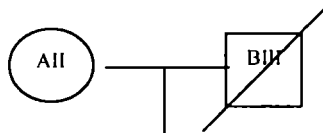
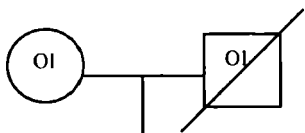
Figura 16. Rezultate ale căsătoriei de tipul O x B

Pentru a exemplifica uniunea de tip O x AB am avut doar un singur caz, în lotul investigat.

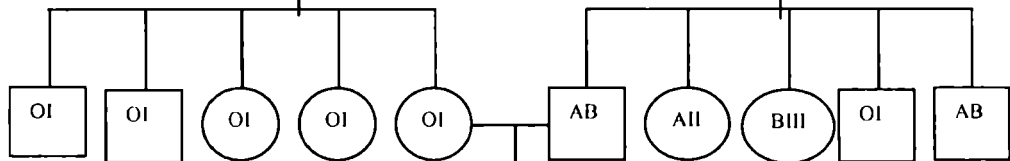
Căsătoria de tip 0 x AB

Generația

I



II



III



Figura 17. Arborele genealogic (pedigree-ul) realizat pentru probandul S.G.

Din punct de vedere teoretic, o astfel de uniune ar putea conduce la apariția, în descendență, a indivizilor cu grupa sanguină A și a celor cu grupa sanguină B.

Cu această ocazie trebuie să menționăm faptul că, în lucrări de specialitate cu caracter medical, sunt analizate cazuri de incompatibilități materno-infantile cu repercusiuni grave asupra fătului.

Incompatibilitatea de grupă sanguină între făt și mamă duce la o boală complexă - eritroblastoză fetală - caracterizată prin distrugerea excesivă de eritrocite, responsabilă la rândul său de apariția unui grup de simptome, dintre care cele mai proeminente sunt : anemia de tip hemolitic, hiperplazia eritroblastică în măduva osoasă, ficat și splină, icter cu hiperbilirubinemie indirectă, edeme generalizate hepato și splenomegalie. Boala apare în cursul vieții intrauterine și se manifestă, clinic, în primele zile de viață extrauterină.

Patogenia eritroblastozei fetale a fost elucidată. S-a constatat că serul mamelor care au născut copii cu această boală conține un anticorp care aglutinează eritrocitele nou-născuților și pe cele ale taților. Ulterior s-a demonstrat că antigenul din eritrocitele aglutinate era din sistemul Rh și s-a stabilit, statistic, că în toate cazurile de boală hemolitică cunoscute, copiii și tații erau Rh-pozitivi, iar 90% dintre mamele cu copii bolnavi erau Rh-negative. Aceste constatări au fost ulterior confirmate și, în plus, s-a constatat că nu numai antigenul Rh poate fi cauza imunizării mamei și, deci, cauza de manifestare a

bolii nou-născutului, ci și antigenele din sistemul ABO, ca și altele din sistemele sangvine mai recent descoperite.

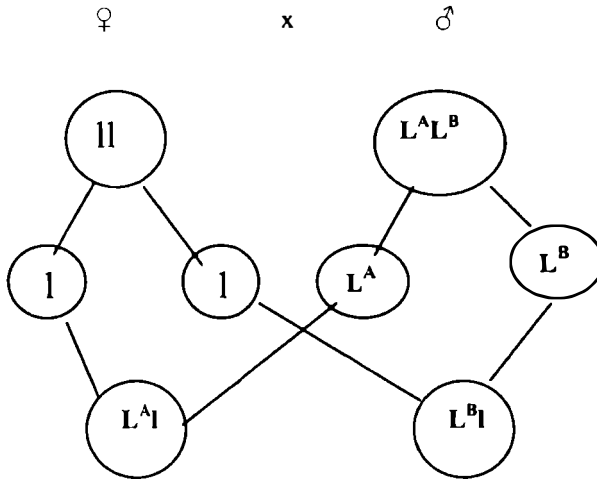


Figura 18. Redarea schematică a rezultatului căsătoriei dintre 0 x AB

Concluzia acestor observații este că toate cazurile de eritroblastoză-fetală au un mecanism comun și anume imunizarea mamei cu un antigen care lipsește de pe eritrocitele ei, dar care este prezent pe cele ale fătului și pe care acesta l-a moștenit de la tată.

Imunizarea mamei este rezultatul trecerii prin placentă a unei cantități variabile din eritrocitele fătului, pe suprafața cărora există antigenul incriminat. Deoarece acest antigen lipsește din organismul mamei, împotriva sa se formează anticorpi specifici care trec bariera placentară în țesuturile și circulația fătului și se alipesc de suprafața eritrocitelor, la nivelul antigenului care le-a provocat apariția. Eritrocitele învelite cu asemenea anticorpi devin vulnerabile pentru celulele fagocitare și sunt distruse în mod rapid. Dacă fătul nu este capabil să producă suficiente eritrocite noi, apare un grad sever de anemie care de multe ori îi provoacă moartea. Dacă hemoliza este mai redusă, fătul poate fi născut viu, dar cu anemie și icter. Creșterea cantității de bilirubină este totdeauna mai mare decât gradul hemolizei, deoarece ficatul nou-născutului este incapabil să o elimine prin bilă. Cantitatea mare de bilirubină din ser poate să provoace leziuni cerebrale și leziuni toxice în alte organe. Pe de altă parte, hemoliza intensă este urmată de hiperplazia seriei eritrocitare din măduva osoasă.

Deși cele mai grave cazuri de eritroblastoză fetală se datorează factorului Rh, cele mai multe dintre acestea sunt rezultatul incompatibilității între factorii din sistemul AB0. Accidentele care rezultă din această ultimă cauză sunt însă mult mai puțin severe. Uneori însă, chiar incompatibilitatea AB0 poate avea o alură gravă sau chiar foarte gravă. Dintre factorii sistemului AB0, anticorpul anti A constituie mult mai frecvent cauza bolii decât cei anti-B și s-a constatat că, în aceste cazuri, mamele au aproape întotdeauna grupa sangvină 0.

Boala hemolitică rezultată din incompatibilitatea în sistemul ABO are câteva caracteristici specifice : prima sarcină este anormală mai frecvent decât în incompatibilitatea la factorul Rh. De regulă, boala este mai ușoară iar anemia poate chiar lipsi de la naștere. Sferocitoza este prezentă și mult mai evidentă decât în incompatibilitatea Rh, iar testul Coombs este frecvent negativ.

Relația dintre grupele sangvine și tipul gemenilor

În anul 1876, F. Galton a elaborat teoria studiului gemenilor monoziгоți, cu scopul de a stabili influența mediului asupra unor indivizi identici din punct de vedere ereditar.

Gemenii pot fi de două feluri :

- monoziгоți, proveniți din segmentarea unui singur ou (zigot), obținut din fecundarea unui singur ovul cu un singur spermatozoid, fiind identici din punct de vedere genetic. Din punct de vedere teoretic și practic, din fecundarea unui ovul cu un spermatozoid, pot lua naștere doi, trei și mai mulți gemeni monoziгоți, toți obligatoriu de același sex.
- dizigiгоți, proveniți din două sau mai multe ovule fecundate, fiecare, cu câte un singur spermatozoid, care dau două sau mai multe ouă (ziгоți), din care apoi se nasc fie numai fete, fie numai băieți, fie și băieți și fete.

Deosebirea între gemenii monoziгоți și dizigiгоți este foarte mare, deoarece gemenii monoziгоți au același genotip, de aceea ei sunt foarte asemănători anatomo-morfologic, fiziologic și comportamental, deosebirile fiind date în special de acțiunea diferită a mediului. Gemenii dizigiгоți au genotipuri diferite și se aseamănă între ei tot așa cum se aseamănă frații și surorile născuți la diferență de unul sau mai mulți ani.

Separarea gemenilor în monoziгоtici sau dizigiгоtici se face pe baza unor caractere determinate ereditar: sexul, grupele sangvine, particularitățile serice și tisulare, culoarea și forma părului, culoarea ochilor, înălțimea și alte măsurători antropometice. Actualmente, separarea gemenilor se poate face prin analiza ADN-ului.

În lotul investigat am întâlnit următoarele cazuri de gemeni :

- în primul caz, cei doi gemeni sunt născuți în anul 1989, sunt de sexe diferite și au grupe de sânge diferite:

U.C. ♂ - are grupa sangvină OI

U.E. ♀ - are grupa sangvină AII

Concluzia este că cei doi gemeni sunt dizigoți.

- în al doilea caz, cei doi gemeni sunt născuți tot în anul 1989, sunt de sexe diferite și au grupe de sânge diferite :

P.Ș. ♂ - are grupa sangvină AII

P.A. ♀ - are grupa sangvină OI

Concluzia este că cei doi gemeni sunt dizigoți.

- în cel de-al treilea caz, gemenele sunt născute în anul 1990, sunt de același sex și au grupe de sânge diferite :

D.A. ♀ - are grupa sangvină BIII

D.M. ♀ - are grupa sangvină ABIV

Concluzia este că cele două gemene sunt dizigote.

Generația

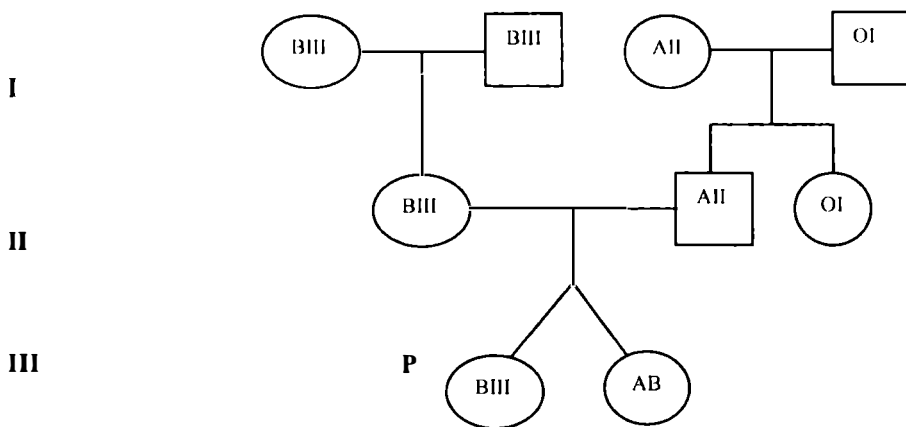


Figura 19. Arborele genealogic (pedigree-ul) realizat pentru gemenele D.A. și D.M.

În cazurile prezentate, gemenii au fost considerați dizigotici datorită următoarelor caractere determinate genetic: sexul (pentru primele două cazuri), grupele sangvine, culoarea ochilor, culoarea și forma părului și înălțimea. La

gemenii dizigoti, grupele de sânge sunt diferite, iar la gemenii monozigoti sunt identice.

Concluzii

Eșantionul populațional investigat de noi a fost alcătuit din 300 de indivizi născuți în intervalul 1989-1992, înregistrați ca elevi la Școala cu clasele I-VIII, Nr. 1 din Roman și care și-au determinat grupa sangvină în perioada 2003-2004.

Colectarea datelor a fost dificilă, deoarece numărul persoanelor care își determină grupa sangvină a scăzut foarte mult după 1996 (datorită Legii 105/1996, în care se specifică faptul că nu mai sunt prevăzute sancțiuni pentru persoanele care nu au înscrisă grupa sangvină în actul de identitate și datorită unui Ordin al Ministrului Sănătății, din noiembrie 1999, prin care se percep taxe pentru analizele de laborator).

Frecvența grupelor sangvine în populația școlară din Școala cu clasele I-VIII, Nr. 1 din Roman, a fost: grupa 0 = 30%; grupa A = 42%; grupa B = 19%; grupa AB = 9%

Frecvența grupelor sangvine, în eșantionul populațional investigat, sunt apropiate de valorile înregistrate pentru populația României în anul 2000 (0 = 34% ; A = 41%; B = 19%; AB = 6%).

Conform datelor furnizate de C.T.S. Roman, în perioada 2001-2004, frecvența grupelor sangvine din sistemul ABO, la nivelul zonei Romanului, se înscrie în parametrii normali, înregistrați pentru populația României, aceasta din urmă înscriindu-se în intervalul de caracteristic pentru continentul european.

Pentru a compara valorile obținute pentru populația investigată, cu valorile estimate pe plan mondial, trebuie să ținem cont de distribuția geografică a grupelor sangvine în populația umană.

În ceea ce privește frecvența grupelor sangvine pe sexe, a reieșit că grupele sangvine 0, B și AB sunt mai frecvente în cazul sexului bărbătesc, în timp ce grupa sangvină A este mai bine reprezentată în cadrul sexului femeiesc.

IMPLICAȚIILE GENETICE ALE CONSUMULUI DE DROGURI

Laura Buburuzan¹ Ion I. Băra¹

GENETIC IMPLICATIONS OF DRUGS CONSUMPTION

Key words: toxicdependence, drugs, mutagenic agents, mutations, chromosomal aberation

Abstract: This study demonstrates that drugs are very powerful mutagenic agents that induce mutations in the cells of those who take them. The mutagenic effect of drugs can be seen in the cells of the parents as well as in the offspring.

It has been demonstrated that the hereditary factors have a very big influence upon the predispositions towards addiction which is differend from one person to another. The drug addiction is also involved in some diseases such as Long QT syndrome, Parkinson, oesophageal cancer. The latest discoveries show some ways of fighting the addiction with the help of genetic ingeneering.

Introducere

Agenții mutageni sunt factori de natură fizică sau chimică capabili să inducă și să crească rata mutațiilor peste limitele celei naturale. Drogurile sunt agenți mutageni.

În studiul implicațiilor genetice pe care le are consumul de droguri s-au utilizat animale transgenice create prin introducerea unei noi secvențe de ADN în cadrul liniei germinale prin adiție la nivelul embrionului, animale knockout obținute prin inhibarea sau potențarea manifestării funcției unei gene sau linii asupra cărora nu s-a intervenit prin inginerie genetică.

Tehnica QTL (quantitative trait locus) mapping combinată cu scheme de încrucișare bine controlate permite cercetătorilor să identifice anumite regiuni cromozomice care ascund gene ce influențează anumite caractere.

Cel mai frecvent utilizate animale sunt rozatoarele, dar și alte specii de animale pot furniza informații importante: primatele, *Drosophila melanogaster*, *Caenorhabditis elegas*, *Danio rerio* (peștele zebură). Secvențele de ADN uman și al altor organisme sunt asemănătoare. De aceea descoperirile făcute la

¹ Universitatea „Al. I. Cuza”, Facultatea de Biologie, B- dul Carol I, nr. 20A, Iași 700506

animale cu privire la asocierea unor anumite gene cu comportamente și modificări fiziologice specifice consum. de droguri, pot fi extrapolate și la om.

Posibilitate de a controla caracteristicile genice la animale le permite cercetătorilor să identifice importante căi de investigație care pot apoi fi aplicate în cadrul cercetărilor la om.

Discuții

Determinismul genetic al consumului de droguri.

Este imposibil de descris o „formulă genetică”, nu există o genă care să provoace toxicodependența. Există în schimb factori genetici care pot altera un anumit aspect al organismului făcându-l mai vulnerabil. Factorii genetici au o contribuție de 40 – 60 % în dependența de droguri și alcool. Cercetările sugerează că tendința de a deveni dependent de droguri este moștenită, avînd la bază unele mutații genetice. Datorită mutațiilor funcțiile genei alterate se traduc în sintetizarea de proteine cerebrale alterate (enzime, receptori, proteine semnal, proteine de transport, proteine structurale) și dereglarea funcțiilor transmițătorului. Expunerea la o substanță ce dă dependență poate „normaliza” chimia creierului astfel încât persoana respectivă simte nevoia readministrării drogului. De exemplu, o persoană ce prezintă o mutație în gena ce codifică pentru enzima tirozin hidroxilază (care este crucială pentru sinteza dopaminei) prezintă o valoare a dopaminei din organism sub nivelul valorilor normale. Ingestia de cocaină aduce nivelul dopaminei la normal pentru prima dată în viața persoanei respective datorită capacității cocainei de a inhiba transportul dopaminei în sistemul limbic. În consecință scăderile dopaminei din sistemul limbic pot fi atât de dramatice și scurte în timp, încât revenirea la valorile dinainte duce la apariția stărilor depresive psihice dar și a activităților motoare. În continuare astfel de creșteri și scăderi drastice ale nivelului dopaminei limbice duc la alterări serioase pe calea celulelor nervoase dopaminergice.

Mecanismul de acțiune al drogurilor este același. Acestea influențează neuronii de tip dopaminergic care eliberează neurotransmițătorul dopamina la nivelul sistemului mezolimbic -- mezocortical din care face parte și așa numitul „sistem de recompensă”. Acest sistem intră în acțiune în toate situațiile ce produc plăcere, de la cele sexuale la cele produse de droguri. Diferiți cercetători au ajuns la concluzia că susceptibilitatea genetică la diferite droguri poate fi legată în particular de diferențe de la nivelul receptorilor nervoși unde ajunge dopamina. Receptorii nervoși în general și cei situați la nivelul sistemului de recompensă în particular, nu sunt altceva decât complexe moleculare proteice a căror structură e codificată de gene. Un grup de cercetatori americani după ce a

identificat gena care codifică pentru receptorul dopaminei (gena DRD2), a sugerat că aceasta se poate prezenta în diverse forme în funcție de care influențează susceptibilitatea la alcool și droguri (Ulh et al. 1992; Blum 1991). Alți cercetători au identificat un „marcător”, au descris secvențele de informație care la nivelul fragmentelor de ADN Taq A1 și B1, sunt responsabile de codificarea receptorilor dopaminei (Ulh et al. 1991). Cercetările din ultima vreme au arătat că la indivizii dependenți de alcool și heroină acești marcatori sunt prezenți în exces și au anumite particularități care justifică diferențele în numărul și tipul receptorilor pentru dopamină. S-a constatat că 30 % dintre toxicodependenți prezintă variante ale genei DRD2 care au o mare vulnerabilitate la droguri.

Predispoziția spre toxicodependență e moștenită. Cei ce devin dependenți mai devreme și avînd la activ mici cantități de droguri consumate prezintă o predispoziție genetică mai ridicată. Contribuția genetică maternă cuprinde mai multe gene, în timp ce contribuția paternă e concentrată pe mai puține gene. Dacă un copil moștenește gene mutante de la ambii părinți probabilitatea ca acesta să devină toxicodependent prin expunerea la droguri sau alcool crește. Cu cât e mai mare „doza” de gene mutante materne cu atât e mai ridicat riscul copilului de a deveni dependent. O astfel de persoană poate deveni dependentă imediat după prima ingestie de droguri sau alcoolică după 2 – 3 consumuri de alcool.

Variațiile în cadrul diferitelor căi de metabolizare ale unor substanțe de la o persoană la alta au un rol important în modularea riscului de a deveni dependent de droguri. Citocromul P450 este un complex ce conține enzime (CYP) care metabolizează diferite droguri activînd (de la codeină la morfină) sau dezactivînd (de la nicotină la cotinină) predispoziția spre abuzul de droguri. Unele dintre enzimele CYP sunt polimorfice. Există anumite mutații ale genelor ce codifică pentru aceste enzime, mutații care se regăsesc în indivizii cu activitate enzimatică scăzută sau inexistentă (CYP2A6, CYP2D6). În acest caz în funcție de alelele corespunzătoare genomului fiecărui individ, există o predispoziție diferită pentru consumul de droguri și tutun. În diferite studii s-a arătat că mutațiile CYP2D6 și CYP2A6 protejează indivizii împotriva dependenței de codeină și respectiv nicotină.

Drogurile și sarcina

Cercetări făcute pe șoarecii de laborator

A fost testată capacitatea mutagenă a metadonei (drog de substituție utilizat în tratamentul toxicodependenței) prin administrarea unei concentrații

diferite la șoarecii de laborator apoi investigarea mutațiilor letale dominante și analiza spermatocitelor.

La masculii tratați cu metadonă în urma analizei spermatocitelor s-a observat formarea unor configurații cromosomiale anormale de tip pereche. S-a observat că metadona a crescut rata morților embrionare prin studiul femelelor gestante. Au apărut de asemenea lanțuri de cvadrivalenți și numeroase translocații.

La șoarecii de laborator s-a testat de asemenea potențialul mutagen al amfetaminelor, medicamente simptomimetice psihostimulante. Aceste medicamente sunt frecvent utilizate ca droguri creînd dependență, suprimînd oboseala și foamea. În final s-a observat că indicele mutagenic a suferit o creștere de 5 procente de la 8,90% în cazul grupului martor la 13,92% în cazul grupului test. De asemenea numărul morților embrionare timpurii a crescut de la 89 la 127 la grupul test.

Cercetări pe maimuțe (*Macaca mulatta*)

S-au făcut studii ce au demonstrat acțiunea nocivă din punct de vedere genetic a heroinei atât asupra femelelor de *Macaca mulatta* cât și a puilor acestora. Atât mamele cât și puii au demonstrat o dublare a numărului de schimburi între cromatidele surori. Puii au avut de zece ori mai multe aberații cromosomiale decât puii din grupul de control. Puii au demonstrat o mai mare sensibilitate la heroină comparativ cu mamele în ceea ce privește aberațiile cromosomiale și aceeași sensibilitate în legătură cu schimbul între cromatidele surori.

Căile prin care au fost induse alterările cromosomiale de la mame la pui sunt transplacentare și prin laptele matern.

Observații facute la om

S-au obținut date citogenetice prin analiza unui lot de 99 femei însărcinate, dependente de droguri (din care 80 făceau parte din programul de menținere cu metadonă iar 19 dependente de droguri) și cei 101 copii la naștere. 10 % din cele 27907 celule investigate prezentau aberații cromosomiale. Acțiunea asupra cromosomilor a fost la întâmplare și a afectat toți cromosomii. S-au observat în medie 14 aberații pentru fiecare 10 celule aberante luate în calcul.

Efectul mutagen al drogurilor

Drogurile au un efect genotoxic atacând ADN-ul, provocând mutații și alterând materialul ereditar. Acest aspect al acțiunii nocive a drogurilor se poate astfel extinde și la generațiile viitoare. Conform raportului Națiunilor Unite publicat în septembrie 2001, consumul de ecstasy a crescut cu 70 % între 1995 și 2000. Ecstasy și amfetaminele au depășit astfel consumul de heroină și cocaină. Raportul CNR care a fost întocmit în urma a peste 3 ani de studii, a afirmat că testele pe animale de laborator au demonstrat dezvoltarea unei relații directe între consumul de ecstasy și cocaină și alterarea ADN.

Într-un studiu făcut pe dependenți de heroină-marijuana și dependenți de marijuana s-a examinat prezența aberațiilor cromosomiale în limfocitele periferice. S-a observat că dependenții de heroină-marijuana prezintă de 21,3 ori mai multe aberații cromosomiale decât grupul de control și de 7,9 ori mai multe aberații decât dependenții de marijuana (Chiesara et al. 1983). În urma tratamentului cu droguri de substituție (metadona) s-a observat o scădere a frecvenței cromosomilor alteranți. Investigațiile asupra foștilor dependenți care nu au mai consumat droguri o perioadă de peste un an au demonstrat o scădere importantă a frecvenței celulelor aberante atât în cazul pacienților care au început tratamentul cu metadonă (0,8 %) cât și în cazul celor ce nu au utilizat metadonă (0,6 %). Aceste rezultate indică faptul că programele de tratament de lungă durată determină regresia alterărilor citogenetice găsite la consumatorii de droguri (Falek et al. 1980).

Asocierea drogurilor cu cafeaua sau orice alt inhibitor metabolic determină o creștere a frecvenței aberațiilor cromosomiale.

Prin tratarea culturilor de celule T umane cu morfină se observă o creștere a frecvenței fragmentelor ADN „coadă de cometă” proporțional cu creșterea concentrației drogului din mediu (Shafer et al. 1994).

Cu toate că indivizii toxicodependenți sunt predispuși unui risc crescut de apariție a tumorilor maligne, potențialul cancerigen al acestor agenți mutageni a fost puțin studiat. Conform cercetărilor lui Sawat și Couch administrarea morfinei la șoarecii de laborator induce apariția de micronuclei la nivelul limfocitelor

Rolul unor gene în dependența, rezistența și metabolizarea diferită a drogurilor

Kimball și Raffa au realizat cercetări asupra răspunsului nociceptiv al limfocitelor B la administrarea de droguri la șoarecii de laborator. În urma

investigațiilor s-a observat că șoarecii transgenici Beige-J care posedă o imunitate scăzută și prezintă sindromul Chediak-Higashi (CHS) prezintă un răspuns nociceptiv mult mai eficient la administrarea de droguri. Prin transferul de limfocite B de la aceștia la șoareci normali s-a observat scăderea eficienței drogurilor și la aceștia. S-a concluzionat că limfocitele B prezintă compuși a căror codificare genetică este polimorfă, iar șoarecii Beige-J au alelele cu rol în sinteza compușilor ce inhibă metabolizarea drogurilor.

Polimorfismul genic legat de dependența de droguri și de metabolizarea diferită a acestora a fost studiat și la om pentru genele ce codifică pentru monoamin oxidază (MAO) și adenilil ciclază (AC) (markeri) cu implicații în alcoolism și pentru gena CYP2D6 polimorfică care codifică pentru spartein hidroxilază. Populația asiatică posedă alela activă a genei CYP2D6 cu o frecvență mare de 37 % ceea ce determină o metabolizare mai activă a drogurilor comparativ cu cea caucaziană.

Rolul genetic al drogurilor în apariția unor boli

Analiza unor probe de pirolizat de opiu rezultat în urma fumatului pipei, colectate într-o zonă cu incidența crescută a cancerului esofagian, în nord-estul Iranului, a demonstrat că acestea conțin promutagene ce produc mutații. Dependența de opiu a fost implicată ca factor de risc în cancerul de vezică biliară, iar ingestia de pirolizat de opiu asociată cu deficiențe de nutriție, este asociată cu cancerul esofagian la populația nord – est iraniană.

Efectul drogurilor se răsfrânge și asupra infectării cu HIV. Drogurile scad imunitatea organismului și influențează virulența virusului prin modificările genetice pe care le produc la nivelul acestuia.

Fumatul de marijuana crește riscul trombozei arteriale la indivizi până atunci sănătoși care sunt heterozigoți pentru factorul V Leiden.

S-au descoperit 6 loci implicați în sindromul Long QT. Cazurile sporadice de persoane care manifestă această boală se datorează unor mutații la nivelul acestor loci, mutații datorate și consumului de droguri.

Persoanele ce au consumat heroină ce are în componența MPTP “drog de stradă” au manifestat simptome asemănătoare bolii Parkinson. MPTP e o toxină care omoară neuronii din substanța neagră.

Terapia genică în prevenirea dependenței de droguri

Opiaceele își manifestă acțiunea asupra organismului uman prin intermediul a trei clase de receptori opioidici: mu, kappa și delta. Prin diferite

cercetări genetice s-a putut stabili contribuția fiecărui receptor la exercitarea acțiunii opiaceelor în vivo.

Investigațiile legate de efectul morfinei au demonstrat că eliminarea experimentală a receptorului mu a adus cu sine eliminarea efectului analgezic al morfinei cât și dependența fizică de drog. Nu s-a observat modificarea răspunsului legată de activarea celorlalți doi receptori kappa și delta, de către morfină, cu toate că și acești receptori sunt prezenți și leagă opiaceele. În concluzie receptorul mu este ținta moleculară a morfinei în vivo, acesta fiind componentul cheie al sistemului ce potențează acțiunea morfinei.

De asemenea s-a descoperit la *E. coli* o genă *envY* ce codifică un receptor pentru substanțele opiacee. Tulpinile ce conțin gena *envY+* sunt capabile să lege opiaceele, în schimb cele cu gena mutantă *envY-*, nu. Prin transferul la mamifere a genei *envY+*, ea nu-și modifică proprietatea. Prin modificări ale acestei gene se poate astfel controla dependența de opiacee.

Prin inhibarea genei care codifică pentru complexul enzimatic CYP2D6 s-a scăzut experimental riscul dependenței de codeină și tutun, această metodă putând fi folosită și în medicină în tratarea dependențelor.

Concluzii

Drogurile sunt puternici agenți mutageni care alterează materialul genetic.

Consumul de droguri produce mutații, potențează apariția tumorilor cancerigene și a altor boli.

Efectele nocive ale drogurilor se regăsesc atât la părinți cât și în descendență, putând provoca chiar moartea embrionară.

Există cercetări cu privire la aplicarea terapiei genice în prevenirea și tratarea dependenței de droguri.

BIBLIOGRAFIE

1. AMAROSE A. P., (1978)- *Chromosome aberrations in the mother and the newborn from drug-addiction pregnancies*, The Journal of Reproductive Medicine, Jun; 20(6): 323- 8, California, St. Louis, USA
2. AMMENHEUSER M. M. et al. (1998)- *Frequencies of hprt mutant lymphocytes in marijuana-smoking mothers and their newborns*, Mutation Research, Jul 17; 403 (1-2): 55- 64, Elsevier B.V., Amsterdam, Olanda

3. BADR F.M., RABOUH S. A., BADR R. S. (1979)- *On the mutagenicity of methadone hydrochloride. Induced dominant lethal mutation and spermatocyte chromosomal aberrations in treated males*, *Mutation Research*, Nov; 68 (3): 235- 49, Elsevier B.V., Amsterdam, Olanda
4. CHIESARA E., CUTRUFELLO R., RIZZI R. (1983)- *Chromosome damage in heroin-marijuana and marijuana addicts*, *Archives of Toxicology*, Suppliment, 6: 128- 30, Springer Berlin / Heidelberg, Germania
5. FALEK A., HOLLINGSWORTH F. (1980)- *Opiates and human chromosome alterations*, *The International Journal of the Addiction*, Feb;15 (2): 155-63, Professional Advanced Services, West Virginia, USA
6. FISCHMAN H. K., ROIZIN L., ALBU P. (1983)- *Clastogenic effects of heroin in pregnant monkeys and their offspring*, *Mutation Research*, Jul; 118 (1-2): 77-89, Elsevier B.V., Amsterdam, Olanda
7. GORAZD M. et al. (2003)- *Preliminary research on opioid mutagenicity*, *Przegla inverted question markd Lekarski*, 60 (4): 245- 8, Polonia
8. JOHANSSON I. et al. (1991)- *Genetic analysis of the interethnic difference between Chinese and Caucasians in the polymorphic metabolism of debrisoquine and codeine*, *European Journal of Clinical Pharmacology*, 40 (6): 553-6, Springer Berlin / Heidelberg, Germania
9. KIMBALL E. S., RAFFA R. B. (1989)- *Obligatory role of B cells and adherent accessory cells in the transfer of a defect in morphine-mediated antinociception in C57BL/6J-bg/bg (beige-J) mice*, *Journal of Neuroimmunology*, May;22(3): 185- 92, Elsevier Science, Bronx, USA
10. LEE R. J. et al. (1986)- *Opioid receptor alterations in a genetic model of generalized epilepsy*, *Brain Research*, Aug 13; 380 (1): 76- 82, Museum Avenue, Cardiff, UK
11. MALAVEILLE C. et al. (1982)- *Mutagens produced by the pyrolysis of opium and its alkaloids as possible risk factors in cancer of the bladder and oesophagus*, *Carcinogenesis*, 3 (5): 577- 85, BioMed Central, Iasi, Romania
12. MARINELLA M. (2001)- *Stroke after marijuana smoking in a teenager with factor V Leiden mutation*, *Southern Medical Journal*, Dec; 94 (12): 1217- 8, Lippincott Williams & Wilkins, Birmingham, Alabama, USA

13. PHILIPS T. (2002)- *Animal models for the genetic study of human alcohol phenotypes*, Alcohol Research & Health, 26 (3): 202-7, Pittsburgh, USA
14. SHAFER D. A., XIE Y., FALEK A. (1994)- *Detection of opiate-enhanced increases in DNA damage, HPRT mutants, and the mutation frequency in human HUT-78 cells*, Environmental and Molecular Mutagenesis, 23 (1): 37-44, Wiley, Ohio, USA
15. SWANT S. G., COUCH D. B. (1995)- *Induction of micronuclei in murine lymphocytes by morphine*, Environmental Molecular Mutagenesis, 25 (4): 279- 83, Wiley, Ohio, USA
16. SKOWRONSKA A., GROSZEK B., SCHMAGER J. 16. (2004)- *Micronuclei as markers of DNA damage in patients addicted to opioid drugs*, Przegląd inverted question mark Lekarski, 61 (4): 241- 3, Polonia

VARIABILITATEA UNOR PARAMETRI BIOCHIMICI LA SUBIEȚI CU BOLI EREDITARE, DIN POPULAȚIA JUDEȚULUI NEAMȚ

Ion Băra¹, Andreea Silvaș¹, Lucian Gorgan¹, Cristina Lăcătușu²

THE VARIABILITY OF SEVERAL BIOCHEMICAL PARAMETERS TO SUBJECTS OF HEREDITARY DISEASES FROM THE POPULATION OF NEAMȚ COUNTRY

Key words: thalassemia, diabetes, erythrocyte, hemoglobin, fibrinogen

Abstract: Regarding the increasing attention for knowing the human society's health, hereditary diseases' prevention and treatment, as well as the realistic and coherent prognosis establishment for a community's dynamics, in present paper, our purpose was to investigate some samples from Neamt district's population, towards revealing thalassemia and diabetes' presence.

Introducere

Genetica umană studiază omul ca rezultat al evoluției, structura sa normală și patologică, variabilitatea individuală și a populației luată ca întreg. Succesele înregistrate de genetică și de genetica umană în special, sunt folosite în etapa actuală în primul rând în medicină, care a constatat că singura realitate biologică este individul.

Omul, ca sistem biologic, este un sistem deschis, prezentând o serie de caracteristici specifice nivelului individual de organizare a materiei vii (ereditatea, variabilitatea și reproducerea), precum și caracteristici generale sistemelor biologice (programul, autoreproducerea, integralitatea, echilibrul dinamic și autoreglarea). (Tudose et al., 2000).

Genetica arată că o bună parte din patologia umană este de origine ereditară și, de aceea, boala își pierde caracterul individual devenind o problemă care interesează generații și uneori, populații întregi.

Pe plan mondial, atât în țările superdezvoltate cât și în cele cu un grad avansat de sărăcie, atenția acordată stării de sănătate a populației, mai ales în perspectiva evoluției viitoare, se situează la cote ridicate.

¹ Universitatea "Al. I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie, B-dul Carol I, nr. 20A, 700506

² Universitatea de Medicină și Farmacie "G. T. Popa" Iași

Pentru estimarea corectă a stării de sănătate a unei colectivități umane se depun eforturi considerabile, materializate în investigații bio-medicale de mare profunzime și de mare finețe. Evident, ca aceste investigații să-și atingă țelul scontat, nu pot fi efectuate de o singură persoană ci presupun eforturi conjugate, în cadrul unui plan bine articulat și structurat, în care sunt implicate persoane, laboratoare, organizații și institute de cercetare.

Imagini clare dar și utile asupra stării de sănătate a unei populații se obțin prin investigații punctuale, cu rol bine definit în contextul eforturilor naționale.

Având în vedere preocuparea din ce în ce mai intensă pentru cunoașterea stării de sănătate a societății umane, prevenirea și tratamentul maladiilor ereditare, precum și asigurarea unei prognoze coerente și realiste a dinamicii unei colectivități, în prezenta lucrare, ne-am propus investigarea unor eșantioane din populația județului Neamț, sub aspectul prezenței talasemiilor și diabetului zaharat.

Cercetările efectuate de noi se înscriu, prin metodologie și concluzionare, în tipul investigațiilor menționate în rândurile anterioare.

Fiind boli cu determinism și transmitere ereditară, datele obținute și comentate pot servi în stabilirea celor mai eficiente metode de prevenire, menținere sub control și chiar scădere a frecvenței lor, atât în județ cât și la nivel național.

Ambele maladii au impact major atât în starea generală de sănătate a populației, cât și în dinamica forței de muncă, în dinamica cheltuielilor din domeniul asigurărilor sociale și, mai ales, în prognoza evoluției de ansamblu a populației.

Cunoașterea factorilor care favorizează apariția și manifestarea bolilor precizate, evaluarea ponderii eredității în menținerea și diseminarea cazurilor de beta-talasemie și diabet, sunt indispensabile în stabilirea strategiilor dedicate stopării și eradicării fenomenului.

În context, efortul nostru poate oferi argumente punctuale pentru extinderea, aprofundarea și diversificarea investigațiilor, în scopul suprem al asigurării stării optime de sănătate a populației umane, factor primordial în dezvoltarea unui echilibru perfect între om - societate - mediu.

Material și metode

Cercetările s-au efectuat în cadrul Laboratorului clinic al Spitalului Județean Neamț și în cadrul Clinicii Micromedica din Piatra Neamț. Au fost luați în studiu pacienți cu afecțiuni genic determinate și anume: beta - talasemie

și diabet zaharat. S-a studiat variabilitatea unor parametri biochimici la 32 subiecți cu β -talasemie și la 100 subiecți cu diabet zaharat. Cercetările s-au efectuat pe afecțiuni, pe sexe și pe categorii de vârstă.

Astfel, din cei 32 subiecți cu β -talasemie, 14 sunt de sex masculin iar 18 de sex feminin încadrându-se în grupele de vârstă 20-30 ani și 30-40 ani.

Din cei 100 bolnavi de diabet zaharat, 44 prezintă diabet zaharat tip I (insulino-dependent) iar 56 prezintă diabet zaharat tip II (insulino-independent). Aceștia aparțin grupelor de vârstă 20-40 ani, 40-60 ani și 60-80 ani. Din cei 44 de subiecți cu diabet zaharat tip I, 20 sunt de sex feminin iar 24 de sex masculin, iar din cei 56 de bolnavi cu diabet zaharat tip II, 29 sunt de sex feminin și 27 de sex masculin.

Pentru stabilirea diagnosticului sau pentru confirmarea lui s-au prelevat probe de sânge și urină ce au servit la efectuarea analizelor. În cadrul acestora s-au determinat atât parametri hematologici cât și biochimici.

Analize hematologice

Executarea frotiului de sânge periferic prin colorare May-Grunwald-Giemsa (Misăilă și Comănescu, 1999). Numărarea eritrocitelor- cu ajutorul camerei BÜRKER-TÜRK (Misăilă și Comănescu, 1999; Manole și colab., 2004).

Analize biochimice

Dozarea hemoglobinei din sânge (Metode Drabkin) (Misăilă și Comănescu, 1999; Manole și colab., 2004).

Dozarea fibrinogenului plasmatic (Metoda Weichselbaum) (Mihele și Pavlovici, 1996, 2001).

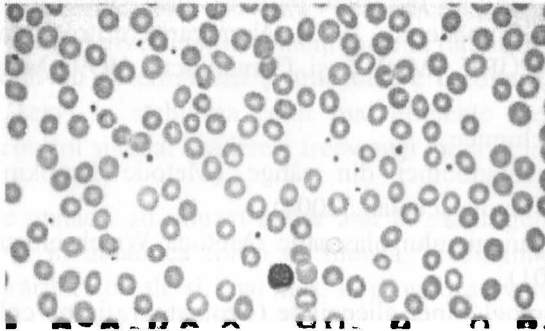
Dozarea hemoglobinei glicozilate (Cromatografie pe coloană de rășini schimbătoare de ioni).

Rezultate și discuții

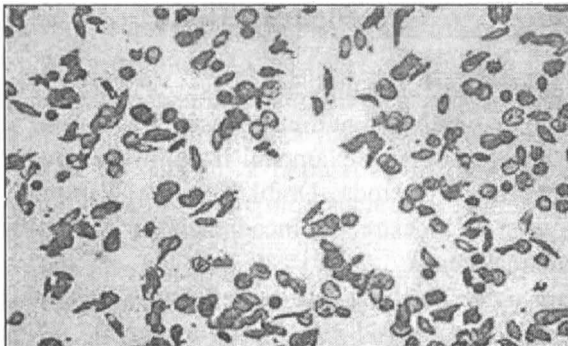
Pentru investigații au utilizat probe de sânge venos recoltate pe anticoagulant din care s-au efectuat diferite teste de laborator. O parte din aceste teste au fost efectuate și de noi: examenul frotiului de sânge periferic, dozarea hemoglobinei în sânge (metoda Drabkin), teste curente hematologice și biochimice. Rezultatele noastre se încadrează în cele obținute de cei din colectivul de genetică umană.

Frotiul de sânge periferic este caracteristic sugerând diagnosticul de la primele investigații. Hipocromia este foarte accentuată și însoțită de un înalt grad de anizopoikilocitoză. Numeroase hematii în țintă, frecvente hematii în picătură și ovalocite, alături de un număr mare de hematii cu contur deformat și

schizocite de diverse forme și mărimi, caracterizează frotiul din anemia Cooley. Hematiile în țintă cu marginile îndoite dau aspectul de „pălărie mexicană” și uneori sunt macromegalocitare ($12-15\mu$). La cazurile cu hemoglobină foarte scăzută, unele hematii par lipsite de conținut și sugerează aspectul de „umbre eritrocitare”. Hematiile cu inele Cabot, corpi Jolly și punctații bazofile sunt frecvent întâlnite. Prezența de eritroblaști este constantă (5-20/100 leucocite), numărul de eritroblaști putând depăși de câteva ori numărul de leucocite la cazurile splenectomizate (300-500/100 leucocite). Policromatofilia accentuată de pe frotiu oglindește reticulocitoza crescută (5-15%) (Berceanu, 1977, Zolyneak et. al., 1977). Examinarea frotiului de sânge periferic este deosebit de importantă. La subiecții luați în studiu se observă anizocitoză marcată cu frecvente microcite, hipocromie marcată (ovulocite, hematii în țintă), poikilocitoză extremă (numeroase hematii în picătură, schizocite, eliptocite). Pacientul prezintă fatigabilitate, paloare tegumentară, dureri în hipocondrul stâng și drept.



Eritrocite normale (probă de sânge prelevată de la subiectul M. I.)



Drepanocite (eritrocite falciforme) (probă de sânge prelevată de la subiectul beta-talasemic S. L.)

În eșantionul investigat de noi, dacă analizăm repartiția persoanelor afectate de beta talasemie majoră pe grupe de vârstă, se observă că numărul acestora se încadrează între 14 în cazul bolnavilor de sex masculin și 18 în cazul bolnavilor de sex feminin.

Determinările efectuate de noi relevă modificarea valorilor indicatorilor hematologici și biochimici investigați la bolnavii și bolnavele cu talasemie.

Astfel, datele obținute ne permit să apreciem că hemoglobina se încadrează între 6,55-6,72 g% la pacientele cu talasemie. Pentru pacienții de sex masculin valorile se încadrează în gama 6,84-6,97 g%. Prin urmare, putem afirma că se înregistrează o hipohemoglobinemie indiferent de sex și grupa de vârstă. Acest lucru se constată analizând și figura 1. Valorile coeficientului de variabilitate (CV) sunt mai mici decât 10 ceea ce indică faptul că grupurile studiate au un grad mic de dispersie al valorilor.

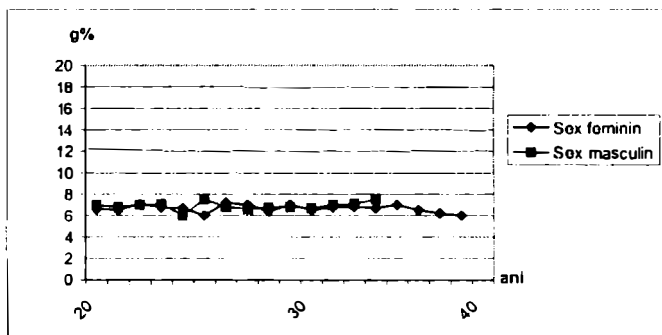


Figura 1. Variabilitatea cantității de hemoglobină la subiecții cu beta talasemie

Probele hematologice sunt mai mult sau mai puțin modificate, dar cu unele mici variații de la zonă la zonă, de la un bolnav la altul. Hemoglobina totală prezintă valori cuprinse între o minimă de 9,25g% și o maximă de 14,85%, cu o medie statistică de numai 11,78g% în loc de 14g%. cât este normal. Majoritatea subiecților investigați prezintă hemoglobina cu valori situate la limita inferioară a normalității sau chiar sub aceasta.

Valorile eritrocitelor se încadrează în intervalul 3430000-3450000/mm³ în cazul pacientelor iar pentru bolnavii de sex masculin valorile se prezintă astfel: 4150000-4283333/mm³. Se constată o scădere a numărului de eritrocite la toți purtătorii de beta talasemia (Figura 2).

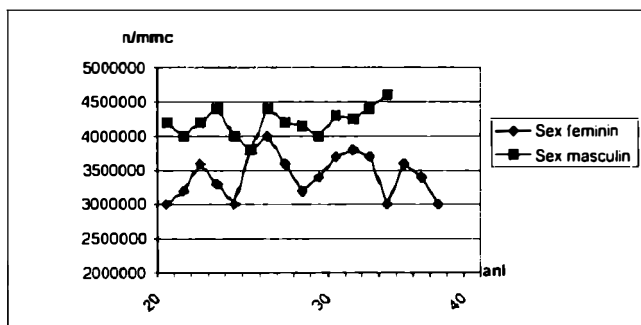


Figura 2. Variabilitatea numărului de eritrocite la subiecții cu beta talasemie

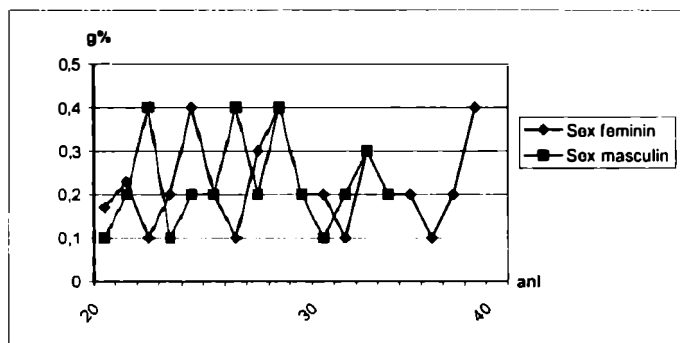


Figura 3 Variabilitatea cantității de fibrinogen la subiecții cu beta talasemie

Cantitatea de fibrinogen este scăzută atât la paciențe (0,21-0,23 g%) cât și la pacienți (0,22-0,23 g%) (tabelul 13). Valorile obținute se situează la limita inferioară a intervalului de valori normale (0,2-0,4 g%).

În cazul fibrinogenului, coeficientul de variabilitate depășește cu mult valoarea de 20 astfel încât putem afirma că grupurile de subiecți sunt heterogene, având un grad de dispersie mare al valorilor de la medie (Figura 3).

Diabetul zaharat este o boală gravă, cu evoluție cronică datorată alterării secreției pancreatice de insulină, care determină modificări majore în metabolismul glucozei în organism. În loc să fie folosită ca substanță nutritivă de către celule, glucoza rămâne în sânge și poate fi eliminată prin urină.

Diagnosticarea diabetului zaharat se face prin determinarea glucozei din sânge (glicemia). Valorile normale ale glicemiei sunt cuprinse între 80-110

mg/dl. Se suspectează un diabet zaharat atunci când glicemia, pe nemâncate, depășește valoarea de 126 mg/dl. Glicemia se repetă în zile diferite pentru confirmarea diagnosticului și se completează cu alte examinări.

Dacă analizăm repartitia persoanelor afectate de diabet zaharat în funcție de tipul de diabet pe care îl manifestă se observă că 44 subiecți prezintă diabet insulinodependent iar 56 sunt non insulinodependenți.

Subiecții cu tipul I de diabet zaharat aparțin grupelor de vârstă 20-40 ani și 40-60 ani iar cei cu tipul II de diabet aparțin grupelor 40-60 ani și 60-80 ani.

Determinările efectuate de noi relevă creșterea valorilor glucozei în sângele purtătorilor de diabet zaharat. Astfel, la pacientele cu diabet zaharat tip I, valorile glucozei se încadrează între 250,91-263,62 mg/dl iar la pacienții de sex masculin cu diabet zaharat tip I, valorile sunt cuprinse între 237,11-289,66 mg/dl (Figura 4).

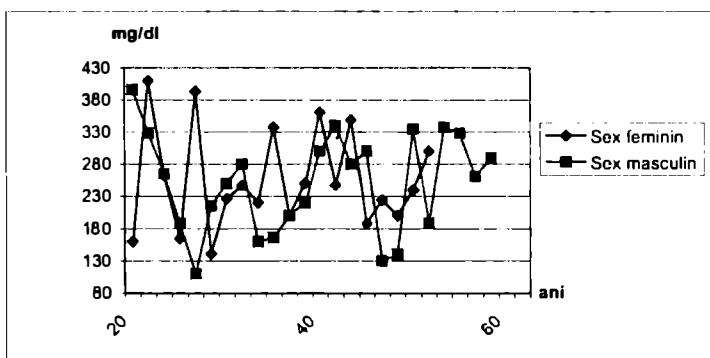


Figura 4 Variabilitatea cantității de glucoză în sângele subiecților cu diabet zaharat tip I

Diabetul zaharat de tip II este prezent la aproximativ 70% din populația diabetică și este caracterizat printr-o secreție cantitativă și calitativă necorespunzătoare de insulină. Pentru subiecții afectați de diabet zaharat tip II, valorile glucozei se prezintă astfel: pentru sexul feminin se încadrează între 179,55-289,8 mg/dl iar pentru sexul masculin între 178-236,12 mg/dl.

Determinarea cantității de glucoză denotă o hiperglicemie pronunțată. Analizând cele trei grupe de vârstă, se constată ca valorile glicemiei sunt mai mici la subiecții de sex feminin și masculin cu diabet zaharat tip II ce aparțin grupei 60-80 ani.

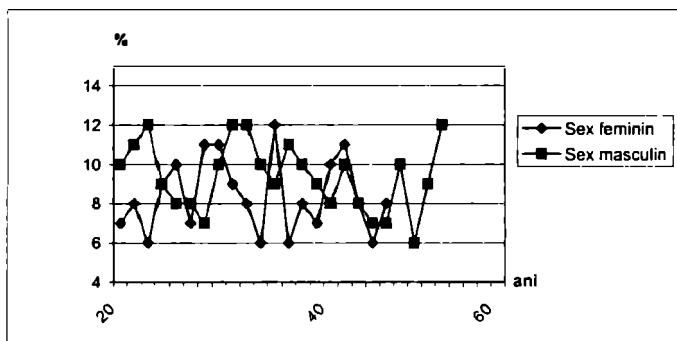


Figura 5 Variabilitatea cantității de hemoglobină glicozilată în sângele subiecților cu diabet zaharat tip I

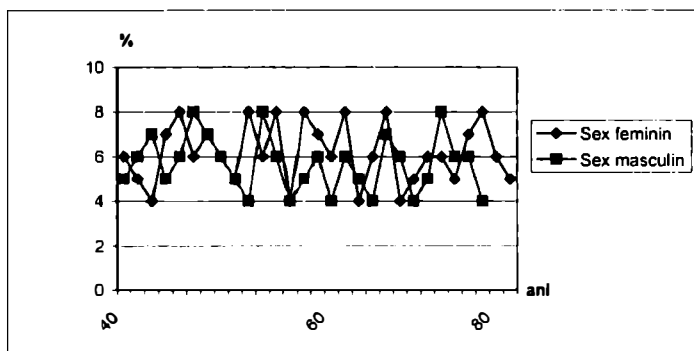


Figura 6 Variabilitatea cantității de hemoglobină glicozilată în sângele subiecților cu diabet zaharat tip II

Procentul de hemoglobină glicozilată este reprezentat de valorile 8-8,66 % în cazul femeilor cu tipul I de diabet zaharat și de valorile 8,50-9,66 % în cazul bărbaților. Tipul II de diabet zaharat este caracterizat de valorile 5,77-6,35 % pentru sexul feminin și de valorile 5,54-5,75% pentru sexul masculin (Figurile 5 și 6).

În mod normal, urina nu conține decât cantități foarte mici de glucide. În mod patologic, glucoza poate apărea în cantități apreciabile, prezența ei fiind cunoscută sub numele de glicozurie.

În lotul de purtători de diabet zaharat luat de noi sub observație glicozuria prezintă următoarele valori: 415,12-418,75 mg % pentru femeile cu tipul I de diabet, 378,27-448,33 mg % pentru bărbații cu același tip de diabet,

278,88 –321,35 mg% pentru femeile cu tipul II de diabet și 263,12-275,90 mg% pentru bărbați.

Exceptând subiecții de sex feminin (40-60 ani) cu tipul II de diabet și subiecții de sex masculin (20-40 ani) cu tipul I de diabet ce prezintă un coeficient de variabilitate aparținând intervalului 10-20, restul subiecților au un coeficient de variabilitate mai mare decât 20, gradul de dispersie al valorilor de la medie fiind mare.

Concluzii

Beta talasemia se întâlnește mai frecvent la subiecții de sex feminin din lotul de persoane investigate.

Cei mai mulți subiecți cu beta talasemie fac parte din grupa de vârstă 20-30 de ani.

Frotiul de sânge periferic este caracteristic sugerând diagnosticul de la primele investigații: hipocromie foarte accentuată și înalt grad de anizopoikilocitoză.

Anemia este severă, valorile hemoglobinei sunt foarte scăzute și se constată o scădere a numărului de eritrocite, iar leucocitele prezintă valori pseudoleucemice.

Cantitatea de fibrinogen este scăzută.

Urmărirea glicemiilor la diabetici ne indică prezența unei hiperglicemii, comună ambelor forme de diabet zaharat, mai severă în cazul diabetului insulinodependent și cu o valoare ce crește proporțional cu gradul de afectare al pancreasului. În lotul de persoane luat de noi în studiu, ambele sexe sunt reprezentate de un număr egal de purtători de diabet zaharat.

Cei mai mulți subiecți cu diabet zaharat se încadrează în grupa de vârstă 40-60 ani.

Diabetul zaharat tip II are o frecvență mult mai mare față de diabetul tip I.

Hipercolesterolemia și hipertrigliceridemia sunt evidente la toți subiecții cu diabet zaharat din lotul nostru de pacienți.

În prezența hiperglicemiei, procentul de hemoglobină glicozilată crește peste valorile normale. Chiar după scăderea convenabilă a glicemiei, valorile crescute ale hemoglobinei glicozilate se mențin, confirmând un diabet zaharat.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂRA I. I. (1996)- *Vademecum în genetică*. Editura Corson, Iași.

2. BĂRA I. I. (1999)- *Genetica*. Editura Corson, Iași, pag. 116-121.
3. BERCEANU ȘT. (1977)- *Hematologie clinică*. Editura Medicală, București, pag. 256-291.
4. LOTREANU V. (2001)- *Analize medicale-biochimice-hematologice-imunologice*. Editura Coresi, București, pag. 38-43, 50-52, 70-73.
5. MANOLE GH., GALAȚESCU E. M., MATEESCU M. (2004)- *Analize de laborator-ghid privind principiile, metodele de determinare și interpretare a rezultatelor*. Editura CNI Coresi, București, pag. 72, 86, 168, 21.251.
6. MIHELE DENISA (2001)- *Biochimie clinică*. Editura Medicală, București, pag. 105-112.
7. MIHELE DENISA, PAVLOVICI MARIA (1996)- *Biochimie clinică-metode de laborator*. Editura Medicală, București, pag. 41-49, 63-71, 78-79, 81-85, 139-141, 154-155.
8. MISĂILĂ C., COMĂNESCU GIANINA (1999)- *Elemente de hematologie generală*. Editura Corson, Iași, pag. 171-182, 189-192, 195-208.
9. TUDOSE C., MANIU MARILENA, MANIU C. (2000)- *Genetică umană*. Editura Corson, Iași, pag. 72-75, 146-148, 175-177, 196-200, 202-204.
10. ZOLYNEAK C., UNGUREANU D., VOICULESCU I. (1977)- *Delta-beta-talasemia: primele două familii depistate în Moldova*. Analele științifice ale Universității "Al. I. Cuza" din Iași, secțiunea II, tomul XXIV, pag. 55-56.

**DATE PRIVIND COMPONENTA APIDOFAUNEI LUCERNEI
(HYMENOPTERA: APOIDEA)**

Ioana Matache¹

**DATA CONCERNING THE COMPOSITION OF ALFALFA'S
APIDOFAUNA (HYMENOPTERA: APOIDEA)**

Key words: apidofauna, Alfalfa, pollinators, structure.

Abstract: The purpose of our research was the identification of the pollinating apidofauna structure of the alfalfa, the quantitative ratio between the families, genera and sex of the collected Apoidea, as well as the influence of the abiotic factors on the numerical variation of the pollinators.

Lucerna – plantă alogamă entomofilă – pentru a putea fructifica, are nevoie de transportul polenului de la o floare la alta, de la o plantă la alta de către insecte. Florile de lucernă atrag un număr mare de insecte aparținând ordinelor: *Homoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* ș.a.m.d. Dintre toate aceste insecte, numai apoidele sunt polenizatorii lucernei.. Această „ calificare” le-a fost atribuită deoarece ele efectuează declanșarea „mecanismului de deschidere” a florilor de lucernă, în vederea eliberării staminelor și pistilului.

Apoidele reprezintă o suprafamilie în cadrul Ord. *Hymenoptera*, suprafamilie care cuprinde albinele sălbatice, albina meliferă și bondarii.

În Europa trăiesc aproximativ 1100 de specii. Apreciind după compoziția faunistică a țărilor învecinate, circa 930 de specii de apoide populează ținuturile noastre. Dintre acestea au fost identificate cca 645 specii aparținând la 7 familii.

Apoidele sunt frecvenți vizitatori ai florilor în căutare continuă de nectar și polen. Autorii admit că adulții apoidelor solitare se hrănesc cu nectar, polenul fiind adunat de femele pentru hrănirea larvelor. Observațiile au arătat că și femelele se hrănesc cu polen – îl caută în epoca cuibăritului nu numai spre a-l aduna pentru larve, dar și spre a se hrăni, având nevoie de substanțe albuminoide pentru maturarea ovulelor (Iuga, 1958, 1961). Nectarul este transportat în gușă, în periile colectoare de pe picioarele (la apoidele podilegide)

¹ Muzeul Național de Istorie Naturală “Grigore Antipa”, șos. Kiseleff nr.1, 011341 București 2, România

și abdomenul (la apoidele gastrilegide) femelelor și lucrătoarelor. În Europa raporturile dintre lucernă și polenizatorii ei au fost cercetate de către: Banaszak (1978, 1984), Anasiewicz (1975), Dylewska (1970), Móczár (1954). La noi în țară un astfel de studiu asupra polenizatorilor lucernei au întreprins Iuga și Scobiola (1959), făcând colectări la Sagna (județul Neamț), Filiași (județul Dolj) și Moara Domnească (județul Ilfov), Ciurdărescu (1971, 1972, 1977, 1978, 1979) pentru diverse locuri din țară, Goagă (1974) pentru județul Bacău.

Noi am colectat himenoptere apoide dintr-un câmp de lucernă situat în localitatea Videle – jud. Teleorman.

Cercetările au avut drept scop determinarea componenței apidofaunei polenizatoare a lucernei, raporturile cantitative dintre diferiți polenizatori, precum și influența factorilor abiotici asupra variației numerice a acestora.

Material și metodă

Câmpul experimental – un lot de lucernă înflorită – de pe care s-au făcut colectările de material entomologic era situat în baza furajeră a Complexului Avicol Videle. Cercetările s-au făcut în anii 1986 și 1988, în luna iulie, mai precis în anul 1986 în perioada 10 - 17 iulie, iar în anul 1988 în perioada 15 - 22 iulie. În 1986 s-a lucrat pe un lot de 180 m² împărțit în 12 parcele de 15 m² fiecare, iar în 1988 pe un lot de 225 m² împărțit în 15 parcele cu suprafața de 15 m² fiecare. Lotul a fost împărțit în parcele pentru colectarea sistematică a insectelor.

În fiecare dintre cele două perioade ale lunii iulie s-au făcut 4 colectări între orele 11⁰⁰ – 12³⁰. S-a evitat perioada foarte caldă a zilei (în jurul orelor 14⁰⁰) când apoidele aproape își încetează activitatea. Colectarea s-a făcut prin cosire cu fileul entomologic de către aceeași persoană, la aceeași oră și în același mod: fiecare parcelă a fost parcursă de la un capăt la celălalt de două ori, executându-se 100 de cosiri cu fileul entomologic.

În perioada 10 – 17 iulie 1986, temperatura medie zilnică a fost cuprinsă între 18° C și 23° C. Spre sfârșitul perioadei, cerul a fost acoperit, înregistrându-se precipitații, după care vremea a devenit din nou caldă. În perioada 15 – 22 iulie a anului 1988 a fost mult mai cald, temperatura medie zilnică a depășit 29° C iar umiditatea relativă a aerului a fost foarte scăzută. S-a urmărit: componența apidofaunei, raportul cantitativ dintre familii, genuri și sexe ca și influența factorilor abiotici.

Rezultate și discuții

S-au colectat în total 586 de apoide (225 ex. în anul 1986 și 361 ex. în anul 1988) aparținând la 7 familii, 17 genuri și circa 40 specii (Tab. 1- 3).

Determinarea speciilor este de multe ori anevoioasă din cauza modului de colectare – prin cosire – ceea ce face să se distingă greu caractere legate de veșmântul părșos: finețe, desime, culoare, benzi, pete etc.

Analizând tabelele 1- 3 și ciclogramele (Fig. 1 – 2) se pot face mai multe constatări referitoare la componența dar și la raporturile cantitative dintre apoidele polenizatoare ale lucernei.

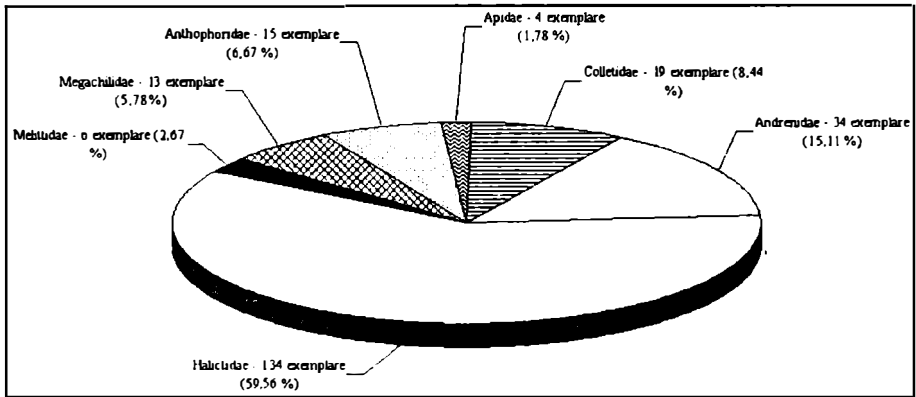


Fig. 1 - Raportul cantitativ dintre familiile de apoide colectate pe lucernă (Videle, 1986).

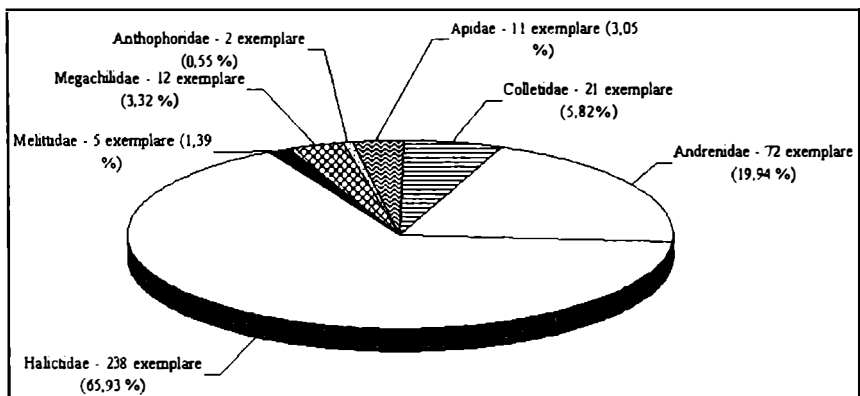


Fig. 2. - Raportul cantitativ dintre familiile de apoide colectate pe lucernă (Videle 1988)

1. Marea majoritate a apoidelor polenizatoare (96,95% și 98,22%) este reprezentată de către albinele sălbatice solitare (familiile *Colletidae*, *Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*, *Megachilidae* și *Anthophoridae*) și nu de cele sociale (familia *Apidae*). Albinele melifere (de stup) și bondarii (familia *Apidae*) reprezintă în acest caz numai 1,78% și 3,05% dintre apoide. De subliniat faptul că nu erau stupi în vecinătatea lotului experimental, iar floarea soarelui era înflorită.

Literatura de specialitate indică faptul că albinele sălbatice sunt cei mai eficienți polenizatori ai lucernei, deschizând 70% - 100% din florile de lucernă vizitate. Spre deosebire de acestea, albina meliferă (*Apis mellifera* Linnaeus) are o eficacitate redusă, deschizând 3,4% - 9,3% din florile vizitate (Ciurdărescu, 1971). O singură albină sălbatică din genul *Megachile* înlocuiește adesea ca polenizator 30 de lucrătoare de albină meliferă, fiindcă aceasta din urmă adună o parte din timp numai nectar iar cealaltă numai polen (Iuga, 1968). De subliniat și faptul că lucrătoarele albinei melifere obișnuiesc să gonească apoidele solitare de pe florile pe care colectează.

2. În cadrul albinelor sălbatice solitare colectate predomină cele din familiile *Halictidae* (59,56% și 65,93%) și *Andrenidae* (15,11% și 19,94%). În proporție mai mică au fost colectate *Colletidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* și *Melittidae*. Cercetările efectuate de noi, ca și literatura de specialitate arată că principalele apoide polenizatoare ale lucernei aparțin genurilor *Halictus*, *Andrena*, *Hylaeus* și *Melitta* – apoide cu limba (glossa) scurtă. Dintre apoidele cu limba lungă colectate pe lucernă sunt genurile *Megachile*, *Eucera* și *Tetralonia*.

Ca specii se remarcă: *Halictus subauratus* (Rossi), *H. simplex* (Bluethgen), *H. calceatus* Scopoli, *H. pauxillus* Schenck, *Dufourea halictula* (Nylander), *Andrena flavipes* Panzer, *A. variabilis* Smith, *A. labialis* (Kirby), *Hylaeus bisinuata* Förster, *Melitta tricincta* Kirby, *Eucera clypeata* Erichson, *Tetralonia salicariae* (Lepelletier) și *Megachile argentata* Fabricius.

3. În ceea ce privește raportul dintre sexe, din materialul colectat reiese predominanța femelelor: 68% în 1986 (Tab. 1) și 82,27% în 1988 (Tab. 2). Raportând la întregul material colectat, femelele reprezintă 76,79% (Tab. 3). În tabelul 3 se observă distribuția sexelor (%) pe genuri: apoidele femele sunt în proporție mult mai mare decât masculii: *Andrena* – 87,74%, *Dufourea* – 78,26%, *Halictus* – 76,47%, *Megachile* – 80%, *Eucera* – 91,67% și *Osmia* – 66,67%.

În polenizarea lucernei este importantă cunoașterea sexului albinei polenizatoare, deoarece aportul masculilor în procesul polenizării este scăzut. În general, masculii deschid florile și efectuează polenizarea numai într-o perioadă

foarte scurtă, de 6 – 12 zile, timp în care are loc și împerecherea. După această perioadă, se hrănesc cu nectarul florilor deschise. Totodată, transportul polenului pe corpul masculului se face numai în mod întâmplător și într-o cantitate redusă la unele specii de apoide, datorită lipsei unui comportament specializat în legătură cu colectarea și a unui aparat adaptat pentru colectare. Spre deosebire de aceștia, femelele, pe lângă faptul că sunt abile culegătoare de polen și nectar, au și un aparat pentru colectarea și depozitarea polenului. Acesta poate fi amplasat la picioare la apoidele podilegide (*Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*, *Anthophoridae* și *Apidae*) sau pe abdomen – la apoidele gastrilegide (*Megachilidae*). În contextul acestei situații, cunoașterea sexului albinei care vizitează florile de lucernă are o deosebită importanță practică.

Componența apidofaunei lucernei și distribuția sexelor
(Videle, 1986)

Tabelul 1

Familie	Gen	♂♂	♀♀	Total exemplare
Colletidae	Hylaeus	6	13	19
Andrenidae	Andrena	9	25	34
Halictidae	Halictus	29	41	70
	Dufourea	16	46	62
	Sphecodes	1	-	1
	Halictoides	-	1	1
Melittidae	Melitta	4	2	6
Megachilidae	Megachile	3	10	13
Anthophoridae	Eucera	-	11	11
	Tetralonia	2	-	2
	Nomada	2	-	2
Apidae	Bombus	-	2	2
	Apis	-	2	2
Total		72 (32 %)	153 (68 %)	225 (100 %)

Componența apidofaunei lucernei și distribuția sexelor
(Videle, 1988)

Tabelul 2

Familie	Gen	♂♂	♀♀	Total exemplare
Colletidae	Hylaeus	12	9	21
Andrenidae	Andrena	4	68	72
Halictidae	Halictus	35	167	202
	Dufourea	4	26	30
	Sphecodes	2	-	2
	Nomia	-	4	4

Melittidae	Melitta	2	3	5
Megachilidae	Megachile	1	6	7
	Osmia	1	2	3
	Anthidium	1	1	2
Anthophoridae	Eucera	1	-	1
	Ceratina	1	-	1
Apidae	Bombus	-	7	7
	Apis	-	4	4
Total		64 (17,73 %)	297 (82,27 %)	361

Componența apidofaunei lucernei și distribuția sexelor
(Videle, 1986, 1988)

Tabelul 3

Familie	Gen	Total exemplare	♂♂		♀♀	
			Număr exemplare	%	Număr exemplare	%
Colletidae	Hylaeus	40	18	45,00 %	22	55,00 %
Andrenidae	Andrena	106	13	12,26 %	93	87,74 %
Halictidae	Halictus	272	64	23,53 %	208	76,47 %
	Dufourea	92	20	21,74 %	72	78,26 %
	Sphecodes	3	3	100 %	-	-
	Nomia	4	-	-	4	100 %
	Halictoides	1	-	-	1	100 %
Melittidae	Melitta	11	6	54,55 %	5	45,45 %
Megachilidae	Megachile	20	4	20,00 %	16	80,00 %
	Osmia	3	1	33,33 %	2	66,67 %
	Anthidium	2	1	50,00 %	1	50,00 %
	Eucera	12	1	8,33 %	11	91,67 %
Anthophoridae	Tetralonia	2	2	100 %	-	-
	Nomada	2	2	100 %	-	-
	Ceratina	1	1	100 %	-	-
Apidae	Bombus	9	-	-	9	100 %
	Apis	6	-	-	6	100 %
Total		586	136	23,21 %	450	76,79 %

4. Pe parcursul desfășurării cercetărilor s-au făcut observații asupra influenței unor factori abiotici (temperatura și umiditatea aerului, nebulozitatea, vântul) asupra apidelor polenizatoare ale lucernei. Himenopterele apoide fiind

termofile, heliofile și xerofile sunt influențate de condițiile meteorologice care le determină variații numerice semnificative.

Între temperatură și numărul apoidelor există o corelație direct proporțională cu excepția temperaturilor mari. La temperaturi scăzute, numărul apoidelor scade și are valori mari la temperaturi cuprinse între 18° C - 21° C (Ciurdărescu, Brudea, 1978). Colectările s-au făcut între orele 11⁰⁰ – 12³⁰. Dimineața, seara și la temperaturi ridicate, albinele sălbatice își încetează activitatea.

O corelație invers proporțională se găsește între umiditatea relativă a aerului și numărul polenizatorilor. Pe măsură ce umiditatea crește, numărul albinelor scade. Optimul umidității relative a aerului pentru apoide este 30 – 50%.

Nebulozitatea (gradul de acoperire al cerului) influențează negativ numărul apoidelor.

Intensitatea vântului pe măsură ce crește influențează negativ numărul insectelor polenizatoare.

Pentru perioada 10 – 17 iulie 1986, numărul insectelor colectate a fost mai mic, nu numai datorită suprafeței mai mici a lotului experimental, ci și datorită intensității mai mari a vântului și a prezenței precipitațiilor. În anul 1988, în perioada 15 - 22 iulie, condițiile meteorologice au fost deosebit de favorabile unei activități intense a albinelor sălbatice.

Concluzii

- Conform datelor obținute de noi și literaturii de specialitate, cei mai importanți polenizatori ai lucernei (cantitativ și calitativ) sunt apoidele solitare (albinele sălbatice), iar dintre acestea genurile *Halictus*, *Andrena*, *Hylaeus* și *Melitta* (cu limbă scurtă). Se adaugă genurile *Megachile*, *Eucera* și *Tetralonia* (cu limbă lungă).

- În cadrul apoidelor polenizatoare predomină femelele care sunt adaptate la culesul și transportul polenului.

- Activitatea apoidelor – insecte termofile și heliofile – este puternic influențată de temperatura și umiditatea aerului, nebulozitate și vânt, dar și de alți factori abiotici.

- Fiind polenizatori deosebit de eficienți ai lucernei, dar și ai altor plante entomofile, se impune studiul sistematic al compoziției faunei de apoide, a biologiei, a evoluției și supraviețuirii acestor insecte folositoare. De asemenea, populațiile lor trebuie protejate și înmulțite.

BIBLIOGRAFIE

1. ANASIEWICZ A. (1975)- *The bees (Apoidea, Hymenoptera) on alfalfa (Medicago sativa Pers.) plantations. I. The species compositions and variation of flights.*, Ekol. Pol., 23: 129 – 146.
2. BANASZAK J. (1978)- *The importance of bees (Apoidea) as pollinators of crop plants.*, Wiadomosci ekologiczne, 24, 3: 226 – 248.
3. BANASZAK J. (1984)- *The occurrence and numbers of bees (Apoidea) on some cultivated crop plants in the Wielkopolska region (West Poland).*, Polskie Pismo Entom., 53: 623 – 631.
4. CIURDĂRESCU G. (1971)- *Polenizatorii lucernei și factorii care influențează activitatea lor în sud-estul depresiunii Bârsei.*, Anal. Univ. București, ser. Biol. Anim., 20: 77 – 81.
5. CIURDĂRESCU G. (1972)- *Aspecte privind ecologia polenizării lucernei și a polenizatorilor ei*, Com. Ref. Muz. Șt. Nat. Ploiești, : 277 – 285.
6. CIURDĂRESCU G. (1977)- *Apoidele polenizatoare ale lucernei în România.* Anal. I.C.C.P.T. – Fundulea, Prot. pl., 42: 381 – 386.
7. CIURDĂRESCU G. – 1978. *Distribuția sexelor la himenopterele polenizatoare ale lucernei.* Com. Ref. Muz. Șt. Nat. Ploiești, : 145 – 148.
8. CIURDĂRESCU, G. (1979)- *Cercetări privind răspândirea și eficacitatea speciilor de insecte care polenizează leguminoasele furajere perene.* Anal. I.C.C.P.T. – Fundulea, Prot. pl., 44: 399 – 403.
9. CIURDĂRESCU G.; BRUDEA V. (1978)- *Aspecte ecologice ale entomofaunei polenizatoare a trifoiului în Podișul Sucevei.* Probl. Prot. pl., 6, 4: 363 – 374.
10. DYLEWSKA, M. et al. – 1970. *Próba okreslenia liczby pszczól (Hym. Apoidea) patrzehnych do nalezytego zapylenia lucerny.* Polskie Pismo Entom.. 40: 371 – 398.
11. GOAGĂ ARISTIȚA (1974)- *Contribuții la studiul Apoidelor (Apoidea, Hymenoptera) polenizatoare din județul Bacău.* Stud. Comun. Muz. Ști. Nat. Bacău: 37 – 42.
12. IUGA VICTORIA G. (1958)- *Hymenoptera Apoidea, fam. Apidae, Subfam. Anthophorinae.* In: Fauna RPR, 9, 3: 1 – 270.
13. IUGA VICTORIA G. (1961)- *Despre activitatea polenizatoare a apoidelor.* Stud. Cerc. Biol., ser. Biol. anim., 13, 3: 275 – 287.
14. IUGA VICTORIA G. (1968)- *Rolul apoidelor în polenizare.* Natura, Ser. Biol., 4: 52 – 60.

15. IUGA VICTORIA G.; SCOBIOLA XENIA (1959)- *Despre principalele apoide polenizatoare ale lucernelor*. In: Omagiul lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 ani, Acad. RSR: 337 – 346.
16. MÓCZÁR L. (1954)- *Flower – visiting on a meadow and a lucern field*. Ann. Hist. Mus. Nat. Hung., 5: 387 – 399.
17. POLASZEK A. (2005)- *Fauna Europaea. Apidae family*. Internet: www.faunaeur.org/full_results.php.

CHECKLIST OF ANTHOPHORID SPECIES (HYMENOPTERA: ANTHOPHORIDAE) FROM ROMANIA

Cristina Maria Ban¹

Key words: anthophoridae, checklist, România

Abstract: The paper offers the present state of the species of family Anthophoridae from the Romanian fauna. The checklist includes 141 species of 18 genera, but it remains opened for being completed later with the new Anthophoridae species which are to be discovered.

Anthophoridae belongs to Apoidea superfamily, which includes the solitary wild bees, important link of the terrestrial ecosystems. They pollinate the plants with economical value as well as the uncultivated ones. There are more than 100 species all over the world, in Romania 141 species belonging to 18 genera and 3 subfamilies (Anthophorinae, Nomadinae, Xylocopinae) being described.

Anthophoridae includes all the long - tongued bees which do not have the derived features of any other family. Their classification is very much discussed. Therefore Michener (1944) considers them subfamily within *Apidae*. In 1993, the same author raised them to the family rank (classification which I also adopted), but in 2000, he reduced them at the tribe level, belonging to subfamily *Apinae* of the family *Apidae*, in the paper "Bee genera of the world".

The first references on Anthophoridae in Romania were some systematical lists. Henrich (1880, 1882, 1883) cited 13 species collected from the outskirts of Sibiu, Al. Mócsáry (1897) added 71 species, Szilady (1914) mentioned other 4 species and Zilahi-Kiss (1915), 12 species. M. Moczár (1955, 1957, 1958, 1959) enriched the list with another 16 species, together with data on their morphology, biology, distribution and zoogeography. In "Fauna R.S.R.", Iuga (1958) described other 25 species, in 1960 reporting 2 new genera for Romania: *Eupavlovskia* and *Heliophila*. Most of the species cited in literature originate in Transylvania and Muntenia, and less in the other regions of the country.

For updating the nomenclature, I used the papers signed by Gogala (1999), Michener (2000), Pawlikowski (2001) and Polaszek (2005). Also, it was

¹ Muzeul Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa", Șos. Kiseleff 1, 011341 București 2

necessary to establish the toponyms because, in most of the publications, the name of the localities was written in Hungarian and German (Koch, 1885; Móczár, 1972) as well as to review the inclusion of the species in superspecific taxa.

Subfamilies are presented systematically, and genera and species alphabetically.

List of the species

Subfamily Anthophorinae

Tribe Anthophorini

Anthophora Latreille, 1803

= *Podalirius* Latreille, 1802

aestivalis (Panzer, 1801)
biciliata Lepeletier, 1841
bimaculata (Panzer, 1798)
borealis Morawitz, 1864,
crassipes Lepeletier, 1841
crinipes Smith, 1854
dufourii Lepeletier, 1841
fulvitaris Brullé, 1832
furcata (Panzer, 1798)
mucida Gribodo, 1873
plagiata (Illiger 1806)
 = *parietina* (Fabricius, 1793)
plumipes (Pallas, 1772)
 = *pilipes* (Fabricius, 1775)
 = *acervorum* auct.
podagra Lepeletier, 1841
pubescens (Fabricius, 1781)
retusa (Linnaeus, 1758)
robusta (Klug, 1845)
quadrifasciata (Panzer, 1806)
 = *vulpina* (Panzer, 1798)
Amegilla Friese, 1897
albigena Lepeletier, 1841
garrula Rossi 1790)
magnilabris (Morawitz, 1875)
quadrifasciata Villers, 1789

salviae (Morawitz, 1876)

Habropoda Smith, 1854

tarsata (Spinola, 1838)

zonatula (Smith, 1854)

Tribe Eucerini

Eucera Scopoli, 1770

atricornis Fabricius, 1793
caspica Morawitz, 1873
cinerea Lepeletier, 1841
clypeata Erichson, 1835
 = *similis* Lepeletier, 1841
commixta Dalla Torre &
 Friese, 1895
curvitaris Mocsáry, 1879
dalmatica Lepeletier, 1841
eucnemidea Dours, 1873
excisa Mocsáry, 1879
helvola Klug, 1845
hispana Lepeletier, 1841
interrupta Baer, 1850
longicornis (Linnaeus, 1758)
nigrescens Pérez, 1879
 = *tuberculata* (Fabricius, 1793)
nigrifacies Lepeletier, 1841
nigrilabris Lepeletier, 1841
nitidiventris Mocsáry, 1879
parvicornis Mocsáry, 1878
pollinosa Smith, 1854
seminuda Brullé, 1832
taurica Morawitz, 1870

- vicina* (Morawitz, 1876)
- Tetralonia* Spinola, 1838
- acutangula* Morawitz, 1876.
- armeniaca* Morawitz, 1878
- dentata* (Klug, 1835)
- distinguenda* Morawitz, 1875
- graja* (Eversmann, 1852)
- hungarica* (Friese, 1895)
- lyncea* Mocsàry, 1879
- macroglossa* (Illiger, 1806)
- = *malvae* auct.
- nana* (Morawitz, 1873)
- pollinosa* (Lepeletier, 1841)
- ruficollis* (Brullé, 1832)
- ruficornis* (Fabricius, 1804)
- salicariae* (Lepeletier, 1841)
- scabiosae* Mocsàry, 1881
- spectabilis* Morawitz, 1875
- tricincta* Erichson, 1835
- Tribe Melectini
- Melecta* Latreille, 1802
- albifrons* Forster, 1771
- = *armata* (Panzer, 1799)
- baerii* (Radoszkowski, 1865)
- duodecimmaculata* (Rossi, 1790)
- = *plurinotata* Brullé, 1832
- funeraria* Smith, 1854
- luctuosa* (Scopoli, 1770)
- Thyreus* Panzer 1806
- = *Crocisa* Jurine, 1807
- affinis* (Morawitz, 1874)
- histrionicus* (Illiger, 1806)
- = *major* (Morawitz, 1875)
- ramosus* (Lepeletier, 1841)
- scutellaris* (Fabricius, 1781)
- truncatus* (Perez, 1883)
- Subfamily Nomadinae
- Tribe Ammobatini
- Ammobates* Latreille, 1809
- carinatus* Morawitz, 1872
- melectoides* (Smith, 1854)
- oraniensis* (Lepeletier, 1841)
- punctatus* (Fabricius, 1804)
- similis* Mocsàry, 1894
- vinctus* Gerstaecker, 1869
- Parammobatodes* Popov, 1931
- minutus* (Mocsàry, 1878)
- Pasites* Jurine, 1807
- maculatus* Jurine, 1807
- Tribe Ammobatoidini
- Ammobatoides* Radoszkowski, 1868
- abdominalis* (Eversmann, 1852)
- scriptus* (Gerstaecker, 1869)
- Tribe Biastini
- Biastes* Panzer, 1806
- brevicornis* (Panzer, 1798)
- emarginatus* (Schenck, 1853)
- truncatus* (Nylander, 1848)
- Tribe Epeolini
- Epeolus* Latreille, 1802
- cruciger* (Panzer, 1799)
- fasciatus* Friese, 1895
- schummeli* Schilling, 1849
- variegatus* (Linnaeus, 1758)
- Triepeolus* (Smith, 1854)
- tristis* (Smith, 1854)
- Tribe Epeoloidini
- Epeoloides* Giraud, 1863
- coecutiens* (Fabricius, 1775)
- Tribe Nomadini
- Nomada* Scopoli, 1770
- alboguttata* Herrich-Schäffer, 1839

argentata Herrich-Schäffer, 1839
armata Herrich-Schäffer, 1839
basalis Herrich-Schäffer, 1839
 = *flavomaculata* Lucas, 1849
bispinosa Mocsáry, 1883
braunsiana Schmiedeknecht, 1882
cruenta Schmiedeknecht, 1882
dira Schmiedeknecht, 1882
discrepans Schmiedeknecht, 1882
distinguenda F. Morawitz, 1874
emarginata Morawitz, 1877
fabriciana (Linnaeus, 1767)
femoralis F. Morawitz, 1869
ferruginata (Linnaeus, 1767)
 = *xanthosticta* (Kirby, 1802)
 = *lateralis* Panzer, 1805
flava Panzer, 1798
flavoguttata (Kirby, 1802)
flavopicta (Kirby, 1802)
 = *jacobaeae* auct.
fucata Panzer, 1798
fulvicornis Fabricius, 1793
 = *lineola* Panzer, 1798
furva Panzer, 1798
fuscicornis Nylander, 1848
glaucopis Pérez, 1890
hirtipes Pérez, 1884
hungarica Dalla Torre & Friese, 1894
kohli Schmiedeknecht, 1882
mutabilis F. Morawitz, 1870
mutica Morawitz, 1872

nobilis Herrich-Schäffer, 1839
obtusifrons Nylander, 1848
panzeri Lepeletier, 1841
 = *diluta* Pérez, 1884
pectoralis Morawitz, 1878
pusilla Lepeletier, 1841
rhenana F. Morawitz, 1872
ruficornis (Linnaeus, 1758)
 = *bifida* Thomson, 1872
sexfasciata Panzer, 1799
similis F. Morawitz, 1872
stigma Fabricius, 1805
striata Fabricius, 1793
 = *ochrostoma* (Kirby, 1802)
succincta Panzer, 1798
trispinosa Schmiedeknecht, 1882
verna Schmiedeknecht, 1882
zonata Panzer, 1798

Subfamily Xylocopinae

Tribe Ceratinini

Ceratina Latreille, 1802

callosa (Fabricius, 1794)
cucurbitina (Rossi, 1792)
cyanea (Kirby, 1802)
gravidula Gerstaecker, 1869
nigroaenea Gerstaecker, 1869

Tribe Xylocopini

Xylocopa Latreille, 1802

iris (Chtist, 1791)
 = *cyanescens* Brullé, 1832
valga Gerstaecker, 1872
violacea (Linnaeus, 1758)

Genera *Clisodon* Patton and *Heliophila* Klug (Iuga, 1958, 1960) are considered subgenera of the genus *Anthophora*, and *Eupavlovskia* Popov (Iuga, 1960), subgenus of the genus *Melecta*, according to Michener's paper (2000).

Anthophoridae fauna in Romania characterizes by the presence of some rare species: *Anthophora fulvitaris*, *Eucera atricornis*, *Epeolus fasciatus*, *E. schummeli*, *Epeoloides coecutiens*, and the species *Ammobatoides scriptus*, reported from Algeria, Spain, Albania, Siberia, was not found in our country, but its presence is probable (Iuga, 1958).

Acknowledgements

I want to thank to Mrs Ioana Matache, deputy director of "Grigore Antipa" National Museum of Natural History, Bucharest, and to Bogdan Tomozei from the "Ion Borcea" Museum Complex of Natural Sciences, Bacău, for their advices in drawing up this papers. Also I thank to Mrs Mihaela Achim for translating the paper.

I want to thank to Mrs Ioana Matache, deputy director of "Grigore Antipa" National Museum of Natural History, Bucharest, and to Bogdan Tomozei from the "Ion Borcea" Museum Complex of Natural Sciences, Bacău, for their advices in drawing up this papers. Also I thank to Mrs Mihaela Achim for translating the paper.

Lista speciilor de Anthophoridae (Hymenoptera: Anthophoridae) din România

Rezumat

În lucrare este prezentată situația actuală a speciilor familiei Anthophoridae din fauna României. Lista taxonomică cuprinde 141 specii din 18 genuri, 3 subfamilii, dar rămâne deschisă, urmând să fie completată în măsura în care noi specii de Anthophoridae vor fi semnalate. Pentru realizarea listei de specii a fost necesară reactualizarea nomenclaturii, stabilirea toponimiilor și revizuirea încadrării speciilor în taxoni supraspecifici.

LITERATURE CITED

1. GOGALA A. (1999)- *Bee Fauna of Slovenia: Checklist of Species (Hymenoptera: Apoidea)*, Scopolia, Slovenia Museum of Natural History, Ljubljana, 42: 1-79.
2. HENRICH C. (1880-1884)- *Verzeichniss der im Jahre 1879-1883 bei Hermannstadt beobachteten Blumenwespen (Anthophila)*, Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturiw. Hermannstadt, 30: 179- 182; 31: 68- 69; 32: 122- 125; 33: 115- 116; 34: 136 p.
3. IUGA V., G. (1958)- *Hymenoptera Apoidea, Fam. Apidae, Subfam. Anthophorinae*, Fauna R. P. R., 9(3): 1-270. București.
4. IUGA V. G. (1960)- *Hyménopteres Anthophiles de Roumanie.V. Sous-fam. Anthophorinae Mich.*, Trav. Mus. Hist. Nat. "Grigore Antipa", 2: 197-212.
5. KOCH A (1885)- *Erdély Ásványainak, Kritikai Átnézete*, Kiadja az Orvos – Természettud. Társulat, Cluj.
6. MICHENER C. D. (1944)- *Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees*, Bull. American Mus. Nat. Hist., 82:151-326.
7. MICHENER C. D. (1993)- *Apiformes. Pp. 307-325. In: H. Goulet & J. T. Hubert, Hymenoptera of the World: An identification guide to families*, Research Branch Agriculture Canada, 668 pp.
8. MICHENER C. D. (2000)- *Bee genera of the world*, Internet: <http://c:che.ucr.edu/~hcraty/beepage.html>
9. MÓCZÁR M. (1958)- *A bundásméhek (Anthophora Latr.) és fészekélösködők, a gyász és foltosméhek (Melecta Latr., Crocisa Latr.) revíziója, faunakatalógusa és etológiai adata.* Rovartani Közlemények, Folia Entomologica Hungarica, 11 (24).
10. MÓCZÁR L. (1972)- *Kárpát – medence Hymenoptera faunakatalógusainak (I – XXIV) lelőhely jegyzéke*, Rovartani Közlemények, Folia Entomologica Hungarica, 25 (7): 111-163.
11. MOCSÁRY AI. (1897)- *Fauna Regni Hungarie, Arthropoda, Ord. Hymenoptera.*, Regia Societas Scientiarum Naturalium Hungarica, Budapest, vol. III, 113p
12. MÓCZÁR M. (1955)- *Az Eucera Latr., Tetralonia Spin., Melitturga Latr. és az Ammobatoides Rad. nemzetségek faunakatalógusa*, Rovartani Közlemények, Folia Entomologica Hungarica, 8 (8): 111-127.
13. MÓCZÁR M. (1957)- *Méhfélék Apidae*, Fauna Hungariae, 13(22).

14. MÓCZÁR M. (1958)- *A bundásméhek (Anthophora Latr.) és fészekélősködők, a gyász és foltosméhek (Melecta Latr., Crocisa Latr.) revíziója, faunakatalógusa és etológiai adatai.* Rovartani Közlemények, Folia Entomologica Hungarica, 11 (24).
15. MÓCZÁR M. (1959)- *Az Epeolus Latr., a Ceratina Latr. és a Psithyrus Lep. Nemek (Fam. Apidae) faunakatalógusa és etológiai adatai.* Rovartani Közlemények, Folia Entomologica Hungarica, 12 (31): 461 - 470.
16. PAWLIKOWSKI, T. (2001)- *Computer checklist of Apoidea (Hymenoptera) in Poland.* Acta Universitatis Nicolai Copernici, Institute of Ecology & Environmental, Protection Biomonitoring Environments Laboratory. Internet: <http://www.umk.pl/~pawlik/publ/95-2001.pdf>
17. POLASZEK, A. (2005)- *Fauna Europaea. Apidae family.* Internet: www.faunaeur.org/full_results.php
18. SZILÁDY, Z. (1914)- *Magyarország rovargyűjtésem jegyzéke.* Rovartani Lapok, 21: 78-95. (in Hungarian)
19. ZILÁHI – KISS, E., 1915 – *Újab adatok Magyarország Hymenoptera - faunájához.* Rovartani Lapok, 22: 76-86. (in Hungarian)

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA DIVERSITĂȚII FAUNEI DE
INSECTE DIN CHEILE BISTRIȚEI –
MASIVUL VÂLCAN, JUDEȚUL GORJ**

Cornelia Chimișliu¹

**DES CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA
DIVERSITÉ DE FAUNE ENTOMOLOGIQUE DANS LA VALÉE DE LA
RIVIÈRE BISTRİȚA - LA MASSIF VÂLCAN, LA DISTRICT GORJ.**

Mots clé: faune entomologique, diversité, Bistrița, Vâlcan, Gorj

Resumé: On y presente des dates préliminaires concernant au diversité des faune entomologique dans la valée de la rivière Bistrița - la Massif Vâlcan, la district Gorj. Dans le matériel collecté au debut d'août, on été identifiés 7 ordres des insectes: Orthoptera, Dermaptera, Heteroptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera. Les ordres Coleoptera, Diptera et Lepidoptera sont mieux représentés. Ont été identifiées aussi des espèces rares (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758, *Rosalia alpina* Linnaeus, 1758, *Morimus funereus* Mulsant, 1863) consemnées dans les Annexes nr. 3 et 4 de la Loi nr. 462/2001 et les Annexes nr. 2 et 3A d'Ordre nr. 1.198/2005, ainsi que des coléopteres saproxiliques (*Dorcus parallelipedus* Linnaeus, 1758, *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758 et *Rhagium sycophanta* (Schrank, 1781), des espèces caractéristiques aux forêts séculaires.

Introducere

Teritoriul județului Gorj se suprapune pe bazinele râurilor Gilort și Jiu. Relieful său este dispus în trepte ce coboară de la nord la sud. Principalele masive muntoase Parâng și Vâlcan ocupă 29% din suprafața județului.

Masivul Vâlcan se situează în partea de vest/sud-vest a Carpaților Meridionali, între văile râurilor Jiu de Vest (la nord) și Jiu (defileul Jiului) la est, Subcarpații Olteniei (la sud) și valea superioara a Motrului (la vest). El apare ca o culme largă cu plaiuri domoale spre depresiunea Olteniei (la sud). Prin vârful Oslea (1.946 m) se leagă spre vest cu nodul orohidrografic al munților Godeanu.

¹ Muzeul Olteniei Craiova, str. Popa Șapcă nr. 4

Aria studiată face parte din zona carstică a județului Gorj, inclusă în Provincia biospeologică II, Carpații Meridionali între Olt și culoarul Timiș-Cerna (Negrea Șt. et al, 2004). Rocile calcaroase din partea de sud și sud-vest a masivului, au fost săpate de apa râurilor de-a lungul anilor, când naștere la forme carstice de o deosebită frumusețe: Cheile Sohodolului, Bistriței și Tismanei, precum și multe peșteri.

Zona studiată este situată la peste 500 m altitudine, în etajul pădurilor de amestec de foioase (fig. 1). La partea superioară a zonei de colectare, se întâlnesc și răzlețe exemplare de molid și pin.

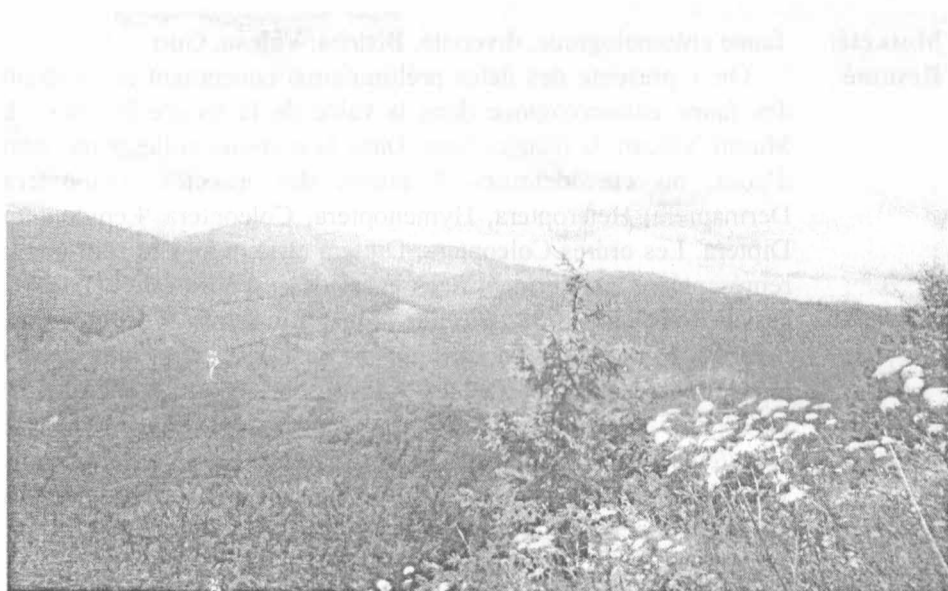


Fig. 1. Aspect din Munții Vâlcan (original)

În lucrările de specialitate consultate, nu am întâlnit nici o referire la entomofauna acestei zone. În urma colectărilor și observațiilor efectuate, am constatat marea diversitate a entomofaunei, iar datele preliminare comunicate în această lucrare reprezintă o invitație (sau o provocare) pentru cei interesați să întreprindă cercetări faunistice în această zonă.

Material și metodă

Cercetările și observațiile în această zonă le-am efectuat în prima decadă a lunii august a anului 2005, pe o distanță de cca. 10 km, pe valea râului Bistrița, situată în aval și în amonte de Lacul Vâja (fig. 2).

Colectarea materialului entomologic s-a efectuat în cursul zilei, până la lăsarea întinericului, prin cosirea vegetației, capturare individuală cu fileului entomologic, sau capturare individuală cu mâna, direct de pe plante. Speciile nocturne au fost colectate seara și în cursul nopții, la o sursă de lumină artificială cu ajutorul fileului entomologic sau direct cu mâna.

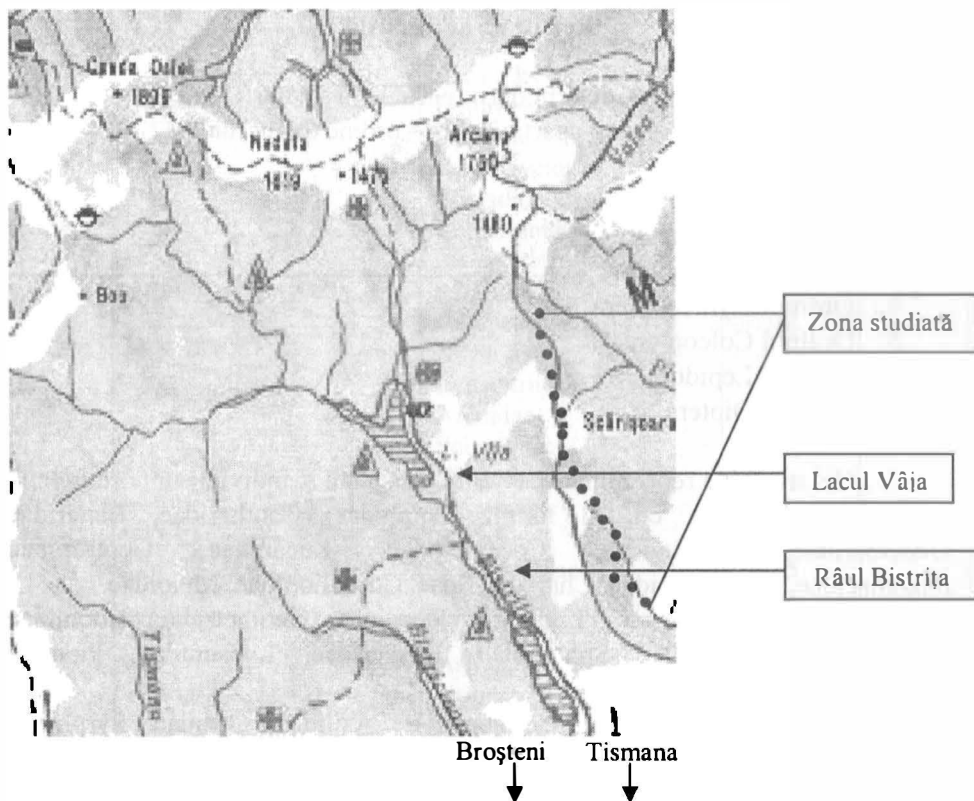


Fig. 2. Harta zonei studiate

În perioada colectării, vremea a fost foarte capricioasă, cer înorat, ploaie, temperaturi foarte scăzute seara, noaptea și dimineața, dar și timp

frumos, însořit, cu temperaturi foarte ridicate (peste 30⁰ C), în special în perioada amiezei.

Prepararea materialului entomologic s-a efectuat parțial în teren (piesele fragile și speciile rare - de către subsemnata) și în atelierul de preparare-restaurare al secției de către restauratori.

Trierea și determinarea insectelor s-a efectuat în laboratorul entomologic cu ajutorul binocularului. Ca sursa bibliografică, s-au utilizat mai multe lucrări: Ionescu (1971), Calwer (1858), Neculiseanu (2005), Panin S. & Săvulescu N. (1961). S-au utilizat de asemenea imagini preluate de pe Internet de pe site-urile menționate la bibliografie.

Rezultate și discuții

În urma trierii și determinării parțiale a materialului colectat (637 insecte), s-au identificat specii aparținând la 7 ordine de insecte:

1. Ordinul Orthoptera
2. Ordinul Dermaptera
3. Ordinul Heteroptera
4. Ordinul Hymenoptera
5. Ordinul Coleoptera
6. Ordinul Lepidoptera
7. Ordinul Diptera

Cel mai bine reprezentate ca număr de specii și indivizi sunt ordinele:

● **Coleoptera** cu 13 familii: Silphidae, Cantharidae, Elateridae, Oedemeridae, Mordelidae, Coccinellidae, Lucanidae, Geotrupidae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Meloidae.

● **Lepidoptera** cu 11 familii: Pyralidae, Geometridae, Noctuidae, Lymantriidae, Arctiidae, Sphingidae, Hesperidae, Lycaenidae, Pieridae, Nymphalidae, Satyridae.

● **Diptera** cu 8 familii: Tabanidae, Asilidae, Otitidae, Syrphidae, Conopidae, Scatophagidae, Tachinidae, Calliphoridae.

Repartizarea numărului de exemplare la ordinele și familiile identificate în materialul analizat, se regăsește în tabelul nr. 1 și fig. 3. Ponderea procentuală a ordinelor în materialul analizat este ilustrată în fig. 4.

Tabelul 1. Repartizarea numărului de exemplare pe ordine și familii

Nr. crt.	Ordin	Familie	Nr. expl.	Total
1.	ORTHOPTERA		30	30
2.	DERMAPTERA		2	2
3.	HETEROPTERA		14	14
4.	HYMENOPTERA		25	25
5.	COLEOPTERA	Silphidae	2	361
		Cantharidae	8	
		Elateridae	4	
		Oedemeridae	5	
		Mordelidae	4	
		Coccinellidae	122 ?+	
		Lucanidae	7	
		Geotrupidae	3	
		Scarabaeidae	34	
		Cerambycidae	136	
		Chrysomelidae	24	
		Curculionidae	5	
		Malachidae	7	
6.	LEPIDOPTERA	Pyralidae	7	83
		Geometridae	6	
		Noctuidae	9	
		Lymantriidae	8	
		Arctiidae	6	
		Sphingidae	3	
		Hesperidae	5	
		Lycaenidae	6	
		Pieridae	12	
		Nymphalidae	15	
		Satyridae	6	
7.	DIPTERA	Tabanidae	2	122
		Asilidae	6	
		Otitidae	4	
		Syrphidae	75	
		Conopidae	11	
		Scatophagidae	5	
		Tachinidae	12	
		Calliphoridae	7	
Total			637	637

Din punct de vedere al spectrului trofic, în materialul colectat, cele mai frecvente au fost speciile fitofage (nectarivore și polinivore), alături de care am identificat specii saproxilice, coprofage și necrofage.

Determinarea parțială a coleopterelor a dus la identificarea speciilor *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758, *Rosalia alpina* Linnaeus, 1758 și *Morimus funereus* Mulsant, 1863, incluse în Anexa nr. 3 a Legii 462/2001 și în Anexele nr. 2 și 3A ale Ordinului nr. 1.198/2005. Sunt speciilor animale a căror conservare necesită desemnarea ariilor speciale de conservare și totodată sunt specii de interes comunitar. Conform legislației în vigoare, specia *Rosalia alpina* necesită o protecție strictă.

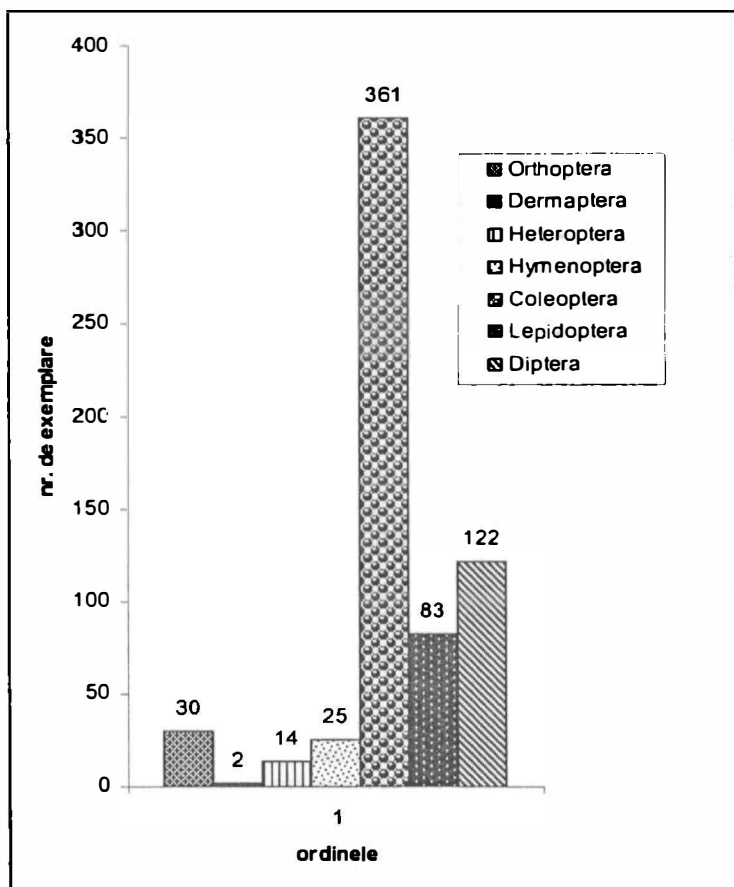


Fig. 3. Spectrul taxonomic al insectelor colectate

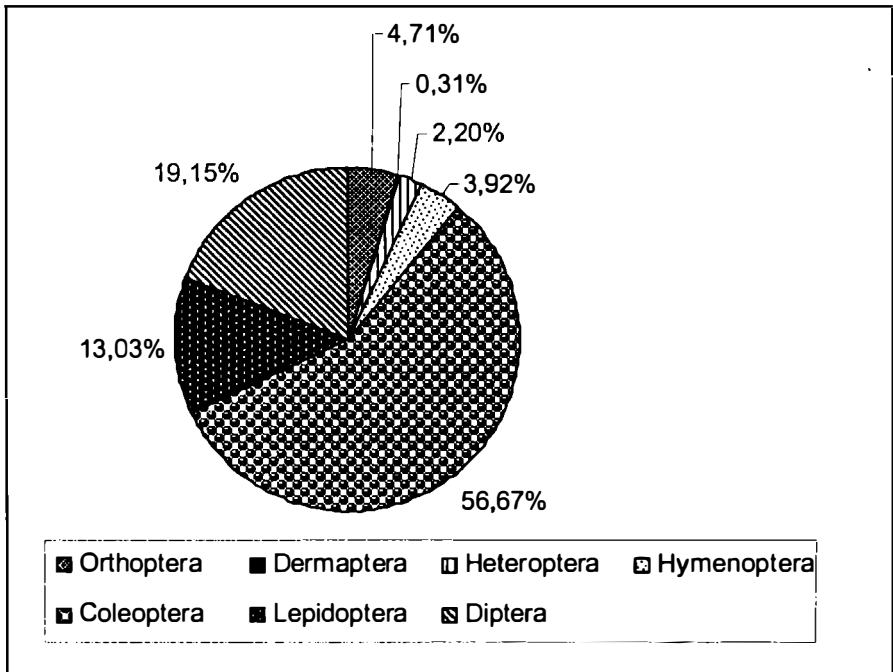


Fig. 4. Ponderea procentuală a insectelor colectate în cadrul ordinelor identificate.

Concluzii

Materialul entomologic colectat în scurta perioada a relevat diversitatea entomofaunei zonei, ceea ce constituie un argument pentru aprofundarea cercetărilor.

Ponderea cea mai mare în materialul analizat o au coleopterele cu 361 exemplare reprezentând 56,67% din numărul total de exemplare colectate, dipterele cu 122 exemplare, respectiv 19,15%, urmate de lepidoptere cu 83 exemplare, respectiv 13,03%. La polul opus se situează heteropterele cu 14 exemplare, respectiv 2,20% exemplare și dermapterele cu numai 2 exemplare, respectiv 0,31.

Deși în această zonă activitatea antropică își face simțită prezența, pe cursul Bistriței construindu-se un baraj care a strâns o parte din apele Bistriței într-un mare lac de acumulare (Lacul Vîja), valea Bistriței prezintă o mare biodiversitate floristică și faunistică.

Prezența coleopterelor saproxilice (*Dorcus parallelipedus* Linnaeus, 1758, *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758 și *Rhagium sycophanta* (Schrank,1781)) în materialul prelucrat, atestă importanța vegetației zonei, aceste coleoptere fiind specii indicatoare caracteristice pădurilor seculare cu esențe foioase de tipul celor central-europene.

Identificarea celor trei specii de coleoptere (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758, *Rosalia alpina* Linnaeus, 1758 și *Morimus funereus* Mulsant, 1863) consemnate în legislația în vigoare privind regimul ariilor protejate, conservarea habitatelor naturale, florei și faunei sălbatice, este un argument în plus pentru aprofundarea cercetării acestei zone, unde cu siguranță există și alte specii rare menționate în legislație, nu numai din grupul insectelor, ci și din alte grupe de nevertebrate și vertebrate.

Având în vedere că zona este aproape necunoscută din punct de vedere faunistic, iar în ultimii ani suprafețe mari de păduri au fost retrocedate proprietarilor, consider că este necesar un studiu complex al acestei zone, pentru cunoașterea biodiversității zonei.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. CALWER C. O. (1858)- *Käferbuch Naturgeschichte der Käfer Europas*. Edit. Kraus & Hofmann. Stuttgart: 296–361.
2. ENE I. M. (1971)- *Entomologie forestieră*. Edit. Ceres București: 311 – 315.
3. MAES J.M. (2005)- *Lucanidae of the world catalogue by genera*. <http://bio-nica.org/Lucanidae/0-Lucanidae.htm>
4. NECULIȘANU Z., STRATAN V. S., VERESCIAGHIN V. G., OSTAFICIUC V. G. (1993)- *Insecte rare și pe cale de dispariție din Moldova*. Inst. de Zool. Chișinău. „Știința”. Chișinău. Rep. Moldova: 117.
5. NECULIȘANU Z., ZUBCOV ELENA, UNGUREANU LAURENȚIA, NEGRU MARIA (2005)- *Monitorizarea macronevertebrateleor acvatice*. Edit. “Continental Grup”. Chișinău. Rep. Moldova: 132.
6. NEGREA ȘT., NEGREA ALEXANDRINA, ARDELEAN A. (2004)- *Biodiversitatea în mediile subterane din România*. “Vasile Goldiș” University Press. Arad: 248p.
7. PANIN S. (1951)- *Determinatorul coleopterelor dăunătoare și folositoare din R.P.R.* Edit. de Stat pentru Literatură științifică și Didactică. București: 94 – 108.

8. PANIN S. (1955)- *Fam. Scarabaeidae I*. Fauna R.P.R. **10** (3). Edit. Acad. Rom. București: 121p.
9. PANIN S. (1957)- *Fam. Scarabaeidae II*. Fauna R.P.R. **10** (4). Edit. Acad. Rom. București: 316p.
10. PANIN S. & SĂVULESCU N. (1961)- *Fam. Cerambycidae*. Fauna R.P.R. **10** (5). Edit. Acad. Rom. București: 509 p.
11. PÂRVU C., GODEANU S., STROE L. (1985)- *Călăuză în lumea plantelor și animalelor*. Edit. Ceres. București: 211.
12. RADU V.GH. & RADU V. V. (1967)- *Zoologia nevertebratelor*. **2**. Edit. Did. și Pedag. București: 485 – 502.
13. * * * Legea 462/18 iulie 2001, pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice. Publicată în Monitorul Oficial al României nr. 433 din 2 august 2001
14. * * * Ordinul nr. 1.198/25 noiembrie 2005, pentru actualizarea Anexelor nr. 2, 3, 4, 5 la O.U.G. nr.236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice. Aprobata cu modificări și completări prin Legea nr. 462/2001. Publicat în Monitorul Oficial al României nr. 1097/6.XII.2005. Partea I.
15. * * * www.faunaeur.org
16. * * * www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/boridae.htm,
17. * * * www.koleopterologie.de/.../familia/familia5.html.
18. * * * www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=54&je=pl.

IMPORTANȚA COLECȚIILOR ENTOMOLOGICE ÎN STUDIUL BIODIVERSITĂȚII

Rodica Serafim¹

THE IMPORTANCE OF THE ENTOMOLOGICAL COLLECTIONS IN STUDYING THE BIODIVERSITY

Key words: collections, Coleoptera, Cerambycidae

Abstract: The entomological collections have been preserved the „testimonies” of the biodiversity. The value of collections as keepers of faunistic records is all the greater as human pressure over the environment has more and more disastrous consequences.

În colecțiile entomologice sunt deținute principalele mărturii ale biodiversității. Având în vedere că presiunea antropică asupra mediului natural este din ce în ce mai mare și cu consecințe tot mai dezastruoase, valoarea colecțiilor, ca păstrătoare de „documente” faunistice, este cu atât mai mare. De altfel din ce în ce mai multe specii nu vor mai putea fi văzute decât în depozitele muzeelor. Studiarea și valorificarea științifică și culturală a colecțiilor sunt deosebit de importante pentru cunoașterea faunei, precum și pentru stabilirea unei strategii naționale de conservare a biodiversității.

În decursul anilor cercetarea colecțiilor, dar și consultarea lucrărilor de specialitate publicate ne-a permis o mai bună cunoaștere a grupului de studiu, coleopterele Cerambycidae. Astfel am putut semnală prezența unor specii în diferite zone unde acestea nu mai fuseseră citate, am confirmat prezența în fauna țării a unor specii, am regăsit specii care nu mai fuseseră semnalate de foarte mulți ani, am adăugat numeroase noi puncte de colectare la foarte multe specii, am făcut propuneri pentru protejarea endemitelor și a altor specii rare. Vom prezenta câteva exemple.

Din Câmpia Română și din Podișul Getic erau cunoscute 136 specii (Serafim, 1985). Studiind materialul din colecții într-o primă fază am adăugat alte 12 specii semnalate pentru prima dată din zonă, astfel încât numărul total s-a ridicat la 148 de specii (ceea ce reprezintă cca 59% din totalul speciilor din România). Pe lângă specii comune, cu acest prilej au fost evidențiate și unele

¹ Muzeul Național de Istorie Naturală “Grigore Antipa” Șos. Kiseleff 1, 011341
București 2, România

specii rare: *Pedostrangalia revestita* și *Paracorymbia fulva* și am confirmat prezența în fauna țării a speciilor *Nathrius brevipennis* și *Cortodera femorata* (Serafim, 1985).

Nathrius brevipennis (Mulsant) era răspândit în Europa, nordul Africii, Caucaz, Transcaucaz, Asia Mică. Specia este considerată acum cosmopolită fiind introdusă, mai ales cu ambalaje din nuiele, în mai multe regiuni: China, America de Nord și de Sud. În România a apărut probabil în același mod. Larvele polifage se dezvoltă în ramuri moarte (arbori foioși în special, dar și în conifere). În colecțiile Muzeului Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa" din București (MNINGA) se păstrează 40 ex. colectate în aprilie 1967 la București.

Specia *Cortodera femorata* (Fabricius) era menționată în literatură numai de la Brașov (Panin & Săvulescu, 1961). A fost regăsită în mai 1982 la Strehaia (Serafim, 1985).

Paracorymbia fulva (Degeer), care era citată numai de la Valea Vinului, Maramureș (Csiki, 1951), de la Băile Herculane și din Munții Bucegi (Panin & Săvulescu, 1961), a fost găsită de noi în iulie 1983, la Balota (Serafim, 1985).

Pedostrangalia revestita (Linnaeus), specie foarte rară, polifagă (larvele se dezvoltă în *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus* etc.) este susceptibilă să fie inclusă pe lista roșie a coleopterelor din România. Specia este răspândită în Europa, Transcaucazia. În România a fost citată de la Dumbrava, Hațeg, Baia Mare, Brașov, Băile Slănic, Munții Cindrel (Cibin) (Panin & Săvulescu, op.cit.) și Măzănești (Andriescu, 1972). În colecțiile MNINGA se află 2 exemplare, unul colectat de la Craiova în 1950 (Serafim, 1985), celălalt din Maramureș de la Bodi Ferneziu în 1953.

De curând, studiind materialele din colecția entomologică a Muzeului Olteniei din Craiova am identificat speciile *Gracilia minuta* și *Oplosia cinerea*, pe care le cităm pentru prima dată din Câmpia Română (Serafim & Chimișliu & Lila, 2004).

Una dintre cele mai mici și mai rare specii de Cerambycidae, *Gracilia minuta* (Fabricius), a fost citată în literatură numai de la Cornereva (Frivaldszky, 1865; Csiki, 1904) și de la Sibiu (Petri, 1925 – 1926). În fascicula de faună aceste citări fiind omise, prezența sa în fauna țării a fost chiar pusă la îndoială (Panin & Săvulescu, 1961). În colecția Muzeului Olteniei există 1 exemplar colectat la Craiova în 1971 (Serafim, Chimișliu, Lila, 2004), iar în colecția MNINGA 10 exemplare colectate la Ieșelnița între anii 1966 – 1968 și la Șvinița în 1970. Se dezvoltă în ramuri subțiri de stejar, porumbar, trandafir, mur, fag, salcie ș.a., precum și în doagele de lemn ale butoaielor, în coșurile

confeționate din nuiele de salcie. La fel ca și *Nathrius brevipennis*, specia a fost introdusă în America de Nord cu ambalaje din lemn atacat.

Oplasia cinerea (Mulsant) (syn. *fennica* Paykull) era citată de Panin și Săvulescu de la Sibiu, Brașov, Băile Herculane, Munții Retezat - Gura Zlata (exemplare colectate în 1956 din ultimele 2 situri aflându-se în colecțiile MNINGA). În colecția de la Craiova am identificat 1 exemplar colectat recent, în 1999, la Pietrele Albe (Serafim și col., 2004). Larvele polifage se dezvoltă în ramurile putrede ale unor arbori foioși (stejar, fag), dar manifestă o preferință pentru tei. Specia este răspândită în Europa și Caucaz.

Stromatium unicolor (Olivier) (syn. *fulvum* Villers) a fost semnalat pentru prima dată în fauna României de Săvulescu, în 1972. Este cunoscut numai din județul Mehedinți: Drobeta – Turnu Severin, Șimian, Halânga. Atât în colecțiile de la Muzeul Antipa din București, cât și în colecția de la Craiova se păstrează exemplare colectate de la Drobeta - Turnu Severin. În 2004 în colecția MNINGA a intrat prin donație, material provenit din orașul Craiova, în urma unui atac al acestui coleopter în bârnele din podul unei case din această localitate. Specia își extinde arealul spre vestul țării. Ca și în cazul altor croitori acest lucru a fost posibil prin folosirea de lemn infestat la construcții. *Stromatium unicolor* era răspândit în sudul Europei, Caucaz și Transcaucaz. În ultimii ani a fost semnalat în America de Sud.

Elemente interesante am găsit de asemenea în colecția Muzeului din Piatra Neamț, Secția de Științele Naturii. Din cele 60 de specii identificate 21 au fost semnalate pentru prima dată din județul Neamț. Dintre speciile rare amintim *Rhamnusium bicolor* (Schrank), *Cortodera flavimana* Waltl și *Obrium cantharinum* (Linnaeus) (Serafim & Apetrei, 1996).

În planurile de cercetare ale Muzeului Național de Științele Naturii „Grigore Antipa” au fost incluse pe lângă Câmpia Română și alte zone: Dobrogea, Delta Dunării, Complexul lagunar Razim, Litoralul Mării Negre, Banatul, Maramureșul, Munții Făgăraș, Munții Piatra Craiului ș.a.

În colecțiile muzeului nostru se află mai multe specii rare, unele dintre acestea semnalate până în prezent numai din Dobrogea: *Vadonia steveni* (Sperk), *Paracorymbia cordigera* (Füsslins), *Pedostrangalia verticalis* (Germar), *Deroplia genei* (Aragona), *Calchanesthes oblongomaculata* (Guerin – Meneville), *Neodorcadion litigiosum* Ganglbauer, *Agapanthiola leucaspis* (Steven), *Helladia praetextata* (Steven), *Brachyta balcanica* Hampe.

Brachyta balcanica Hampe, specie rară, endemit balcanic, era citată de la Murfatlar (Fleck, 1905) și de la Agigea (Panin & Săvulescu, op.cit.). Cele mai multe exemplare din colecțiile MNINGA provin din Dobrogea, de la Murfatlar (1962) și Hagieni (1985 – 1991), altele însă de la Gura Apei, în

Munții Retezat (1956) și de la Șelimbăr, în județul Sibiu (1963 – 1965) (Serafim, 2005).

Din Delta Dunării erau citate 32 de specii. La acestea s-au adăugat 17 specii semnalate pentru prima dată, astfel încât numărul total de specii citate a ajuns la 49 (Serafim, 1993). Specia *Echinocerus bobelayei* (Brullé) (syn. *speciosus* Adams) este răspândită în România numai aici. Delta Dunării reprezintă limita arealului în România pentru această specie, răspândită și în Grecia, Crimeea, Caucaz, Armenia, Asia Mică, Turcia, Siria.

Dacă ne referim numai la litoralul Mării Negre, studierea colecțiilor ne-a permis semnalarea pentru prima dată a 13 specii din această zonă. Adăugându-le pe acestea, la cele 38 citate mai înainte, numărul de specii de Cerambycidae de pe litoral a ajuns la 51 (Serafim & Maican, 2003).

Din Banat sunt citate specii deosebit de interesante. Unele dintre acestea se află și în colecțiile MNINGA: *Paracorymbia pallens*, *Macroleptura thoracica*, *Parmena unifasciata*, *Dorcatipus tristis*, *Tetrops starki*.

Specie balcanică, *Paracorymbia pallens* (Brullé), era citată numai din Banat (Winkler, 1924 - 1926 -- fără alte precizări), de la Băile Herculane (Kuthy, 1900; Panin & Săvulescu, 1961; Ruicănescu, 1997) și de la Cheile Țesnei din Munții Mehedinți (Ruicănescu, 1997). În colecțiile MNINGA avem exemplare colectate de la Băile Herculane în perioada 1942 – 1971.

Macroleptura thoracica (Creutzer), specie cu răspândire mai largă (nordul și centrul Europei, Peninsula Balcanică, Caucaz, Siberia, China, Mongolia, Sahalin, Japonia) este cunoscută în România numai de la Mehadia (Frigivaldszky, 1865) și de la Băile Herculane (Kuthy, 1900; Csiki, 1903; Panin & Săvulescu, 1961 – exemplare colectate în 1954 – 1959 se păstrează în colecțiile MNINGA).

Parmena unifasciata (Rossi), răspândită în Franța, Italia, Croația, Albania este cunoscută în România numai de la Plavișevița (Csiki, 1904) și de la Băile Herculane (Frigivaldszky, 1865; Kuthy, 1900; Csiki, 1904; Panin & Săvulescu, 1961 – material aflat în colecția MNINGA; Lie, 1993). În unele dintre lucrările publicate s-a făcut o confuzie cu *Parmena balteus* (Linnaeus) care este răspândită în sud – vestul Europei (cu excepția Portugaliei).

Herophila (syn *Dorcatipus*) *tristis* (Linnaeus) era de asemenea citat numai de la Băile Herculane (Frigivaldszky, 1865; Kuthy, 1900; Csiki, 1904; Panin & Săvulescu, 1961 – după un exemplar colectat în iunie 1928, aflat acum în colecția MNINGA). Un exemplar a fost văzut în Clisura Dunării, zona Cazane, în august 2001, de colegul Alexandru Iftime (informație verbală). Specia este răspândită în Franța, Austria, Italia, fosta Jugoslavie, Bulgaria, Grecia, Creta, Bosfor. Specia *Herophila tristis* este înrudită cu *Morimus*

funereus (Mulsant), o specie inclusă atât pe listele roșii europene, cât și pe cea națională și care este încă frecventă în România.

O altă specie rară în România, *Tetrops starki* Chevrolat, a fost semnalată de Săvulescu, în 1972, de la Băile Herculane. Exemplarul, colectat în mai 1965, se află în colecțiile MNINGA.

Pe baza studierii materialelor colectate în Maramureș am citat pentru prima oară din această zonă 17 specii, care se adaugă la cele 56 citate anterior din zonă.

Nivellia sanguinosa (Gyllenhal), specie rară, paleartică, borcomontană are puține citări pentru România: Munții Maramureșului, valea Făina (Frivaldszki, 1871, Kuthy, 1900); Sinaia (Fleck, 1905); Broșteni (Montandon, 1906); Munții Retezat - Râu de Mori, Munții Rodnei (Petri, 1912). În 1994 a fost regăsită în Munții Nemira (Szél și colab., 1995), iar în 1997 în Munții Maramureșului, pe valea Cărligătura (Serafim, 1998). Considerăm că și această specie ar trebui inclusă pe lista speciilor cu statut de protecție.

O mențiune specială merită specia *Carilia excellens* (Brancsik), endemit carpatic. Aceasta este răspândită în lanțul Carpatic din Slovacia, Polonia, Ucraina. În România era citată numai din Munții Cibin (Petri, 1925 – 1926) și de la Gura Apei din Munții Retezat (Panin & Săvulescu, 1961). Un exemplar a fost colectat în iulie 1996 la Săpânța, la cantonul silvic Colibi (Serafim, 1997, 2005). Această specie a fost inclusă pe lista speciilor protejate din fauna României.

Prin ordinul nr. 1198 din 25 noiembrie 2005 au fost actualizate anexele nr. 2, 3, 4 și 5 ale Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 462/2001.

În anexa nr. 2 pe lista speciilor a căror conservare necesită desemnarea ariilor speciale de conservare, dar și în anexa nr. 3^A cu specii de interes comunitar (specii care necesită protecție strictă) sunt cuprinse următoarele specii de Cerambycidae: *Morimus funereus*, *Pilemia tigrina*, *Rosalia alpina*, *Cerambyx cerdo* și *Pseudogaurotina excellens*.

În anexa 3^B sunt incluse speciile de interes național (specii care de asemenea necesită protecție strictă): *Brachyta balcanica*, *Pedostrangalia verticalis*, *Neodorcadion exornatum*, *Xylosteus spinolae spinolae*.

Specia *Pseudogaurotina excellens* (Brancsik), endemit carpatic, a fost puțin menționată în literatură: Transylvania, fără alte date (Petri, 1912), Munții Retezat și Munții Cindrel – Gura Râului, pe râul Cibin (Petri, 1925 – 1926), Gura Apei, Valea Râului Mare, în Munții Retezat (Panin, Săvulescu, 1961). În 1996, un exemplar a fost colectat la Săpânța, în Maramureș (Serafim, 1997 b).

Exemplarele colectate de la Gura Apei și de la Săpânța fac parte din colecțiile MNINGA.

Exceptând *Cerambyx scopolii* Füsslins (specie comună, frecventă) toate celelalte specii de *Cerambyx* din fauna țării: *C. cerdo*, *C. nodulosus*, *C. miles*, *C. welensii* (syn. *velutinus*) sunt specii rare (nu numai în România, ci și în alte puncte ale arealului lor). *C. cerdo* Linnaeus este singura specie care figurează pe lista speciilor protejate prin convenția de conservare a faunei europene și a habitatelor naturale încheiată la 12 octombrie 2000 la Strasbourg, precum și în Legea 462/2000 și în ordinul nr. 1198/2005 privind regimul ariilor protejate și conservarea florei și faunei sălbatice din România. Celelalte specii sunt confundate adesea cu croitorul mare (*Cerambyx cerdo*). Probabil din această cauză nu figurează încă, deși ar fi necesar, pe listele roșii europene sau naționale. Aceste specii se dezvoltă în arbori foioși, de preferință în stejarii bătrâni și bolnavi. Fiind considerate dăunătoare numărul lor este în regres datorită operațiunilor de igienizare și de curățire a pădurilor (de arbori uscați sau pe cale de a se usca, atacați de insecte, precum și arbori dispersați, ruți sau doborâți).

În colecțiile Muzeului „Grigore Antipa” se găsesc toate cele 5 specii. Ne vom opri însă numai la trei dintre acestea.

Cerambyx miles Bonelli este citat în literatură de la Oradea, Sibiu, Apoldul de Sus, Bocșa Vasiovei, Orșova (Csiki, 1904), Băile Herculane, Cleanov, Pitești (Panin & Săvulescu, 1961), pădurea Pasărea (Brănești), Comana, Drobeta – Turnu Severin (Săvulescu, 1969; Serafim, 1985). În colecții se mai află material colectat în 1962 la Plăinești, în 1968 la Ieșelnița și în 1975 la Mănăstirea Cocoș - aceasta fiind și prima semnalare pentru Dobrogea.

Cerambyx welensii Küster este citat de la Ineu și Băile Herculane (Panin & Săvulescu, op.cit.), de la Balota (comuna Prunișor) și Drobeta - Turnu Severin (Săvulescu, 1969), Gura Văii (Serafim, 1985) și Valea Oglănicului (Ruicănescu, 1992) – ultimele 2 situri fiind cuprinse în prezent în Parcul Natural Porțile de Fier. În colecțiile noastre se află 6 exemplare colectate de dr. Nicolae Săvulescu în sudul Dobrogei, la Canaraua Fetei, în 1965 – aceasta fiind și prima semnalare pentru Dobrogea.

După câte știm până acum, *Cerambyx nodulosus* Germar este foarte rar și foarte localizat. Este citat numai de la Băile Herculane (Panin & Săvulescu, op.cit.). Materialul din colecțiile MNINGA provine de la Băile Herculane (colectat între anii 1955 - 1963) și de la Cireșu, județul Mehedinți (1965). Exemplare din această specie, colectate de asemenea în diverse puncte din apropierea stațiunii Băile Herculane, se găsesc și în colecțiile Muzeului

Banatului Timișoara, Secția de Științele Naturii (Kiss & Balaci, 2000) și în unele colecții particulare (Istrate, 2003).

În colecția Muzeului Olteniei se găsesc doar 4 dintre speciile de *Cerambyx* din fauna României. Exemplarele de *Cerambyx cerdo* au fost capturate între anii 1951 – 1967, în schimb cele de *Cerambyx miles* și *Cerambyx welensii* au fost capturate recent, între anii 2001 – 2003 de la Bucovăț și Leamna (Serafim & col., 2004) – o speranță pentru menținerea acestor specii în fauna țării. Speciile de *Cerambyx* pot coabita în aceeași pădure.

Rosalia alpina (Linnaeus) figurează, alături de *Cerambyx cerdo*, pe lista speciilor protejate prin Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats de la Strasbourg (12 octombrie 2000) și prin legea 462/2001. Exemplare ale acestei specii se găsesc în mai multe colecții entomologice, unele fiind colectate recent cum este cazul în colecția Muzeului de Științele Naturii din Târgu Mureș (Togănel, 2004), a Muzeului Olteniei (Serafim, Chimișliu, Lilă, 2004) sau a Muzeului „Grigore Antipa” (exemplare colectate în 2004 în Maramureș).

Pilemia tigrina (Mulsant) este citată de la Cluj, Geaca și Zau de Câmpie (Petri, 1912) și de la Deva (Panin & Săvulescu, 1961). În colecția MNINGA se păstrează 1 exemplar provenind de la Ineu (Arad) din 1963. Specia este răspândită în sudul Franței, Ungaria, Peninsula Balcanică, Asia Mică.

Neodorcadion exornatum (Frivaldsky) (syn. *halcanicum* Tournier) este răspândit în Bulgaria, Grecia, Turcia. Din România a fost citat din Dobrogea: Mănăstirea Cocoș (Montandon, 1887), Cernavodă (Montandon, 1906), Mangalia (Montandon, 1908), Băneasa -- Canaraua Fetii (Panin & Săvulescu, 1961), Iortmac și Esehioi (Săvulescu & Popescu -- Gorj, 1964), dar și din județul Teleorman, de la Pietroșani (Panin & Săvulescu, 1961).

Pseudostrangalia verticalis (Germar) este răspândită în Peninsula Balcanică, Turcia, Asia Mică. Din România a fost citată numai din Dobrogea: Iglița (Fleck, 1905), Măcin (Montandon, 1906), Babadag (Fleck, 1905; Panin & Săvulescu, 1961). În colecția MNINGA se află exemplare colectate la Babadag între anii 1955 – 1963.

Xylosteus spinolae spinolae Frivaldszky era citat de la: Muntele Semnic (Kuthy, 1900; Csiki, 1903), Băile Herculane, Cornereva (Csiki, 1903); Preajba, Brașov, Gheorghieni, Munții Piatra Craiului, Munții Buzăului (Petri, 1912); Sinaia, Tarcău, Munții Cibinului, Munții Făgăraș (Panin & Săvulescu, 1961). În ultimii ani a fost semnalat de la Obârșia Lotrului și din apropierea stațiunii Voineasa (Ruicănescu & Patko, 1995) și de pe Valea Cernei (Ruicănescu, 1997). În colecțiile MNINGA sunt conservate exemplare provenind de la Brașov, Sinaia și Jepi (Munții Bucegi), Bicaz, cabana Baleia (Munții Retezat)

(Serafim, 2005). În 2005 fost regăsit în Munții Piatra Craiului. Specia nominată este răspândită în Italia, Austria, Bosnia, Herțegovina, Croația, Slovenia, Macedonia și Bulgaria. Subspecia *X. spinolae spinolae* este răspândită în Bulgaria și România.

Exemplele sunt mult mai numeroase, dar le considerăm suficiente pe cele luate în discuție pentru a arăta importanța deosebită a colecțiilor în studiul biodiversității. Datorită bogăției lor în specii și în exemplare colecțiile entomologice reprezintă adevărate comori din patrimoniul muzeal național și mondial.

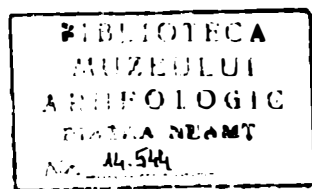
BIBLIOGRAFIE

1. ANDRIESCU IOANA (1972)- *Contribuții asupra cunoașterii Cerambycidaelor din nordul Moldovei*. Studii și Comunicări, Muzeul de Științele Naturii Dorohoi.
2. CSIKI E. (1903)- *Magyarország Cerambycidai*. Rovartani Lapok, 10 (7): 161 – 166.
3. CSIKI E. (1904)- *Ujabb adatok Magyarország hogarfauanjához*. Rovartani Lapok, 11: 4 – 8.
4. CSIKI E. (1904)- *Magyarország Cerambycidai*. Rovartani Lapok, 11 (2): 56 – 60.
5. CSIKI E. (1904)- *Ujabb adatok Magyarország bogarfauanjához*. Rovartani Lapok, 11 (6): 166 – 170.
6. CSIKI E. (1951)- Fauna jukov Gorî Radna (Die Käferfauna des Rodnaer Gebirges). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 2: 119–168.
7. DANILEVSKY M.L. (2003)- *Systematic list of longicorn beetles (Cerambycoidea, Coleoptera) of Europe*.
Internet: www.uoehb.cas.cz/~natur/cerambyx/list_europe.htm
8. FLECK ED. (1905)- *Die Coleopteren Rumäniens*. Buletinul Societății de Științe Bucharest, 14 (5): 119-145.
9. FRIVALDSZKY J. (1865)- *Allatani Kirandulasaim Orșova, Mehadia es Korniareva vedekein*. A Magyar tud. Evkönyvei, 11 (4): 197 – 243. Pesten
10. FRIVALDSZKY J. (1871)- *Adatok Máramaros vármegye faunájához*. Math. Es Természettud.Közlem., 9: 183- 232.
11. ISTRATE P. (2006)- *Expo "Insecte mediteraneene în fauna României"*. Cuvântul liber, anul 18, nr.18 (4187). Internet: <http://cuvantul-liber.ro/articol>

12. KISS A., BALACI ANA – 2000. *Piese cu valoare deosebită din colecțiile Secției de Științele Naturii*. Internet: <http://www.infotim.ro/mbt/stnaturii/publicatii>
13. KUTHY (1900)- *Ord. Coleoptera*. In: *A Magyar Birodalom állatvilága (Fauna Regni Hungariae)*. A K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.
14. LIE P. (1993)- Prezența speciei *Parmena balteus* (Coleoptera: Cerambycidae) în fauna Băilor Herculane. *Tibiscus*, 2: 317 – 318.
15. MONTANDON A.L. (1887)- *Excursions en Dobroudja*. Bulletin de la Société d'Études Scientifiques d'Angers, 16: 31 – 64.
16. MONTANDON A.L. (1906)- *Notes sur la faune entomologique de la Roumanie (Coleoptera)*. Buletinul Societății de Științe București, 15 (1 - 2): 30 – 80.
17. MONTANDON A.L. (1908)- *Notes sur la faune entomologique de la Roumanie*. Buletinul Societății de Științe București, 17 (1 - 2): 67 – 122.
18. PANIN S. (1948)- *Supplement à la connaissance des Coléoptères roumains (3-me supplément)*. Académie Roumaine. Bulletin de la section scientifique, 30 (6).
19. PANIN S., SĂVULESCU N. (1961)- Coleoptera – Cerambycidae. In: *Fauna României*, 10 (5): 1 – 523. București.
20. PETRI K. (1912)- *Siebenbürgens Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911: 1-376. Hermannstadt*.
21. PETRI K. (1925– 1926)- *Ergänzungen und Berichtigungen zur Käferfauna Siebenbürgens 1912. Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt*, 76: 165 – 206. Hermannstadt.
22. RUICĂNESCU A. (1997)- Coleoptere colectate din Parcurile naționale Retezat și Valea Cernei. In: Rácosy L. (Ed.) *Entomofauna Parcurilor Naționale Retezat și Valea Cernei*. Cluj – Napoca
23. RUICĂNESCU A., KABOUREK V. (1997)- Coleoptera. In: Rácosy L. & Ciurescu Ș. (Eds.). *Rezultatele taberei entomologice din Cheile Tișiței, Munții Vrancei, 26.06-6.07.1997*. *Bul.inf. Soc.lepid.rom.*, 8 (1-2): 33-37.
24. SĂVULESCU N. (1969)- *Câteva observații ecologice asupra speciilor din România ale genului Cerambyx L. (Coleoptera: Cerambycidae)*. Prima consfătuire națională de entomologie, Comunicări de zoologie: 281 - 290. București

25. SĂVULESCU N. (1972)- *Stromatium fulvum* Villers et *Tetrops starki* Chev. *Longicornes nouveaux pour la faune roumaine* (Coleoptera: Cerambycidae). Travaux du Muséum d'Histoire naturelle "Grigore Antipa", 12: 245 - 251.
26. SĂVULESCU N., POPESCU – GORJ, A. (1964)- *Pădurile din sud – vestul Dobrogei, monumente puțin cunoscute ale naturii*. Ocrotirea Naturii, 8 (2).
27. SERAFIM RODICA (1985)- *Contribution à la connaissance des coléoptères Cerambycidae du sud de la Roumanie*. Travaux du Muséum d'Histoire naturelle "Grigore Antipa", 27: 69 - 94.
28. SERAFIM RODICA (1993)- *Contributions à la connaissance des coléoptères Cérambycidés (Coleoptera, Cerambycidae) du Delta du Danube et du Complexe lagunaire Razelm (Roumanie)*. Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 33: 235-246.
29. SERAFIM RODICA (1997 a)- *Contributions to the knowledge of the Coccinellidae and Cerambycidae (Coleoptera) in Maramureș Depression and Rodnei Mountains, (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 37: 69-87.
30. SERAFIM RODICA (1997 b)- *Contributions to the knowledge of the Coccinellidae and Cerambycidae (Coleoptera) in the Igniș Plateau. Săpânța river basin, Maramureș (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 39: 307-314.
31. SERAFIM RODICA (1998)- *Coccinellidae and Cerambycidae (Coleoptera) from Vișeu river basin, Maramureș, Romania*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 40: 509-524.
32. SERAFIM RODICA (1999)- *Coccinellidae and Cerambycidae (Coleoptera) from the Gutâi Mountains, river Mara basin, Maramureș (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 41: 487-504.
33. SERAFIM RODICA (2004)- *Cerambycidae (Coleoptera) from Maramureș and Tibleș Mountains, Maramureș (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 46: 121-137.
34. SERAFIM RODICA., APETREI MARIA (1996)- *Coleoptere Coccinellidae și Cerambycidae din colecția Muzeului de Științele Naturii din Piatra Neamț*. Complexul muzeal județean Neamț. Studii și cercetări, 8: 431-453.

35. SERAFIM RODICA, MAICAN SANDA (2003)- Preliminary data on the Cerambycides and Coccinellides (Coleoptera: Cerambycidae, Coccinellidae) of Piatra Craiului National Park. In: Research in Piatra Craiului National Park, 1: 250-261.
36. SERAFIM RODICA, MAICAN SANDA (2004)- *Contributions to the knowledge of the coleopterans from the littoral of the Black Sea (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 47: 169-210.
37. SERAFIM RODICA, CHIMIȘLIU CORNELIA, LILA NARCISA GIMA (2004)- *Catalogul Cerambycidelor (Coleoptera: Cerambycoidea: Cerambycidae) din patrimoniul Muzeului Olteniei Craiova*. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii, 20: 189 – 197.
38. SERAFIM RODICA (2005)- Catalogue of the Palearctic species of Prioninae and Lepturinae (Coleoptera: Cerambycidae) from the patrimony of “Grigore Antipa” National Museum of Natural History (Bucharest) (Part I). Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle “Grigore Antipa”, 38: 103 – 117.
39. SZÉL G., ROZNER I., KOCS IRENE (1995)- Contribuții la cunoașterea coleopterelor din Transilvania (România) pe baza colectărilor din ultimii ani. Acta Hargitensia II, Aluta, 19: 73 - 92.
40. TOGĂNEL FLORENTINA (2004)- *Cerambycidae (Coleoptera: Cerambycoidea) din colecția Muzeului de Științele Naturii din Târgu Mureș*. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii, 20: 203 – 213.
41. * * * Ordin nr. 1198 din 25 noiembrie 2005 pentru actualizarea anexelor nr. 2, 3, 4 și 5 ale Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 462/2001. Internet: www.mmediu.ro/legislatie/noutati



SPECII RARE DE ORTOPTERE DIN COLECȚIA MUZEULUI DE ȘTIINȚELE NATURII DIN TG.MUREȘ

Florentina Togănel¹

RARE SPECIES OF ORTHOPTERANS FROM THE TG.MUREȘ NATURAL SCIENCES MUSEUM COLLECTIONS

Key words: orthopterans , rare species, Romania

Abstract: In this paper are presented 32 orthopterans species which are rare in the Romanian fauna. From these, 10 species are endemic: *Isophya dobrogensis*, *Isophya harzi*, *Bienkotetrix transsylvanicus*, *Odontopodisma acuminata*, *Odontopodisma carpatica*, *Odontopodisma montana*, *Zubovskia banatica*, *Chorthippus acroleucus*, *Modicogryllus geticus*, *Podismopsis transsylvanica*.

Introducere

Situată în partea de sud-est a Europei, România se prezintă ca un teritoriu biogeografic complex.

Variatatea reliefului, influența climatului temperat continental, proximitatea Mării Negre și a zonei balcanice, au determinat caracteristicile și distribuția vegetației și a faunei din țara noastră.

Schimbările climatice și ecologice care au avut loc în perioadele glaciare și postglaciare, ce au determinat repetate migrări ale elementelor faunistice, sunt oglindite de marea varietate a tipurilor zoogeografice care compun fauna de ortoptere a țării noastre.

Speciile palearticte, cele europene și euro-siberiene, cu valență ecologică ridicată, cu areale vaste, sunt larg răspândite în România, în schimb speciile xerotermofile provenite din refugiile eremiale (mediteranean sau central-asiatic) sunt rare, sau lipsesc din zonele centrale și nordice ale țării.

Pentru unele specii, în țara noastră se află limita nordică sau vestică a arealului. Majoritatea acestor specii au un areal restrâns și fragmentat în România, constituind rarități faunistice deosebit de interesante.

Primele date asupra faunei de ortoptere din țara noastră au apărut încă de la mijlocul secolului al XIX-lea și se referă la fauna Transilvaniei.

¹ Muzeul de Științele Naturii Tg. Mureș, str. Horia nr. 24

Material și metodă

Lucrarea de față prezintă speciile rare de ortoptere aparținând colecției entomologice a Muzeului de Științele Naturii din Târgu-Mureș.

Colecția de ortoptere numără peste 4500 exemplare. Dintre acestea 577 exemplare aparținând la 155 specii provin din colecția cunoscutului entomolog Prof.univ.dr.Bela Kis din Cluj-Napoca și prezintă o valoare documentar științifică deosebită (88% din speciile de ortoptere cunoscute în fauna României).

Toate speciile rare din colecție prezentate în lucrare au fost colectate, preparate și determinate de Bela Kis.

Aranjarea sistematică a ortopterelelor se bazează pe recenta listă sistematică întocmită de HELLER et al. (1998) pentru ortopterele din Europa, preluată de KOČÁREK et al. (1999).

Rezultate și discuții

În lucrare sunt prezentate 32 de specii rare de ortoptere dintre care 10 specii sunt endemice: *Isophya dobrogensis*, *Isophya harzi*, *Bienkotetrix transsylvanicus*, *Odontopodisma acuminata*, *O. carpatica*, *O. montana*, *Zubovskia banatica* (relict preglaciara), *Chorthippus acroleucus*, *Modicogryllus geticus*, *Podismopsis transsylvanica*. Aceste endemisme au areale limitate, unele dintre ele la un singur masiv muntos (*Isophya harzi*, *Chorthippus acroleucus* în M-ții Cozia; *Podismopsis transsylvanica* în M-ții Făgărașului; *Zubovskia banatica* în M-ții Semenicului; *Isophya dobrogensis* în Insula Popina). Faptul că cele mai multe endemisme se află în Carpații Meridionali dovedește că aceștia au reprezentat un refugiu pentru speciile glaciare și postglaciare, fiind cel mai important centru de speciație din țara noastră. Datorită schimbărilor climatice și ecologice repetate, unele specii și-au fragmentat arealele, dând naștere unor specii noi, cu areale limitate.

Din colecție fac parte specii rare, care în România se află la limita vestică a arealului: de origine central-asiatică - *Phaneroptera spinosa*, *Gryllotalpa unispina*, *Bruntridactylus tartarus* (în Delta Dunării), *Platycleis striata* (în împrejurimile Iașului), sau de origine pontică - *Gampsocleis schelkownikovae* (în Delta Dunării).

Unele specii rare sunt localizate numai în anumite zone ale țării:

- în sudul Dobrogei – *Isophya hospodar*, *Tylopsis liliifolia*, *Bucephaloptera bucephala*;
- în nordul Dobrogei – *Bradyporus dasyptus* și *Asiotmethis limbatus*;

- *Metriopectera domogledi* (Mt.Domogled), *Poecilimon intermedius* (în împrejurimile Clujului), *Miramella irena* la Moldova Nouă (Valea Mare), *Poecilimon ampliatus* în M-ții Gilăului.

Speciile de origine central-asiatică, ca și cele mediteraneene, sunt specii xerotermofile, caracteristice stepelor, ce au pătruns în țara noastră din refugiul aralo-caspic. Unele dintre ele s-au menținut la noi cu populații foarte mici, izolate: *Phaneroptera spinosa*, *Poecilimon intermedius*, *P.ampliatus*, *Onconotus servillei*, *Bruntridacyilus tartarus*, *Platycleis striata*, *Mirmeleotetix antenatus*, *Gampsocleis schelkownikovae*.

Dintre speciile europene, *Platycleis montana*, o specie foarte rară, este întâlnită în Câmpia Transilvaniei, Câmpia Tisei, Bucovina.

Subordinul ENSIFERA

Familia TETTIGONIIDAE

Subfamilia Phaneropterinae

Genul *Tylopsis* FIEBER, 1853

Tylopsis liliifolia FABRICIUS, 1793; L.=15-23 mm

Material: 2 ♀♀, Pădurea Hagieni (CT) 3.IX.1986

Biologie și ecologie: specie termofilă, arbusticolă, graminicolă (0-100 m), trăiește la marginea sau în luminișul pădurilor de foioase. Imago: VII-IX.

Răspândire geografică: Europa sudică, nordul Africii, Asia Mică, Crimeea, Caucaz, Iran (specie circummediteraneană).

Prezența în fauna României a acestei specii fost semnalată de B.KIS (1963). Trăiește numai în sudul litoralului Mării Negre (Costinești, Hagieni, Comarova) (Kis, 1967 a, 1977).

Genul *Phaneroptera* SERVILLE, 1839

Phaneroptera spinosa B.BIENKO, 1954; L.=15-18 mm

Material: 1 ♂, 1 ♀ C.A. Rosetti 27.VIII.1976; 1 ♂, 1 ♀ Caraorman 23.VIII.1992, 7.VIII.1984

Biologie și ecologie: specie arenicolă -graminicolă (trăiește pe plantele răzlete, mai înalte ale dunelor de nisip) (0-50 m). Imago: VII-X

Răspândire geografică: Asia centrală și împrejurimile Mării Negre. Limita vestică a arealului acestei specii se află în Delta Dunării.

Prezența sa în fauna României a fost semnalată de B.KIS în anul 1963. La noi, trăiește numai în Delta Dunării.

Genul *Isophya* BRUNNER, 1878

Isophya hospodar SAUSSURE, 1897; L.=19-23 mm

Material: 1♂ Hagieni 19.V.1965

Biologie și ecologie: specie termofilă, graminicolă, întâlnită în pătura ierboasă din luminișul pădurilor (0-100 m). Imago: V-VI

Răspândire geografică: sud- estul Bulgariei

Specia a fost descrisă după exemplarele colectate de M.JAQUET din zona lacului Mangalia. În România trăiește numai în sud-estul Dobrogei (Mangalia, Hagieni) (B.KIS și G.P.PESCHEV, 1967).

Isophya dobrogensis KIS, 1994

Material: 2♂, 2♀ I.Popina 3.V.1993; 8.VI.1994

Biologie și ecologie: specie xero-termofilă, trăiește pe anumite plante precum: *Artemisia austriaca*, *Poa bulbosa*, *Cirsium setigerum*, *Kochia prostrata*, *Veronica praecox*, *Geranium pusillum*, etc.

Răspândire geografică: endemism, specie nouă pentru știință, descoperită de B.KIS în Insula Popina (L.Razelm-Dobrogea).

Isophya harzi KIS, 1960; L.=23,5- 26,5 mm

Material: 1♂, 1♀ Mt.Cozia 3.VII.1980

Biologie și ecologie: specie graminicolă și arbusticolă, montană (1200- 1400 m) întâlnită mai ales în biotopuri cu vegetație abundentă. Imago: VII-VIII.

Răspândire geografică: endemism, specie descrisă de B.KIS din Mții. Cozia. Deocamdată nu există alte semnalări în țară.

Genul *Poecilimon*: FISCHER, 1853

Poecilimon intermedius FIEBER, 1853; L.= 16- 19 mm

Material: 1♀ Fânațele Clujului, 4.VII.1976

Biologie și ecologie: specie graminicolă, trăiește în pajiști cu caracter stepic (300-500 m). Imago: VII- VIII.

Răspândire geografică: Asia Centrală și împrejurimile Mării Negre. În Europa este prezentă cu populații foarte mici și izolate în Slovacia Ungaria și România (KIS, 1979)

Existența acestei specii în fauna României fost semnalată în anul 1957 de B.KIS, care a colectat-o numai din fânețele din împrejurimile Clujului. Nu se cunosc alte semnalări.

Poecilimon ampliatus BRUNNER, 1878; L.= 15- 19 mm

Material: 2 ♂, 1 ♀, Băișoara 13.VII.1994

Biologie și ecologie: specie graminicolă, trăiește în fânețe montane mezofile (800- 1200 m). Imago: VII- VIII.

Răspândire geografică: Albania, Croația, Serbia

În România a fost semnalată numai din Mții.Gilăului (B.KIS, 1964)

Subfamilia Tettigoniinae

Genul *Bucephaloptera* EBNER, 1926

Bucephaloptera bucephala (BRUNNER, 1882); L= 18-24 mm

Material: 1 ♂, 1 ♀, Hagieni 3-11.IX.1986

Biologie și ecologie: specie termofilă, silvicolă- tericolă (întâlnită mai ales la marginea, sau în luminișurile pădurilor de foioase (0-100 m). Imago: VIII-IX

Răspândire geografică: aproape în întreaga Anatolie, în zonele estice și centrale ale Peninsulei Balcanice

La noi a fost semnalată numai în sud-estul Dobrogei, la Hagieni (B.KIS, 1967a, 1977)

Genul *Gampsocleis* FIEBER, 1852

Gampsocleis schelkovnikovae ADELUNG, 1916; L= 30-38 mm

Material: 1 ♂, 1 ♀, Caraorman 26.VIII.1969, 10.VIII.1991; 1 ♂ Periprava 10.VII.1989

Biologie și ecologie: specie praticolă- graminicolă (0- 50 m), termo- higrofilă, preferă biotopul cu vegetație deasă și înaltă. Imago: VII-IX

Răspândire geografică: arelul principal al acestei specii cuprinde zona Caucazului, Armenia și nord-estul Anatoliei

În țara noastră trăiește numai în Delta Dunării (Caraorman, Crișan, Erenciuc) (B.KIS, 1963, 1993 b)

Genul *Metrioptera* WESMAEL, 1838

Metrioptera (Broughtonia) domogledi (BRUNNER, 1882); L= 15-18 mm

Material: 2 ♂, 2 ♀, Domogled 6.VIII.1977; 9.VIII.1983

Biologie și ecologie: specie mezofilă, praticolă- graminicolă (800-1100 m)

Imago: VII-X

Răspândire geografică: Serbia, Bulgaria

Specia a fost descrisă de BRUNNER după exemplare colectate de pe Mt.Domogled. În România nu a fost semnalată până în prezent din alte zone (KIS, 1997).

Genul *Platycleis* FIEBER, 1852

Platycleis (Montana) montana (KOLLAR, 1833); L= 15-20 mm

Material: 1 ♀, Filca 8.VII.1993; Sintandrei 1 ♀, 13.VIII. 1978

Biologie și ecologie: trăiește în biotopuri ierboase xerofile și xero-mezofile, îndeosebi în zone deluroase (100-500 m). Imago: VII-X.

Răspândire geografică: Austria, Ungaria, Cehia, Slovacia, Polonia, Ucraina

În țara noastră, această specie rară a fost semnalată din câteva localități din Transilvania (HERMAN, 1871; PUNGUR, 1899; KIS, 1968, 1993 a; KIS și KONYA, 1972) și Moldova (MARCU, 1936)

Platycleis (Montana) striata (KITARY, 1849) L= 14-18 mm

Material: 1 ♂, 1 ♀, Valea lui David, Iași 16.VII.1965; 23.VII.1975

Biologie și ecologie: specie graminicolă, trăiește în pajiști xero- mezofile (200-400 m); Imago: VII-X

Răspândire geografică: sudul Siberiei, Ucraina, Kazahstan

În România nu a fost semnalată decât în împrejurimile Iașului, în fânațele de la Valea lui David (C.MÂNDRU și B.KIS, 1967)

Subfamilia Saginae

Genul *Saga* CHARPENTIER, 1825;

Saga pedo (PALLAS, 1771); L= 50-67 mm

Material: 1 ♀ Periprava 9.VII.1987; 1 ♀ Caraorman 11.VII.1991; 1 ♀ Tulcea 1982

Biologie și ecologie: specie insectivoră, partenogenetică, trăiește pe arbuști și plante ierboase înalte (0-1100 m); preferă biotopurile xeroterme cu caracter de stepă și silvostepă. Imago: VII-X

Răspândire geografică: În Europa centrală și sudică, Caucaz, Asia Centrală, sudul Siberiei

În România a fost semnalată din Banat (FRIVALDSZKY, 1867; KIS, 1968; SANGHELI, 1981), Transilvania (HERMAN, 1871; MÜLLER, 1922- 1924; KIS, 1968); Dobrogea (FREY- GESSNER, 1902; KIS, 1963) și Modova (MÂNDRU ȘI KIS, 1967).

Subfamilia **Onconotinae**

Genul *Onconotus* FISCHER, 1839

Onconotus servillei (FISCHER - WALDHEIM, 1846); L= 20-27 mm

Material: 1♂, 1♀, Babadag 23.VI.1959

Biologie și ecologie: specie tericolă, caracteristică silvestepelor (0-400 m). Imago: VI-VIII

Răspândire geografică: Asia Centrală, împrejurimile Mării Negre

În România, această specie rară și localizată a fost semnalată din Muntenia (FREY-GESSNER, 1899; BURR, 1899; ZOTTU, 1903; KIS, 1968), Dobrogea- cu excepția Deltei Dunării (ZOTTU, 1903; KIS, 1963) și Moldova (MÂNDRU & KIS, 1967). Limita vestică a arealului acestei specii se află în țara noastră (B.KIS, 1979)

Subfamilia **Bradyporinae**

Genul *Bradyporus* CHARPENTIER, 1825

Bradyporus dusypus (ILLIGER, 1800); L= 47-60 mm

Material: 1♂, 1♀, Babadag 23.VI.1959

Biologie și ecologie: specie silvicolă, geofilă, preferă biotopurile cu tufărișuri, unde vegetația este abundentă și înaltă (0-400 m). Imago: VI-VIII

Răspândire geografică: Serbia, Bulgaria

În România, această specie a fost semnalată din fauna Dobrogei (MÜLLER, 1931-1932; MARIA VASILIU, 1961; KIS, 1962 b, 1963) și împrejurimile Iașului (KIS, 1962 b; MÂNDRU & KIS, 1967), unde este foarte rară. B.KIS (1993 b) consideră că pădurile din nordul Dobrogei constituie limita nordică a arealului acestei specii balcanice de mari dimensiuni.

Genul *Callimenus* FISCHER-WALDHEIM, 1830

Callimenus montandoni BURR, 1898; L= 50-60 mm

Material: 1♂ Plenița 25.VI.1952; 1♀ Drăgotești

Biologie și ecologie: specie silvicolă și deserticolă-tericolă (0-400 m). Imago: Vi-VII

Răspândire geografică: Ucraina

În România a fost semnalată în câteva localități din Oltenia (FISCHER, 1853; KIS, 1962 b; MÜLLER, 1931-1932) și Muntenia (KIS, 1962 b)

Familia **GRYLLOTALPIDAE**

Genul *Gryllotalpa* LATREILLE, 1902

Gryllotalpa unispina SAUSSURE

Material: 4ex. Caraorman 5-11.VIII.1991

Biologie și ecologie: specie tericolă, termo-higrofilă (0-50 m)

Răspândire geografică: această specie central-asiatico-pontică are arealul principal în Asia Centrală, iar limita vestică de răspândire în Delta Dunării (B.KIS, 1993 b).

Familia **GRYLLIDAE**

Genul *Modicogryllus* CSOPARD 1961

Modicogryllus geticus VASILIU 1967 (chopardi KIS 1967)

Material: 1♀ Comana, 4.VII.1978;

Biologie și ecologie: întâlnită în regiuni deluroase și de câmpic (în luminișul pădurilor, locuri uscate).

Răspândire geografică: Bulgaria

Descrișă din România, această specie a fost colectată din fauna Olteniei și Dobrogei (B.KIS, 1967b, 1968).

Subordinul **CAELIFERA**

Familia **TRIDACTYLIDAE**

Genul *Tridactylus* OLIVIER, 1789

Tridactylus tartarus SAUSSURE, 1874; L= 5-7 mm

Material: 4ex. Caraorman 5-11.VII.1991; 14.V.1992

Biologic și ecologie: specie termo-higrofilă, trăiește în galerii săpate în nisip umed

Răspândire geografică: Asia Centrală și împrejurimile Mării Negre, limita vestică a arealului aflându-se în Delta Dunării

Existența în fauna țării noastre a acestei specii a fost semnalată de B.KIS și MARIA VASILIU în anul 1972.

Familia TETRIGIDAE

Genul *Bienkotetrix* KIS, 1967

Bienkotetrix transsylvanicus (BAZYLUC & KIS, 1960); L= 9- 12 mm

Material: 4 ex., Mt. Cozia. 17.V.1987

Biologic și ecologie: specie silvicolă- tericolă ce preferă biotopurile pietroase, cu puțină vegetație, de la marginea sau luminișurile pădurilor de fag sau molid (800 -1800 m). Imago: VI-VIII.

Răspândire geografică: România

Specie nouă, acest endemism a fost descris din Mții. Făgărașului (Vf.Surul), ulterior fiind semnalat și din alte masive ale Carpaților Meridionali (KIS, 1961, 1980).

Familia PAMPHIGIDAE

Genul *Asiomethis* UVAROV, 1943

Asiomethis limbatus (CHARPENTIER, 1842); L= 25- 36 mm

Material: 1♂, 1♀, Hagieni 24.VI.1990

Biologic și ecologie: specie deserticolă- tericolă (0- 100 m). Imago: VI-VIII

Răspândire geografică: Turcia europeană, Bulgaria

În țara noastră, a fost semnalată din Dobrogea de FREY-GESSNER (1902), ZOTTU (1903), KIS (1968 –un exemplar colectat de la Agigea de C. Mîndru). Semnalăm prezența acestei specii foarte rare și în fauna Olteniei. Ea a fost colectată de I.Firu în 1976 de la Ciuperceni (DJ) (colecția Muzeului de Științele naturii din Craiova).

Familia ACRIDIDAE

Subfamilia Calliptaminae

Genul *Paracalopterus* BOLIVAR, 1876

Paracalopterus caloptenoides BRUNNER, 1871; L= 15- 32 mm

Material: 2♀ Domogled, 17.IX.1969; 7.VIII.1977

Biologie și ecologie: specie termofilă, tericolă (0- 1100 m), ce trăiește în biotopuri ierboase, mai ales în luminișul pădurilor. **Imago:** VII- X.

Răspândire geografică: zona estică a bazinului mediteranean și zona pontică
În România a fost semnalată în Banat (PUNGUR, 1900; KIS, 1968; SANGHELI 1981) Dobrogea (KIS, 1963), și Moldova (MÎNDRU, 1958).

Subfamilia **Melanoplinae**

Genul *Miramella* DOVNAR-ZAPOLSKI, 1932

Miramella irena FRUHSTOEFER, 1921; L=20- 28 mm

Material: 2♀♀, Moldova Nouă (Valea Mare) 7.VIII.1966

Biologie și ecologie: specie arbusticolă (400-600 m).**Imago:** VII-VIII

Răspândire geografică: Croația, nord-estul Italiei

Prezența în fauna țării (în Banat- rezervația Valea Mare) a fost semnalată de B.KIS în anul 1968, iar ulterior, din același loc, de SANGHELI (1981)

Genul *Odontopodisma* DOVNAR-ZAPOLSKI, 1932

Odontopodisma acuminata (KIS, 1962); L=15-23,5 mm

Material: 2♂♂, Siria 10.VIII.1976; 2♀♀, Cheile Turzii 19.VIII.1980

Biologie și ecologie: specie arbusticolă (400-1100 m), întâlnită mai ales în zone deluroase. **Imago:** VI-IX

Răspândire geografică: specie endemică, descoperită în Cheile Turzii (unde nu a mai fost regăsită după 1980), a mai fost semnalată în sud- vestul Munților Apuseni și în nordul Banatului (KIS, 1962 a, 1993 a).

Odontopodisma carpathica (KIS, 1961); L= 13,5- 22

Material: 1♂, 1♀, Bucin 17.VIII.1965; 1♂, 1♀, Mții.Făgărașului (V.Sîmbetei) 23.VI.1966

Biologie și ecologie: specie arbusticolă montană (800-1900 m); **Imago:** VII-IX

Răspândire geografică: specie endemică, semnalată în mai multe masive din Carpații Meridionali și în Mții. Gurghiului din Carpații Orientali (KIS, 1961,1968).

Odontopodisma montana (KIS, 1962); L= 15- 24 mm

Material: 2♂♂, Mt.Semenic 9.VIII.1981; 1♀,Caransebeș 2.VII.1985; 1♀, Cinciș 20.VII.1988

Biologic și ecologie: specie arbusticolă (600-1400 m). Imago: VI-IX

Răspândire geografică: România

Specie descoperită pe Mt.Domogled, a mai fost semnalată din Banat de A.SANGHELI (1981), iar din sud-vestul Transilvaniei și nord-vestul Olteniei de B.KIS (1962 a, 1968).

Genul *Zuhovskia* DOVNAR-ZAPOLSKI, 1933

Zuhovskia banatica (KIS, 1965); L= 12,5- 19 mm

Material: 2♂♂, 2♀♀, Mt.Semenic 14.VIII.1977; 7.VIII.1981

Biologic și ecologie: specie arbusticolă și graminicolă montană, întâlnită de obicei pe tufe de afin (1250-1400 m); Imago: VIII-IX

Răspândire geografică: specie endemică, relict preglaciar, a fost semnalată până în prezent numai din Mții.Semenicului (KIS, 1965, SANGHELI 1981).

Subfamilia Oedipodinae

Genul *Epacromus* UVAROV, 1942

Epacromius tergestinus CHARPENTIER, 1825; L= 17-30 mm

Material: 3♀♀, Caraorman 21.VII.1985, 15.VIII.1984; 2♀♀ I.Sahalin 7.VI.1976

Biologic și ecologie: specie termofilă, trăiește în pășuni higrofile cu vegetație rară și scundă (0 - 100 m). Imago: VII-X

Răspândire geografică: acest element centralasiatico- sudeuropean are o largă răspândire în Asia centrală, până în Mongolia și nordul Chinei, dar în sudul Europei apare rar și localizat.

În țara noastră specia a fost semnalată pentru prima dată la Sulina de către MÜLLER (1931-1932). Semnalările ulterioare provin tot din Delta Dunării, precum și din zona complexului Razelm – Sinoe (KIS, 1963, 1993 b)

Subfamilia Gomphocerinae

Genul *Podismopsis* ZUBOVSKI 1899-1900

Podismopsis transsylvanica RAMME, 1851; L= 13- 23 mm

Material: 2♂♂, 1♀, Mții.Făgărașului (Vf.Surul) 26.VIII.1980

Biologie și ecologie: specie montană arbusticolă (2000- 2400 m), trăiește pe smirdar și afin. Imago: VIII-X

Răspândire geografică: relict glaciatic, specie endemică pentru Mții.Făgăraș (Vf.Surul) (KIS, 1980)

Genul *Stenobothrus* FISCHER, 1853

Stenobothrus fischeri EVERS-MANN, 1848; L = 14-24 mm

Material: 1♂, 1♀, Periprava 12.VII.1987

Biologie și ecologie: specie termofilă, frecvent întâlnită în biotopuri stepice (0-200 m), mai rar în cele stepizate (până la 500 m). Imago: VI-VIII

Răspândire geografică: element centralasiatic- sudeuropean, are o largă răspândire în Asia centrală, dar în estul și sudul Europei apare rar și localizat. În România a fost semnalată de FREY-GESSNER (1899) din Muntenia și Dobrogea, iar de către B.KIS, din Câmpia Transilvaniei (1972) și din Dobrogea (1963, 1967 a, 1993 b).

Genul *Myrmeleotettix* BOLIVAR, 1914

Myrmeleotettix antennatus FIEBER, 1853; L = 10,5- 16 mm

Material: 2♂♂, 2♀♀, Valea lui Mihai 9.IX.1981

Biologie și ecologie: specie arenicolă- graminicolă (trăiește numai în biotopuri nisipoase) (0- 100 m). Imago: VII-X

Răspândire geografică: Asia Centrală și împrejurimile Mării Negre până în Câmpia Panonică. (România, Ungaria, Slovacia)

Până în prezent a fost semnalată în sudul Moldovei (Hanu Conachi) și Câmpia Tisei (Foeni) de B.KIS (1968).

Genul *Chorthippus* FIEBER, 1852

Chorthippus acroleucus (MÜLLER, 1922-1924); L = 15- 24 mm

Material: 2♂♂, 2♀♀, Mții.Cozia 24.VIII.1957, 19.VIII.1977

Biologie și ecologie: specie graminicolă, tericolă, al cărui biotop preferat îl constituie pantele stâncoase și pietroase cu expoziție sudică (1000-1600 m) acoperite de o vegetație rară și scundă. Imago: VII-X

Răspândire geografică: România

Este o specie endemică pentru Mții.Cozia (B.KIS, 1980)

Chorthippus macrocerus purpuratus (VORONZOVSKI, 1928); L= 13-20 mm

Material: 3♂♂, 2♀♀, Maliuc 21.VIII.1992

Biologie și ecologie: specie graminicolă ce trăiește în luminișul pădurilor și în pajiști xerofile

Răspândire geografică: Asia Centrală și împrejurimile Mării Negre.

În România, această specie trăiește la limita vestică a arealului – nordul Dobrogei. A fost semnalată la Tulcea și în Delta Dunării de B.KIS (1993 b).

BIBLIOGRAFIE

1. BAZYLUK W., KIS B. (1960)- *Mesotettix (Uvarovitettix) transsylvanicus* subgen. n. et sp.n. de Roumanie (Orthoptera, Tetrigidae), Ann.Zool. Polska Ak. Nauk, 18/20: 357-363, Warszawa
2. BURR M. (1899)- *Of the Orthoptera of Rumania, with Localities.* Ent. Monthly Mag. 10: 88-91
3. EBNER R. (1925-1926)- *Einige Bemerkungen über Stauroderus acroleucus A.Müll.(Orthoptera).* Verh. Mitt. Sieb.Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. 75-76: 163-164, Sibiu.
4. FISCHER H. (1853)- *Orthoptera europaea.* Leipzig. 202-205
5. FREY-GESSNER E. (1899, 1900, 1902)- *Faune de la Roumanie. Orthoptères récoltés par M.Jaquet.* Bul. Soc. sc. Buc. 8: 783- 786; 9: 149- 150; 12: 242- 243, Buc.
6. FRIVALDSZKY J. (1867)- *A magyarországi egyenesröpök megánrajza.* 1-201
7. FUSS C. (1853)- *Beitrag zur Orthopteren und Hemipterenfauna Siebenbürgens.* Verh. Mitt. Sieb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. IV: 40- 44, Sibiu.
8. HERMAN O. (1871)- *Erdély Bör-és Egyenesröpüi. Dermaptera et Orthoptera.* Erd. Muz. EGY. Évk. 5: 105- 112
9. KIS B. (1993a)- *Orthopterele din Cheile Turzii.* Bul. inf. Soc.Lepid.Rom. 4 (1): 45-48. Cluj-Napoca.
10. KIS B. (1957)- *Două specii de ortoptere noi pentru fauna Republicii Populare Române,* Com. Acad. R.P.R., 7/5: 547- 551
11. KIS B. (1960)- *Revision der in Rumänien vorkommenden Isophya-Arten (Orthoptera. Phaneropterinae).* Acta. Zool. Acad. Sc. Hung. VI 3-4: 357-360, Budapest

12. KIS B. (1961)- *Novii vid roda Odontopodisma Dov.-Zař.* (Orthoptera, Acrididae) iz Rumĩnskoĩ Narodnoĩ Respubliki. Ent.obozr. 40/ 2: 359-362.
13. KIS B. (1962a)- *Die Orthopteren-Gattung Odontopodisma Dov.-Zap.* Acta. Zool. Acad. Sc. Hung. VIII/1-2: 87- 105, Budapest
14. KIS B. (1962b)- *Revision der in Rumänien vorkommenden Bradyporinae-Arten Orth.* Mitt. Münchener Ent. Ges. 52: 115- 122
15. KIS B. (1963)- *Ortopterele din Dobrogea.* Studia Univ. "Babeş-Bolyai" Cj., 8/2: 88-103
16. KIS B. (1964)- *Poecilimon ampliatus Br.o specie nouă pentru fauna R.P.R.* Studia Univ."Babeş-Bolyai"9/ 1: 87- 89, Cluj.
17. KIS B. (1965)- *Zubovskia banatica eine neue Orthopteren- Art aus Rumänien.* Reichenbachia Mus. Tierk. Dresden.5/ 2: 5- 8
18. KIS B. (1967a)- *Ord.Orthoptera în L"entomofaune des forêtsdu sud de la Dobroudja.* Travaux. Mus. Hist. Nat „Gr.Antipa” VII: 107- 113, Bucureşti.
19. KIS B. (1967b)- *Gryllus (Modicogryllus) chopardi eine neue Orthopteren-Art aus Rumänien.* Reichenbachia Mus.Tierk. Dresden. 8/ 32: 267-270.
20. KIS B. (1968)- *Studiul ortopterelor din R.S.România (sistematic, faunistic, zoogeografic și ecologic).* Teză de doctorat, Cluj
21. KIS B. (1976)- *Cheie pentru determinarea ortopterelor din România Partea I. Subordinul Ensifera.* Muz. Brukenthal , Stud. și com. 20: 123- 166, Sibiu
22. KIS B. (1977)- *Orthoptere mediteraneene în fauna României.* Muz. Brukenthal Șt. Nat. Stud. și com. 21: 275- 283, Sibiu
23. KIS B. (1978)- *Cheie pentru determinarea ortopterelor din România. Partea II. Subordinul Caelifera.* Muz. Brukenthal Șt. Nat. Stud. și com. 22: 233- 276, Sibiu.
24. KIS B. (1979)- *Orthoptere de origine centralasiatică și pontică.* Muz. Brukenthal Șt. Nat. Stud. și com. 23: 287- 294, Sibiu.
25. KIS B. (1993b)- *Originea faunei de ortoptere din Rezervația Bioferei Delta Dunării.* Anal. Șt. Inst. Delta Dunării: 63- 66, Tulcea
26. KIS B. (1994)- *Isophya dobrogensis, eine neue Orthopteren-Art aus Rumänien.* Travaux. Mus. Hist. Nat „Gr.Antipa” XXXIV: 31- 34, Bucureşti.
27. KIS B. (1997)- *Ortopterele din parcurile naționale Retezat și Valea Cernei (Insecta:Orthoptera) în Entomofauna Parcurilor Naționale Retezat și Valea Cernei,* Soc.Lepid.Rom. : 35- 42. Cluj-Napoca.

28. KIS B., KÓNYA I. (1972)- *Orthopterele din Câmpia Transilvaniei*. Stud. și Mat. Muz. Jud. Mureș 3- 4: 1- 11
29. KIS B., PESCHEV G. P. (1967)- *Zur Frage Jaquet hospodar Sauss. (Orthoptera)*. Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden. 8/ 14: 105- 109
30. KIS B., VASILIU A. MARIA (1970)- *Kritisches Verzeichnis der Orthopteren-Art Rumäniens*. Travaux. Mus. Hist. Nat „Gr. Antipa” X: 207- 227, București.
31. KIS B., VASILIU A. MARIA. (1972)- *Ord. Blattodea Mantodea, Orthoptera et Dermaptera în: L'Entomofaune du „Grind” de Caraorman, Delta du Danube*. Travaux. Mus. Hist. Nat „Gr. Antipa” XII: 117- 124, București
32. KIS B. (1980)- *Orthoptere endemice din fauna României*. Muz. Brukenthal Șt. Nat. Stud. și com. 24: 421- 431, Sibiu.
33. KNECHTEL W., POPOVICI- BÎZNOȘANU A. (1959)- *Orthoptera: ordinele Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea în Fauna României, Insecta. VII/4*. Ed. Acad., Române, București
34. KOČÁREK P., HOLUŠA J. & VIDLIČKA L'. (1999)- *Check-list of Blattaria, Mantodea, Orthoptera and Dermaptera of the Czech and Slovak Republics*. Articulata, 14: 177- 184
35. MÂNDRU C., KIS B. (1967)- *Contribuții la studiul suprafamiliei Tettigonioidae (Orthoptera) din regiunea Iași*. An. St. Univ. „A.I. Cuza” Iași. 13/1: 83- 90
36. MARCU O. (1936)- *Die Orthopterenfauna der Bucovina*. Bul. Fac. St. Cernăuți 10
37. MARCU O. (1939)- *Die Orthopteren und Odonatenfauna der Hochmoore der Bukovina*. Compt. Rend. Sc. Buc., 3/ 1
38. MILOŠEVIĆ B. (2002-2004)- *Popis vrsta – Orthoptera*, Hryatsko entomološko, društvo, Zagreb, <http://www.agr.hr/hed<datum>>.
39. MÎNDRU C. (1958)- *Contribuții la studiul Acridienilor din Moldova*. An. St. Univ. "A.I. Cuza"
40. MÜLLER A. (1931-1932)- *Zur Kenntnis der Orthopterenfauna der Dobrudscha und Bessarabiens*. Verh. Mitt. Sieb.Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. 81- 82: 72- 96, Sibiu
41. MÜLLER A. (1922-1924)- *Über die Herkunft und Verbreitung der Orthopteren Siebenbürgens*. Verh. Mitt. Sieb.Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. 72-74: 199- 247, Sibiu
42. MÜLLER A. (1925-1926)- *Nachtrag zur Orthopterenfauna Siebenbürgens*. Verh. Mitt. Sieb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. 75-76: 159- 162, Sibiu

43. PUNGUR GY. (1891)- *Adatok Szilágy vármegye Orthoptera faunájához.* Orvos.Ter. tud. Érts. 16: 225
44. PUNGUR GY. (1900)- *Orthoptera* in: fauna Regni Hung. 3: 1-16
45. SAMWAYS M.J., LOCKWOOD J.A. (1998)- *Orthoptera conservation: pests and paradoxes*, in *Journal of Insect Conservation*, 2: 143- 149, Kluwer Academic Publish.
46. SANGHELI A. (1981)- *Ortopterele din Munții Banatului (Studiu sistematic, ecologic și zoogeografic).* Teză de doctorat, Cluj-Napoca
47. TOGĂNEL FLORENTINA, APETREI MARIA (1997)- *Ortoptere din colecția entomologică a Muzeului de Științele Naturii din Piatra Neamț.* Marisia Stud. și mat. Șt. Nat. XXV: 365- 375, Tg.Mureș
48. TOGĂNEL FLORENTINA, GOAGĂ ARISTIȚA (2000)- *Ortoptere din colecția entomologică a Muzeului de Științele Naturii din Bacău.* Naturalia. Stud. și cercet. IV-V: 387- 392, Pitești
49. TOGĂNEL FLORENTINA (2000)- *Ortoptere din colecția entomologică a Muzeului de Științele Naturii din Tg.Mureș*, Marisia Stud. și mat. Șt. Nat. XXVI: 245- 264, Tg.Mureș
50. TOGĂNEL FLORENTINA (2001)- *Ortoptere din Defileul Mureșului între Toplița și Deda.* Oltenia Stud.și com. Șt. Nat. XVII, Craiova
51. TOGĂNEL FLORENTINA (2004)- *Contribuții la cunoașterea istoricului cercetărilor ortopterologice din România.* Oltenia Stud.și com. Șt. Nat. XX: 127- 130, Craiova
52. TOGĂNEL FLORENTINA (2004)- *Contribuții la cunoașterea ortopterelor (Insecta: Orthoptera) din mlaștina eutrofă „După Luncă”(Voșlobeni) din Depresiunea Giurgeului.* . Oltenia Stud. și com. Șt. Nat. XX: 131- 136, Craiova
53. VASILIU A. MARIA (1961)- *Contribuții la cunoașterea speciilor Bradyporus Charp.* Stud. și cerc. Biol anim. Acad. R.P.R. 13: 202- 212, București.
54. ZOTTU S. GH. (1903)- *Liste des Orthoptères récolte en Roumanie.* Bull. Soc. Sc. Buc. 12: 140- 148
55. * * * (2003)- *Directiva Habitatae, Anexa IV, Direct. 92/ 43 EEC, Treaty of Accesion.*
56. * * * (2004)- *UICN Red List of Threatened species*
<http://www.redlist.org>.

SUBFAMILIA APINAE (APOIDEA: APIDAE) ÎN COLECȚIA MUZEULUI DE ȘTIINȚELE NATURII PIATRA- NEAMȚ

Bogdan Tomozei¹, Maria Apetrei²

SUBFAMILY APINAE IN THE COLLECTION OF MUSEUM OF NATURAL SCIENCES PIATRA- NEAMȚ

Key words: catalogue, *Bombus* and *Psithyrus* collection, Piatra Neamț, România

Abstract: This is the catalogue of subfamily Apinae (Hymenoptera: Apidae) from the collection of the Museum of Natural Sciences from Piatra Neamț. The collection is composed from 200 samples belonging to 17 species of *Bombus* Latr. and *Psithyrus* Lep. This list reflects the presence and distribution of *Bombus* and *Psithyrus* species in the Neamț County from northern part of România.

Introducere

Astăzi, muzeele de științele naturii au devenit instrumente importante pentru inventarierea diversității biologice, adăpostind specimene care stau mărturie asupra diversității organismelor existente sau a celor ce au trăit pe această planetă.

Muzeul ca factor educativ, are menirea de a face cunoscute publicului larg bogățiile naturale, aspecte de floră și faună existente în raza sa de acțiune. Cunoașterea exactă a situației numerice și a structurii colecțiilor este importantă pentru stabilirea lacunelor patrimoniale și orientarea activității de cercetare în funcție de nevoile de completare și diversificare a zestrei muzeale. Prin colectarea și depozitarea unui material biologic variat, muzeele au devenit surse inestimabile de date utile activităților de inventariere și cartografiere a florei și faunei regionale, participând astfel la proiectele dedicate cunoașterii și conservării biodiversității.

Prezenta lucrare vine să ateste existența unei colecții de Himenoptere apoide la Muzeul de Științele Naturii Piatra Neamț.

Material și metodă

¹ Complexul Muzeal de Științele Naturii "Ion Borcea" Bacău

² Muzeul de Științe Naturale, str. Petru Rareș nr. 26, Piatra- Neamț

Materialul studiat provine din 33 localități din județul Neamț și a fost colectat în perioada 4.05.1966 –12.09.1997 de Maria Apetrei (M.A.), Marin Voicu (M.V.) și Bogdan Tomozei (B.T.). Determinarea speciilor s-a realizat după cheia de identificare publicată de Knechtel (1955).

Lista sistematică a speciilor de *Bombus* Latr. și *Psithyrus* Lep. din colecția muzeului de Științele Naturii Piatra- Neamț:

Familia **A P I D A E** Leach 1815

Subfamilia **A P I N E** Dalla-Torre & Friese 1895

Genul *Bombus* Latreille 1802

Subgenul *Hortobombus* Voght, 1911

Bombus (Hortobombus) hortorum Linnaeus, 1761

Material: Oglinzi, 14.07.1986, 3 ex., leg. M.A.; Ardeluța, 16.07.1971, 2 ex; Dărmănești, 17.06.1970, 1ex.; Izvorul Muntelui (Mt. Ceahlău), 7.07.1981, 3ex; Cozla, 22.05.1975-16.08.1980, 2ex.; M. Neamț, 15.08.1966, 1ex; Cernegura, 5.07.1967, 2ex.; Chicera (Mții Tulgheș), 30.08.1966, 1ex.; Cheile Șugăului, 8.07.1980, 1ex. (M.V.); Horaița, 17.06.1986, 1ex., leg. M.A.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 9ex. leg. B.T.; Fântânele (Mt. Ceahlău), 11.09.1997, 10ex. leg. M.A.; Ocolașu Mare (Mt. Ceahlău), 24.07.1970, 2ex.

Distribuție: Regiunea Palearctică; specie comună în România, întâlnită din Delta Dunării (Fesci, 1972) până în zona alpina a munților Carpați (Fesci, 1974).

Subgenul *Subterraneobombus* Voght, 1911

Bombus (Subterraneobombus) subterraneus Linnaeus, 1758

Material: M. Negru, 27.07.1966, 1ex. leg. M.V.;

Distribuție: Regiunea Palearctică.

Subgenul *Agrobombus* Voght, 1911

Bombus (Agrobombus) ruderarius Müller, 1776

Material: Pârâul Ozana, 16.08.1966, 2 ex.; Almaș, 12.07.1966, 1 ex.; Pârâul Ghilcoș, 7.06.1967, 1 ex.; Bicaz, 8.06.1967, 1 ex. leg. M.V.; Poiana Teiului, 25.06.1986, 2 ex.; Farcașa, 12.08.1982, 1 ex. leg. M.A.

Distribuție: Regiunea Paleartică; specie comuna întâlnita din Delta Dunării până în munții Carpați.

Bombus (Agrobombus) pascuorum Scopoli, 1763

Material: Cozla, 18.09.1980, 1 ex. leg. M.A.; Durău, 10.07.1997, 2 ex.; Fântânele, 11.09.1997, 2 ex.; Ceahlău, 12-13.09.1997, 3 ex., leg. B.T.

Distribuție: Regiunea Paleartică; specie comuna întâlnita din Delta Dunării până în munții Carpați.

Subgenul *Lapidariobombus* Voght, 1911

Bombus (Lapidariobombus) lapidarius Linnaeus, 1758

Material: Pietricica, 4.05.1966-31.06.1981, 3 ex. leg. M.V.; Cozla, 14.05.1975, 4 ex.; Drăganești, 6.06.1986, 3 ex.; Poiana, 11.05.1985, 2 ex.; Valea Horaița, 21.07.1982, 1 ex.; Dealu Vulpilor, 21.05.1981-14.06.1982, 1 ex.; Cernegura, 27.08.1980, 5 ex.; Bisericiani, 21.07.1980, 3 ex. (MA); M. Negru, 27.07.1966, 4 ex.; Cucejdi, 15.09.1972, 2 ex.; P. Bursucasici (Tulgheș), 28.08.1966, 1 ex., leg. M.V.; Ceahlău, 12.09.1997, 1 ex., leg. M.A.;

Distribuție: Regiunea Paleartică; specie comuna în România, răspândita din Delta Dunării până în munții Carpați, unde ajunge la altitudinea de 1600-2000 m (Knechtel, 1939).

Subgenul *Pratobombus* Voght, 1911

Bombus (Pratobombus) pratorum Linnaeus, 1761

Material: Duruitoare (Mt. Ceahlău), 21.07.1966, 2 ex.; Poiana Martinului (Mt. Ceahlău), 6.08.1966, 1 ex.; Durău (Mt. Ceahlău), 20.07.1966-4.08.1966; Ceahlău, 22.07.1966-5.08.1966, 2 ex.; Darmanești, 17.06.1970, 1 ex. leg. M.V.; Cernegura, 21.06.1972, 1 ex.; Pietricica, 12.08.1980, 1 ex.; Fărcașa, 21.07.1983, 3 ex. leg. M.A.; Stănila (Mt. Ceahlău), 9.07.1997, 1 ex.

Distribuție: Regiunea Palearctică, granița Arctică; în România este întâlnită în poieni, lizierele pădurilor din zona colinară și montana (strict hilofilă);

Bombus (Pratobombus) pyrenaeus Pérez, 1880

Material: Fântânele (Mt. Ceahlău), 11.09.1997, 1ex., leg. B.T.;

Distribuție: Regiunea Palearctică; specie orofilă, întâlnită în zona subalpina și alpina a munților Carpați. După Knechtel (1939) aceasta specie se întâlnește în Carpați, dincolo de limita superioară a vegetației lemnoase (aprox. 1600 m), dar autorul o găsește în masivul Ceahlău la altitudinea de aproximativ 1200 m (Tomozei, 2003).

Bombus (Pratobombus) hypnorum Linnaeus, 1758

Material: Pietricica, 18.08.1980, 1ex.; Cozla, 14.07.1981, 1ex. leg. M.A.; Durău (Mt. Ceahlău), 20.07.1966-5.08.1966, 2ex.; 7 Noiembrie (Mt. Ceahlău), 22.07.1966, 1ex.; Poiana Martinului (Mt. Ceahlău), 6.08.1966, 1ex.;

Distribuție: Regiunea Palearctică, Regiunea Orientală, Japonia, granița Arctică.

Subgenul *Terrestribombus* Voght, 1910

Bombus (Terrestribombus) terrestris Linnaeus, 1758

Material: Oglinzi, 14.08.1986, 3ex.; Brusturi, 12.08.1986, 1ex.; Cernegura, 27.08.1980, 1ex. leg. M.A.; Cozla, 20.04.1966, 1ex.; Poiana Martinului, 6.08.1966, 1ex. leg. M.V.; Dealu Vulpilor, 28.05.1970, 1ex. leg. M.V.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 2ex., leg. M.A.;

Distribuție: Regiunea Palearctică; specie comună în România, răspândită din Delta Dunării până în munții Carpați, unde ajunge până la altitudinea de 1300 m (Tomozei, 2003). Knechtel (1955) susține că această specie nu urcă mai sus de 1000 m altitudine.

Bombus (Terrestribombus) lucorum Linnaeus, 1761

Material: M. Neamț, 28.06.1966, 1ex.; Doamna, 19.08.1966, 1ex. leg. M.V.; Lacul Budești, 3.06.1982, 1ex.; Dealu Vulpilor, 12.06.1982, 1ex.; Valea Horaița, 17.06.1982, 1ex., leg. M.A.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 5 ex., leg. B.T.;

Distribuție: Regiunea Paleartică, Regiunea Orientală, Japonia, granița Arctică, Regiunea Vest Nearctică; specia se întâlnește din Delta Dunării (Fesci, 1972), dar este frecventă în zona pădurilor de conifere până în zona alpina, unde urcă până la 2500 m altitudine (Knechtel, 1939).

Subgenul *Alpigenombus* Skorkov, 1914

Bombus (Alpigenombus) wurflenii Radoszkowski, 1860

Material: Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 1 ex.; Fântânele (Mt. Ceahlău), 11-12.09.1997, 4 ex. leg. M.A.;

Distribuție: Regiunea Paleartică; specie întâlnită în zona pădurilor de conifere, în zonele subalpina și alpina până la 2500 m (Knechtel, 1939).

Genul *Psithyrus* Lepeletier, 1832

Subgenul *Ashtonipsithyrus* Frison, 1927

Psithyrus (Ashtonipsithyrus) vestalis Fourcroy, 1785

Material: Cernegura, 27.08.1980, 1ex.; Cozla, 8.10.1980, 1ex.; Valea Horaița, 28.07.1983, 1ex.; Fărcașa, 28.07.1983, 1ex. leg. M.A.; Brusturi, 3.06.1986, 1ex. leg. M.A.

Distribuție: Regiunea Paleartică; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciilor *Bombus terrestris*, *B. lucorum* ale căror cuiburi le parazitează.

Psithyrus (Ashtonipsithyrus) bohemicus Seidl, 1837

Material: Cernegura, 27.08.1980, 1ex.; Dealu Vulpilor, 10.06.1984, 1ex.; Valea Horaița, 02.07.1982, 1ex. leg. M.A.; Poiana Martinului (Mt. Ceahlău), 6.08.1966, 1ex. M.V.; P. Doamna (Mtii Tarcau), 15.07.1966, 1ex. M.V.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 1ex., leg. B.T.; Duruitoare (Mt. Ceahlău), 21.07.1966, 1 ex.

Distribuție: Regiunea Paleactică, Japonia, Regiunea Orientală, granița Arctică; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciei *Bombus lucorum* al cărui cuib îl parazitează.

Subgenul *Metapsithyrus* Popov, 1931

Psithyrus (Metapsithyrus) campestris Panzer, 1801

Material: Balaur, 15.07.1980, 1ex. leg. M.A.; Poiana, 14.06.1966, 1ex. leg. M.V.; Cozla, 14.06.1980, 1ex.; Cernegura, 27.08.1980, 1ex.; Duruitoare (Mt. Ceahlău), 12.09.1997, 1ex., leg. B.T.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 1ex., leg. M.A.; Fântânele (Mt. Ceahlău), 11.09.1997, 3 ex. leg. M.A.; P. Armenului, 14.06.1966, 1ex. leg. M.V.

Distribuție: Regiunea Palearctică; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciilor *Bombus pascuorum*, *B. humilis*, *B. pomorum*, *B. pratorum*, *B. ruderarius* ale căror cuiburi le parazitează.

Subgenul *Psithyrus* Lepeletier, 1832 *sensu stricto*

Psithyrus (Psithyrus) rupestris Fabricius, 1793

Material: Dealul Vulpiei, 26.06.1983, 1ex.; Brusturi, 3.06.1986, 1ex.; Oglinzi, 14.08.1986, 1ex.; Cernegura, 27.08.1980, 12 ex.; Pietricica, 18.08.1980, 1ex. leg. M.A.; Bobeica-Borlești, 5.07.1978, 1ex; Cheile Bicazului, 27.06.1974, 1ex.; Poiana Martinului (Mt. Ceahlău), 6.08.1966, 1 ex. leg. M.V.; Durău (Mt. Ceahlău), 10.07.1997, 3 ex., leg. M.A.; Fântânele (Mt. Ceahlău), 11.09.1997, 4ex. leg. M.A.; Duruitoare (Mt. Ceahlău), 12.09.1997, 1ex., leg. B.T.;

Distribuție: Regiunea Palearctică, Regiunea Orientală; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciilor *Bombus lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. pascuorum* ale căror cuiburi le parazitează.

Subgenul *Allopsithyrus* Popov, 1931

Psithyrus (Allopsithyrus) barbutellus Kirby, 1802

Material: Duruitoare (Mt. Ceahlău), 10.09.1997, 2 ex. leg. M.A., 12.10.1997, 2ex. leg. M.A.; Fântânele (Mt. Ceahlău), 11.09.1997, 18 ex. leg. B.T.;

Distribuție: Regiunea Paleartică; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciilor *Bombus hortorum* și *Bombus ruderarius* ale căror cuiburi le parazitează.

Subgenul *Fernaldipsithyrus* Frison, 1927

Psithyrus (Fernaldipsithyrus) silvestris Lepeletier, 1832

Material: Cernegura, 27.08.1980, 1 ex.

Distribuție: Regiunea Paleartică, granița Orientală; în România se întâlnește în zonele de semnalare ale speciei *Bombus pratorum* al cărui cuib îl parazitează.

Concluzii

În urma investigațiilor noastre întreprinse asupra colecției de Apoide din cadrul Muzeului de Științele Naturii Piatra Neamț am identificat un număr de 17 specii ce aparțin genurilor *Bombus* Latr. (11 specii) și *Psithyrus* Lep. (6 specii) colectate în 33 localități din județul Neamț. Această colecție deține aproximativ 45 % din speciile de bondari cunoscute astăzi în România.

BIBLIOGRAFIE

1. FESCI S. (1972) - *Ord. Hymenoptera-Fam. Apidae-Sousfam. Apinae et Xylocopinae (L entomofaune du Grind de Caraorman, Delta du Danube)*. Trav. Du Mus. d'Hist. Nat. «Gr. Antipa», vol. 12: 174- 175.
2. FESCI S. (1974) - *A contribution to the analysis of the geographical distribution of the genus Bombus Latreille in the alpine zone of the romanian Carpathians*. Trav. du Mus. d'Hist. Nat. Antipa, 13: 265-272.
3. IUGA G.V. (1944) - *Les Hymenopteres anthophiles de Roumanie. Fam. Apidae: g. Bombus et Psithyrus*. Mem. Sect. St., ser.III, tom xx, mem. I, Bucharest.
4. KNECHTEL W.R. (1939) - *Hummeln des Bucegi*. Bul. Soc. Nat. România, 14, București.
5. KNECHTEL W.R. (1955) - *Fauna R.P.R.: Hymenoptera, Subfam. Apinae*. Acad. R.P.R., vol. IX, fasc. 1, București.
6. TOMOZEI B. (2003) - *Date faunistice și ecologice ale genurilor Bombus Latr. și Psithyrus Lep. (Apoidea) din masivul Ceahlău*. Studii și Comunicări, Compl. Muz. Șt. Nat. "Ion Borcea", 18: 201- 206.

7. WILLIAMS P. (2005 - *Project: Bombus, Bumblebees of the world*. The Natural History Museum, London (<http://www.nhm.ac.uk/research-curator/projects/bombus/index.html>)

TORTRICIDAE DIN ROMÂNIA. X (LEPIDOPTERA)

Ioan Nemeş¹

TORTRICIDAE FROM ROMANIA. X (LEPIDOPTERA)

Key word: lepidoptera, Tortricidae, Romanian Fauna.

Abstract: Starting this paper, the author resumes his research on Tortricidae Family in Romanian fauna, research interrupted in the last 30 years of various reasons. More over, for an easy identification of studies of up to now regarding this family, the author introduces numbering.

There are presented a number of 30 species of Tortricidae: all being new to Romanian fauna and that is: *Apotomis kazarmana* FALKOVITSH, 1966 is new for the European fauna and a number of 11 species are new for the Romanian fauna and that is: *Aethes piercei* (OBRAZTSOV, 1952); *Acleris shepherdana* (STEPHENS, 1852); *Eana (Eana) jaeckhi* RAZOWSKI, 1959; *Cydia aureolana* (TENGSTRÖM, 1848); *Cydia intexta* (KUZNETSOV, 1962); *Cydia adenocarpis* (RAGONOT, 1875); *Dichrorampha iberica* KUZNETSOV, 1978; *Cydia astragalana* (STAUDINGER, 1871); *Dichrorampha iberica* KUZNETSOV, 1978; *Dichrorampha incognitana* (KREMKY & MASLOWSKI, 1933); *Dichrorampha gemellana* (ZELLER, 1847).

The entire material comprised in this communication is in the author's collection, sheltered by the Museum of Natural Sciences in Dorohoi.

În ultimul timp, odată cu inventarierea Tortricidelor din colecția personală depusă la Muzeul de Științele Naturii din Dorohoi, am continuat determinările materialului adunat începând din 1959. Tortricidele nedeterminate încă din colecție, formează un depozit deosebit de valoros, însumând un număr de aprox. 20.000 exemplare. Valoarea acestui depozit este evidentă: numai din primul lot luat recent în studiu (cca. 500 ex.) au fost deja găsite: o specie nouă pentru fauna Europei, 11 specii noi pentru fauna României, iar pe lângă acestea 18 specii s-au dovedit a fi noi pentru colecție, publicându-le acum pentru prima oară.

¹ Ioan Nemeş, Suceava, str. Cernăuți nr. 40

Apotomis kazarnaana FALKOVITSH, 1966 este nouă pentru fauna Europei.

În această notă sunt prezentate cele 11 specii noi pentru fauna țării și anume: *Aethes piercei* (OBRAZTSOV, 1952); *Acleris shepherdana* (STEPHENS, 1852); *Eana (Eana) jaeckhi* RAZOWSKI, 1959; *Cydia aureolana* (TENGESTRÖM, 1848). *Cydia intexta* (KUZNETSOV, 1962); *Cydia adenocarpi* (RAGONOT, 1875); *Dichrorampha iberica* KUZNETSOV, 1978 *Cydia astragalana* (STAUDINGER, 1871); *Dichrorampha iberica* KUZNETSOV, 1978; *Dichrorampha incognitana* (KREMKY & MASLOWSKI, 1933); *Dichrorampha gemellana* (ZELLER, 1847).

Ordinea sistematică și nomenclatura urmează recomandările din (KARSHOLT O. & RAZOWSKI J. 1996) cu unele referiri la Catalogul Lepidopterelor din România (RÁKOSY & al., 2003). Pentru a ușura urmărirea și valorificarea lucrărilor mele anterioare asupra familiei Tortricidae, începând cu această notă introduc numerotarea. Prezenta comunicare fiind a X-a notă (vezi bibliografia, în ordine: nr. 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11 și 17).

Partea sistematică

Acleris shepherdana (STEPHENS, 1852) - (Planșa 1, figura 2). A fost examinat un ♂ capturat într-o poiană din pădurea Reditu, județul Botoșani, în 25.VI.1964, la luminile cabanei care exista în acea perioadă [prep. genit. nr. 174 ♂]. În cadrul genului *Acleris*, specia *shepherdana* se deosebește de toate celelalte specii prin: valva, socii și aedoeagus, dar mai ales prin forma sacculus și prin marginea dorsală a acestuia. Specia este răspândită în Europa, din Spania până în Rusia (dincolo de Mții. Urali, Siberia). Dintre țările vecine și cele mai apropiate a fost semnalată în Ungaria, Slovacia și Polonia. **Pentru fauna României este specie nouă**

Phalonidia contractana (ZELLER, 1847) - Frecventă în Botoșani 2.-VI.1966; Călimănești 9.VIII.1966 și 18.VIII.1967 (leg. STĂNOIU) [prep. genit. Nr. 1946 ♂]; Comarova 2.VIII.1968; Craiova 18.VIII.1968 (leg. STĂNOIU) [prep. genit. nr. 1955 ♂]; p. Gârboavele 6.IX.1971; Grădina Botanică Iași VII. 1965 (leg. CĂRĂUȘU); Iași 6.VII.1954 (leg. PEIU) [prep. genit. nr. 1964 ♂]; Lespezi 1.VIII.1964; p. Letea, în Rezervația Biosferei „Delta Dunării” 1.IX.1967 [prep. genit. nr. 1947 ♂]; Pitești 15.VIII. 1952 [prep. genit.nr. 163 ♂] și Suceava 27.VII.1961 [prep. genit. nr. 166 ♀].

Eugnosta magnificana (REBEL, 1914) - 1 ex. Suceava 30.VII.1965 [prep. genit. nr. 1965 ♂].

Eupoecilia ambiguella (HÜBNER, 1796)- Suceava 21.V.2004 [prep. genit. nr. 3217 ♂], 8.VIII.2004 [prep. genit. nr. 3218 ♂]

Aethes piercei (OBRAZTSOV, 1952).- A fost studiat un ♂ capturat la data de 14. VII.2001 la marginea satului Groapa Vlădichii, comuna Moara, jud. Suceava, în prejma pârâului Frumoasa [prep. genit. nr. 3229 ♂]. În ansamblul variabilității armăturilor genitale în cadrul genului *Aethes*, specia *piercei* poate fi separată ușor de celelalte specii prin forma specifică a părții mijlocii a transtillei și forma valvei. Cea mai apropiată specie este *Aethes hartmanniana* CLERK. de care se deosebește, la prima privire, prin pata subapicală de pe aripa anterioară a cărei limite sunt strict paralele și perpendiculare pe costa.

Specia este răspândită în vestul și centrul Europei, iar dintre țările vecine în Ungaria și fosta Yugoslavia. **Pentru fauna României specia este nouă.**

Aethes nefandana (KENNEL, 1899) (= *diacrisiana* REBEL, 1903; = *chersonana* OBRAZTSOV, 1937)- Un exemplar prins la Vârciorova în 5.VII.1967, la poalele Muntelui Mic la aprox. 10 km sud-est de municipiul Caransebeș [prep. genit. nr. 1784 ♂]. De pe teritoriul României sub denumirea *nefandana* o publică RAZOWSKI, 1970 „din partea sudică a României” însă fără suport material. În (RÁKOSY et al., 2003) specia este semnalată din Dobrogia și Transilvania Sub denumirea *chersonana* ca subspecie la *Aethes moribundana* (DUPONCHEL, 1836) a fost publicată din mai multe localități, dar așa cum precizează RAZOWSKI (op.cit pp.301 și 306) acestea sunt determinări greșite. Ca urmare, **exemplarul prezentat, confirmă existența acestei specii în fauna României.**

Xerocephasia rigana (SODOFFSKY, 1829) – O ♀ prinsă în pădurea Pătrăuți, jud. Suceava din rezervația forestieră „Quercetumul de la Crujana” în 24.VI.2004, prin scuturarea tufelor de-a lungul cărărilor pădurii [prep. genit. nr. 3262 ♀].

Eana (Eana) jaeckhi RAZOWSKI, 1959.- A fost examinată o ♀ capturată în aceeași poiană din pădurea Reditu, județul Botoșani, pe data de 30.VII.1964, la luminile cabanei.[prep. genit. nr. 157 ♀]. Acest exemplar corespunde întocmai cu holotipul care are indicativele: „Ecully, 28.VI.1908” aflat în colecțiile Übersee Museum din Bremen, Germania. Vezi: (RAZOWSKI 1959, Pl. LXV, fig. 306). După știința noastră acest exemplar este al doilea publicat pentru această specie. Limitele arealului acestei specii extinzându-se acum din Franța până în România, **unde este specie nouă pentru fauna țării.**

Cnephasia (Cnephasia) hellenica OBRAZTSOV, 1956.- Au fost studiate două exemplare capturate la Agigea, județul Constanța în 15.VI.1958 (leg. ALEXINSCHI) [prep. genit. nr. 1339 ♂]. Exemplarul genitalizat este foarte interesant: în primul rând este total asimetric, asimetrie care însă nu-l îndepărtează de la elementele caracteristice speciei, cu referire la sacculus și aedoeagus, întru totul deosebite față de ori care altă specie a tribului *Cnephasiini*. Asimetria începe, privind ventral, de la socii la care cel din dreapta este aproape total atrofiat. Urmând traseul pe verticală, transtilla, juxta și vinculum prezintă fiecare, câte o asimetrie mai mult sau mai puțin evidentă. Valva și sacculus sunt deosebit de asimetrice. Această stare anormală nu poate fi explicată decât printr-un accident genetic. O accidentare mecanică nu poate fi acceptată din cauza limitelor nete, prevăzute cu perișori, nicăieri pe conturul valvelor ne existând porțiuni ce ar putea fi atribuite unui accident produs în stadiul adult al fluturului. Se remarcă și forma pe care o are uncus. Acesta este scurt, bondoc, cum nu apare la nici o altă specie aparținând tribului *Cnephasiini*, și de asemenea ușor asimetric. Un exemplar din această specie se află în Colecția de lepidoptere „Alexei Alexinschi” de la Muzeul de Științe Naturale Suceava, publicat în catalogul acesteia în poziția 381 bis (NEMEȘ și DĂNILĂ, 1970) ca specie nouă pentru fauna României. O republicăm, pe baza noilor cercetări, mai ales datorită curiozității armăturii genitale.

Arealul speciei cuprinde Europa din Portugalia și Spania, până în Rusia și Turkmenia. Nu a fost încă semnalată din țările vecine.

Capua vulgana (FRÖLICH, 1828) – Foarte frecventă din mai până în august (în două generații) în toate stațiunile cercetate: pădurea Adâncata; Dorohoi; Fetești; p. Gorovei 18.V.2001 [prep. genit. nr. 3198 ♂]; Ițcani; p. Pătrăuți 24.VI.2004 [prep. genit. nr. 3216 ♂]; Ponoare; Prihodiște; Sibiu; Suceava 9.V.2000 [prep. genit. nr. 442, 3197 ♂♂] și pădurea Zapan în VI.

Archips oporanus (LINNAEUS, 1785) – Destul de frecventă în: Jigodin VII (leg. POPESCU-GORJ); Sinaia între 19 și 21.VII.1964; Soloneț 10.VII.2003 [prep. genit. nr. 3247 ♂] și Valea Putnei 28.VII.1973.

Endothenia trifoliata (HERRICH-SCHÄFFER, 1851) (= *ericetana* HUMPHREYS & WESTWOOD, 1854) – Foarte rară la Agapia în 26.VI.2001, prins la marginea „Pădurii de Argint” [prep. genit. nr. 3189 ♂] și Ponoare 22. VII. 2001 [prep. genit. nr. 3249 ♂].

Eudemis porphyrana (HÜBNER, 1796-9) – Un ♂ de la Suceava prins în 7.VI.2003 la lumină artificială [prep.genit. nr. 3248 ♂]. Pentru fauna României specia este rară, fiind publicată, până în prezent numai din pădurea Palanca, jud. Olt (POPESCU-GORJ, 1986).

Apotomis kazarmana FALKOVITSH, 1966 – (Plansa 1, figura 1) A fost studiat un ♂ capturat în pădurea Letea (Rezervația Biosferei Delta Dunării) pe data de 1.IX.1967 (leg. OLARU) [prep. genit. nr. 1282 ♂]. Specia a fost trecută în Catalogul Lepidopterelor din România pe baza menționării ei de către RAZOWSKI (în: KARSHOLT & RAZOWSKI; poziția 4705), ea nefiind însă semnalată în nici una din lucrările consultate și nu apare nici în fișierul tortricidelor realizat de autor. Specia *kazarmana* este apropiată de *A. lutosana* HAWORTH de care se deosebește prin armătura genitală la care sacculus este mai puțin ornamentat, prin forma valvei și socii.

Până în prezent specia a fost semnalată cu certitudine numai din Kirgizia în (KUZNETSOV, 1978) unde este preluată și semnalarea din România, fără nici un suport material. **Ca urmare, această specie este nouă pentru fauna Europei.**

Rhyacionia buoliana (DENIS & SCHIFFERMÜLER, 1775) – Foarte frecventă în stațiunile: pădurea Bârnova, pădurea Burdujeni (leg. PĂTRAȘCU), Bursuceni, Comarova, Măriței, Popasul Căprioara, Suceava, Comarova, Zvoriștea din mai până în august, probabil în două generații

Rhyacionia pinicolana (DOUBLEDAY, 1849) – Exemplare izolate din pădurea Burdujeni în 16.VII.2002, Groapa Vlădichii în 10 și 14.VII.2001, Poiana Stampei în 19.VII.2001 și Suceava în 23.VI.2001, 4.VII.2001, 12.VII.2003, 27.VII.2000 și 2.VIII.2002

Gypsonoma sociana (HAWORTH, 1811) (= *neglectana* DUPONCHEL, 1844) – Exemplare izolate la Ițcani în 15.VI.1966; Suceava în 15.V.1968 [prep. genit. nr. 3178 ♂], 5.VII.2004 [prep. genit. nr. 3232 ♂] și 18.VII.1971; iar din Tazlău, jud. Neamț în 12.VII.1973. Această specie este foarte rară în fauna țării, fiind semnalată până în prezent numai din Transilvania.

Cydia aureolana (TENGGSTRÖM, 1848). – (Plansa 1, fig 3) Au fost capturate: un ♂ din fânețele seculare de la Ponoare, jud. Suceava, Rezervație floristică, în 14.VII.1968 și o ♀ de la Suceava în 9.VII.1964. Această specie este răspândită în Europa din Franța, Italia și țările Scandinave, până în Rusia. **Pentru fauna României este specie nouă.**

Cydia intexta (KUZNETSOV, 1962) – (Plansa 1, figura 4) un exemplar ♂ aparținând acestei specii a fost capturat la Suceava în 18.VI.1965, la lumina unui bec cu vapori de mercur de 500 wați, pe balconul unei vile situate la marginea orașului cu vedere spre o livadă [prep. genit. nr. 1045]. Prin aceasta se confirmă existența acestei specii în România, după ce am publicat-o ca nouă pentru fauna țării de la Ada Kaleh în 1972. Datorită faptului că insula Ada Kaleh nu mai există, o republic acum ca specie nouă în fauna României. Previțiunea din CLR privind posibilitatea prezenței acestei specii numai în sudul și sud-estul țării, prin acest exemplar a fost extinsă și în nord.

Arealul speciei se întinde Europa din Spania, prin Cehie și Slovacia, până în Kazahstan și Turcmenia.

Cydia coniferana (SAXESEN, 1840) – Exemplare izolate din Călimănești (leg. STĂNOIU); Câmpulung Moldovenesc din Parcul dendrologic al Liceului Dragoș Vodă, în 27.VI.1968; Lucina 28.VI.1968 [prep. genit. nr. 1837 ♀]; Mihoveni 10.V.1963 și Rovinari 24.VII.1969 (VI– VII).

Cydia pyrivora (DANILEVSKY, 1947) – 1 ♂ de la Dolhasca, jud. Suceava prins în gară la 18.VIII.1962 [prep. genit. Nr. 434 ♂]. Specia este foarte rară fiind semnalată în țara noastră o singură dată din Transilvania.

Cydia adenocarpi (RAGONOT, 1875) – (Plansa 1, figura 5) Această specie, nu a fost inclusă în lista microlepidopterelor deși fusese publicată deja în două lucrări distincte (pe baza materialului provenit din pădurea Rediu, jud. Botoșani și din Rezervația floristică de la Ponoare, județul Suceava) (PEIU și NEMEȘ, 1968 și 1968) ca urmare în CLR se cerea o reconfirmare, lucru pe care-l fac prin prezenta. Precizez că între timp, din colecția mea, au mai fost determinate exemplare aparținând acestei specii din pădurea Pătrăuți (în rezervația cu quercetum de la Crujana) și din rezervația forestieră de la Gârboavele, jud. Galați.

Arealul speciei se întinde în Europa din Portugalia până în țările baltice. Nu a fost semnalată în țările vecine și este nouă pentru fauna României.

Cydia astragalana (STAUDINGER, 1871) – A fost determinată o ♀ capturată de la Agapia, județul Neamț, în „Pădurea de Argint” la data de 8.VIII.1971 [prep. genit. nr. 1999 ♀]. Armătura genitală corespunde desenului din (KUZNETSOV, 1978) cu unele mici diferențe ne semnificative deosebindu-se net de toate celelalte specii ale genului.

Arealul speciei cuprinde Europa estică: Rusia și Kazahstan. **Pentru fauna Rmâniei această specie este nouă.**

Epinotia ramella (LINNAEUS, 1758) = *paykulliana* FABRICIUS, 1787 – Au fost capturate mai multe exemplare din: Chiril în 21.VII.1961, Pietrele Albe în 25.VII.1979, Poiana Stampei în 17.VI.1965 și Teșna în I.VIII.1966.

Eucosma campoliliana (DENIS & SCHIFFERMÜLER, 1775) – Un ex. de pe Mt. Toance din Masivul Rărau (teritoriul ocrotit) în 30.VII.1970.

Gypsonoma sociana (HAWORTH, 1811) – Foarte frecventă în: pădurea Adâncata, Baia de Aramă (leg. DRĂGOI), p. Burdujeni (leg. PĂTRAȘCU), Comarova, Corocăești, Poiana Stampei, Mt. Rărau, Suceava [prep. genit. nr. 3178, 3232 ♂] și Vârciorova, în decursul anilor 1961 – 2005, lunile iunie – august.

Pamene fasciana (LINNAEUS, 1761) – A fost capturat un ♂ la Suceava în 6.V.1966 la lumină artificială [prep. genit. nr. 1832 ♂]. Specia este răspândită în toată Europa, din Portugalia și țările Scandinave, până la Mții Urali.

Dichrorampha iberica KUZNETSOV, 1978 – (Planșa 1, figura 6) Un ♂ aparținând acestei specii a fost capturat în Parcul dendrologic al Liceului „Dragoș Vodă” din Câmpulung Moldovenesc, județul Suceava la data de 6.VII.1963. Armătura genitală [prep. genit. nr. 158 ♂] concordă întru totul cu desenul primei descrieri, (KUZNETSOV, 1978; Pl. 511, fig. 2) în special: forma valvei cu cele două pliuri, curbura sacculus, forme aedoeagus.

Până în prezent specia a fost cunoscută numai din Spania fiind **nouă pentru fauna României.**

Dichrorampha incognitana (KREMKY & MASLOWSKII, 1933) – (Planșa 1, figura 7) Exemplarul nostru a fost capturat în 27.VI.1968 pe Valea Seacă de la Câmpulung Moldovenesc, județul Suceava [prep. genit. nr. 1841 ♂]. Aspectul armăturii genitale este perfect identică cu desenul din determinatoare, ne fiind nevoie de nici un comentariu. **Specia este nouă pentru fauna României.**

Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Nord, prin Kazahstan, până în Siberia. Dintre țările apropiate a fost semnalată din Bulgaria, Polonia și fosta Cehoslovacia.

Dichrorampha gemellana (ZELLER, 1847) – O ♀ din Rezervația floristică de la Ponoare, jud. Suceava, capturată în 16.VI.1970 la lumină artificială [prep. genit. nr. 1845 ♂]. Până în prezent această specie este cunoscută din insulele Corsica, Sardinia și Sicilia, din Italia (Mții. Apenini), precum și din partea Europeană a Rusiei. **Specia este nouă pentru fauna României.**

BIBLIOGRAFIE

1. KARSHOLT O. & RAZOWSKI J. (1996)- *The Lepidoptera of Europe – a distributional checklist*. Apollo Books. Stenstrup.
2. KUZNETSOV V. I. (1978)- *Fam. Tortricidae*. În: MEDVEDEV G. S. (Eds.): *Opredeliteli Nasekomâh Evropeiskoi Ciasti SSSR*. Edit. "Nauka". Leningrad, 4 (1): 193- 680.
3. NEMEŞ I (1967)- *Contribuție la cunoașterea Tortricidelor din Republica Socialistă România*. „Lucrări științifice”. Inst. Ped. Galați, 1, 142-149 + 1 planșă.
4. NEMEŞ I. & PEIU M. (1968)- *Cochylidae noi sau rare pentru fauna Republicii Socialiste România (Lepidoptera)*. „Lucrări științifice”. Inst. Ped. Galați, 2: 179- 183 + 1 planșă.
5. NEMEŞ I. & DĂNILĂ I. (1970)- *Catalogul colecției de lepidoptere „Alexei Alexinschi” de la Muzeul Județean Suceava. Partea I-a Fam. Micropteryygidae – Fam. Zygaenidae*. Studii și Comunicări de Științe Naturale Suceava, 1: 131– 265.
6. NEMEŞ I & PEIU M. (1970)- *O nouă contribuție la cunoașterea Cochylidaelor din fauna României (Lepidoptera). Partea a II-a*. „Lucrări științifice”. Inst. Ped. Galați, 4: 153- 158.
7. PEIU M. & NEMEŞ I. (1968)- *Tortricidae (Lepidoptera) noi pentru fauna României*. St.Cerc. Biol., seria Zool. București, 20: (2), 99- 106.
8. PEIU M & NEMEŞ I. (1968)- *Tortricides (Lepidoptera) nouveaux pour la faune de la Roumanie (VII)*. Revue Roumaine de Biologie. Seria Zool. București, 13: (5), 337- 343.
9. PEIU M. & NEMEŞ I. (1969)- *Genul Ancylis HBN. (Lepidoptera, Tortricidae) în Republica Socialistă România. Studiu sistematic și biogeografic*. Com. Zool. Prima consfătuire națională de entomologie. Partea II-a. București: 163- 307 + 2 planșe.
10. PEIU M. & NEMEŞ I. (1970)- *Contribuție la cunoașterea tortricidelor (Lepidoptera) din zona Lacului de acumulare de la Porțile de Fier*. St. Com Șt. Nat. Muz. jud. Suceava, 1: 87- 91.

11. PEIU M. & NEMEȘ I. (1972)- *Contribuții la cunoașterea tortricidelor (Lepidoptera) din zona lacului de acumulare de la Porțile de Fier (Partea a II-a)*. Studii și comunicări de ocrotirea naturii, Suceava, **2**: 217 – 220.
12. POPESCU-GORJ A. (1986)- *Espèces nouvelles ou peu connues dans la faune de Microlépidoptères de Roumanie*. Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa”, București, **28**: 79 – 83.
13. RÁKOSY L., GOIA M. & KOVÁČZ. (2003)- *Catalogul Lepidopterelor României*. Soc. Lep. Rom. Cluj- Napoca: 446 pp.
14. RAZOWSKI J. (1959)- *European Species of Cnephasiini (Lepidoptera, Tortricidae)*. Acta zoologica cracoviensia, Kraków, **4** (6): 179 – 424.
15. RAZOWSKI J. (1965)- *The Palaearctic Cnephasiini (Lepidoptera, Tortricidae)*. Acta zoologica cracoviensia, Kraków, **10** (3): 199 – 343.
16. RAZOWSKI J. (1970)- *Cochylidae*. In AMSEL H. G., GREGOR F. & REISSER H. (Eds.): *Microlepidoptera Palaearctica*. Georg Fromme & CO., Wier **3**: 528 pp.
17. STĂNOIU I & NEMEȘ I. (1974)- *Specii noi de tortricidae (Lepidoptera) descoperite în Oltenia*. St. Cerc. Com. Cult. Ed. Olt., Slatina, 273 – 280.

PLANŞA I

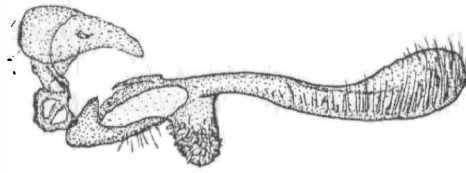


Figura 1

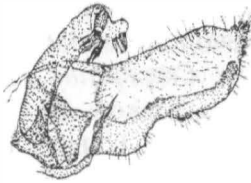


Figura 2

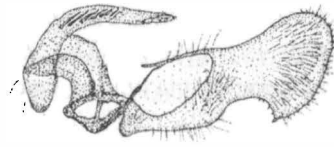


Figura 5

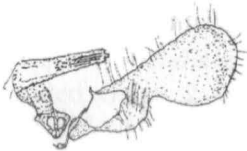


Figura 3

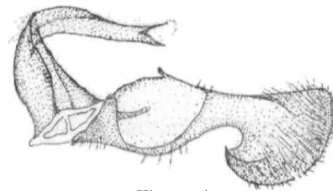


Figura 6

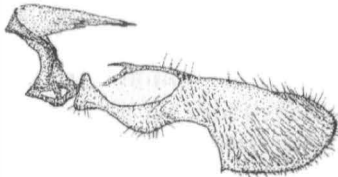


Figura 4

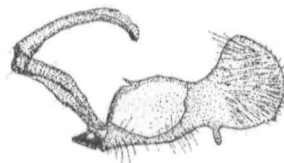


Figura 7

EXPLICAȚIA FIGURILOR

Planşa 1, figura 1: *Apotomis kazarnana* FALKOVITSH, 1966 – Idem

Planşa 1, figura 2: *Acleris shepherdana* (STEPHENS, 1852) – Armătura genitală masculă

Planşa 1, figura 3: *Cydia aureolana* (TENGGSTRÖM, 1848). – Idem

Planşa 1, figura 4: *Cydia intexta* (KUZNETSOV, 1962) – Idem

Planşa 1, figura 5: *Cydia adenocarpi* (RAGONOT, 1875) – Idem

Planşa 1, figura 6: *L'ichrorampha iberica* KUZNETSOV, 1978 – Idem

Planşa 1, figura 7: *Dichrorampha incognitana* (KREMKY & MASLOWSKII, 1933) – Idem

CÂTEVA ASPECTE DE REPOPULĂRI ÎN FAUNA TERESTRĂ A ROMÂNIEI, DUPĂ GLACIAȚIUNILE PLEISTOCENE, ÎN LUMINA REZULTATELOR OBȚINUTE PRIN TEHNICI MODERNE DE CITOGENETICĂ

Dumitru Murariu¹

SEVERAL REPOPULATING ASPECTS OF THE ROMANIA'S TERRESTRIAL FAUNA, AFTER THE GLACIAL PLEISTOCENE, THROUGHOUT THE RESULTS OF CYTOGENESIS MODERN TECHNIQUES

Key words: zoogeography, climate change, species migrations, refuges, glacial relicts.

Abstract: Factors determining the change of life conditions along the geological time, hide most of animal species in Southern refuges, as well as new trends of their evolution are discussed. Pleistocene glaciations are responsible for new species appearance – resistant to the cold climate. In recent times, the speed of microevolution increased but the present biogeographical landscape was complex and lasted a long time, because the refugee routes to South and back to North were not the same. That is why actual Romanian fauna includes species of different origins and this is easily proved using molecular genetic techniques.

Evoluția, răspândirea și divizarea faunelor în trecutul geologic au avut loc într-un ritm greu de reconstituit. Astăzi suntem obișnuiți să facem referiri zoogeografice de la *status quo* al faunei, în care omul poartă vinovăția modificării feței Pământului, prin chiar influențarea răspândirii viețuitoarelor.

De fapt însă, răspândirea animalelor este determinată de o serie de factori abiotici, biotici, de mediu și de factori interni, care la rândul lor sunt influențați de permanenta dinamică a sistemului cosmic, de apartenența scoarței Pământului la sistemul cosmic și supunerea ei unor procese evolutive (sub acțiunea forțelor tectonice și plutonice), care determină atât înfățișarea fundului mărilor și oceanelor, cât și a uscatului.

¹ Muzeul Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa", șos. Kiseleff 1, 011341 București 2, România

Schimbările periodice ale climatului au fost în general globale, dar au fost și locale, unele desfășurându-se de-a lungul mai multor milenii, iar altele doar pentru câteva secole.

Înțelegem așadar că evenimentele cosmice, geologice și climatice au afectat/influențat mediul de viață, determinând în cele din urmă repartizarea/răspândirea viețuitoarelor în anumite regiuni biogeografice.

Mai înțelegem că astfel de evenimente/modificări au determinat evoluția progresivă a speciilor, de la apariția și dezvoltarea/înflorirea lor, la răspândirea lor, chiar modificarea lor spre noi tendințe evolutive sau – în cele mai multe cazuri – regresul și chiar dispariția speciilor. Nu mai este o noutatea faptul că în totalitatea lor, speciile au o existență dinamică.

Este știut că cele mai violente schimbări în fiziografia Pământului au fost determinate de fenomenul vulcanismului. Dar efectul vulcanismului (în special asupra florei și faunei terestre) s-a resimțit în importanțele modificări climatice. Astăzi se adaugă *efectul de seră* care atrage modificări în sensul încălzirii climei și în cele din urmă -- modificări/ aspecte noi în răspândirea unor specii de animale.

Studiile trecute și cele actuale asupra modificărilor climatice interesează pe paleoclimatologi, paleogeografi, geologi și chiar pe paleontologi.

În prima parte a erei Cenozoice/Terțiar, climatul Europei Centrale era de tip tropical, cu alternări de anotimpuri ploioase și secetoase, și cu plante și animale care astăzi trăiesc numai în zonele cu climat tropical: elefanți, hiene, cămile, pentru a aminti doar câteva din descoperirile paleontologice de pe teritoriul actual al României. Pe atunci, temperatura medie anuală era de 22°C – asemănătoare cu cea actuală, de la tropice.

În Terțiarul superior însă, s-a înregistrat o scădere treptată a temperaturii, care în Miocen (aproximativ 23 milioane de ani în urmă) a ajuns la o temperatură medie anuală de 18°C, iar în Pliocen (pentru geologi - numai 5 milioane de ani în urmă) a ajuns la 10°C.

Asemenea estimări apar vagi, dar devin evidente, cu semnificație deosebită pentru Miocen – perioadă în care, paleontologii și geologii sunt de acord că acea scădere a temperaturii (cel puțin în Emisfera Nordică) a început în ritm lent în Cenozoic și a culminat cu glaciațiunile Günz, Mindel, Riss și Würm.

Glaciațiunile Pleistocene au determinat instalarea unei temperaturi medie anuală de numai 3°C - 5°C la tropice, în rest instalându-se glaciațiunile alpine și formând un gros strat de gheață pe continente. Peste 30% din uscatul ambelor emisfere au fost acoperite cu gheață. Evident, în Emisfera nordică stratul de gheață a fost cel mai extins și cel mai gros.

Cele 4 glaciațiuni au fost separate de perioade interglaciare, calde pentru câteva zeci de mii de ani. Fiecare perioadă glaciară a constat din avansări alternative și retrageri de suprafețe înghețate.

Climatul ultimelor câtorva milenii poate fi doar dedus pe seama alternanței plantelor și pe seama prezenței fosilelor de animale, vârsta lor aproximativă putând fi evaluată prin tehnica de utilizare a izotopilor radioactivi.

Atât antropologii cât și arheologii (cel puțin o parte din ei) au atribuit prăbușirea imperiului roman, valului de încălzire care a favorizat viața din pădurile Europei Centrale și astfel ar fi fost favorizată expansiunea germană.

Oricum, pare rezonabilă ideea răspândirii vikingilor cu aproximativ 900 ani î. Chr., colonizând Islanda, chiar și Groenlanda. O asprire a climatului însă din sec. XVI a determinat izolarea populațiilor umane din nordul Groenlandei, care nu s-au putut adapta la condițiile arctice, așa cum s-au adaptat eschimoșii. Condițiile de îngheț au împiedicat venirea altor vikingi din Scandinavia, pentru întărirea acelor populații izolate, care în cele din urmă au pierit. În ghețari s-au găsit foarte bine păstrate cadavrele neîngropate ale ultimilor vikingi, așa cum în crevasale de gheață din Siberia s-au păstrat foarte bine mamuții, timp de mai multe mii de ani.

Dacă schimbările florei și vegetației sunt mai bine explicate, mai ales în cazul plantelor vasculare (cu polen, fructe, semințe) care s-au fosilizat ușor și în cantități mari, putându-se astfel reconstitui condițiile vechi de mediu, modificările faunei terestre au rămas cu multe nelămuriri. Unele specii de plante se pot răspândi cu rapiditatea cu care se răspândesc fluturii și păsările (prin zbor) sau mamiferele foarte bune alergătoare.

Specialiștii zoologi și zoogeografi mai disting răspândirea speciilor și a faunelor sau complexelor de specii de animale din diferite ecosisteme.

A devenit clasic exemplul ortopterului nord-american *Aulocaria elliotti* care numai în sec. XX (1931 – 1936) și-a extins răspândirea din centrul spre nordul Statului Dakota, până în sudul Statului Manitoba. Între anii 1947 – 1957, în fauna de macrolepidoptere a Suediei s-au înregistrat 36 specii – nou apărute. În același timp, despre *Aporia crataegi* din sudul Angliei se știe că era abundentă în sec. XIX și a dispărut din acea zonă, în 1920. Dintre Scarabeide, în ultimele câteva sute de ani au dispărut 20 de specii și exemplele pot continua.

Dacă zoogeografii sunt de acord că Asia Centrală a fost centrul de evoluție (marele creuzet al naturii cum spun f. plastic uni autori), se poate spune că de acolo a urmat răspândirea speciilor spre vest (în Europa), spre est (în regiunea Ussuri – Coreea – Japonia) și pe la nivelul Strâmtoării Bering – în Alaska și restul Americii de Nord, iar la sud - spre Asia Meridională și Malaezia.

Un asemenea scenariu al apariției și răspândirii speciilor a fost valabil până la perioadele glaciare. În Pliocenul superior – Pleistocenul inferior (i se mai spune perioada Villafranchiană), în locul faunei de climat cald (miopliocenă) s-a instalat fauna de climat rece, răbindu-se și dispărând speciile termofile (ex., mastodontul *Anancus arvernensis*, tapirusul *Tapirus arvernensis*, maimuțele din genul *Macacus*, girafa *Mitilanotherium inexpectatum*, antilopa *Pliotragus ardeus* etc.).

Glaciațiile și interglaciațiile pleistocene au determinat retrageri și extinderi de taxoni, fie prin radiere adaptativă, fie prin **pătrunderea din una sau din mai multe surse** (regiuni).

Răcirea accentuată a climatului din Pleistocen, ca o consecință a orogenezei alpine sau apariției celor mai tineri munți a determinat formarea unor imense calote de gheață. Ele acopereau peste 25% din suprafața Pământului. Atunci au apărut asociații de faune reci (ex., *Mammontheus/Elephas primigenius* – mamutul, apoi renul – *Rangifer tarandus* ș.a.).

În intervalul Riss – Würm, fauna era dominată de *Microtus nivalis*, *Rupicapra rupicapra*, *Capra ibex* (fostă și în Carpați), *Alces palmatus*, *Megaceros giganteus*, *Bison priscus*, *Citellus citellus* etc.

Alte specii s-au adăpostit în peșteri: *Ursus spelaeus*, *Felis/Leo spelaeus*, *Crocuta spelaea*, *Panthera spelaea* etc.

Faza tardiglaciara a Würmului este localizată în timp la aproximativ 20.000 de ani în urmă, când a început retragerea ghetarilor.

Urmărind ritmul apariției taxonilor de diferite categorii și durata existenței lor la diferite grupe sistematice s-a constatat că tendința, apoi viteza/ritmul microevoluției au devenit tot mai accentuate, pe măsură ce ne apropiem de epoca actuală.

Refacerea actualului peisaj zoogeografic a fost complexă și îndelungată, căci după retragerile spre sud (din emisfera nordică) și spre nord (din emisfera sudică), fauna a trebuit să urmeze drumul invers, dar nu exact pe aceleași căi.

Așa se face că actuala faună a României provine dintr-o serie de centre de răspândire, care n-au fost decât refugiile, în care fauna de atunci s-a retras, supraviețuind glaciațiunilor pleistocene. Se consideră că refugiile oreo-tundrale au avut o mare importanță în alimentarea cu specii criofile (arctice și alpine) a teritoriului românesc de astăzi.

Speciile care în timpul glaciațiunilor s-au retras atât spre nord cât și în zona alpină a lanțului muntos alpino-carpato-himalaian (cazui a o serie de coleoptere și fluturi, apoi dintre mamifere – *Rupicapra rupicapra*, *Microtus nivalis*, *Sicista betulina*) au rămas, din acea retragere, cu o răspândire insulară și reprezintă **relicte glaciare**.

Astfel cea mai mare parte a faunei actuale din România provine din centrele de răspândire, numite și **refugii glaciare** (după George de Latin, 1957), de unde s-a răspândit în diferite perioade ale Holocenului, odată cu încălzirea climatului.

Actuala faună arboreală (specii de animale ce trăiesc în păduri și pajiști umede) provine din următoarele centre de răspândire/refugii glaciare:

- **mediteranean** – *Salamandra salamandra*, *Clethrionomys glareolus*, *Cervus elaphus*, *Felis silvestris*;
- **caucazian** – *Lacerta trilineata*, *L. praticola*, *Ablepharus kitaibelii*, *Coluber jugularis*;
- **manciurian** sau **usuric** – *Picoides tridactylus*, *Bombicilla garrulus*, apoi *Martes martes*, *Felis lynx*, *Ursus arctos*;
- **mongolic** – fluturele *Lasiomata alpestris*;
- **tibetan** – *Eremophila alpestris* dintre păsări;
- **turkestanian** – *Columba oenas*, *C. palumbus* tot dintre păsări;
- **indian** – *Streptopelia decaocto*, *Circaëtus gallicus* etc.

Actuala faună eremială (specii de animale care trăiesc pe pajiști xerofile și în terenuri uscate, stepice) provine din următoarele refugii eremiale:

- **turanic** -- *Sturnus roseus*, *Otis tarda*, apoi *Cricetulus migratorius*, *Citellus citellus*;
- **tibetan** speciile de păsări *Monticola saxatilis* și *Phoenicurus ochruros*;
- **mongolic** -- speciile de păsări *Melanocorypha leucoptera*, *Galerida cristata* și *Perdix perdix*;
- **sirian** – *Pelobates syriacus* (dintre amfibieini) și *Eryx jaculus* (dintre reptile).

O mențiune aparte o facem pentru o mare serie de specii a căror origine sau ale căror centre de răspândire sunt încă necunoscute. Este cazul celor mai multe specii cosmopolite.

Un exemplu concret din activitatea proprie îl reprezintă muridul *Apodemus sylvaticus*, pe care l-am colectat din Cheile Gâliștei, jud. Caraș-Severin în anul 2002. Trimițând două exemplare la întâmplare, unui specialist citogenetician din Belgia și supuse tehnicilor de secvențiere a ADN-ului a reieșit că cele două exemplare aveau origini diferite: unul era de proveniență euro-siberiană și altul – de proveniență balcanică. Este motivul pentru care la MNINGA se înfiripă un laborator de citogenetică. Respectivetele tehnici sunt moderne în lume și pot ajuta cercetările de sistematică și filogenie geografică, la elucidarea aspectelor încă greu de înțeles numai pe baza corolărilor trăsăturilor morfologice, fenotipice.

Se poate spune că fauna de pe teritoriul actual al României include specii de origini foarte diferite, care își găsesc explicația în influențele geologice trecute, în coordonatele geografice în care ne aflăm (reamintim de situarea la jumătatea distanței dintre Polul Nord și Ecuator sau la jumătatea distanței dintre Oceanul Atlantic și Urali), precum și în condițiile naturale determinate tocmai de influențele atâtor zone: vest și central europene, arctice, circummediteraneene, caucaziene, euro-siberiene și celelalte amintite mai înainte.

În același timp este de remarcat faptul că structurarea faunei României nu s-a încheiat odată cu încălzirea climatului după ultima glaciațiune pleistocenă. Fără a susține că s-a desfășurat un ritm constant de structurare a faunei, am avut o serie de exemple de pătrunderi de specii sau chiar asistăm la extinderea arealelor unor specii, chiar în sec. XX, abia încheiat: *Streptopelia decaocto* (în 1933), *Emberiza cirrus* (în 1946), *Passer hispaniolensis* (în 1964), *Apus melba* (în 1965), *Turdus pilaris* (în 1966), *Hirundo rupestris* (în 1970), *Sylvia cantillana albistrigata* (în 1976), iar dintre mamifere – *Ondatra zibethicus* (1924), *Nyctereutes procyonoides* (1951), *Canis aureus* – ultima specie semnalată ca apariție accidentală în anul 1929, la Dăbuleni - Oltenia (venit din Bulgaria, peste Dunărea înghețată) și cu populații stabile în Dobrogea (pădurea Hagieni și la Niculițel), începând cu anul 1984; astăzi raportările au ajuns la nivelul Galațiului, Vrancei și (!) Brașovului.

DATE COMPARATIVE PRIVIND CREȘTEREA UNGR SPECII DE PĂSTRĂV ÎN CONDIȚII CONTROLATE

Maria Apetroaei¹, D. Băluț²

COMPARATIVE DATA CONCERNING THE GROWTH OF SOME TROUT SPECIES IN CONTROLLING CONDITIONS

Key words: *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus mykiss* Kamloops, *Salmo trutta fario*, combined fodder, controlling growth.

Abstract: This paper present some data concerning the comparative growth of *Oncorhynchus mykis*, *Oncorhynchus mykiss* Kamloops and *Salmo trutta fario* with originally combined fodders (I, II and III variant – table 1 and 2) and with combined fodder from import (Nutreco – Norway, variant IV - M), in the fi:st year of growth (P₀). The results showed that the our fodders ensuring the physiological necessity of trout in this phase of growth such fodder producing of NUTRECO (tables 3-8), with the specification that the price of I, II and III variants of fodders is inferior of IV variant (import fodder) – table 7.

Introducere

Cercetările care stau la baza prezentei lucrări s-au efectuat la Păstrăvăria Ceahlău (jud. Neamț), pe loturi de păstrăv indigen, păstrăv Kamloops și păstrăv curcubeu danez, de vârstă P₀, și au avut ca scop diversificarea gamei de furaje combinate destinate creșterii păstrăvului în condiții controlate, prin elaborarea și realizarea unor rețete originale de furaje și testarera eficienței acestor furaje, comparativ cu furaje produse de firme cu tradiție, din străinătate.

Păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario*) este specia de salmonide cea mai răspândită în apele noastre de munte, caracterizate prin temperaturi cuprinse între 12 – 16°C vara și 1-3°C iarna. Intervalul de temperatură optim pentru hrănire este cuprins între 14 – 16°C, la această specie.

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, Piatra-Neamț

² Direcția Silvică Neamț, str. V. A. Urechia, nr. 24, Piatra- Neamț

Păstrăvul curcubeu danez (*Oncorhynchus mykiss*) este un pește selecționat pentru creștere artificială, importat din Danemarca, în anii 1994 și 1996. Spre deosebire de păstrăvul curcubeu din țara noastră, care înregistrează o creștere optimă în intervalul de temperatură cuprins între 15 – 19°C, păstrăvul danez se dezvoltă bine într-o gamă mai largă de temperaturi, respectiv între 9 – 19°C (Decei, 2001).

Păstrăvul Kamloops (*Oncorhynchus mykiss Kamloops*) este o varietate de păstrăv cu ritm de creștere ridicat, obținută printr-o selecție efectuată timp de mai mulți ani asupra păstrăvului curcubeu pescuit dintr-un lac din Columbia Britanică. La noi în țară au fost importate, începând cu anul 1983, icre embrionate de păstrăv Kamloops. Se dezvoltă bine la temperaturi ale apei cuprinse între 14 – 18°C.

Material și metodă

Cercetările s-au desfășurat pe câte 4 loturi de păstrăv indigen, păstrăv curcubeu danez și păstrăv Kamloops, de vârstă P₀, pe o perioadă de 117 zile (15 iunie – 10 octombrie). Densitatea de populare a bazinelor de creștere a fost stabilită la 3 kg pește/m.c. de apă, la începutul testului. Rațiile de hrană au fost stabilite în funcție de vârsta peștilor și de temperatura apei (5% din greutatea lotului/zi pentru păstrăvul Kamloops și 7% din greutatea lotului/zi pentru păstrăvul indigen și păstrăvul curcubeu danez). Peștii au fost hrăniți cu 3 variante de furaj realizate după rețete originale (tabelul 1), având 3 tipuri de granulație : 0,5 mm ; 1,7 mm și, respectiv, 2,8 mm, corespunzătoare dimensiunilor avute de peștii de experiență la începutul și pe durata desfășurării testului; au fost respectate, astfel, recomandările din literatura de specialitate (Document Technique de la CECPI, nr. 12, F.A.O Rome, 1973). Aprecierea eficienței acestor furaje, sub aspectul bioconversiei, creșterii și dezvoltării peștilor, s-a făcut în raport cu rezultatele corespunzătoare obținute prin utilizarea unei variante de furaj din import, produsă de Concernul NUTRECO – Norvegia, Sucursala HENDRIX – Italia, administrat unor loturi „martor” de pești

La începutul testului de creștere, la diferite intervale de timp de pe parcursul desfășurării acestuia și la sfârșitul perioadei de furajare, au fost determinați parametri de creștere și de valorificarea hranei, datele obținute fiind prezentate, comparativ, în tabelele 3 – 5 și 7. De asemenea, la sfârșitul testului, s-au făcut analize biochimice pe pești reprezentând toate loturile experimentale (tabelul 6).

Pe durata desfășurării testului, în bazinele de creștere de la Păstrăvăria Ceahlău temperatura apei a oscilat între 8,5°C și 13,5°C.

Rezultate și discuții

Furajele combinate realizate de noi au la bază ingrediente clasice (făină de pește, șrot de soia, făină de grâu, ulei de floarea soarelui, fosfat dicalcic, premix vitaminizat), în diferite proporții, la care se adaugă produsele naturale FAMP și, respectiv, NUTRIVET.

Componența furajelor starter originale, destinate creșterii salmonidelor în vara a I-a

Tabelul 1

Nr. crt.	Sortimentul furajer (%)	VARIANTA EXPERIMENTALĂ :		
		I	II	III
1.	Făină de pește	48	48	48
2.	Șrot de soia	30	30	30
3.	Făină de grâu	12	12	12
4.	Lapte praf	3	3	3
5.	Fosfat dicalcic	2	2	2
6.	Premix vitaminizat	3	-	2
7.	Ulei de floarea-soarelui	2	2	2
8.	FAMP TM	-	3	-
9.	NUTRIVET	-	-	1
	TOTAL	100	100	100

Produsul natural FAMPTM stimulează activitatea celulară și accelerează schimburile intercelulare, mărește digestibilitatea proteinelor și absorbția aminoacizilor, îmbunătățind indicele de conversie a furajelor ; asigură creșterea sporului în greutate, mărește rezistența peștilor la boli în condiții de stress, reducând mortalitatea și morbiditatea. Conține substanțe naturale biologice active (ortonitrofenolat de sodiu, paranitrofenolat de sodiu, 5-nitroguiacolat de sodiu, prezente în cantități mici în plante (L.TONIK), precum și substanțe anorganice (elemente minerale) și substanțe organice (vitamine).

Produsul natural NUTRIVET este un promotor superior de creștere care furnizează mineralele și vitaminele liposolubile și hidrosolubile necesare creșterii și dezvoltării; îmbunătățește eficiența utilizării hranei (indicele de conversie a furajelor). Prin conținutul de oxitetraciclină, cu rol profilactic și

curativ, exercită o acțiune biostimulatoare și determină o stare fiziologică mai bună.

Datele rezultate din analiza biochimică a furajelor utilizate în cadrul testului de creștere a salmonidelor, în vara a I-a, sunt prezentate în tabelul 2, comparativ cu furajul procurat din import, produs de Concernul „Nutreco”.

Datele din tabelul de mai jos indică faptul că furajele realizate de noi corespund necesarului fiziologic al puietului de păstrăv de vara a I-a, ele având conținut ridicat de proteină și conținuturi de grăsimi potrivite acestui stadiu de dezvoltare ontogenetică a peștilor. Se deosebesc de furajul produs de Concernul NUTRECO prin faptul că acesta din urmă prezintă un conținut de grăsimi dublu și, ca urmare, o valoare energetică totală mai mare.

Compoziția biochimică a furajelor realizate după rețete originale,
comparativ cu furajul din import

Tabelul 2

Nr. c rt.	Parametrul biochimic %	VARIANTA DE FURAJ :			
		I	II	III	IV(M)
1.	Umiditate 105 ⁰ C	9,63	8,24	9,08	8,39
2.	Substanță uscată	90,37	91,76	90,92	91,61
3.	Substanță organică	78,19	77,81	78,75	81,10
4.	Substanță minerală	12,18	13,95	12,17	10,40
5.	Proteină brută	47,85	47,52	47,67	46,00
6.	Grăsimi totale	5,21	5,15	5,21	11,50
7.	S.E.N. + Celuloză	25,13	25,14	25,97	23,60
8.	Valoare energetică totală (Kcal/Kg)	4180,20	4202,10	4246,20	4653,30
9.	Energie metabolizabilă (Kcal/Kg)	2667,00	2667,40	2689,80	3954,60
10.	Proteină brută / Grăsimi totale	9,18	9,22	9,14	4,00

- I – furaj combinat ce conține premix vitaminizat 3%;
 II – furaj combinat ce conține aditivul FAMPTM 3% (Japonia);
 III – furaj combinat ce conține premix vitaminizat 2% + 1% stimulator de creștere NUTRIVET (Austria);
 IV – furaj combinat produs de Firma NUTRECO – Norvegia sucursala HENDRIX – Italia (Martor);

Rezultatele obținute în cadrul testului, ce privesc creșterea, dezvoltarea și supraviețuirea peștilor, valorificarea hranei și compoziția biochimică a materialului biologic sunt prezentate în tabelele 3 – 6.

Date privind creșterea pastrăvului Kamloops (P₀), hrănit cu furaje realizate după rețete originale
(Var. I, II, III), comparativ cu un furaj martor din import (IV - Firma NUTRECO - Norvegia)

Tabelul 3

Nr crt.	Parametrul investigat	U.M. sau mod de exprimare	VARIANTE EXPERIMENTALE :															
			I				II				III				IV			
			a	b	c	d	b	c	d	b	c	d	b	c	d			
I Parametri de creștere																		
1	Lung. totală	cm	7,38	8,82	9,98	12,50	10,56	13,81	15,50	9,40	12,92	13,54	9,34	11,50	12,48			
2	Lungime standard	cm	6,41	7,66	8,68	10,84	8,98	12,25	13,70	8,12	11,16	11,82	8,08	9,98	11,22			
3	Lung. cap	cm	1,68	1,96	2,04	2,40	2,22	2,64	3,10	2,02	2,50	2,74	1,92	2,22	2,50			
4	Înălțime la pectorală	cm	1,73	1,76	2,00	2,52	2,16	2,49	3,20	1,94	2,39	2,58	1,68	2,20	2,88			
5	Înălțime la dorsală	cm	2,10	2,06	2,60	3,18	2,54	2,89	3,60	2,34	2,63	3,48	2,10	2,53	3,10			
6	Înălțime la anală	cm	1,11	1,02	1,12	1,58	1,42	1,67	2,30	1,04	1,42	1,86	1,00	1,38	1,68			
7	Circumfer.	cm	3,18	5,90	6,70	8,58	7,00	7,50	9,50	6,22	6,70	9,16	5,70	6,04	8,42			
8	Greutate	g/cx.	4,10	9,00	13,10	10,00	9,85	21,32	44,00	8,42	20,55	36,00	8,35	19,40	32,00			
II Parametrii Indicii de creștere																		
9	Indice profil	1/11	3,51	4,28	3,83	3,91	4,15	4,77	4,30	4,01	4,91	3,89	4,47	4,54	4,02			
10	Indice Kiselev	1/2G	2,01	1,29	1,20	1,26	1,28	1,28	1,44	1,30	1,66	1,29	1,41	1,64	1,33			
11	Coeffic. Fulton	Gx100 / l ³	1,65	2,00	2,00	2,35	0,83	1,15	1,71	1,01	1,47	2,17	1,02	1,95	2,26			
12	Lungime capx100/ Lung. totală	%	22,76	22,22	20,44	19,20	21,02	19,11	20,00	21,48	19,34	20,23	20,55	19,30	20,03			

Data efectuării măsurătorilor : a - 15 iunie (inceputul testului); b - 14 iulie; c - 3 august; d - 10 octombrie (sfârșitul testului).

L - lungime totală; l - lungime totală; g - greutate; G - circumferință; II - înălțime la dorsală.

I - lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 3%; II - lot hrănit cu furaj combinat ce conține aditivul FAMP™ 3% (Japonia);

III - lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 2% + 1% stimulator de creștere NUTRIVET (Austria);

IV - lot hrănit cu furaj combinat produs de Firma NUTRECO - Norvegia sucursala HENDRIX - Italia (Martor);

Date privind creșterea păstrăvului indigen (P₀), hrănit cu furaje realizate după rețete originale
(Var. I, II, III), comparativ cu un furaj martor din import (IV- M – Firma NUTRECO – Norvegia)

Tabelul 4

Nr. crt.	Parametrul investigat	U.M. sau modul de exprimare	VARIANTE EXPERIMENTALE :												
			I				II				III				IV
			a	b	c	d	e	d	b	c	d	b	c	d	
I Parametri de creștere															
1	Lung. totală	cm	3,06	5,70	6,06	8,20	6,16	7,58	9,46	5,88	6,42	8,02	5,96	6,27	8,98
2	Lungime standard	cm	2,58	4,90	5,82	7,25	5,32	6,24	8,34	5,04	5,56	6,94	5,16	5,50	7,86
3	Lung. cap	cm	0,38	1,12	1,28	1,48	1,08	1,52	1,88	1,16	1,26	1,68	1,14	1,20	1,88
4	Înălțime la pectorală	cm	0,48	1,06	1,24	1,26	1,12	1,44	1,56	1,12	1,20	1,28	1,15	1,22	1,50
5	Înălțime la dorsală	cm	0,68	1,18	1,46	1,82	1,26	1,78	1,98	1,22	1,32	1,70	1,22	1,29	1,90
6	Înălțime la anală	cm	0,26	0,66	0,80	1,00	0,90	1,02	1,12	0,88	0,98	0,94	0,88	0,95	1,06
7	Circumfer.	cm	1,36	3,62	4,14	5,00	3,81	5,18	5,50	3,70	3,98	4,68	3,76	3,87	4,72
8	Greutate	g/ex.	0,38	2,26	4,00	7,70	2,35	4,70	9,60	2,13	3,00	7,38	2,06	3,05	8,00
II Principali indici de creștere															
9	Indice profil	L/H	4,50	4,83	4,52	4,50	4,88	4,25	4,25	4,81	4,86	4,71	4,88	4,86	4,72
10	Indice Kiselev	L ² G	1,89	1,35	1,31	1,45	1,39	1,20	1,51	1,36	1,39	1,48	1,37	1,42	1,66
11	Coefficient Fulton	Gx100/L ³	2,21	1,92	2,02	2,02	1,56	1,93	1,65	1,66	1,74	2,20	1,49	1,83	1,64
12	Lungime capx100/Lung. totală	%	12,4	19,64	21,12	18,0	17,5	20,0	19,87	19,72	19,60	20,90	19,12	19,13	20,93

Date: efectuării măsurătorilor: a – 15 iunie (începutul testului); b – 14 iulie; c – 2 august; d – 10 octombrie (sfârșit test).

L – lungime totală; l – lungime totală; g – greutate; G – circumferință; H – înălțime la dorsală.

I – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 3%; II – lot hrănit cu furaj combinat ce conține aditivul FAMP™ 3% (Japonia); III – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 2% + 1% stimulator de creștere NUTRIVET (Austria); IV – lot hrănit cu furaj combinat produs de Firma NUTRECO – Norvegia sucursala HENDRIX – Italia (Martor);

**Date privind creșterea păsărilor dănez (P₀), hrănit cu furaje realizate după rețete originale
(Var.I,II,III), comparativ cu un furaj martor din import (IV-M – Firma NUTRECO – Norvegia)** Tabelul 5

Nr. crt.	Parametrul investiga	U.M. sau modul de exprimare	VARIANTE EXPERIMENTALE :								
			I			II		III		IV	
			a	b	c	b	c	b	c	b	c
I Parametri de creștere											
1	Lungime totală	cm	3,78	6,17	10,96	7,78	12,14	6,62	12,64	6,70	11,26
2	Lungime standard	cm	3,18	5,40	9,66	6,48	10,68	5,74	11,32	5,64	10,08
3	Lungime cap	cm	0,46	1,15	2,30	1,72	2,52	1,42	2,42	1,36	2,40
4	Înălțime la pectorală	cm	0,60	1,20	2,24	1,64	2,32	1,40	1,92	1,38	2,26
5	Înălțime la dorsală	cm	0,80	1,45	3,00	1,98	3,04	1,52	3,96	1,66	2,96
6	Înălțime la anală	cm	0,36	1,05	1,44	1,18	1,62	1,02	1,60	0,98	1,54
7	Circumferință	cm	1,96	3,97	6,86	5,42	8,10	4,18	8,24	4,28	7,08
8	Greutate	g/ex.	0,41	3,45	22,00	5,10	27,00	3,60	24,00	4,00	23,40
II Principali indici de creștere											
9	Indice de profil	L/H	4,72	4,25	,65	3,92	3,99	4,35	4,13	4,03	3,80
10	Indice Kiselev	L?G	1,62	1,36	1,40	1,19	1,31	1,37	1,37	1,31	1,42
11	Coefficient Fulton	Gx100/L ³	1,27	2,19	2,44	1,87	2,21	1,90	1,65	2,22	2,28
12	Lungime capx100/ Lungime totală	%	12,16	18,63	20,98	22,10	20,75	21,45	19,14	20,29	21,31

Data efectuării măsurătorilor : a – 15 iunie (începutul testului); b – 14 iulie; c – 10 octombrie (sfârșitul testului).

L – lungime totală; l - lungime totală; g - greutate; G – circumferință; H – înălțime la dorsală.

I – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 3%;

II – lot hrănit cu furaj combinat ce conține aditivul FAMPTM 3% (Japonia);

III – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 2% + 1% stimulator de creștere NUTRIVET (Austria);

IV – lot hrănit cu furaj combinat produs de Firma NUTRECO – Norvegia sucursala HENDRIX – Italia (Martor);

Compoz. biochimică a păstrăvului Kamloops, păstrăvului indigen, păstrăvului danez hrănit cu diferite variante de furaj -Tab. 6

Nr. crt.	Proba	Parametrul biochimic	Data prelevării	Păstrāv Kamloops				Păstrāv indigen				Păstrāv danez			
				I	II	III	IV(M)	I	II	III	IV(M)	I	II	III	IV(M)
1	Mușchi alb	Umiditate (105 °C)	10. X.	77,69	77,22	78,55	78,36	79,81	78,92	79,57	78,58	79,92	78,18	79,49	79,29
2		Sușanță uscată		22,31	22,78	21,45	21,64	20,19	21,06	20,43	21,42	20,08	21,82	20,51	20,71
3		Substanță organică		1,55	1,31	1,18	1,22	1,42	1,11	1,15	1,15	1,42	1,33	1,45	1,44
4		Substanță minerală		20,76	21,47	20,27	20,42	18,77	19,97	19,28	20,27	18,66	20,49	19,06	19,27
5		Proteină brută		15,54	16,68	15,17	15,72	14,50	15,72	14,88	15,56	14,50	16,27	14,87	15,29
6		Grăsimi totale		4,15	3,63	4,03	3,50	3,21	3,14	3,64	3,57	2,85	3,00	3,09	2,91
7		S. E. N.		1,07	1,16	1,07	1,20	1,06	1,11	0,76	1,14	1,31	1,22	1,10	1,07
8	Ficat	Umiditate (105 °C)	10. X.	73,51	73,61	75,82	74,29	75,09	75,18	75,92	76,77	77,87	75,25	77,34	76,27
9		Substanță uscată		26,49	26,39	24,18	25,71	24,91	24,82	24,08	23,23	22,13	24,75	22,66	23,73
10		Substanță organică		1,52	1,39	1,48	1,75	1,43	1,36	1,22	1,37	1,63	1,82	1,51	1,51
11		Substanță minerală		25,97	25,00	22,70	23,96	20,48	23,46	22,86	21,86	20,50	22,95	21,15	22,22
12		Proteină brută		19,02	18,59	16,21	18,35	14,27	18,14	17,10	16,32	15,17	17,31	15,29	16,68
13		Grăsimi totale		5,32	5,16	5,26	4,46	4,70	4,06	4,40	4,27	4,22	4,10	4,59	4,56
14		S. E. N.		1,63	1,25	1,23	1,15	1,51	1,26	1,36	1,27	1,11	1,54	1,27	0,98

Tablou rezumativ privind creșterea, valorificarea hranei și supraviețuirea păstrăvului Kamloops păstrăvului indigen și păstrăvului danez hrănit cu furaje realizate după rețete originale (Var. I, II, III), comparative cu furaje mator (IV – M – Firma NUTRECO – Norvegia)

Tabelul 7

Nr. crt.	Parametrul Biochimic (%)	Păstrāv Kamloops				Păstrāv indigen				Păstrāv danez			
		I	II	III	IV(M)	I	II	III	IV(M)	I	II	III	IV(M)
1	Greutate medie (g/buc.)	4.13	4.13	4.13	4.13	0.38	0.38	0.38	0.38	0.41	0.41	0.41	0.41
	- populare (15 iunie) - sfârșit test (10 oct.)	30,00	44,00	36,00	32,00	7,70	9,60	7,88	8,00	22,00	27,00	24,00	23,40
2	Spor creștere (g/ex)	25,87	39,87	31,87	27,87	7,32	9,22	7,00	7,26	21,59	26,59	23,59	22,99
3	Indice de multiplicare a greutatei inițiale (x)	7,26	10,55	8,71	6,74	20,26	25,26	18,42	21,05	52,65	62,85	58,55	56,07
4	Coefficient de conversie (kg furaj/ kg spor de creștere)	2,87	1,70	2,09	2,27	3,11	2,94	3,25	3,01	1,35	1,11	1,30	1,13
5	Supraviețuire (%)	97,00	98,00	97,00	98,00	79,00	80,00	80,00	81,00	96,00	98,00	97,00	98,00

I – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 3%; II – lot hrănit cu furaj combinat ce conține aditivul FAMP^{DM} 3% (Japonia); III – lot hrănit cu furaj combinat ce conține premix vitaminizat 2%+ 1% stimulator de creștere NUTRIVET (Austria); IV – lot hrănit cu furaj combinat produs de Firma NUTRECO – Norvegia sucursala HENDRIX – Italia (Mator);

Examinarea datelor referitoare la parametri de creștere și dezvoltare, sintetizate în tabelul 7, evidențiază următoarele aspecte :

- în condiții de furajare și de mediu de creștere identice, păstrăvul curcubeu danez prezintă un ritm de creștere și dezvoltare superioare păstrăvului indigen și păstrăvului Kamloops și valorifică mai eficient furajele combinate. Astfel, de exemplu, la sfârșitul testului, greutatea medie a unui exemplar de păstrăv curcubeu danez și sporul de creștere înregistrat erau de circa 3x mai mari, comparativ cu păstrăvul indigen.

Date comparative privind prețul de cost al furajelor utilizate pentru creșterea păstrăvului Kamloops, păstrăvului indigen și păstrăvului curcubeu danez

Tabelul 8

	VARIANTA DE FURAJ :	Prețul furajului (anul 2000):	
		Lei / kg	%
1	I	12.984	50,52
2	II	15.000	58,36
3	III	13.019	50,65
4	IV (import)	25.700	100,00

Aspectul menționat este datorat faptului că temperatura optimă a păstrăvului danez corespunde cu valorile de temperatură ale apei de la Păstrăvăria Cahlău (pentru celelalte specii, optimul termic este superior acestor valori de temperatură) ;

- ingredientul cu rol biostimulator FAMPTM, care a substituit premixul vitaminizat din componența furajului, a influențat pozitiv coeficientul de conversie a furajului respectiv și parametri de creștere a peștilor din loturile experimentale corespunzătoare, indiferent de specie ;

- varianta II de furaj, conținând FAMPTM, deși realizată la un preț de cost reprezentând doar 58% din prețul de achiziție al furajului din import, a condus la rezultate superioare, atât sub aspectul creșterii și supraviețuirii peștilor, cât și sub aspectul eficienței conversiei hranei ; celelalte variante de furaj realizate de noi au condus, la rândul lor, la rezultate comparabile cu furajul produs de concernul NUTRECO, dar prețul lor de cost a reprezentat doar circa 50% din prețul de achiziție al acestuia.

Concluzii

- există posibilitatea creșterii eficienței economice a activității de salmonicultură prin realizarea unor furaje combinate echilibrate fiziologic și la prețuri de cost inferioare prețului de achiziție a furajului din import ;

- în apele reci de munte, cu temperaturi mai mici de 15 – 16°C, în timpul verii, creșterea controlată a păstrăvului curcubeu danez este mai avantajoasă, comparativ cu alte salmonide de cultură, întrucât acesta valorifică mai bine hrana într-un domeniu termic mai larg.

BIBLIOGRAFIE

8. APETROAEI MARIA (1995)- *Cercetări privind activitatea unor enzime digestive și caracteristicile biochimice la unele specii de ciprinide și de salmonide în condiții de creștere în sistem controlat*. Teză de doctorat Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
9. CASTELL, J.D. (1979)- *Review of lipid requirements on finfish*. From Proc.World Symp. On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, Hamburg, 20 – 23 June 1978, vol. I, Berlin
10. COWEY, C.B. (1979)- *Protein and amino acid requirements of finfish*. From Proc.World Symp. On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, Hamburg, 20 – 23 June 1978, vol. I, 4-15, Berlin
11. DECEI, P. (2001)- *Creșterea salmonidelor*. Editura TERRA DESIGN, Gura Humorului.
12. HALVER, J.J. (1978)- *Vitamin requirements on finfish*. From Proc.World Symp. On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, Hamburg, 20 – 23, June 1978, vol. I, 46- 56, Berlin.
13. * * * (1973)- *Aliments du Saumon et de la truite et leur distribution*. Document technique de la CECPI, nr. 12, F.A.O., Rome
14. * * * (1978)- *Rapport du Szmposiumm sur la Nutrition des Poissons et la Technologie de leur aliments artificiel*. Document technique de la CECPI, nr. 31, F.A.O., Rome.

**DATE ASUPRA HIBRIZILOR DE SALMONIDE OBTINUTE LA BAZA
EXPERIMENTALA DE SALMONICULTURA DE PE LACUL VADURI,
JUDETUL NEAMȚ**

Maria Apetroaei¹

**DATA CONCERNING THE SALMONID HYBRIDS OBTAINED IN THE
SALMONID EXPERIMENTAL BASE FROM THE VADURI DAM LAKE,
DISTRICT NEAMȚ**

Key word : *Onchorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, cryopreservation, salmonid hybrids, fish growth.

Abstract. This paper present some data concerning the growth, development and survival of salmonid hybrids obtained by the crossing of ♀ *Onchorhynchus mykiss* (*Salmo gairdneri* Richardson) with ♂ *Salvelinus fontinalis* Mitchell, at the Experimental Base for Intensive Growth of Salmonids, in cage, from Vaduri dam lake – which are situated on the Bistritza River, in Neamtz district (Romania), comparatively with the rainbow trout of the same age. For realisation of the crossing of the mentioned species, the seminal product of the *Salvelinus fontinalis*, collected in november 1996, was preserved in liquid nitrogen, until in October 1997, when was realised the fecundation of the eggs of *Onchorhynchus mykiss*.

The results emphasized the fact that the hibrids so obtained have had a high rhythm of growing than *Onchorhynchus mykiss* of the same age, in identical conditions of nutrition and environment, and, also, had a great homogeneity degree, like of the ♂ *Salvelinus fontinalis*.

Introducere

Cercetările care stau la baza prezentei lucrări au urmărit obținerea de hibridi de salmonide cu caracteristici superioare genitorilor, prin încrucișarea unor specii de păstrăv cu perioade diferite de reproducere, crescute in viviere flotabile, la fosta Bază Experimentală a Laboratorului de Acvacultură și Ecologie Acvatică Piatra Neamț, de pe lacul Vaduri (jud. Neamț), prin utilizarea

¹ Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, Piatra- Neamț

metodei de crioconservare a elementelor seminale, în azot lichid. Concret, s-a realizat încrucișarea păstrăvului curcubeu (*Onchorhynchus mykiss.*) – care se reproduce primăvara (aprilie-mai), cu păstrăvul fântânel (*Salvelinus fontinalis*) – care se reproduce în perioada de toamnă-iană (octombrie – decembrie).

Scopul acestor cercetări a fost obținerea unor hibrizi de salmonide cu caracteristici superioare genitorilor, avându-se în vedere, pe de o parte, adaptarea mai bună la condițiile de mediu și rezistența mai mare, față de bolile specifice, a păstrăvului curcubeu, iar pe de altă parte, ritmul superior de creștere a păstrăvului fântânel și capacitatea de valorificare mai eficientă a hranei de către acesta.

Material și metodă

S-a realizat, mai întâi, selecția fenotipică a reproducătorilor, îndepărtându-se din loturile experimentale indivizii care se abăteau de la media vârstei și păstrându-se doar exemplarele viguroase, cu dimensiuni corespunzătoare și fără semne de boală. Creșterea reproducătorilor selecționați s-a desfășurat în condiții optime, apa lacului de baraj Vaduri fiind de calitate I de folosință (potrivit Normativelor românești de calitate a apelor de suprafață) și prezentând temperaturi ce nu depășesc în timpul verii 18 – 20°C. Loturile de reproducători au fost hrănite cu un furaj combinat conținând 47% proteina brută, preponderent de natură animală, iar densitatea de creștere a acestora a fost, la populare, de 2,5 kg/m.c. de apă.

Recoltarea materialului seminal, de la masculii de păstrăv fântânel, s-a realizat în luna noiembrie 1996, fără stimulare, prin metoda „mulgerii” (Decei, 1978), iar aprecierea mobilității spermatozoizilor s-a făcut microscopic, după o prealabilă diluție a materialului seminal, cu apă distilată, în raportul de 1 : 40, după schema descrisă de Billard (1986).

Materialul seminal prelevat de la 2-3 masculi a fost amestecat într-un vas conic ținut pe gheață, după care s-a realizat o diluare a acestuia cu o soluție de congelare (750 mg NaCl + 200 mg NaHCO₃ + 53 mg Na₂ HPO₄ · 12 H₂O + 23 mg MgSO₄ · 7 H₂O + 38 mg KCl + 46 mg CaCl₂ · 2 H₂O + 100 mg glucoză + 500 mg glicerină + 10 ml dimetilsulfoxid + 20 g gălbenuș de ou + apă distilată, până la 100 ml (Steim et Bayrle, 1978), în raportul de 1 : 3.

Din amestecul astfel obținut, cu ajutorul unei pipete s-au realizat pelete, prin picurare pe un dispozitiv alcătuit din doua cutii Petri, între care s-a introdus zăpadă carbonică (-79°C); peletele, obținute în 3 – 4 secunde, după ce picătura a atins dispozitivul respectiv, s-au desprins cu lama unui bisturiu, s-au introdus în eprubete care, după etanșare, au fost scufundate într-un container cu

azot lichid și păstrate până în perioada de reproducere a păstrăvului curcubeu (luna aprilie 1997). După colectarea icrelor de la femelele de păstrăv curcubeu, materialul seminal, prezervat în azot lichid, s-a decongelat într-un vas de decongelare conținând soluție 1% de NaHCO_3 , la temperatura de $8 - 10^\circ\text{C}$, și s-a utilizat la fecundarea acestora. Decongelarea se realizează în timp de 15 – 30 secunde, prin învârtirea peletelor în soluție (10 pelete în 10 ml soluție de decongelare). La 10 minute de la realizarea amestecului icre – material seminal decongelat, icrele au fost spălate și, apoi, transferate în incubatoare tip Wacek Universal. Din icrele astfel fecundate s-au constituit 4 loturi, care au fost transferate în incubatoare alimentate cu apă din lacul Vaduri.

Pentru constituirea loturilor „mator”, s-a realizat, concomitent, fecundarea icrelor de păstrăv curcubeu cu material seminal colectat de la masculi de păstrăv curcubeu.

La 5 zile de la fecundare, s-a determinat indicele de fecundare, prin utilizarea unei soluții de acid acetic 10%.

După acumularea a 310 grade – zile, respectiv de la 26.05.1997, a început eclozarea icrelor; valorile indicelui de eclozare a icrelor și de supraviețuire a alevinilor sunt prezentate, comparativ, în tabelul 3.

Asupra alevinilor hibridi și alevinilor de păstrăv curcubeu („mator”) obținuți s-au făcut observații, determinându-se principalii parametri și indici fenotipici, până în luna octombrie 1998 (tabelul 6).

Rezultate și discuții

Din tabelul 1 se remarcă, în primul rând faptul că, la aceeași vârstă (4 ani), păstrăvul fântânel prezintă dimensiuni net superioare păstrăvului curcubeu, primul având capacitatea de a valorifica mult mai eficient hrana, în condiții fizico-chimice de mediu similare.

Valorile medii ale unor parametri și indici fenotipici ai reproducătorilor utilizați pentru obținerea de hibridi de salmonide

Tabelul 1

Nr. crt.	Parametrul investigat	U.M.	♀ Păstrăv curcubeu 4 ani	♂ Păstrăv fântânel 4 ani
<i>Parametri fenotipici :</i>				
1.	Greutate	g	331,00	590,00
2.	Lungime totală	cm	30,72	37,16

3.	Lungime standard	cm	27,58	34,83
4.	Lungime cap	cm	6,35	9,66
5.	Înălțime la pectorală	cm	5,64	7,66
6.	Înălțime la dorsală	cm	6,57	9,66
7.	Înălțime la anală	cm	4,53	6,33
8.	Circumferință	cm	16,91	22,66
<i>Principali indici fenotipici :</i>				
9.	Indice de profil	L/H	4,67	3,60
10.	Coeficient Fulton	G x 100/l ³	1,57	1,39
11.	Indice de circumferință (Kiselev)	l/G	1,63	1,53
12.	Lungime cap x 100 / lungime totală		20,67	25,99

L - lungime totală; l - lungime standard; g – greutate; H - Înălțime la dorsală; G – Circumferință

Loturile de reproducători au fost hrănite cu un furaj combinat conținând 47,09% proteină brută, preponderent de natura animal, adecvat cerințelor fiziologice ale speciei, în perioada premergătoare reproducerii (tabelul 2).

Compoziția și compoziția biochimică a furajului combinat adm.nistrat ca hrană loturilor de reproducători

Tabelul 2

Compoziția	%	Compoziția biochimică	%
Faină de pește	45	Umiditate la 105 ⁰ C	11,21
Faină de carne	10	Substanță uscată	88,79
Șrot de soia	15	Substanță minerală (cenușă)	17,92
Drojdie furajeră	15	Substanță organică	70,87
Faină de grâu	10	Proteină brută	47,09
Premix vitaminizat	3	Lipide totale	4,10
Fosfat dicalcic	2	S.E.N. + Celuloză	19,68

Datele din tabelul 3, privind indicii de fecundare a icrelor, de eclozare și de supraviețuire a alevinilor, până la data transferului acestora, din stația de incubare în viverele flotabile din lacul Vaduri (29.06.1997), evidențiază următoarele :

- indicele de fecundare a icrelor are valori ridicate, dovedind faptul că soluțiile de crioconservare și de decongelare a materialului seminal, precum și procedeul utilizat permit realizarea încrucișării speciilor de salmonide cu

perioade diferite de reproducere (standardele americane recomandă pentru selecție o valoare a indicelui de fecundare de 95%, dar Leitritz, 1969, consideră că sunt foarte bune și valorile cuprinse între 85% și 95%);

Date comparative privind indicele de fecundare a icrelor, indicele de eclozare și indicele de supraviețuire a alevinilor

Tabelul nr. 3

Nr. crt.	Specificație :	Genitorii :	
		♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv curcubeu (M)	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel
1.	Data fecundării icrelor	5.05.1997	5.05.1997
3.	Indice de fecundare (%)	97,60	88,22
4.	Indice de eclozare (%)	71,55	87,50
5.	Indice de supraviețuire a alevinilor (%)	78,70	77,97

- valorile indicelui de eclozare a icrelor de păstrăv curcubeu fecundate cu material seminal provenit de la păstrăvul fântânel sunt superioare lotului "marmor" (păstrăv curcubeu x păstrăv curcubeu), datorită, probabil, temperaturii apei lacului, Vaduri, mai prielnică păstrăvului fântânel decât păstrăvului curcubeu (sub 18⁰C, în timpul verii);

- valorile indicelui de supraviețuire a alevinilor, pentru perioada cuprinsă între momentul eclozării și cel al transferului din Stația de incubare, în vivierele flotabile din lacul Vaduri, sunt comparabile cu ale "marmorului".

Hrănirea alevinilor s-a făcut inițial cu hrană umedă, constituită din pastă de splină, iar după 5 zile de la începerea hrănirii active, hrana administrată a constat din 50% pastă de splină + 50% furaj prestarter, aplicate pe hrănitore de nylal; hrana a fost administrată "ad libitum", în 8 – 10 mese pe zi.

Componența și compoziția biochimică a furajului prestarter administrat alevinilor de păstrăv

Tabelul 4

Componenta	%	Compoziția biochimică	%
Faină de pește	45	Umiditate la 105 ⁰ C	11,77
Șrot de soia	25	Substanță uscată	88,23
Făină de grâu	5	Substanță minerală (cenușă)	9,47
Drojdie furajeră	15	Substanță organică	78,76
Lapte praf	5	Proteina brută	48,81
Premix vitaminizat	3	Lipide totale	3,19
Fosfat dicalcic	2	S.E.N. + Celuloză	26,76

Dupa transferul alevinilor în vivierele flotabile din lacul Vaduri, aceștia au continuat să fie hrăniți cu furaj presterter (8 – 10% din greutatea lotului), care s-a administrat în 6 – 8 mese / zi.

La data de 20 august 1997 (după 3 săptămâni de la transferul în viviere), alevinii au fost numărați și în baza valorilor obținute s-a calculat indicele lor de supraviețuire (tabelul 5).

Valori comparative privind indicele de supraviețuire a alevinilor de păstrăv curcubeu (lot martor) și a alevinilor hibridi (raportat la numărul de alevini existenți la data transferului în viviere flotabile : 29.07.1997)

Tabelul 5

Lotul	Genitorii	Indicele de supraviețuire %
1(M)	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv curcubeu	62,73
2	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel	87,45

Se constată din tabelul 5 că valorile indicelui de supraviețuire a alevinilor hibridi sunt superioare alevinilor "martor", ceea ce presupune un grad de rezistență mai ridicat al primilor la condițiile de mediu caracteristice lacului Vaduri.

Trebuie menționat faptul că în anul 1997 atât creșterea cât și supraviețuirea alevinilor au fost influențate negativ, întrucât acesta a fost un an ploios și, din cauza turbidității ridicate a apei, furajarea peștilor de la Baza Vaduri a fost întreruptă pentru perioade lungi de timp (21.07 – 03.08.1997 ; 24.08 – 05.09.1997)

După alte 45 de zile de creștere în viviere flotabile (06.10.1997)) și, apoi, periodic, până spre sfârșitul anului 1998, alevinilor de păstrăv curcubeu și alevinilor hibridi li s-au determinat unii parametri și indici biometrici, valorile obținute din măsuratori și calcule fiind prezentate, comparativ, în tabelul 6.

În baza unor parametri biometrici determinați pe data de 06.10.1997 (lungimea standard și greutatea), s-a calculat abaterea medie pătratică s^2 (varianța) și abaterea standard (s) pentru cele doua loturi, valorile acestor parametri oferindu-ne informații cu privire la uniformitatea loturilor (tabelul 7).

Din tabelul 7 se constată ca alevinii hibridi, obținuți prin încrucișarea păstrăvului curcubeu cu păstrăvul fântânel, prezintă valori mai mici pentru s^2 , și, deci, un grad de uniformitate superior alevinilor de păstrăv curcubeu. Dacă avem în vedere faptul că, la vârste mai mari, remarcabilă la păstrăvul fântânel este tocmai dezvoltarea relativ uniformă, se poate deduce că la hibridii obținuți caracterele paterne sunt dominante.

Dinamica unor parametri și indici de creștere, în perioada septembrie 1997 - octombrie 1998
a păstrăvului curcubeu și a hibridilor obținuți (♀ păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel)

Tabelul 6

Nr. crt.	Parametrul investigat	U.M. sau modul de exprimare	♀ Pastrav curcubeu x ♂ pastrav curcubeu						♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel					
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Parametri fenotipici														
1.	Lungime totală	cm	3,73	11,49	12,94	13,82	14,26	15,15	3,84	14,48	14,90	16,59	18,14	20,87
2.	Lungime standard	cm	3,14	9,93	11,18	12,27	12,30	13,30	3,21	11,50	13,12	15,16	15,86	19,08
3.	Lungime cap	cm	0,89	2,23	2,52	2,68	2,70	2,92	0,89	2,82	2,82	3,25	3,30	3,90
4.	Înălțime la pectorala	cm	0,69	2,11	2,40	2,52	2,69	2,70	0,68	2,60	2,72	3,04	3,45	3,68
5.	Înălțime la dorsala	cm	0,84	2,53	2,65	2,90	3,06	3,22	0,79	2,80	3,08	3,30	3,93	4,38
6.	Înălțime la anala	cm	0,36	1,38	1,44	1,69	1,76	1,88	0,36	1,66	1,70	1,86	2,19	2,49
7.	Circumferința	cm	2,31	6,04	5,96	7,50	7,15	7,36	2,51	1,68	6,60	8,53	9,72	10,97
8.	Greutate	g/ex.	0,405	19,40	20,55	23,32	40,90	48,42	0,399	32,00	34,20	48,61	88,00	95,42
Principali indici fenotipici														
9.	Indice de profil	I/H	3,73	3,80	4,21	4,23	4,01	4,13	4,06	4,10	4,25	4,59	4,03	4,35
10.	Indice Kiselev	I/G	1,36	1,90	1,87	1,75	1,72	1,80	1,28	1,49	1,98	1,77	1,63	1,73
11.	Coefficient Fulton	$g \times 100 / l^3$	1,68	1,98	1,47	1,26	2,26	2,05	2,36	2,10	1,51	1,39	2,20	1,37
12.	$Lung. cap \times 100 / Lungime totală$	%	23,86	19,40	19,47	19,39	18,93	19,27	22,17	19,47	18,92	19,59	18,19	18,68

Data efectuării măsurătorilor : a) 19. 09. 1997 ; b) 19. 05. 1998 ; c) 25. 06. 1998; d) 29. 07. 1998; e) 02. 09. 1998; f) 6. 10. 1998
L – lungime totală; l – lungime standard; g – greutate; G – circumferință; H – înălțime la dorsală.

În baza datelor privind creșterea și dezvoltarea peștilor din cele două loturi experimentale și a consumului de furaj combinat administrat acestora, în perioada observațiilor din anul 1998, s-au calculat valorile indicelui de conversie a hranei (tabelul 8).

Varianța (s^2) și deviația standard (s), corespunzătoare lungimii standard și greutateii alevinilor hibridi, comparativ cu păstrăvul curcubeu de aceeași vârstă (pentru perioada : 19. 05. 1998 – 02. 09. 1998) ($n=100$)

Tabelul 7

Nr. crt.	Specificație		Genitori :	
			♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv curcubeu	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel
1	Lungimea standard	(s^2)	0,09357	0,07588
		s	0,3058	0,2578
2	Greutatea	(s^2)	0,11050	0,02578
		s	0,3325	0,1605

Valorile coeficientului de conversie a hranei la hibridii de salmone, comparativ cu păstrăvul curcubeu de aceeași vârstă (pentru perioada : 19. 05. 1998 – 02. 09. 1998)

Tabelul 8

Lotul	Varsta	Genitorii	Indicele de conversie
1(M)	P_1	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv curcubeu	3,22
2	P_1	♀ Păstrăv curcubeu x ♂ păstrăv fântânel	1,20

Valorile indicelui de conversie, prezentate în tabelul 8, arată că hibridii obținuți din încrucișarea artificială a păstrăvului curcubeu cu păstrăvul fântânel valorifică mult mai eficient hrana decât pătrăvul curcubeu din lotul "martor".

Datele din tabelul 9 arată că hibridii obținuți din încrucișarea păstrăvului curcubeu cu păstrăvul fântânel au înregistrat, în perioada de observație din anul 1998, o mai bună creștere și dezvoltare, indicele de multiplicare a greutateii medii individuale a acestora fiind de 2,75 x, față de 2,06 x la păstrăvul curcubeu de aceeași vârstă (variațiile \pm % s-au calculat în raport cu valorile înregistrate la începutul testului).

Date comparative privind creșterea, dezvoltarea și supraviețuirea hibridilor de salmonide obținuți în anul 1997, comparativ cu păstrăvul curcubeu de aceeași vârstă

Tabelul 9

Nr. crt.	Parametrul	Genitorii	19.05.1998	25.06.1998		29.07.1998		02.09.1998	
			(martor)	Proba	Var±%	Proba	Var±%	Proba	Var±%
1	Lungime totală (cm)	♀ P.C. x	11,94	12,94	+ 12,61	13,82	+ 30,27	14,26	+
		♂ P.C.	14,48	14,90	+ 2,90	16,59	+ 14,57	24,10	
		♀ P.C. x						18,14	+
		♂ P.F.						25,27	
2	Greutate medie individuală (g)	♀ P.C. x	19,40	20,55	+ 5,92	23,32	+ 20,20	40,09	+
		♂ P.C.	32,00	34,20	+ 6,87	48,61	+ 51,90	106,64	
		♀ P.C. x						88,00	+
		♂ P.F.						175,00	
3	Indice de multiplicare a greut. medii individuale (x)	♀ P.C. x	1,0	1,05		1,20		2,06	
		♂ P.C.	1,0	1,06		1,52		2,75	
		♀ P.C. x							
		♂ P.F.							
4	Indice de supraviețuire (%)	♀ P.C. x	100,0	100,0	0,00	98,05	-	96,11	-
		♂ P.C.	100,0	100,0	0,00	1,95		3,89	
		♀ P.C. x				100,00		100,00	
		♂ P.F.				0,00		0,00	

P. C. - păstrăv curcubeu ; P. F. - păstrăv fântânel

Date privind valorile unor parametri statistici și semnificația statistică a diferențelor între păstrăvul curcubeu și hibridii de salmonide în vara a II-a de creștere (n = 100)

Tabelul 10

Lotul	Genitorii	Parametrul statistic	Lungimea standard (cm)	Greutatea individuală (g)
1(M)	♀ P.C. x ♂ P.C.	x	15,15	48,42
		s	± 2,03	± 6,46
		Es	± 0,90	± 2,89
		c.v.%	13,39	13,34
2	♀ P.C. x ♂ P.F.	x	20,87	95,42
		s	± 2,33	± 10,70
		Es	± 0,73	± 3,38
		c.v.%	11,16	11,21
		Var.%	0,001 < p < 0,002	0,001 < p < 0,002
		(P)	FS	FS

P. C. - păstrăv curcubeu ; P. F. - păstrăv fântânel

Prin prelucrarea statistică a valorilor unor parametri de creștere (lungime standard, greutate individuală), determinate la data 06.10.1998, s-a stabilit semnificația statistică a diferențelor dintre păstrăvul curcubeu și hibrizi, obținându-se informații și cu privire la gradul de uniformitate a loturilor respective (tabelul 10). S-a constatat, astfel, că în privința lungimii standard și a greutății individuale, diferențele între hibrizi și păstrăvul curcubeu sunt foarte semnificative; pe de altă parte, valoarea mai mică a coeficientului de variație, corespunzătoare lotului de hibrizi, indică faptul că și la sfârșitul verii a II-a de creștere aceștia sunt mai uniformi decât puietul din lotul martor (păstrăv curcubeu).

Valorile raportului dintre diferiți parametri biometrici ai peștilor, determinate la hibridii de salmonide și la reproducătorii din care aceștia provin (tabelul 11) arată faptul că, fenotipic, hibridii se apropie mai mult de genitorul mascul.

Valorile unor raporturi între diferiți parametri fenotipici ai hibridilor (în vara a II-a, la data de 06.10.1998) și a genitorilor din care provin

Tabelul 11

Nr. crt.	Raportul	Genitor ♀	Hibrizi	Genitor ♂
		păstrăv curcubeu	♀ P.C. x ♂ P.F.	<i>păstrăv fântânel</i>
1	L / l	1,12	1,09	1,09
2	L / lc	4,68	5,35	5,40
3	l / Hd	4,15	4,89	4,22
4	lc x 100 / l	4,04	4,35	4,22
5	l - lc x 100 / l	24,06	20,44	21,17
		75,94	79,55	78,83

L = lungime totală ; l - lung. standard ; lc = lung. cap ; Hd = înălțime la dorsală
P. C. - păstrăv curcubeu ; P. F. - păstrăv fântânel

Concluzii

- prin utilizarea metodei de crioconservare a materialului seminal, s-a reușit, în anul 1996, încrucișarea păstrăvului fântânel (care se reproduce în perioada de toamnă - iarnă), cu păstrăvul curcubeu (care se reproduce primăvara);

- valorile parametrilor și indicilor biometrici, determinate la alevinii hibridi și la păstrăvul curcubeu de aceeași vârstă, în vara a I-a și în vara a II-a de creștere, arată că hibridii prezintă ritmuri de creștere și dezvoltare superioare păstrăvului curcubeu ;

- valorile coeficientului de conversie a hranei, determinate spre sfârșitul perioadei de creștere în vara a II-a, arată ca hibridii valorifică mult mai eficient hrana, în condițiile fizico-chimice de mediu specifice lacului de baraj Vaduri ;

- din prelucrarea statistică a valorilor unor parametri de creștere a rezultat faptul că lotul de hibridi este mai omogen decât lotul martor, de păstrăv curcubeu ;

- valorile raportului dintre diferiți parametri biometrici, determinate pe baza măsurătorilor efectuate la sfârșitul perioadei de creștere în vara a II-a, arată că, fenotipic, hibridii se apropie mai mult de păstrăvul fântânel (genitorul mascul).

BIBLIOGRAFIE

1. APETROAEI MARIA, PRICOPE F. (1998)- *Cercetari privind obtinerea unor hibridi de salmonide din genitori cu perioade de reproducere diferite*. Lucrarile, in rezumat, ale Simpozionului International „AQUAROM – 98”, Galati.
2. BILLARD R., JAQUELINE M., MATEI D. - *Survie in vitro et post mortem des gametes de truit fario (Salmo trutta fario)* – Journal canadien de zoologie, vol.59, nr.1, 29 – 33.
3. DECEI, P. (1978)- *Cresterea păstrăvului*. Editura Ceres Bucuresti.
4. NICOLAU AURELIA, BREZEANU A., CALOIANU IORDĂCHEL MARIA, BUȘNIȚĂ A.- *Reproducerea artificială și dezvoltarea la peștii*. Editura Academiei R.S.R., București.
5. SENEDECOR G.W. (1968)- *Metode statistice aplicate în cercetările de agricultură și biologie*. Editura Didactică și Pedagogică, București.

**EXPOZITIA TEMPORARA – CADRU PENTRU INFORMAREA ȘI
ORIENTAREA VIZITATORILOR CU ASPECTELE ESENȚIALE ALE
VIEȚII COTIDIENE**

Ana Condrea¹, Genoveva Soare¹

**TEMPORARY EXHIBITION- MEANS FOR ORIENTATION AND
VISITORS GUIDANCE THROUGH DAILY LIFE ESSENTIAL ASPECTS**

Key words: exhibition temporary, daily life

Abstract: The work presents the way and the purpose of the museum 's activity-temporary exhibition-no , in the informative society when we must fight to bring the public in museum .

In this way , the institution is able to become not only a place where the public see the rarities but also a place for the orientation of the visitors concerning essential life' s aspects , a place for social practice , human reality and men' s actions .

In condițiile în care multe muzee din țara noastră își desfășoară activitatea în spații restrânse iar grija pentru patrimoniul pe care îl dețin trebuie să fie pe primul loc, apare problema valorificării expoziționale a colecțiilor în scopul menținerii dialogului muzeu- public.

Este și cazul muzeului nostru; deținem o frumoasă clădire de patrimoniu dar care, ca spațiu, nu corespunde activităților arabile, specifice unui muzeu modern, un muzeu al viitorului așa cum se prefigurează a fi câteva dintre Muzeele de Științele Naturii din țară.

Sondajele de opinie întreprinse de noi au arătat că, în cea mai mare parte, publicul este format din elevi de toate vârstele; în aceste condiții am hotărât ca muzeul nostru trebuie să fie în primul rând un loc de informare, un muzeu cu vocație didactică și cu mare accesibilitate. Avem colecții bogate, prin urmare patrimoniul nostru ne permite să oferim multe informații suplimentare, care să completeze cunoștințele predate sau aflate în manualele școlare, dar nu numai atât.

In realizarea acestui scop avem cele trei expoziții permanente, expoziții de colecție, cu păsări și despre păsări, mamifere din România, precum și Acvariul cu 14 acvarii din sticlă și 8 bazine mari, pietruite, iar, în completare,

¹ Muzeul Vrancei – Secția de Științele Naturii, B-dul Gării nr. 5, Focșani

viețuitoare acvatice naturalizate în diorame și vitrine, din aproape toate grupele sistematice.

Dar muzeul în accepțiunea modernă și într-o societate informațională, își dorește să ofere mai mult decât cunoașterea diferitelor componente din floră și faună, cu biologia, etologia, ecologia sau protecția lor. Muzeul vrea să ofere cadru pentru orientarea vizitatorilor în aspectele culturale esențiale ale vieții cotidiene și care să influențeze practica socială, existența omului, acțiunea lui.

Acest lucru ne-am propus să-l realizăm prin expozițiile temporare care ne permit să abordăm tematici diverse și cu o aprofundare mai amplă a ideii de bază. Expozițiile temporare de colecție sau tematice ne permit să ținem publicul aproape de noi, prin prezentarea mereu a ceva nou, fie că este vorba despre un segment al Universului viu sau mineral, fie că este vorba despre „dezbateră” unor teme controversate sau stringente, S.O.S.-uri de mare actualitate, confruntări pe diverse teme. Vernisajele, însoțite de materiale publicitare ; de expuneri ale unor specialiști invitați în acest scop, oferă vizitatorilor posibilitatea dezvăluirii întregii semnificații, a sensului mesajelor valorilor culturale expuse.

Dintre expozițiile temporare pe care le-am organizat la Focșani în ultimii ani, de când avem un spațiu special și vitrine moderne adecvate pentru acest gen de activitate, ne vom opri la două dintre ele, ce formează obiectul temei propuse.

Una dintre expoziții își dorește în primul rând schimbarea conceptului a ceea ce înseamnă în zilele noastre terapia cu plante medicinale. Pentru a înțelege mesajul nostru, vizitatorii expoziției “Plante medicinale în terapia modernă” vor cunoaște 50 de specii de plante medicinale, sub formă de coli de ierbar, planșe color cu planta în mediul ei și cu partea plantei utilizată, texte explicative și alături de plantă, și preparate naturale medicinale obținute din planta respectivă (preparate obținute prin sponsorizare de la firme specializate de prestigiu), deasemeni panouri cu grafică și un album cu principalele centre de terapie naturistă din România, cu produsele fiecăruia.

Vizitatorul va înțelege că terapia medicală modernă este, într-o oarecare măsură, continuarea fitoterapiei tradiționale, că tratamentul de azi cu plante a preluat cunoștințele acumulate în decursul mileniilor, dar nu oricum. Le-a supus unor analize bazate pe cercetare, experiment, le-a triat, a adăugat noi specii, a perfecționat metodele de preparare și aplicare a lor.

Am expus și câteva plante, considerate de mult timp medicinale dar care după ultimele cercetări s-au dovedit a fi cu risc cancerigen (*Aristolochia*, *Symphytum*, *Tussilago*) și prin urmare este interzisă utilizarea lor fără consultarea unui specialist.

În explicațiile noastre am atenționat că este foarte important de unde ne documentăm și de unde cumpărăm aceste produse, despre riscurile cărților, gazetelor și produselor de tarabă. Recomandăm să se studieze tratate de autori de prestigiu, în specialitate, iar pentru noutăți în terapia cu plante, revista *Planta Romanica*.

Concluzia ar fi că plantele medicinale nu trebuie mitizate, nici subestimate, deși avem multe motive să credem că în mileniul al III-lea cele mai multe medicamente vor fi naturale.

Vrem să credem că prin această expoziție vizitatorii vor cunoaște o altă dimensiune a noțiunii de “ecologizare”, pentru că asta am dorit să fie, o pledoarie pentru “ecologizarea” vieții.

Expoziția “Reciful coralier – protectorul Oceanului” este o expoziție temporară tematică gândită și realizată de colegii noștri de la Muzeul din Ploiești de această dată, dar prezentată și la Muzeul din Focșani, în cadrul proiectului de colaborare pe care îl avem.

Publicul nostru a avut ocazia să admire exponate de o rară frumusețe: specii de corali, echinoderme (stele de mare și arici de mare) și moluște exotice din multitudinea de viețuitoare din aproape toate grupele sistematice ce populează un ecosistem acvatic al unui recif coralier.

Grafica bogată a completat în mare măsură “jungla” acvatică a Oceanului, prin acest termen vrem să spunem numărul mare de specii și numărul mare de indivizi al acestui “oraș subacvatic”.

Expoziția astfel organizată pune la îndemâna vizitatorilor noștri documente necesare pentru a înțelege de ce trebuie să-și pună speranțe omenirea în acea masă lichidă ce reprezintă $\frac{3}{4}$ din suprafața Terrei, de ce trebuie să cunoaștem Oceanul, de ce omul civilizată trebuie să fie informat și să gândească în tot ce întreprinde în gospodărirea naturii în general.

Vizitatorii sunt puși în fața unor imagini ce prezintă activități umane directe sau indirecte (poluarea cu petrol sau alte substanțe chimice, pescuitul cu explozibil, colectarea în exces, încălzirea apei, diferite boli) care pot duce la dezechilibre în lanțurile trofice ale ecosistemului.

Sperăm ca publicul nostru să fi înțeles că acest ecosistem – reciful coralier, înseamnă mult mai mult decât frumusețea lui, deși chiar și numai pentru asta ar merita protejat; dar reciful joacă un rol important în economia Oceanului, protecția țărmurilor, este un univers subacvatic pe care nici nu îl cunoaștem în totalitate, de aici și marea răspundere pe care o avem pentru viitorul Planetei Albastre.

Intenția noastră a fost să facem înțeles prin această prezentare modul și scopul unei activități muzeale și anume expoziția temporară, acum în societatea contemporană

când trebuie să luptăm pentru public ca să-l atragem la muzeu, acum când explozia informațională ne înconjoară din toate părțile, Muzeul nu-și mai poate permite să fie numai locul unde se păstrează valori sau unde se vizionează agreabil valori.

Azi, principala rațiune a Muzeului ca instituție este formarea conștiințelor și intelctelor , sau mai bine zis o anumită contribuție la formarea și constituirea identității culturale a individului.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXAN M., BOJOR O., CRĂCIUN FL. (1989)- *Flora medicinală a României* , vol . I și II , Editura Ceres , București
2. BOJOR O., ALEXAN M. (1978)- *Plantele medicinale , izvor de sănătate* , Editura Ceres , București
3. BOJOR O., POPESCU OCTAVIAN (2001)- *Fitoterapia tradițională și modernă* , Editura Fiat Lux , București
4. BUCUR GH. E., POPESCU O. (1999)- *Educația pentru sănătate în școală* , Editura Fiat Lux , București
5. CALLINGE W. (1997)- *Cartea medicinei. Ghid complet de medicină complementară*, Editura Lucman , București
6. COJOCARU VENERA, BARABAȘ N., MITOCARU V. (1998)- *Pedagogie muzeală*. Ministerul Culturii , Centrul de Pregătire și Formare a Personalului din Instituțiile de Cultură , București , 1998 .
7. * * * (1997- 2000)- *Agenda medicală* , Editura Medicală – București
8. * * * *Planta Romanica* , Editată de Patronatul Planta Romanica

Nicoleta Nechita¹

**LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DES CORMOPHYTES
DE LA PLAINE DU SIRET**

Mots clé: ia flore, la végétation, cormophytes, la Plaine du Siret

Resumé: Cet ouvrage est une synthèse sur la flore et la végétation des cormophytes de la Plaine du Siret. Est le premier essai de systématisation des informations dissipées dans les publications botaniques que ont été complétées par de nouvelles recherches de terrain.

L'ouvrage a été structurée ainsi: les conditions physico-géographiques, l'influence anthropique, la flore vasculaire, la végétation, la protection de la flore et de la végétation. La flore vasculaire comprend 950 espèces spontanées (avec 139 sous-espèces), 4 hybrides et 20 espèces subsponanéés et cultivées. Dans le Plaine du Siret ont été inventariées 109 associations végétales groupées en 40 alliances, 24 ordres et 12 classes. 18 associations sont décrites pour la première fois pour ce terroir. Ont été présentées des espèces rares de la Plaine du Siret, des association végétales rares pour la Plaine du Siret, des réservations forestières "Lunca Zamostea" et Mircești. Ont été proposées pour protection un nombre de stations: Bașta, Călimănești, Voinești, Mircești, Șendreni.

Volumul "Flora și vegetația cormofitelor din Lunca Siretului" constituie o lucrare monografică complexă, care sintetizează cercetările întreprinse asupra unui important râu din țara noastră, Siretul, timp de un deceniu, la care se adaugă și rezultatele studiilor anterioare realizate atât de autoare cât și, secvențial, de alți cercetători.

Este oosebit de meritorie inițiativa Complexului Muzeal Județean Neamț și a Editurii "Constantin Matasă", de a inaugura, astfel, seria

¹ Muzeul de Științe Naturale, str. Petru Rareș nr. 26, Piatra- Neamț

Biblioteca Historie Naturalis, care își propune să contribuie la publicarea unor lucrări științifice de referință.

Volumul este structurat în șase capitole, precedate de o *Introducere*, în care este motivată necesitatea investigării vegetației din lunca Siretului, o inițiativă care se cere extrapolată asupra altor mari cursuri de râuri din țara noastră. Lucrarea este însoțită de 5 hărți, 8 grafice, 13 fotografii și 85 tabele sintetice.

Primul capitol prezintă o concludentă caracterizare a *condițiilor fizico-geografice* ale teritoriului studiat, teritoriu care se întinde pe o lungime de 592 km lungime și o lățime variind între doi și 11 km, însumând o suprafață de 1600 km².

Deși teritoriul foarte vast de cercetare necesită o intensă și imensă muncă de documentare, s-a reușit o descrierea amplă a ariei de cercetare, iar datele redade, materialul grafic prezentat, relevă o mare varietate a formelor de relief, o mare diferență altitudinală și latitudinală, condiții climatice particulare, o mare varietate a solurilor, ceea ce determină existența unor floare și vegetații bogate și variate.

Capitolul doi, intitulat *Influența factorului antropic asupra Luncii Siretului*, cuprinde un interesant subcapitol în care sunt prezentate informațiile arheobotanice, o raritate în lucrările de acest gen. Ineditul subcapitolul *Date arheobotanice* se explică prin specializarea autoarei în domeniul arheobotanicii, disciplină puțin utilizată în investigațiile botanice de la noi din țară. Contribuția este cu atât mai valoroasă cu cât informațiile arheologice, documentele istorice și datele arheologice în legătură cu Lunca Siretului sunt destul de puține și cercetările sunt la început.

În lucrare sunt prezentate mărturiile arheobotanice care atestă dinamica populării văii Siretului, influența antropică asupra mediului prin evoluția sistemelor de agricultură, începând cu activitățile populațiilor neolitice (cultivatoare de cereale) (6000 î.H.) și sfârșind cu perioada contemporană, când impactul om-natură se manifestă deosebit de puternic.

Un capitol important și consistent al volumului se referă la flora vasculară actuală a Luncii Siretului.

Conspectul floristic al luncii, care sintetizează atât datele publicate anterior în literatură cât și rezultatele cercetării autoarei, cuprinde 950 specii spontane (cu 139 subspecii), 4 hibrizi și 20 specii subspontane și cultivate. Speciile aparțin la 93 familii. Autoarea a identificat în zonă un număr de 41 noi specii, dintre care 14 specii sunt rare, iar pentru 840 specii s-au identificat noi localizări. La fiecare dintre speciile enumerate în listă se indică bioforma, apartenența la diversele categorii fitogeografice și indicii ecologici: umiditate,

temperatură, reacția solului, categorii de elemente la care se realizează și spectrele respective.

La conspectul floristic se adaugă și lista speciilor care au trăit în diverse perioade climatice: *tardiglaciuar, preboreal, boreal, subboreal, atlantic, subatlantic*, specii determinate pe baza lemnului subfossil colectat din aluviunile Siretului.

O amplă extindere în cuprinsul lucrării o are capitolul privind vegetația din Lunca Siretului.

Conspectul asociațiilor vegetale numără *109 asociații dintre care 19 sunt noi* pentru Lunca Siretului. Asociația *Puccinellietum convolutae* Monah et Aniței 1997 este *nouă pentru știință*, iar o serie de asociații sunt rare pentru Moldova. Cele 109 asociații, analizate și descrise în detaliu, sunt însoțite de tabele fitocenologice sintetice, precum și de o analiză fitogeografică, a bioformelor și a elementelor ecologice. Analiza vegetației se remarcă prin originalitate și o analiză complexă, cu un accentuat caracter ecologic. Sunt prezentate și caracterizate următoarele categorii de cenotaxoni: pădurile de luncă, zăvoaiele, tufărișurile, plantațiile forestiere, pajiștile, vegetația bălților, a terenurilor mlăștinoase și buruienăriile.

În capitolul privind protecția florei și vegetației, autoarea descrie unele specii de plante rare, endemite și monumente ale naturii și, de asemenea, prezintă cele două rezervații forestiere din Lunca Siretului: *Lunca Zamoștea* și *Rezervația forestieră de la Mircești*.

În continuare autoarea propune declararea unor noi arii protejate: Sălcișul de mlaștină de la Bașta, com. Secuieni, jud. Neamț, Arinișul negru de la Călimănești, com. Pufești, jud. Vrancea, Zăvoiu de plop și salcie (*Salicetum albae*) de la Voinești, com. Măxineni, jud. Brăila, Bălțile Bulboaca, Balta lui Constantin, Manciu de la Mircești, jud. Iași, Balta Cătușa de la Barboși, orașul Galați, Balta Mălina de la Șendreni, jud. Galați, cu motivarea necesității protecției acestora.

Harta vegetației din Lunca Siretului, întocmită la scara de 1/ 500.000, prezintă grupuri de asociații vegetale (alianțele) și modul de folosință al terenului. Amplul rezumat în limba franceză, care însoțește lucrarea, permite cunoașterea de către cititorul străin a concluziilor unei lucrări monografice complexe, bine structurate, cu multe condiții originale, interdisciplinare, permițând astfel intrarea acestui studiu în circuitul științific internațional.

Lucrarea constituie o valoroasă contribuție asupra studiului florei și vegetației din țara noastră, o monografie complexă a unei vaste zone de studiu, o inițiativă de studiu demnă de urmat și de alți cercetători.