

COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ

# STUDII ȘI CERCETĂRI

VIII



MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE

PIATRA NEAMȚ  
1996

**COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ**



# STUDII ȘI CERCETĂRI

VIII



MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE

**PIATRA NEAMȚ  
1996**

**Colegiul de redacție:**

Maria Apetrei - redactor responsabil  
Nicoleta Nechita - secretar de redacție  
prof. univ. dr. Ioan Bâcu - referent științific

**Tehnoredactare computerizată:**

S.C. CORSON S.R.L. Iași

**I.S.B.N. 973-9136-16-8**

**© COMPLEXUL MUZEAL JUDEȚEAN NEAMȚ**

Toată corespondența va fi trimisă pe adresa:  
Muzeul de Științe Naturale Piatra Neamț,  
Str. Petru Rareș nr. 26  
5600 Piatra Neamț  
Tel.: 033-22.42.11

## C U P R I N S

CONSTANTIN GRASU, CRISTIAN DUCRA — Câteva considerații paleomediale și economice asupra nisipurilor sarmațiene de la Corni-Neamț	5
IONIȚĂ ICHIM, NICOLAE RĂDOANE, MARIA RĂDOANE — Procese geomorfologice cu interval de recurență mare în arealul munților flișului. Exemplificări din județul Neamț	15
NICOLAE RĂDOANE — Unele considerații asupra reliefului fluvial din sectorul montan al Tazlăului Mare	25
NICOLAE APETROAEI — Unele caractere fizico-chimice ale sedimentelor actuale din lacurile de baraj Vaduri, Gârleni, Șerbănești și Galbeni	33
NICOLAE APETROAEI — Observații asupra depunerilor de pulberi și ploilor acide dintr-o zonă aflată sub influența exploatării de sulf de la Gura Haitii (Călimani)	37
LIVIU APOSTOL, MIHAIL APAVALOAE — Topoclimatele depresiunii Cracău-Bistrița.....	43
NICULINA MAXIM-BRANDIOR — Zone degradate ecologic pe teritoriul județului Neamț. Implicații societate-om în procesul de degradare a mediului și reconstrucție ecologică a zonelor degradate	53
FĂNICĂ PRALEA, TATIANA ȚĂRUȘ — Cercetări privind utilizarea apelor pentru depoluarea apelor reziduale din industria celulozei	57
NAVROTESCU TINCA, GIUȘCĂ MARIA, SMĂU CRISTINA — Eutrofizarea - formă particulară de poluare a lacului de acumulare Podu-Iloaiei (Iași) și consecințele sale	59
MIHAI A. PORUMB, DAN V MÂNDRU — Contribuții la optimizarea epurării efluentului Fabricii de Hârtie și Cartoane "Petrocart" Piatra Neamț	79
FLORENTINA JÂPA — Bacterioplankton of Trifești fishpond (Neamț district)	85
FĂNICĂ PRALEA — Aspecte privind structura, dinamica și producția primară a fitoplanctonului lacului de baraj Șerbănești (județul Bacău), în anul 1993	89

MIHAI A. PORUMB — Biomasa algală, furaj autoreproductibil utilizat pentru pești	97
MIHAI A. PORUMB — A new nutritive medium for the cultivation of <i>Spirulina platensis</i> (Nordst). Geitl. blue green alga in the open air conditions	103
NICOLAE APETROAEI, MIHAI A. PORUMB — Date privind creșterea unor alge în medii de cultură caracterizate prin raporturi diferite între cationi și anioni	107
FĂNICĂ PRALEA — Influența acvaculturii salmonidelor asupra algoflorei planctonice din lacul de acumulare Vaduri (județul Neamț)	113
MIHAELA NIȚĂ — Influențe posibile ale tratamentului cu erbicide asupra cartofului ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	121
CONSTANTIN TOMA, ANCA AIFTIMIE, MIHAELA TUDOSE — Contribuții la cunoașterea structurii frunzei de tei ( <i>Tilia tomentosa</i> Moench.) din unele zone ale Podișului Central Moldovenesc	131
CONSTANTIN TOMA, MIHAELA NIȚĂ — Orhideele din toate timpurile	139
MANDACHE LEOCOV, GHIORGHI VIȚALARIU — Taxoni noi sau rari de plante decorative identificate pe teritoriul Moldovei	145
PETRUȚA BLIDERIȘANU — Plante rare, endemice și monumente ale naturii din colecția Muzeului de Științe Naturale Roman	151
MIHAI COSTICĂ, DUMITRU MITITELU — Contribuții la cunoașterea florei din Culmea Pietricica (județul Bacău)	161
DUMITRU MITITELU, NICOLAE ȘTEFAN, ANA-MARIA COROI, MIRCEA DIACONU — Flora și vegetația județului Vrancea	163
DUMITRU MITITELU, MARIANA HUȚANU — Noi contribuții la flora și vegetația județului Vaslui	193
NICOLETA NECHITA, DUMITRU MITITELU — Vegetația din Munții Hășmaș, Cheile Bicazului și Lacul Roșu	213
TATIANA BURAC, DUMITRU MITITELU — Vegetația Complexului lacustru "Manta" din Lunca Prutului - Republica Moldova	289
T. CHIFU, N. ȘTEFAN, I. SÂRBU — Contribuții la studiul vegetației din clasa Carpino-Fagetea (Br.-Bl. et Vlieg. 1937) Jakucs de pe teritoriul Moldovei (România)	295

- ALISA DONOSE-PISICĂ, ANCA ANTOHE, ALEXANDRINA MURARIU — Contribution on mineral food for certain perennial graminaceae in permanent grasland of Ilișești-Suceava 327
- ALISA DONOSE-PISICĂ, ELENA JEANRENAUD, ANCA ANTOHE, ALEXANDRINA MURARIU — Recherches sur les processus de dégradation de la litière dans le forêt Slătioara 333
- CRISTIAN-SORIN CÎMPEANU, MIRELA-MIHAELA PRICOP, I.GH. TUDOSE — Some aspects concerning the cell cycle control in yeasts 343
- MIHAI COSTICĂ, MIRELA-MIHAELA PRICOP, CRISTIAN-SORIN CÎMPEANU, I.GH. TUDOSE — Inducerea unor markeri genetici prin mutageneza cu N-metil-N-nitrosoguanidină (NG) la *Saccharomyces cerevisiae* 349
- MIHAI COSTICĂ, CRISTIAN-SORIN CÎMPEANU, MIRELA-MIHAELA PRICOP — Inducerea, fuzionarea și reversia de protoplaști la *Saccharomyces cerevisiae* 355
- TATIANA ONISEI, ECATERINA T TÓTH, DOINA AMARIEI, CORINA GAFTA — Propagarea orhideelor terestre prin tehnici de cultură "in vitro" 359
- MARIA LUPAȘCU, ION I. BĂRA, ELENA CIOFU, ZAMFIRA ENACHE — Determinarea efectului antibiotic al fibrelor acrilice cu incluziuni zeolitice 367
- MIHAI A. PORUMB — Algele verzi și albastre - plante medicinale 371
- FLORENTINA VĂGÂI — Considerații privind standardizarea extractelor vegetale 377
- MARINA HUȚU, FELICIA BULIMAR, MAGDA CĂLUGĂR — Evolutions des cénoses des microarthropodes édephiques dans les conditions de la fertilisation chimique prolongé 385
- FELICIA BULIMAR — Espèces d'odonates (Insecta: Odonate) des aires protégées des Carpathes Orientaux 395
- MARIA APETREI — Contribuții la cunoașterea Subord. Symphyta (Hymenoptera) din Poiana Albă - Masivul Hășmaș 399
- RAOUL CONSTANTINEANU, IRINEL CONSTANȚINEANU — Contribuții la cunoașterea ihneumonidelor (Hymenoptera, Ichneumonidae) din viitorul Parc Național Cheile Bicazului-Hăghimaș 403

RAOUL CONSTANTINEANU, NINA SAVIN, IRINEL CONSTANTINEANU — Contributions to the knowledge of Diplazontidae (Hymenoptera, Ichneumonidae) in the Republic of Moldova	417
CONSTANTIN PISICĂ — Specii de Ichneumonidae (Hym.) noi și rare în fauna României	425
RODICA SERAFIM, MARIA APETREI — Coleoptere Coccinelidae și Cerambycidae din colecția Muzeului de Științe Naturale din Piatra Neamț	431
MARGARETA GHEORGHIADÉ — The morphology of the suspensory bone complex in <i>Gobius cephalarges</i> Pallas, 1811 (Fam. Gobiidae Regan 1911)	455
MARGARETA GHEORGHIADÉ — The morphology of occipital area in <i>Gobius cephalarges</i> Pallas, 1811 (Fam. Gobiidae Regan 1911)	459
MARGARETA GHEORGHIADÉ — The study of the otic area in <i>Gobius cephalarges</i> Pallas, 1811 (Fam. Gobiidae Regan 1911)	463
MARIA APETROAEI, VASILE HEFCO — Date asupra activității unor enzime digestive la păstrăvul curcubeu ( <i>Salmo gairdneri</i> Rich.) hrănit cu furaje conținând enzime digestive proteolitice	467
MARIA APETROAEI, NICOLAE APETROAEI — Posibilități de înnobilare a furajelor combinate cu enzime digestive proteolitice, prin intermediul tufurilor vulcanice	475
MARIA APETROAEI, NICOLAE APETROAEI — Cercetări preliminare privind optimizarea creșterii puilor de găină pentru carne, prin utilizarea unor furaje combinate conținând tuf vulcanic și enzime digestive proteolitice	479
ELISABETA NAUM, ION NEACȘU — Modifications of gamme GTP in alchoolic hepathopathy	483
DUMITRU MITITELU, LILIANA ANIȚEI — Botaniști din România (I)	489
CONSTANTIN GRASU — Mihai Ciobanu (1926 - 1994)	503
CONSTANTIN GRASU — Cuvânt susținut cu ocazia omagierii prof. dr. doc. L. Ionesi, m.c. al Academiei Române la împlinirea a 70 de ani de viață și activitate	507
MARIA APETREI — Muzeul de Științe Naturale din Piatra Neamț la 25 de ani de activitate	509

# **CÂTEVA CONSIDERAȚII PALEOMEDIALE ȘI ECONOMICE ASUPRA NISIPURILOR SARMAȚIENE DE LA CORNI-NEAMȚ**

Constantin Grasu, Cristian Ducra<sup>1</sup>

## **"PALEOMEDIAL AND ECONOMICS CONSIDERATIONS ABOUT SARMATIANS SANDS FROM CORNI-NEAMȚ"**

**Key words:** Sarmatians sands; granulometry; mineralogicals and economics considerations; Moldavian platform.

**Abstract:** in this paper the authors has studied the mineralogicals and granulometrics characteristics of sarmatians sands from Corni-Neamț, moldavian platform. In the final are described some aspects concerning the utilization of this sands in foundry, mixed with Aghireș sands.

Nisipurile puse în discuție provin de la cariera de la Corni-Neamț, situată în bazinul superior al pârâului Valea Albă, afluent pe dreapta al Moldovei. Din punct de vedere geologic zona se încadrează în marea unitate a platformei Moldovenești, spre limita acesteia cu pânza subcarpatică (fig.1).

Cercetările mai vechi asupra regiunii aparțin lui Cobălcescu (1883), Martiniuc (1948) și Macarovici (1954, 1964). Mai recent referințe de ordin geologic întâlnim în lucrările lui Saraiman (1970), Ionesi (1976), Țicleanu, Micu(1978) și Bordei (1984). Toți autorii, fără excepție sunt de acord asupra vârstei sarmațiene a depozitelor din zona Corni, mai precis basarabiană, citându-se în acest sens asociații faunistice și floristice specifice.

Studiul de față are drept suport analiza a 10 probe de nisipuri din punctul amintit, situat mai precis în versanții de la obârșia Curăturii, afluent al pârâului Valea Albă. Probele respective provin din două nivele distincte, primul situat în baza secțiunii deschise de la pârâul Curăturii pe 5,5 m, iar al doilea în partea sa superioară pe 9,5 m; între ele pe un interval neprobat de 10 m, mai puțin deschis intervin nisipuri slab omogene, cu intercalații lenticulare de argile și nivele subțiri de pietrișuri (fig.2).

În nivelul inferior (probele 100-104) nisipurile sunt albe-gălbui, prezintă o evidentă stratificație oblică și sunt întrerupte de rare intercalații de argile cu caracter lentiliform, de pietrișuri sau de nisipuri limonitice ușor cimentate, concrețiuni sideritice și nivele subțiri de detritus cochilifer cu frecvente resturi de bivalve bine conservate.

**Caracteristici granulometrice.** Analiza granulometrică s-a făcut prin cernere

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al.I.Cuza" Facultatea de Geologie - Geografie; B-dul Copou 20 A; 6600 Iași, România



atăt pe probe brute cât și pe probe spălate. Cum pentru probele brute din nivelul superior au rezultat curbe cumulative deschise spre fracțiunea fină, completarea acestora în vederea calculului parametrilor paleomediali nu s-a făcut prin extrapolare ci prin analiza prin sedimentare a restului rămas pe tavă (mai mic de 0,071mm).

Partea levigabilă (STAS 1934/3-72) atinge valori pentru nisipurile din nivelul inferior între 0,44-1,79 %, în timp ce nisipurile din nivelul superior prezintă un caracter mai fin, siltic și slab argilos, componenta levigabilă având valori mai ridicate (3,37-6,83%).

În primul nivel nisipurile albe sunt mai grosiere având mediana între 0,190-0,250 mm, iar fracția de bază cu valori de 0,200-0,100mm; comparativ, cele din nivelul superior au mediana între 0,100-0,110mm iar fracția de bază cu valori de 0,160-0,071mm. După STAS 5609/73 ele se clasifică în categoria nisipurilor fine și semifine.

Deviația standard, așa cum se poate observa și din figura 2 indică valori cuprinse între 0,55-0,72 pentru nisipurile inferioare și ceva mai ridicate pentru nisipurile superioare (0,75-1.00); ele semnifică nisipuri cu sortare relativ bună și moderată.

**Spectrul mineralogic.** Natura mineralogică a nisipurilor a fost stabilită pe cale microscopică numai pe probe spălate și pe fracțiuni cumulate în urma cernerii; datele sunt sintetizate în tabelul 1 și fig.3 și 4.

Tabel 1

**Spectrul mineralogic al nisipurilor sarmațiene de la Corni; fracțiuni cumulate, probe spălate.**

Componenți %	Diametru/mm							
	0.63	0.4	0.32	0.2	0.16	0.1	0.071	<0.071
	Nivelul superior							
Cuarț	1.0	22	36	37	35	66	72	73
Litic	98	55	41	35	45	29.5	22	19.5
Feldspați				0.25	0.25	1.75	3.75	4
Mice	1.0	2	14	24	19	2.5	1	1.5
Glauconit						0.25	0.25	1
M.grele							1	1

Componenți %	Diametru/mm							
	0.63	0.4	0.32	0.2	0.16	0.1	0.071	<0.071
Bioclaste		21	9	3.75	0.75			
	Nivelul inferior							
Cuarț	35	60	67	73	81	75	70	73
Litic	65	40	31	26	17	20	21	14
Feldspați			2	0.5	1	1	2.5	2
Mice					0.25	0.5	0.75	2
Glauconit							0.5	1
M. grele					0.25	3.5	5.25	8
Bioclaste				0.5	0.5			

Se poate observa de la început că cele două nivele reprezintă nisipuri distincte nu numai granulometric ci și mineralogic. Pentru nisipurile din nivelul inferior se constată o scădere cantitativă a cuarțului o dată cu creșterea dimensiunilor, de la 73% la 35%, scădere compensată de creșterea procentuală a materialului litic; Acesta din urmă este constituit din argilite, calcare micritice, cristalin de metamorfism scăzut și silicolite cel mai probabil menilite. Mineralele grele se cantonează în fracțiunea mai mică de 0,160 mm și în ordinea frecvenței sunt granatul, rutilul, zirconul, turmalina, epidotul și mai rar staurolitul și distenul.

În nisipurile superioare se accentuează participarea materialului litic în dauna cuarțului care scade continuu o dată cu creșterea dimensiunilor. Natura materialului litic este aceeași ca și în nisipurile inferioare, aria sursă fiind flșul carpatic.

Considerații paleomediale. Este cunoscut faptul că spre contactul cu orogenul carpatic în Sarmașianul Platformei Moldovenești faciesurile argiloase sunt substituite prin depozite arenito-ruditice, fluvio-deltaice (Martiniuc, 1948; Barbu et al., 1966; Ionesi, 1989). La Corni aceste trăsături sunt trădate de existența stratificației oblice și de apariția secvențelor ruditice. La aceste observații generale noi am încercat să adăugăm și o serie de date care să aibă ca suport utilizarea parametrilor paleomediali.

În acest sens s-au utilizat diagramele lui Friedman, diagrama lui Buller și McManus și diagrama Passega. În raport de mediană, deviația standard, skewness-ul

sau deviația aritmetică a cuarțitelor, nisipurile de la Corni și mai ales cele din nivelul superior se plasează în câmpul "ambianței fluviale"; nisipurile din nivelul inferior cad însă în câmpul "ambianței de plajă" sau "amestec" (fig.5,6). Explicația este, credem că se poate de simplă: preponderența în acestea trebuie s-o aibă materialul provenit din gresia de Kliwa oligocenă și care mai păstrează încă trăsăturile ambientale primare. De altfel toți parametrii granulometrici ai gresiei de Kliwa sunt similari nisipurilor din nivelul inferior (Grasu et al., 1988). Observația este de natură să atragă atenția asupra faptului că diagramele în cauză pot indica de multe ori nu natura ambientală din ultimul ciclu de sedimentare ci trăsăturile unui ciclu mai vechi.

În diagrama Passega pe care noi n-am mai figurat-o, nisipurile de la Corni cad în câmpul aferent transportului prin suspensie și rulare, având în vedere faptul că cei doi parametri luați în calcul, C și Md, înscriu valori de 0,45-0,90mm și respectiv de 0,10-0,25mm.

**Considerații economice.** Până în prezent aceste nisipuri au fost utilizate în exclusivitate ca material de construcție. Noi am încercat testarea lor în scopul utilizării în turnătorie.

De la început din acest punct de vedere, se exclud nisipurile din nivelul superior, dat fiind atât caracterul fin, accentuat siltic, fracțiunea mai mică de 0,063 mm însumând pe probele spălate între 25-56%, cât și naturii lor litice cu scăderea evidentă a refractarității. Rămân în discuție nisipurile din nivelul inferior care au un caracter mai cuarțos. Prin spălare parametrii granulometrici ai acestora nu se modifică; mediana rămâne cu valori între 0,190-0,250 mm, fracția de bază 0,200-0,100 mm iar gradul de uniformitate pe cele cinci probe analizate cuprinde valori între 52-60%.

În vederea încercărilor de laborator s-a prelevat o probă tehnologică prin sistem brazdă pe intervalul celor 5,5 m. Parametrii determinați pe această probă tehnologică arată un nisip slab (componenta levigabilă - 3,38%) semifin (mediana - 0,190 mm), uniform (Gu - 60%) cu fracția de bază între 0,200-0,100 mm. Analiza microscopică arată următorul spectru mineralogic: cuarț monogranular - 72%; cuarț policristalin-12%; cherturi-4%; fragmente litice-9%; feldspați-2%; minerale grele-1%.

Ca urmare a caracterului lor semifin aceste nisipuri pot fi utilizate doar ca amestecuri pentru miezuri. Caracteristicile fizico-mecanice pe cele trei rețete încercate de noi (Tabel 2) corespund doar în cazul în care ele se folosesc în amestec cu nisipul de Aghireș sau se folosește ca liant silicatul de sodiu prin întărire cu CO<sub>2</sub>.

În primul caz ele pot fi utilizate pentru turnarea pieselor mijlocii și mari din fontă și oțeluri, iar în cel de al doilea, pentru piese mici și mijlocii din aliaje neferoase.

Tabel 2.

**Câteva caracteristici fizico-mecanice ale amestecurilor pentru miezuri obținute prin utilizarea nisipului de la Corni**

Simbol	Compoziția amestecului %	Rezultate experimentale			
		Umiditate %	Permeabilitate	$R_c - N/cm^2$	$R_f - N/cm^2$
AMU - 1	Nisip Corni - 93 bentonită-1,6 ulei in - 2 dextrină 1,4	crud -2,0	crud - 90	crud - 0.8	crud - 0,15
			uscat - 103	uscat > 200	uscat > 156
AMU - 2	Nisip Corni- 45,5 Aghireș - 45,5 bentonită-3 ulei in - 2 dextrină -4	crud-3,0	crud-150	crud-1,3	crud-0,5
			uscat-200	uscat > 200	uscat > 156
ASS-3	Nisip Corni - 94 silicat de Na - 6		crud-170	uscat - 51,3	u-44
			uscat - 200		

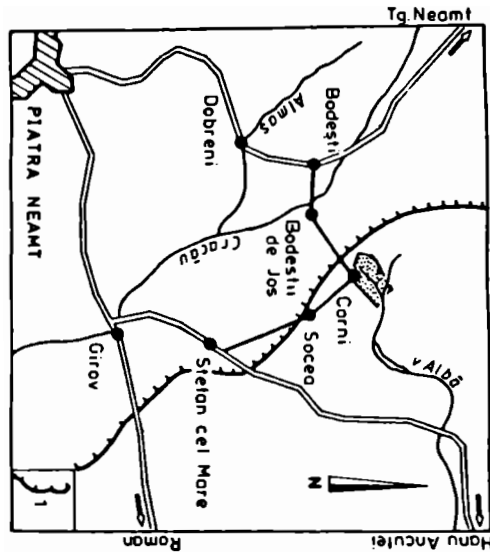


Fig.1.-Localizarea carierei de nisipuri sarmatiene de la Corni; 1.limita dintre Platforma Moldovenească și pânza Subcarpatică

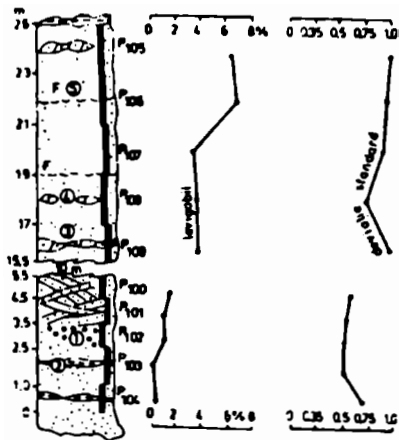
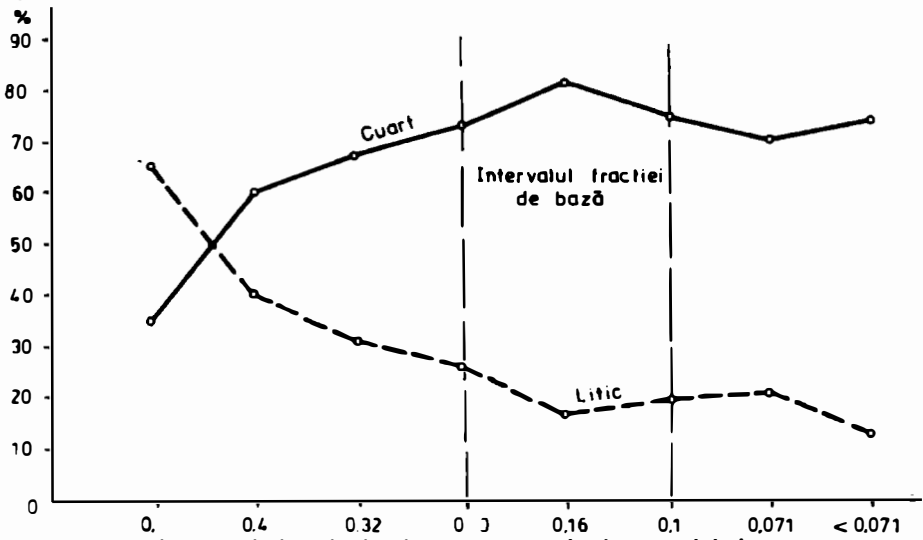
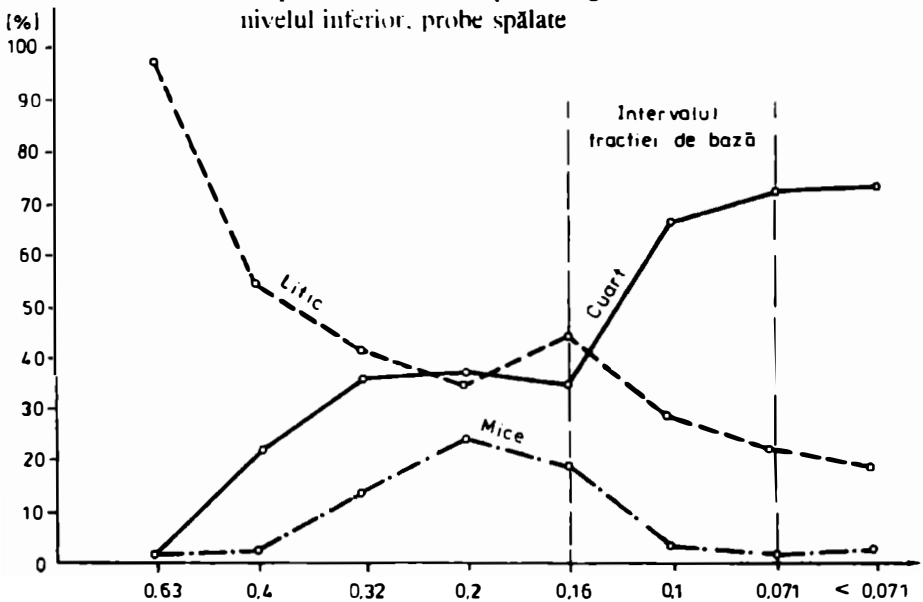


Fig.2-Coloana nisipurilor basarabiene de la Corni cu variația componentei levigabile și a deviației standard: 1.pietrișuri; 2.argile lentiliforme; 3.nisipuri limonitice slab cimentate; 4.siderite; 5.nivele fosilifere

## Conșiderații asupra nisipurilor sarmațiene de la Corni



**Fig.3-Variația principalilor componenți mineralogici ai nisipurilor de la Corni pe clase granulometrice: nivelul inferior, probe spălate**



**Fig.4-Variația principalilor componenți mineralogici ai nisipurilor de la Corni pe clase granulometrice: nivelul superior, probe spălate**

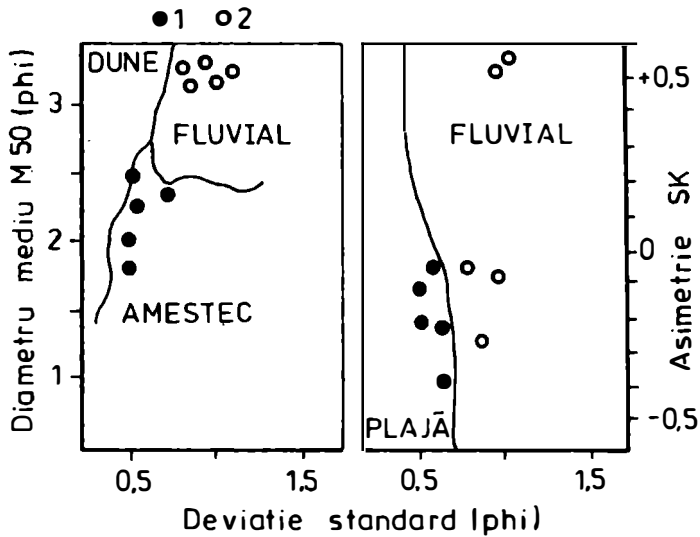


Fig.5-Proiecția nisipurilor de la Corni în diagramele de reconstituire paleomedială ale lui Friedman: 1.nivelul inferior; 2.nivelul superior.

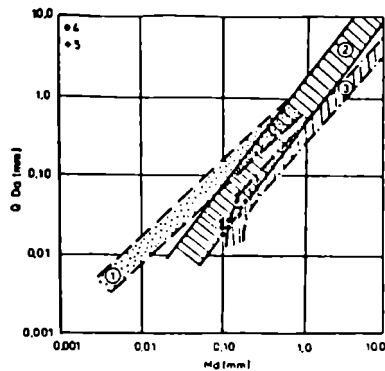


Fig.6-Proiecția nisipurilor de la Corni în diagrama de diferențiere a ambianțelor sedimentare concepută de Buller și Mc Manus: 1.Mediu acvatic cu energie redusă; 2.mediu fluvial; 3.mediu de plajă; 4.nivelul superior; 5.nivelul inferior

**BIBLIOGRAFIE**

- Barbu N., Ionesi L., Ionesi Bica (1966) - *Observații geologice și paleogeomorfologice în zona de contact a Obcinelor Bucovinei cu Podișul Sucevei*. în Anal. șt. Univ. Iași, secț. II, geol.-geogr., X, Iași.
- Bordei Dorica (1984) - *Geologia regiunii Corni-Platforma Moldovenească*. Proiect de diplomă, Univ. Iași.
- Cobălcescu Gr. (1883) *Studii geologice și paleontologice asupra unor tărâmurii terțiare din unele părți ale României*. în Mem. Geol. Sc. Milit. din Iași, București.
- Grasu C., Catană. C., Grinea D. (1988) - *Flișul carpatic. Petrografie și considerații economice*. Edit. Tehnică. București.
- Ionesi L., Ionesi Bica (1976) - *Asupra vârstei nisipurilor de la Văleni*. An. Muz. Șt. Nat., Piatra Neamț, seria geol.-geogr., III Piatra-Neamț
- Macaroviți N. (1954) - *Sarmațianul de pe dreapta Siretului între Ozana și Bistrița*. D.S. Com. Geol., XXXVIII, București.
- Macaroviți N. (1964) - *Contributions à la connaissance de Sarmatien entre la Vallée du Siret et les Subcarpathes*. Anal. Șt. Univ. Iași, X, Iași.
- Martiniuc C. (1948) - *Contribution a la connaissance du Sarmatien entre le Sireth et les Carpathes*. Anal. Sci. Univ. Jassy, XXXI/1-2, Jassy.
- Saraiman A. (1970) - *Contribuții la studiul Sarmațianului dintre râurile Ozana și Valea Albă*. Anal. șt. Univ. Iași, secț. IIb, XVI, Iași
- Ștefănescu Cl., Coșneanu C. (1985) - *Îndrumătorul proiectantului de tehnologii în turnătorii*. Ed. Tehn, București
- Țicleanu N., Micu M. (1978) - *Flore sarmatienne de Corni (Distr. de Neamț)*. D.S. Inst. de Geol. și Geofiz., LXIV (1976-1977), București

AP  
PI  
94/16





# **PROCESE GEOMORFOLOGICE CU INTERVAL DE RECURENȚĂ MARE ÎN AREALUL MUNȚILOR FLIȘULUI. EXEMPLIFICĂRI DIN JUDEȚUL NEAMȚ**

Ioniță Ichim, Nicolae Rădoane, Maria Rădoane<sup>1</sup>

## **GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES WITH LARGE RETURN PERIOD FROM THE FLYSCH MOUNTAINS AREA. EXAMPLES FROM THE NEAMȚ COUNTY**

**Key words:** gliding of ground, Flysch Mountains, interval of recurrence, natural dam lake.

**Abstract:** In this paper two important landslides which recurred in 1991 in the Neamț County are presented (fig.1). Precipitations fall in the summer time (3 times more than normal) determined exceeding of the landslide threshold.

By their sizes and by damages showed these landslides retained specialists attention because of: for the first landslide (Pătru Vodă), the forest was destroyed and many dwellings were put in danger; for the second landslide (Cuejdel), beside of the forest damage in a large area, a natural dam lake was builded of about 1 million m<sup>3</sup>.

### **1. Introducere**

Munții flîșului Carpaților Orientali constituie unul din arealele a căror susceptibilitate la alunecări de tereneste foarte mare. Anual, aici se produc alunecări de teren care în mare parte reactivează deluvii vechi, mai mult sau mai puțin stabilizate. Sunt edificatoare alunecări de mare amploare de pe Valea Buzăului, bazinul Putnei (Vrancea), Valea Bistriței etc.

Există, totuși, ani de excepție când procesul capătă amploare deosebită, creându-se în acest sens o oarecare ciclicitate.

Referindu-se la periodicitatea alunecărilor de teren, M. Floria (1981) consideră că durata dintre două alunecări succesive, într-o regiune, depinde de amploarea fenomenului de alunecare în masiv; alunecările mici se repetă la intervale mai scurte, chiar anual, iar alunecările mari au perioada de repetare, de regulă, de câțiva zeci de ani.

În seria anilor cu mare susceptibilitate la desfășurarea proceselor din această zonă s-a înscris și anul 1991, când alunecările s-au produs pe mari suprafețe, iar două dintre acestea, pe care noi le vom prezenta, prin efectele lor pot fi plasate în categoria proceselor cu interval de recurență mare. Prin manifestările lor s-au adus prejudicii materiale fiind distrusă pădurea pe mari suprafețe, drumuri forestiere, iar una dintre

---

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetări "Stejarul", str. Alexandru cel Bun, nr.106, 5600, Piatra-Neamț, România

alunecări a afectat și distrus gospodării ale localnicilor. Cele două alunecări asupra cărora ne vom opri sunt situate în arealul montan al munților Stânișoarei, pe teritoriul județului Neamț (fig. 1).

## **2. Asupra cauzelor alunecărilor de teren**

Cauzele care duc la declanșarea alunecărilor de teren sunt multiple, atât naturale cât și antropice și acestea sunt binecunoscute din literatura de specialitate; ele pot însă să difere de la o zonă la alta și chiar de la o alunecare la alta. Există, totuși, unele cauze comune care dețin producerea în declanșarea procesului. Între acestea cea mai importantă o constituie precipitațiile care au un efect direct asupra proprietăților fizico-mecanice ale deluviilor.

Tehnica seriilor de timp în studiul elementelor meteorologice, pentru care există măsurători pe perioade îndelungate (inclusiv asupra precipitațiilor), a pus în evidență existența unor cicluri (armonici) de repetarea anilor excesivi în precipitații. Cu această ocazie s-au identificat armonici de 38 ani, 12-13 ani și 12 luni (Maria Rădoane și colab., 1988).

Fără îndoială că declanșarea proceselor geomorfologice, inclusiv alunecările de teren de mare amploare, sunt controlate de primele două cicluri iar în anii când acestea se suprapun (sunt în aceeași fază) procesele devin catastrofale.

Anul 1991 s-a înscris ca deosebit în privința cantităților de precipitații produse, îndeosebi în sezonul cald. Pentru comparație este suficient să prezentăm valorile precipitațiilor înregistrate în perioada mai-august 1991, cu valorile medii multianuale ale aceluiași luni, de la posturile pluviometrice Cuijești și Poiana Largului (fig.2).

Rețin atenția cantitățile mari de precipitații înregistrate la ambele posturi pluviometrice, care s-au situat cu mult peste limitele normale, chiar excesive în luna iulie când au depășit de trei ori media multianuală a lunii respective.

Celelalte cauze au avut un caracter mai mult sau mai puțin comun, de aceea nu vom insista asupra lor, ele vor rezulta din caracterizarea fiecărei alunecări în parte.

## **3. Alunecările de teren**

3.1. Alunecarea Pătru Vodă este situată pe versantul drept al Văii Largu, în perimetrul satului Pătru Vodă (fig.1).

După anumite informații, zona a mai fost afectată de alunecări în anul 1912. Deci, se poate considera că alunecarea actuală s-a produs pe fondul unor deluvii mai puțin stabile, fiind favorizată și de condițiile geologice și hidrogeologice propice unor alunecări de teren și care pot fi caracterizate astfel: alternanțe de marnă argiloasă și argile, șisturi argiloase, gresii fine și gresii calcaroase, a căror înclinare generală este conformă cu înclinarea generală a versantului; din punct de vedere hidrogeologic reținem că în etapa precedentă alunecării, la partea superioară a vechilor

deluvii exista un exces de umezeală cu padine umplute cu apă ce se păstrau chiar și în perioadele secetoase.

Alunecarea actuală s-a declanșat într-o primă fază în anul 1988 (23 iunie) când nu se prevesteau procese geomorfologice deosebite. Chiar dacă în această perioadă nu a avut amploare s-a constituit semnalul de instabilitate a masei aluviale, pentru că după o scurtă perioadă de pseudostabilitate, în luna aprilie a anului 1990 a fost din nou reactivată. Din acest an fazele de evoluție au alternat cu cele de pseudostabilitate; trebuie să specificăm că în vara anului 1991, alunecarea a atins faza maximă și au fost cuprinse noi suprafețe din arealul împădurit. În acest timp s-au produs mișcări generale cu deplasarea întregului deluviu care în partea frontală s-a extins pe terasa P. Largu, unde au fost dezafectate mai multe gospodării. Precizăm că în cadrul noilor suprafețe cuprinse de alunecare s-a inclus și un areal nou, situat de asemenea în zonă împădurită, cu o suprafață de 2,5-3 ha (un fel de difluență) care se desprinde din partea superioară a alunecării principale și se canalizează în lungul unei viroage (fig. 1).

Pentru a avea o situație cât mai completă asupra zonei afectată de alunecarea principală s-a efectuat o ridicare topometrică și s-a întocmit un plan de situație în scară mare, care apoi ne-a permis cartarea morfologiei de ansamblu, dar și determinarea unor indicatori morfodinamici ai procesului (fig. 3.4).

Caracterizarea morfologică a alunecării poate fi făcută succint astfel:

-Suprafața propriu-zisă afectată de proces este de 6,5 ha, dar dacă la aceasta se adaugă și suprafața alunecării secundare, care nu se include în planul de situație de cca. 3 ha, suprafața integrală este de cca 9ha;

-diferența de nivel a arealului alunecat este de 160 m (590 m în baza frunții de alunecare și 750 m la marginea superioară a râpei de desprindere) realizându-se o pantă generală de 48 %;

-cartarea zonei limitrofe evidențiază în partea situată mai sus de cornișa principală, în pădure, dar și lateral de flancul drept, existența unor aliniamente de crăpături cu deschideri de 0,2-0,6 m și denivelări cu trepte până la 1m, ceea ce ne permite să presupunem că există premise pentru reactivări și alimentări cu noi depozite a corpului alunecării;

-volumul de material pus în mișcare de către alunecarea principală a fost evaluat la cca 500.000 m<sup>3</sup>;

-pe corpul alunecării se pot vedea o succesiune de trepte de alunecare cu podul puternic înclinat dar și prezența unor microdepresiuni umplute cu apă care mențin un permanent pericol pentru reactivarea noilor deluvii.

Analiza alunecării pe baza indicilor morfodinamici stabiliți după model Crozier (1973) arată următoarele (fig.4):

-**indicele de clasificare Skempton (ISk)** înregistrează valoarea 3,97, ceea ce plasează alunecarea în categoria curgerilor vâscoase; este adevărat că în partea superioară a zonei concave există imaginea unei alunecări de tip rotațional, dar urmare a conținutului mare de argilă și a excesului de umiditate, aceasta s-a transformat în alunecare de tip curgător;

-**indicele de dilatație (I dil.)**, ca urmare a formei alunecării (raportul între lățimea maximă a părții concave și lățimea maximă a părții convexe sau de acumulare) plasează de asemenea alunecarea în categoria tipului de curgere vâscoasă);

-**indicele de fluaj sau curgere (Ic)** exprimă atât efectul conținutului de apă din depozite dar și valoarea pantei pe care s-a produs alunecarea; în acest caz, valoarea de peste 1 indică un conținut de apă ridicat în faza inițială a declanșării după care și mișcarea s-a diminuat; în același timp arată că profunzimea materialului alunecat este mai mică decât grosimea inițială pe care a avut-o masa alunecată în faza când era în perimetrul zonei de desprindere;

-**indicele de deplasare (Idep.)** reflectă deopotrivă mărimea zonei de desprindere dar și unghiul de deplasare; în cazul de față rezultă că cca 66% din materialul din zona de desprindere a fost evacuat; prin urmare atenția trebuie îndreptată asupra masivului de pământ ce poate fi pus în mișcare mai sus de cornișa actuală, dar și asupra masei de pământ din zona convexă;

-**Indicele de subțiere (Isub.)** are valoarea 1,49 ceea ce arată că masa deluvială în mișcare s-a împărțiat și și-a redus grosimea; în acest caz mișcările ce ar putea avea loc pe întregul front al alunecării, necesită un moment de precipitații mai mare decât cel care a amplificat procesul (din 1991).

La data efectuării studiului am prognozat că această alunecare - curgere nu este stabilizată și ea se va extinde și în anii următori încât gospodăriile aflate în fața frontului alunecării necesită dezafectarea. Această susținere s-a confirmat în lunile iunie - iulie 1992, când masa deluvială s-a mișcat cu încă câțiva metri (viteza de deplasare înregistrată în partea frontală a fost de ordinul decimetrilor/zi, astfel că un număr de 5 gospodării situate pe terasa P. LARGU, în imediata vecinătate a alunecării, au fost dezafectate.

Totodată, considerăm că la o creștere mare a conținutului de apă a depozitelor până la atingerea și trecerea alunecării în curgere noroioasă, este posibilă transgresarea până la albia P. LARGU, dar nu se va pune problema obturării și barării pârâului.

Ca o concluzie generală, la cele prezentate, la această alunecare se impune **stabilizarea părții superioare (zona cornișei) prin reîmpădurire**, iar în partea inferioară (sectorul de acumulare) este necesară drenarea apelor de suprafață (în special cele acumulate în microdepresiuni) care întrețin o permanentă stare de umezeală și amplifică riscul declanșării de noi alunecări.

Cât privește alunecarea secundară, pentru etapa actuală se pune problema restabilirii în zona împădurită, pentru limitarea extinderii ei; aici distanța dintre frontul alunecării și vatra satului este totuși mai mare și nu necesită riscul ca gospodăriile să fie afectate într-un timp prea scurt.

3.2. **Alunecarea Cuiejdel** este localizată pe versantul stîng al P. Cuiejdel, în apropierea confluenței acestuia cu R. Cuiejdiu (fig. 1). Și această alunecare se plasează într-un areal care a fost afectat de procese de mișcări în masă, deci este vorba de reactivări ale unor deluvii.

Substratul geologic pe care s-a produs alunecarea este constituit din depozite de vîrstă cretacică (Stratele de Sarata) reprezentate prin șisturi argiloase negre, calcare cu siliciferi, silicolite, marnocalcare sideritice și gresii calcaroase.

Pe lângă cauzele generale (surplus de precipitații, substrat geologic propice dezvoltării unor astfel de procese) în cazul acestei alunecări una dintre cauzele cu influență directă (cel puțin pentru etapa declanșatoare) a constituit-o secționarea deluviului din baza versantului stîng, prin amenajarea unui drum forestier. Lungimea sectorului pe care s-a produs această perturbare a fost de cca 1 km, iar grosimea pe care s-a realizat secționarea deluviului a variat între 3-15m.

Consecințele acestor perturbări nu au întârziat, fiindcă după unele informații ale localnicilor, primele semnalări în declanșarea alunecării s-au produs în luna iunie 1978, pe fondul unei pluviozități crescute. În această etapă alunecările au afectat, în principal, baza versantului din zona deranjată, de unde apoi s-au extins de lașiv spre parte superioară a acestuia. Masa materialului alunecat a pătruns până în albia pârăului pe care l-a barat, cu această ocazie formându-se un mic lac ale cărui dimensiuni erau apreciate astfel: lungimea 250-300m; lățime 25-35m și adâncime la nivelul maxim de cca 4-5m.

A urmat apoi o fază de stagnare, lipsită de reactivări însemnate care a durat până în anul 1991. În acest an datorită precipitațiilor abundente înregistrate, cu valori maxime în intervalul iulie-august (valoarea cumulată = 447mm), procesul de alunecare s-a reluat și amplificat extinzându-se pe întreg versantul până sub Culmea Muncelu (fig.1).

Considerăm că la faza de pregătire și redeclanșare a alunecării poate fi invocat și cutremurul de teren din anul 1990. Suprafața alunecării a fost apreciată la cca 34ha dispusă în întregime în areal împădurit.

Cornișă de desprindere a noii alunecări este situată la altitudinea de 700-750m, sub Culmea Muncelu.

Spre deosebire de etapa precedentă (1978), noua alunecare a fost foarte violentă, în anumite sectoare, în mișcare au fost antrenate pe lângă materialele deluviale și stratele în situ și copaci, încât grosimea depozitelor alunecate variază între

5-25m. Mare parte dintre materiale au ajuns pe fundul văii obturând-o în cea mai mare parte între km 0,5-1,5 amonte de confluența Cuiejdiului. Dispunerea acestora pe fundul văii nu s-a făcut uniform, în anumite sectoare, acolo unde materialele nu au umplut fundul văii s-au format încă patru lacuri mai mici a căror suprafață este de ordinul sutelor de metri pătrați. Precizăm că grosimea maximă a materialelor deluviale este în partea dinspre amonte în grosime de 25-30m și acestea constituie barajul noului lac care de această dată a recăpătat alte dimensiuni mult mai mari.

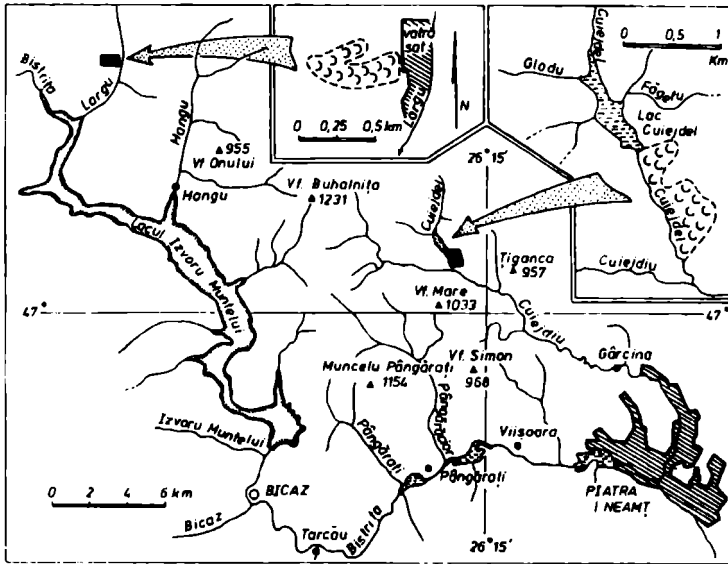
Microrelieful haotic creat de alunecare, la care se adaugă pădurea distrusă, fac practic imposibilă întocmirea unui plan de situație prin folosirea metodelor clasice.

Totuși, realizarea unui astfel de plan se impune, după cum se impune și aprofundarea studiului, acesta ar completa imaginea despre reactivări ale procesului; cel puțin în această etapă alunecarea poate fi considerată că a intrat în faza de stingere, iar prezența lacului format de către alunecare, reclamă urmărirea întregii zone și în mod deosebit cea din arealul barajului.

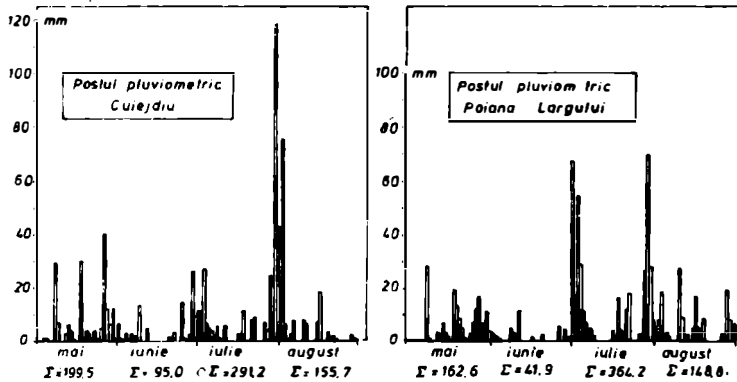
În ceea ce privește *lacul de baraj Cuejdel*, o prezentare detaliată a acestuia s-a făcut într-o altă lucrare (N. Rădoane și colab., 1984). De aceea, în cele ce urmează prezentăm doar principalele caracteristici morfobatimetrice ale acestuia: nivelul apei din lac se situează la altitudinea de 655 m; suprafața determinată topografic este de 12,2 ha; lungimea lacului este de 1,0 km, iar lățimea medie de 102 m, valorile maxime ale lacului ajung în zonele unor confluente la cca 185m; adâncimea medie a lacului este de 7,44m, iar cea maximă (măsurată în apropierea barajului) a fost de 16,1m; volumul de apă stocat în lac a fost apreciat la cca 907.000m<sup>3</sup>.

Comparând aceste elemente morfobatimetrice cu cele ale Lacului Roșu, se constată că noul lac format este mai mare, devenind cel mai important lac de baraj natural din țară.

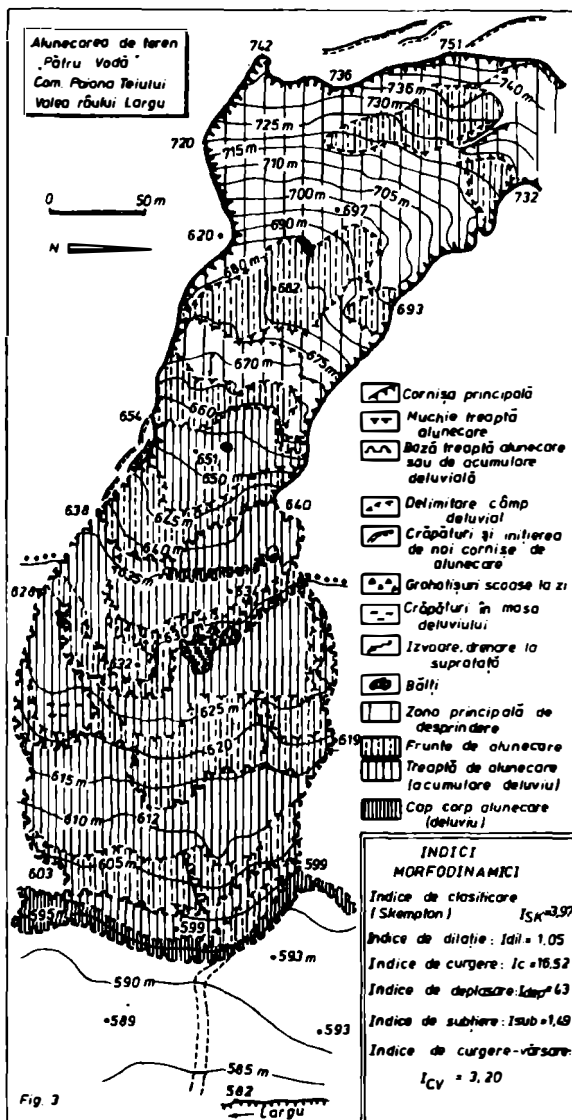
Fig 1 Poziția geografică a alunecărilor studiate

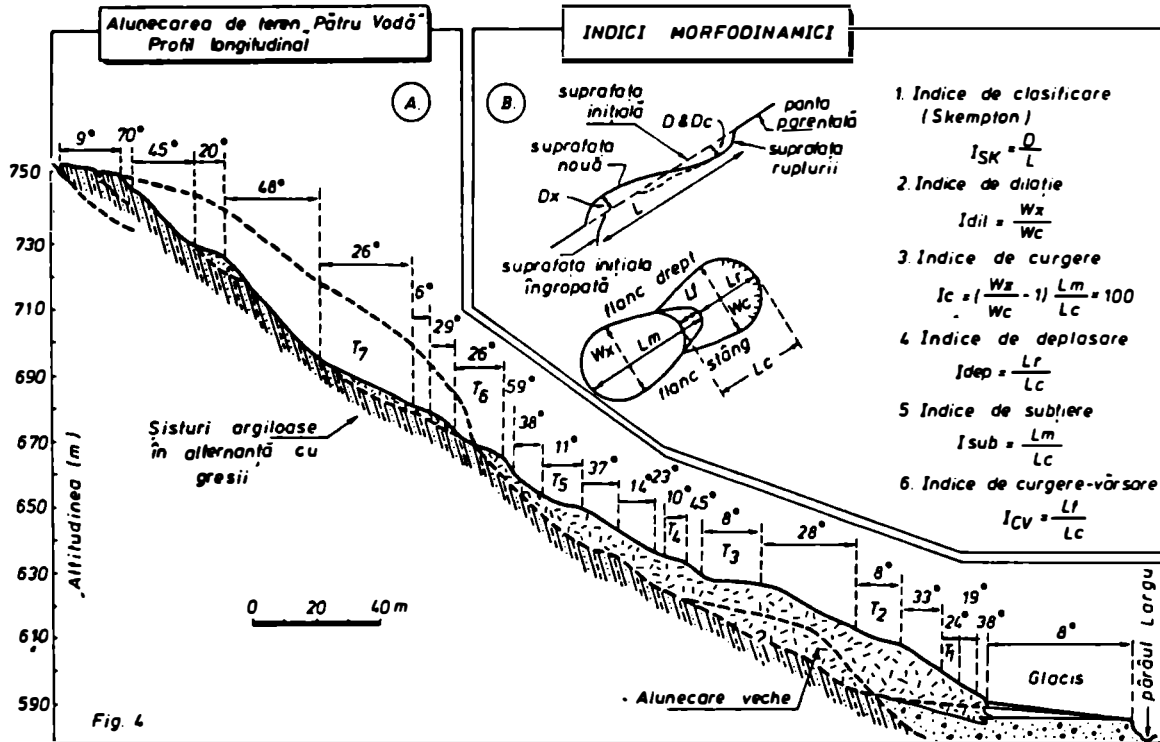


Cantitățile de precipitații înregistrate la posturile pluviometrice Cuișoru și Poiana Largului în perioada mai-august 1991









**BIBLIOGRAFIE**

1. ALEXANDRESCU G. (1966)-Asupra depozitelor cretacice din bazinul Văii Bistriței, între Valea Largului, Valea Sabasei (Carpații Orientali) D.S.Com.Geol. LII/2,(1964-1965), București.
2. CROZIER M.J. (1973)-Techniques for the morphometric analysis of landslips, Z. fur Geomorph.,NF 17,1.
3. FLOREA M. (1981)-Alunecări de teren. In Geologie Inginerească, vol.II, Edit.Tehnică, București.
4. ICHIM I. (1979)-Munții Stânișoara. Studiu geomorfologic, Edit. Academiei Române, București.
5. RADOANE MARIA, ICHIM I., APĂVĂLOAIE M., PANTAZI ELENA, DUMITRESCU GH., (1988)-Aplicații ale analizei seriilor de timp in studiul sistemului în cascadă, precipitații - scurgere - transfer de aluviuni în bazinul râului Trotuș. Lucr. Staț. de Cercet. "Stejarul" Piatra Neamț, vol. 9, s.Geogr.
6. RĂDOANE N., ICHIM I., RĂDOANE MARIA - Un nou lac de baraj natural în bazinul Bistriței moldovenești. Sub tipar Terra.
7. SURDEANU V. (1988) -Continuitate și ciclicitate în procesul de alunecare, Lucr. Semin. geogr. "Dimitrie Cantemir" nr.8, 1987, Iași.
8. ZARUBA Q., MENCL V. (1974) - Alunecările de teren și stabilizarea lor, Edit. Tehn. București.
9. x x x (1968) Harta geologică a României, sc. 1/200 000 (foile Piatra Neamț și Toplița).
10. x x x (1975) - Harta geologică a României, sc. 1/50 000 (foile Piatra Neamț și Crăcăuani).

# **UNELE CONSIDERAȚII ASUPRA RELIEFULUI FLUVIAL DIN SECTORUL MONTAN AL TAZLĂULUI MARE**

Nicolae Rădoane<sup>1</sup>

## **SOME CONSIDERATIONS ON THE FLUVIAL RELIEF FROM MOUNTAIN REACH OF THE TAZLĂUL MARE RIVER**

**Key words:** fluvial erosion, longitudinal profile, minor riverbed, terrace;

**Abstract:** In this paper some aspects related by the fluvial relief development from the mountain reach of the Tazlăul Mare river.

The main problems approached are: the longitudinal profiles, the river beds and the fluvial terraces.

The longitudinal profiles (fig.1) show high gradient (over 40‰, reaching over 200‰ in the water head) with many slope breaks, rapids thresholds and small cascades.

The river beds show relatively reduced widths in the upper stream (3-4 m), but reach at 8-10 m in the mountain outlet. The channel deposits are relatively less developed, coarse sizes being dominated.

The six fluvial terraces were mapped from which two terraces can be flooded and four terraces are not influenced by the river (fig.2).

### **1. Introducere**

Râul Tazlău Mare face parte din bazinul hidrografic Troțuș. În sectorul montan are ordinul de mărime 6, iar limitele bazinului hidrografic sunt date de cumpăna de ape a afluenților Bistriței (Nechitu și Tarcău), a afluenților proprii de pe partea dreaptă (Tazlău Sărat, Frumoasa) și Troțușului (Asău). Suprafața bazinului hidrografic din sectorul montan este de 140 kmp reprezentând 13% din suprafața întregului bazin hidrografic.

Ca obârșie pentru râul Tazlău Mare se consideră confluența celor două pâraie Cracu Mare și Cracu Mic ce izvorăsc de sub culmea Goșmanu de la altitudinea de 1100 m. Între izvoare și confluența cu Troțușu, râul are lungimea de 85 de km din care în sectorul montan 17 km. Specificăm că am considerat limita unde râul iese din munte localitatea Tazlău, acolo unde sunt secționate ultimele cote ce aparțin orogenului (aliniamentul dintre culmile Obcina Bărnișu și Măgura Mare).

---

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetări "Stejarul", Str. Alexandru cel Bun, nr.6, 5600, Piatra-Neamț, România

Afluenții importanți din bazinul montan sunt dispuși în mare parte pe dreapta: Pârâu Negru, Geamăna, Șoimu, iar pe stânga Brusturașu. Ceilalți afluenți sunt în general scurți (bazine versant) cu un pronunțat caracter torențial, văi înguste și puțin evoluate. Prin urmare în bazin există o repartitie asimetrică a afluenților față de râul principal.

**2. Profilele longitudinale ale talvegurilor** din cursul superior sunt caracteristice râurilor montane, cu pante foarte mari (peste 40‰) cu numeroase praguri și repezișuri (fig. 1). Forma profilelor longitudinale este legată de evoluția reliefului, de alcătuirea litologică și debitul râului. Între panta profilelor longitudinale și suprafața bazinelor hidrografice aferente există un raport invers proporțional, cu cât suprafața bazinului este mai mare, cu atât panta profilului longitudinal este mai mică (a se vedea panta Tazlăului comparativ cu cea a afluenților). Aceasta conduce la concluzia că forma profilului longitudinal este determinată de mărimea debitelor de apă care au modelat profilele, la care o importanță deosebită prezintă și debitul solid.

În zona de obârșie, unde arealul de colectare a apelor este redus, debitele sunt mici, drept consecință pantele sunt mari (peste 150-200‰) în toate cazurile. De exemplu, pârâul Geamăna realizează pe primul km lungime pante de 280‰, iar râul Brusturatu de 220‰. Prin urmare, panta profilului longitudinal descrește invers proporțional cu debitul lichid (sau cu suprafața bazinului hidrografic).

Pe profile există adesea ruperi de pantă cu repezișuri, praguri și chiar mici cascade, cum este cea de pe Tazlău din amonte de confluența cu P. Negru, care este formată pe strate din marne bituminoase. Aici albia prezintă forma unui mic canion, cu maluri abrupte, ceea ce face ca față de suprafața terasei pe care o secționează (T 15-20m) să apară ca o albie încătușată, iar pragul din talveg este similar terasei de 6-7m.

Ruperile de pantă care apar în talvegurile afluenților sunt de dimensiuni mai mici, cele mai frecvente sunt la trecerea de la faciesuri de roci mai dure la faciesuri de roci mai moi.

În patul albiilor există cantități reduse de aluviuni, mare parte dintre talveguri sunt direct pe roca în loc (cazul pârâielor Șoimu, Brusturatu, Geamăna) iar acolo unde apar aluviuni ele au grosimi foarte reduse. Lipsa aluviunilor este explicabilă, materialul ce pătrunde în albie este preluat cu multă ușurință în transport, o contribuție deosebită având-o puterea de transport imprimată de competența râului. La acestea se mai adaugă și gradul mare de împădurire (cca 98 %) care acționează ca un filtru ce nu permite pătrunderea unor cantități mari de materiale în albiile. În această situație este avantajată eroziunea din talvegurile albiilor.

Pe măsură ce suprafața bazinelor se mărește, cresc și debitele lichide, panta

din talveguri scade la valori de 10-15‰ favorizând acumulările de materiale din albie, dispuse sub forma unor conuri și chiar mici ostroave care nu depășesc câțiva metri în lungime.

Un alt factor care controlează forma profilelor longitudinale este reprezentat de către litologie. Din literatura de specialitate se cunoaște că pe rocile dure râurile își formează profile longitudinale cu pante în general mari și o mică concavitate în zona de obârșie.

În bazinul superior al Tazlăului, pentru toate profilele longitudinale sunt caracteristice roci a căror rezistență la eroziune este moderată (cazul flișului oligocen) și mare (gresia de Tarcău, gresia de Kliwa). De aceea, panta medie a profilelor longitudinale este cuprinsă între 40-80‰, cea mai redusă fiind a Tazlăului (40‰).

### 3. Albiile minore - caracteristici generale

Observațiile din teren, precum și cartografierea lor, au pus în evidență o serie de aspecte și caracteristici geomorfologice.

3.1. *Albia Tazlăului* prezintă dimensiuni relativ modeste până la confluența cu Pârâu Negru. De altfel, este cunoscut faptul că între geometria hidraulică a unei albie și debitul lichid este o legătură directă. Lățimea albiei este de 3-4 m în amonte de confluența Pârăului Negru, dar după confluența cu acesta albia crește dimensional, lățimea ei ajungând la 5-8 m.

Caracteristic pentru albie sunt și sinuozitățile (coeficient de sinuozitate 1,2) dar pe unele tronșoane, așa cum este cel situat între confluențele pâraielor Ciunget și Preluci se prezintă ca o albie tipic meandrată (coeficientul de meandrare 2,2). Este un sector cu meandre adâncite în roca în loc, la baza terasei de 15-20 m.

Malurile albiei sunt în cea mai mare parte pe roca în situ, ceea ce asigură o bună stabilitate. Există și sectoare în care albia vine în contact cu versantul, îndeosebi amonte de Pârâu Negru unde prin eroziuni în baza versantului se produc alunecări de teren care în parte pătrund în albie, sau sectoare cu maluri abrupte unde acționează procese de surpări ale materialelor dezaggregate.

În cadrul materialelor aluvionare din albie predomină fracțiunea de tipul bolovănișurilor și pietrișurilor și foarte puțin nisip. Deci are loc o puternică sortare a materialului. Aluviunile sunt bine rulate și doar în zonele confluențelor unor pâraie scurte (Zăvoare, Stuhuleț, Lupu) se observă materiale mai puțin prelucrate.

### 3.2. Albiile afluențelor

Dintre albiile afluențelor cele ale Gemenei și Șoimului se prezintă mai evolute.

Albia Gemenei se formează prin unirea mai multor pâraie cel mai important fiind Geamăna. Prezintă lățimi ce variază între 3-6 m. În albie apar și acumulări de aluviuni iar pe anumite sectoare albia este pe roca în loc. În cadrul aluviunilor din

albie domină materialul bolovănos format în mare parte din Gresii de Tarcău.

*Pârâul Șoimu* poate fi considerat ca cel mai important afluent al Tazlăului, atât prin ordinul său de mărime 5, dar și în funcție de suprafața bazinului său hidrografic. Albia prezintă lățimi de 3-4 m la confluența cu afluentul său Bratu, iar în aval lățimile ajung la 5-6 m. Este sculptată în mare parte pe roca în loc, prezintă unele sectoare cu maluri abrupte (în menilite și disodile) care furnizează materiale prin procese de surpări. În sectoarele în care ambele maluri sunt în rocă, albia se îngustează și apar praguri de 1-1,5 m, care măresc viteza de curgere a apei.

În general, este o albie sinuoasă (coeficient de sinuozitate 1,5) iar pe sectorul inferior este ușor meandrată (coeficient de meandrare 2).

Materialul aluvionar din albie este redus cantitativ, iar din punct de vedere granulometric domină fracțiunea bolovănoasă (100-150 mm) dar apar și blocuri cu diametre mai mari de 500 mm.

#### 4. Terasele

Studiile efectuate până în prezent, cu referire la terasele râului Tazlău (C.Brînduș și colab., 1971; C.Brînduș, 1981) au vizat îndeosebi sectorul extramontan; pe hărțile întocmite fiind totuși redată, pentru o mică porțiune, și terasele din arealul montan. Astfel, sunt consemnate următoarele nivele de terase: 2-3 m, 5-10 m, și 30-40 m. În evaluarea realității din sectorul montan, amonte de localitatea Tazlău, în privința nivelelor și a repartiției teraselor, noi am efectuat cartări atât pentru terasele Tazlăului cât și pentru afluenții mai importanți (fig.2). Trebuie totuși să recunoaștem că dintre afluenți doar pe p. Geamăna apar câteva nivele de terase care se aseamănă cu cele ale Tazlăului, dar extinderea lor spațială este destul de redusă.

4.1. *Terasele râului Tazlău.* Râul Tazlău este singurul unde s-a identificat succesiune de mai multe terase și anume: *terase de luncă* 0,5-2 m; 3-4 m și *terase de versant*: 5-6 m; 8-10 m; 15-20 m și 30-40 m.

Facem mențiunea că terasele sub 4 m altitudine relativă constituie lunca, acestea având o dezvoltare relativ redusă și sunt supuse unor permanente schimbări determinate de unele viituri. În schimb, sunt mult mai extinse unele dintre terasele a căror altitudine relativă depășește 5m.

*Terasa de 5-6(7) m* apare chiar amonte de confluența P.Negru, pe un areal redus de pe stânga văii. Aici fruntea terasei a fost secționată de drumul forestier din lungul văii și în deschiderea rezultată se văd pietrișurile din gresii intercalate cu nisipuri ruginii dispuse peste roca în loc. Tot local, apare și la confluența cu pârâul Stuhu. Cu extindere mai mare, terasa se întâlnește pe stânga văii, aval de confluența cu pârâul Limpejoru. Terasa este bine delimitată, cu o frunte abruptă, ce vine în mare parte în contact cu albia râului și are o structură mixtă; în bază este roca în loc (3-5 m) peste care se dispune o pânză de prundișuri cu grosimi relativ uniforme (2-2,5 m),

iar la partea superioară orizontul solificat (0,4-1 m). Terasa se extinde și în zona extracarpatică iar la confluența cu p. Brusturatu se continuă în lungul acesteia cu o terasă cu altitudini inferioare (3-4 m).

Spre deosebire de terasele de luncă, care sunt inundate la viituri și supuse unor frecvente schimbări, terasa iese de sub influența apelor mari fiind ferită de inundații și doar acolo unde vine în contact cu albia minoră pe fruntea ei se produc unele eroziuni.

Suprafața ei este relativ plană, pe ea se localizează parte din satul Tazlău și există terenuri agricole și pășuni.

*Terasa de 8-10(12) m* se extinde îndeosebi pe stânga văii, arealul cel mai important fiind situat în avale de confluența cu p. Zăvoare, iar după o mică întrerupere la confluența Brusturatului, se extinde și în sectorul localității Tazlău. De asemenea, este întâlnită pe dreapta văii, arealul cel mai bine reprezentat fiind între pâraiele Geamăna și Șoimu (fig. 1C, 2). Atât pe stânga văii cât și pe dreapta există numeroase debușări ale unor pâraie care prin dispunerea aluviunilor transportate au contribuit la supraînălțarea terasei încât la contactul cu versantul, atinge altitudinea relativă de 12-15 m.

Alcătuirea terasei este mixtă, cu soclul în rocă iar peste acesta se dispune un orizont de prundișuri gros de 3-5 m care în parte sunt solificate.

În amonte de localitatea Tazlău (îndeosebi între confluențele pâraielor Struhu și Brusturatu) pe podul terasei stagnează apa provenită din scurgerile de pe versanți, dându-i un aspect mlăștinos.

*Terasa de 15-20 m* prezintă o dezvoltare mai mult locală, extinderea cea mai mare având-o între confluențele pâraielor Rotăria și Preluci, pe stânga văii. Aici prezintă o suprafață netedă cu altitudini relative de 18-20 m, iar spre baza versantului a fost glacizată, fapt ce a dus la înălțarea podului terasei până la 30 m. Nu excludem faptul că acest glacis ar fi putut masca și o terasă cu altitudine mai înaltă.

În toate cazurile întâlnite, alcătuirea terasei este mixtă, cu soclul în rocă (14-15 m) peste care sunt depuse prundișuri (2-5 m). La confluența Pârâului Negru, coloana prundișurilor ce se văd într-o deschidere are grosimi de 5 m, cu elemente predominant grezoase bine rulate. La gura P. Rotăria, grosimea pietrișurilor este mai redusă dar și aici se poate observa soclul în rocă peste care sunt dispuse prundișurile.

Un martor din această terasă se păstrează și la confluența P. Lupului, pe partea dreaptă a văii. Prezența și dispunerea ei în zona de confluență a pârâului ne-a determinat să considerăm că aici este vorba de o "terasă con" cu dezvoltare locală la care au contribuit pâraiele respective (fig. 2).

*Terasa de 30-40 m* reprezintă nivelul cel mai înalt al unei terase întâlnite în sectorul montan al bazinului hidrografic. Ca areal de răspândire ea este totuși redusă.



Prezența ei în treimea superioară a bazinului ne determină să considerăm că ea a avut o extindere mult mai mare (fig. 2).

Ca primă semnalare este la confluența pârâului Afiniș (fig. 1A). Aici terasa prezintă o frunte clară în partea dinspre amonte, iar spre pârâul Afiniș contactul cu terasa de 20 m este mai puțin tranșant, podul ei prezentând o supraînălțare produsă de suprapunerea conului aluvial al pârâului, dar și prin aportul materialelor deluvio-coluviale provenite de pe versant prin alunecări de teren care au avut mare rol în transferul materialului.

Spre aval, consemnăm un mic martor sub forma unui umăr cu altitudine relativă de 35-40 m situat pe versantul drept în fața confluenței pârâului Văluarele (fig. 1b). În deschiderea existentă, determinată în mare parte și de amenajarea drumului forestier, se vede abruptul pe roca în loc pe cca 35 m peste care se dispune un orizont de prundișuri (3-4 m) acoperite de depozite de versant care sunt solificate. Prundișurile sunt bine rulate și domină elementele din gresii.

Arealul cel mai caracteristic este situat în zona localității Tazlău, îndeosebi în aval de p. Brusturatu, unde se continuă și în sectorul subcarpatic, și a fost descrisă de către C. Brânduș (1981).

Structura terasei este mixtă în toate punctele întâlnite, în bază este roca în situ pe grosimi de 30-35 m, peste care se dispun prundișuri în general grosiere, uneori blocuri dar bine rulate, constituite în principal din gresii de Tarcău și Kliwa (fig. 1C).

Fruntea terasei este puternic înclinată, racordul cu terasa următoare (8-10 m) se face aproape brusc, iar la țâțâna terasei contactul cu versantul se face printr-un mic glacis coluvial.

#### 4.2. Terasele afluenților

Între afluenții Tazlăului, doar Geamăna prezintă importanță mai deosebită privind dezvoltarea unor nivele de terase, dar arealele de răspândire sunt mai reduse. Albia Gemenei este totuși cea mai lungă dintre afluenți (10km) și în lungul ei s-au cartat următoarele nivele de terase: 1-2 m; 4-6 m; 10-12 m; 27-30 m; (fig. 2B).

Dintre acestea cel mai bine reprezentat este nivelul de 4-6(7) m întâlnit chiar din cursul superior. Este o terasă cu structură mixtă, cu roca în bază cca 3-4 m peste care sunt depuse prundișuri cu grosimi de 1-3 m.

*Terasa de 28-30 m* a fost semnalată în două puncte; primul la confluența Gemenei cu P. Floaca, pe partea stângă a văii, cu o altitudine relativă de 25-30 m. Lățimea podului terasei este de 80-100 m iar lungimea de cca 200 m. La contactul cu versantul este dispus un mic glacis. În fruntea terasei există o mică deschidere unde se vede alcătuirea ei cu soclul în gresii de tip Tarcău peste care se dispun prundișuri în grosime de 4-5 m.

Cel de al doilea punct, unde s-a semnalat, este situat la cca 1,5 km spre aval,

pe versantul drept al văii. Aici prezintă o altitudine relativă de 33-35 m și o alcătuire cu totul deosebită (fig. 1D). La partea superioară a coloanei litologice se află material solifecat (2-2,5 m) apoi cca 28-30 m prundișuri în care predomină elementele grosiere bolovănoase. Această stivă este suprapusă peste roca în loc. Este singurul punct din întreg bazinul montan al Tazlăului unde coloana prundișurilor prezintă grosimi atât de mari.

Pentru ceilalți afluenți, chiar dacă există unele nivele ce ating altitudini relative de 15-20 m (P. Negru) prin repartiția lor locală ca mici martori, nu prezintă mare importanță.

### 5. Vârsta teraselor

Stabilirea vârstei teraselor este dificil de realizat în lipsa unor materiale paleontologice cu importanță stratigrafică.

Pentru sectorul extracarpatic, C. Brânduș (1981) a încercat să aducă unele argumente de vârstă dar care sunt valabile pentru nivelele de 130-140 m și de 5-7 m. Inexistența terasei de 130-140 m în sectorul montan, lasă în discuție doar problema terasei de 5-7 m. Distanța mare la care sunt consemnate argumentele paleontologice dar și nivelul terasei în cauză, care s-a format în alte condiții de mărime și evoluție a râului (ordinul râului crește spre avale) ne determină să considerăm că între cele două sectoare nu a existat un sincronism perfect. Terasa inferioară din sectorul subcarpatic au putut fi supuse frecvent modificărilor în timpul apelor mari. Exemplu, inundațiile din anul 1991 au produs importante modificări în configurația teraselor inferioare.

Mai mult decât atât, există nesincronizări de vârstă chiar între terasele Tazlăului și afluenților lui, anumite terase se continuă de pe râul principal pe afluenți cu altitudini inferioare. Exemplu, terasa de 5-7 m de la Tazlău trece de p. Brusturat în terasă de 3-4 m, iar cea de 8-10 m în terasă de 5-7 m.

Prin urmare, am considerat acceptabilă corelarea cu terase ce aparțin unor râuri similare ca mărime din zona flișului pentru care există anumite argumente de vârstă a unor terase. Folosind unele datări stabilite la bazine din Munții Stânișoara de către I. Ichim (1979) am ajuns la concluzia că terasele de 5-7 m; 8-10 m; și 15-20 m au fost detașate în faza interglaciară ce aparține Würmului, iar terasele inferioare (3-4 m și 1-2 m) considerăm că sunt Holocen actuale.

## BIBLIOGRAFIE

- BOJOI I., SURDEANU V. (1970) Considerații asupra reliefului din bazinul hidrografic al Tarcăului, Lucr. Staț. de Cercet. B.G.G. "Stejarul", Pângărași.  
BRÂNDUȘ C. (1981) - Subcarpații Tazlăului. Studiu geomorfologic, Edit. Academiei, București.

- BRÂNDUȘ C., PETREUȘ I., UNGUREANU A. (1971) Contribuții la studiul geomorfologic al Văii Tazlăului Mare, Lucr. Staț. de Cercet. B.G.G. "Stejarul", Pângărași.
- GREGORY K.J. & WALLING E.D. (1973) - Drainage Basin Form and Process. A geomorphological approach, Ed. Arnold.
- HACK J.T. (1957) - Studies of longitudinal stream profiles in Virginia and Maryland. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 294 B.
- ICHIM I. (1979) Munții Stânișoara. Studiu geomorfologic. Edit. Academiei București.
- ICHIM I., BATUCA D., RADOANE MARIA, DUMA D., (1989) - Morfologia și dinamica albiilor de râuri, Edit. Tehnică. București.
- LEOPOLD L.B., WOLMAN G.M., MILLER J.P. (1964) Fluvial processes in geomorphology, Freeman & Co, San Francisco.
- YATSU E. (1966) - Rock control in Geomorphology, Ed. Sozoshia, Tokyo.

PRO. Panta medie a albiilor

Tazlău = 40 ‰

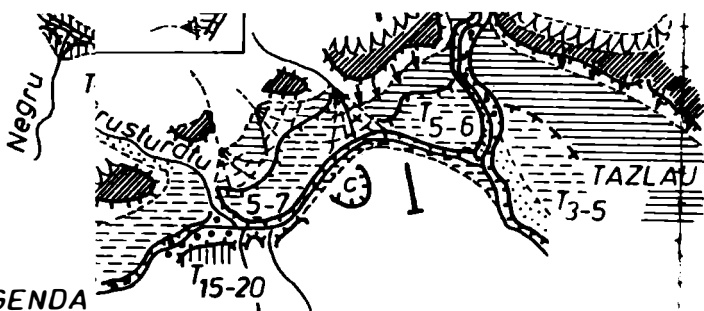
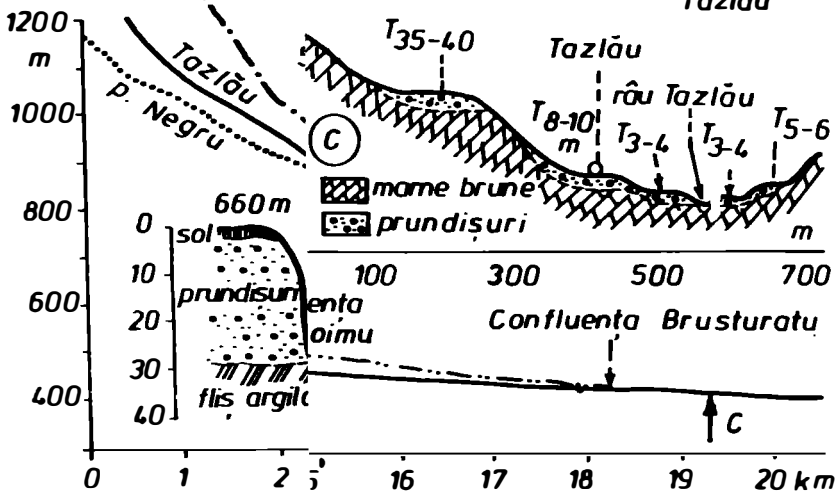
Negru = 86,2 ‰

Geamăna = 74,6 ‰

Șoimu = 54,4 ‰

Brusturatu = 54,8 ‰

5 Secțiune transversală prin  
5 terasele Tazlăului în localitatea  
Tazlău



LEGENDA

- Lunci (T 0, Terasa)
- 3-4 m
- 5-7 m RASELE P. ȘOIMU
- 8-10 m
- 15-20 m
- 30-40 m

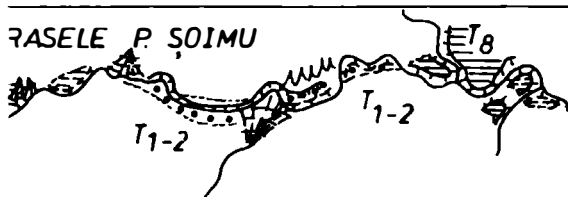
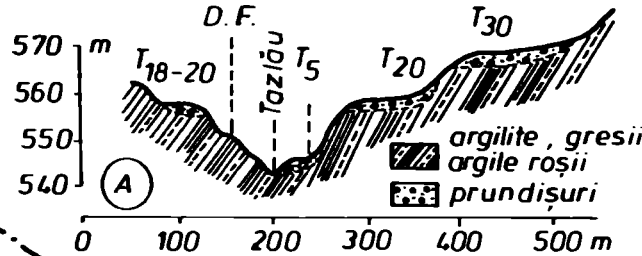


Fig. 2

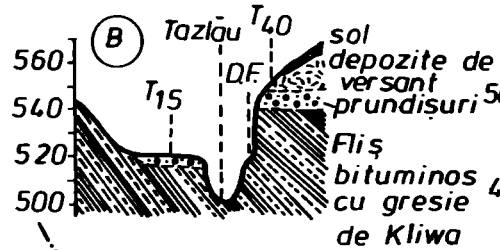
# PROFILE LONGITUDINALE ALE VĂILOR DIN BAZINUL SUPERIOR AL RÂULUI TAZLĂU

**Panta medie a albiilor**  
 Tazlău = 40 ‰  
 Negru = 86,2 ‰  
 Geamăna = 74,6 ‰  
 Șoimu = 54,4 ‰  
 Brusturatu = 54,8 ‰

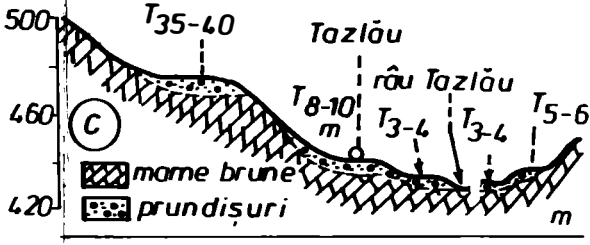
**A. Secțiune transversală prin terasele Tazlăului la confluența cu p. Afinișul**



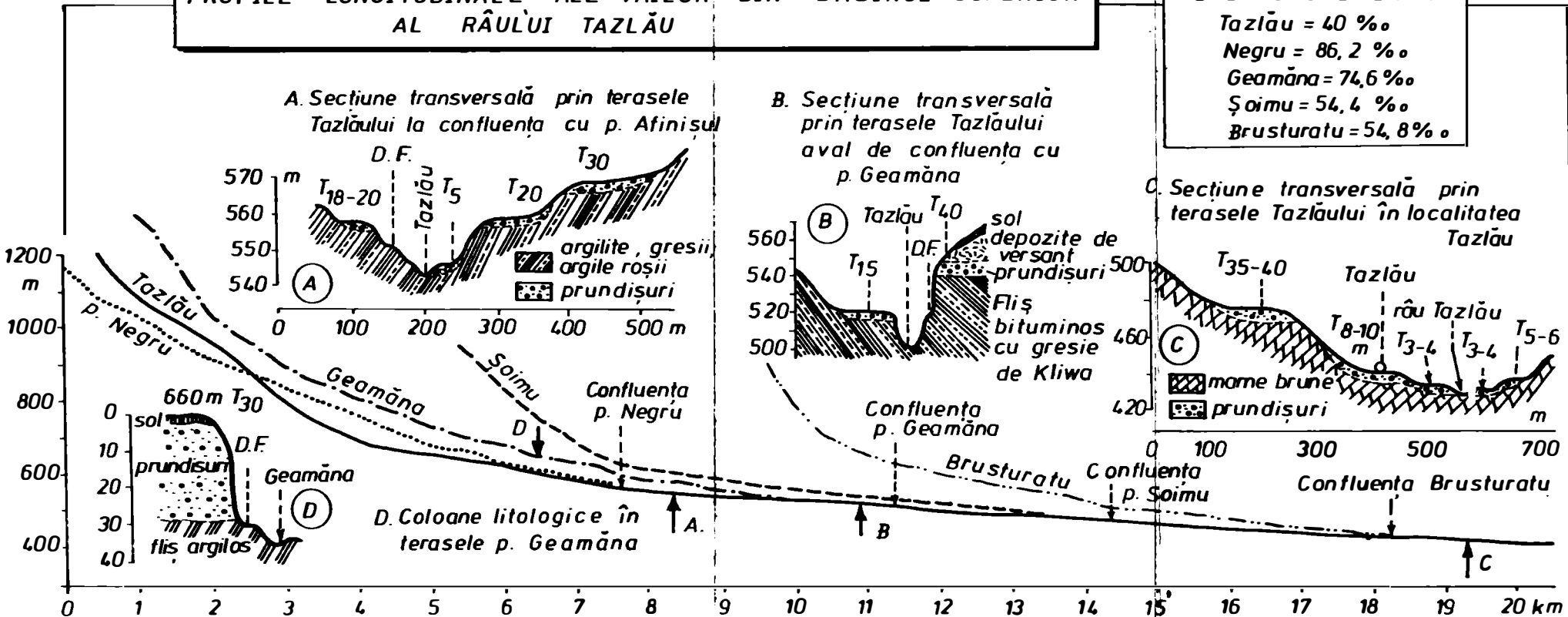
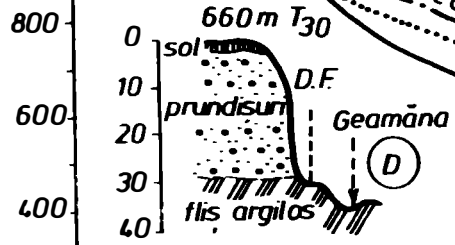
**B. Secțiune transversală prin terasele Tazlăului aval de confluența cu p. Geamăna**

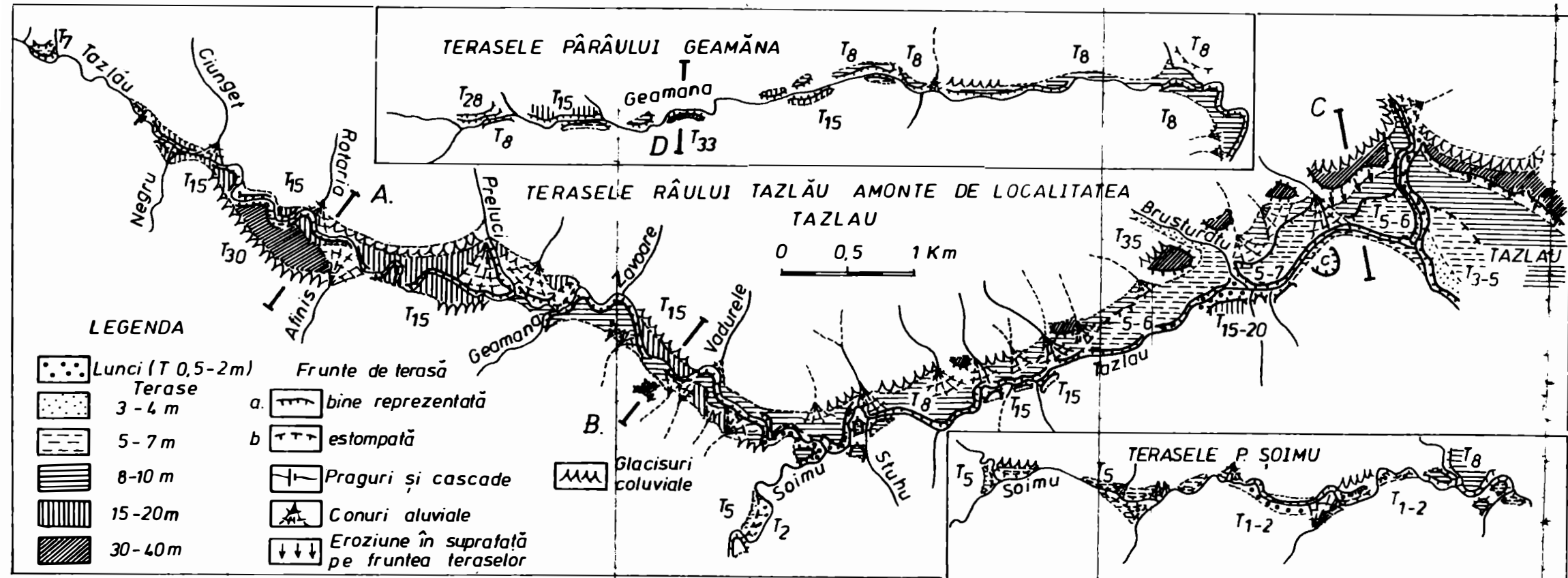


**C. Secțiune transversală prin terasele Tazlăului în localitatea Tazlău**



**D. Coloane litologice în terasele p. Geamăna**





# **UNELE CARACTERISTICI FIZICO-CHIMICE ALE SEDIMENTELOR ACTUALE DIN LACURILE DE BARAJ VADURI, GÎRLeni, ȘERBĂNEȘTI ȘI GALBENI**

Nicolae Apetroaei<sup>1</sup>

## **SOME PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ACTUELS SEDIMENT FROM THE DAM LAKES VADURI, GÎRLeni, ȘERBĂNEȘTI AND GALBENI**

**Key words:** actual sediments; dam lake; industrial pollution.

**Abstract:** This paper present some data concerning the values of pH and of the organic substance,  $PO_4^{3-}$ ,  $NO_3^-$  and  $NH_4^+$  contents in the actual sediments from some dam lakes of Roumanian territory

The Vaduri dam lake is placed in the upstream of Piatra Neamț City and this is not influenced by the industrial waters. The others dam lakes receiving the pollution waters from the industrial chemical platform Săvinești-Roznov, especially.

Lucrarea prezintă date privind pH-ul sedimentelor actuale din cele 4 lacuri de baraj, conținutul lor în substanță organică și valorile elementelor biogene esențiale aflate în stare dizolvată în apa interstițială a sedimentelor, considerând lacul Vaduri drept martor, întrucât spre deosebire de celelalte trei ecosisteme acvatic nu este poluat de ape industriale.

Din examinarea datelor prezentate în tabelul 1 rezultă următoarele aspecte:

în general, indiferent de lacul considerat, diferențele înregistrate de la o stație la alta, sub aspectul parametrilor chimici investigați, sunt nesemnificative;

- în privința dinamicii valorilor ce privesc parametri chimici legați de procesul de mineralizare a materiilor organice ( $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ), în toate ecosistemele acvatic la care ne referim s-au înregistrat diferențe mari de la o perioadă la alta, datorate intensificării proceselor de descompunere pe măsura creșterii temperaturii mediului, respectiv eliberării unor cantități din produșii de descompunere în masele de apă de deasupra sedimentelor, după depășirea anumitor limite de concentrație în apa interstițială a depozitelor de fund;

- deși lacurile din aval (Gîrleni, Șerbănești, Galbeni) primesc, prin intermediul râului Bistrița, cantități mai mari de substanță organică alohtonă (de proveniență menajer-orășenească și industrială), decât lacul Vaduri, datorită temperaturilor mici ale apei din acest ultim ecosistem acvatic, care fac ca procesul de mineralizare să se desfășoare cu intensitatea mai redusă (Nielsen ansăd Andersen, 1977; Apetroaei, 1981),

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor, nr. 2, 5600. Piatra-Neamț, România

între cele patru bazine nu există deosebiri importante, sub aspectul conținutului de substanță organică din sedimentele lor actuale;

Tabelul \*1 - Date comparative privind limitele de variație și valorile medii ale unor parametri chimici ai sedimentelor actuale din lacurile de baraj Vaduri, Gârleni, Șerbănești și Galbeni

Parametrul	Stația	Vaduri	Gârleni	Șerbănești	Galbeni
pH	Baraj	6,80-7,00	6,65-7,00		6,90-7,20
		6,91	6,82		7,01
	Centru	6,85-7,02	6,80-6,85	6,80-7,60	6,70-6,95
		6,95	6,82	7,23	6,86
	Coadă	6,60-7,20	6,92-7,00	6,80-7,20	6,80-7,10
		6,88	6,96	7,03	6,95
Substanță organică (%)	Baraj	3,47-7,67	4,64-6,18	5,69-6,47	5,77-10,59
		5,93	5,41	6,08	8,18
	Centru	4,22-7,31	6,12-6,54	5,47-8,02	5,42-10,80
		6,13	6,33	6,36	8,11
	Coadă	5,17-7,03	6,74-9,74	5,51-7,01	4,13-7,99
		6,11	8,24	6,19	6,06
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/100g)	Baraj	0,022-0,068	0,66-1,08	0,03-0,12	0,07-0,72
		0,046	0,87	0,080	0,43
	Centru	0,030-0,080	0,60-1,11	0,12-0,41	0,05-0,79
		0,049	0,85	0,26	0,41
	Coadă	0,028-0,072	0,72-1,43	0,07-0,27	0,05-0,23
		0,047	1,07	0,17	0,11



Parametrul	Stația	Vaduri	Gârleni	Șerbănești	Galbeni	
NO <sub>3</sub> (mg/100g)	Baraj	0,33-0,41	0,44-0,62	0,15-1,69	0,61-8,00	
		0,39	0,53	0,92	3,11	
	Centru	0,28-0,47	0,56-0,77	0,36-2,51	0,90-2,44	
		0,38	0,66	1,37	1,45	
	Coadă	0,40-0,60	0,39-0,74	0,55-1,46	0,55-6,83	
		0,48	0,56	0,95	2,79	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/100g)	Baraj	0,45-2,63	1,56-9,24	4,36-10,36	12,32-31,20	
		2,09	5,40	7,35	19,01	
	Centru	0,67-4,26	2,52-12,61	5,04-11,06	11,06-34,00	
		2,23	7,56	7,39	23,43	
			0,33-2,44	1,45-5,26	3,08-12,06	12,48-18,48
			1,33	3,35	7,10	14,78

Poluarea industrială din aval de Piatra Neamț face ca în privința concentrațiilor elementelor biogene esențiale aflate în stare dizolvată în apa interstițială a sedimentelor să existe deosebiri importante între lacul Vaduri și celelalte trei lacuri, deosebiri care se accentuează din amonte în aval. Așa, de exemplu, concentrațiile medii ale azotaților din sedimente sunt de până la circa 8 ori mai mari în lacul Galbeni decât în lacul Vaduri, cele ale ionului PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> de până la circa 17-18 ori mai mari, iar concentrațiile medii ale ionului NH<sub>4</sub><sup>+</sup> de până la circa 17-18 ori mai mari; în asemenea condiții, este evident faptul că organismele bentonice din sedimentele lacurilor Gârleni, Șerbănești și, mai ales, Galbeni nu au condiții prielnice de viață. În plus, se poate presupune că în depozitele neconsolidate din cele trei ecosisteme acvatice s-au acumulat în timp o serie de produși specifici activităților industriale din amonte și că identificarea unor asemenea substanțe în sedimente și în masele de apă de deasupra poate oferi o mai completă imagine asupra fenomenului de poluare acvatică din această

regiune.

### ***BIBLIOGRAFIE***

1. Apetroaie, N., 1981: "Cercetări privind influența sedimentelor actuale asupra eutrofizării lacului Izvorul Muntelui-Bicaz" *Lucrările Stațiunii "Stejarul"*, *Limnologie*, 9.
2. Nielsen, K.L. and Andersen, J.M., 1977: "A review of the literature on sediment: water exchange nitrogen compounds" *Prog. Wat. Techn.*, Vol. 8, nr. 4 a, Pergamon Press, Great Britain.

# ***OBSERVAȚII ASUPRA DEPUȘERILOR DE PULBERI ȘI PLOILOR ACIDE DINTR-O ZONĂ AFLATĂ SUB INFLUENȚA EXPLOATĂRII DE SULF DE LA GURA HAITII (CĂLIMANI)***

Nicolae Apetroaei<sup>1</sup>

## ***DATA OF THE AIR MINERAL POWER AND THE ACID RAIN IN A ZONE SITUATED UNDER THE INFLUENCE OF CĂLIMANI SULPHUR EXPLOITATION***

**Key words:** acid rain; air mineral powers; the sulphur exploitation

**Abstract:** In Călimani volcanic massif (the Eastern Carpathian Mountains) it is a sulphur exploitation. From this activity results some pollution substances which affected especially the hydrographic network of this region (the Neagra Sarului river).

The soil pollution by the air mineral powders and by the acid rain resulted from the sulphur exploitation is reduced, comparatively with water pollution.

Cercetările efectuate de Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică Piatra Neamț și de Stațiunea Stejarul" Piatra Neamț, în perioada 1990-1994, asupra apei, solului și atmosferei dintr-o zonă aflată sub influența exploatării și preparării sulfului tehnic de la Gura Haitii (Călimani), au evidențiat faptul că decopertarea masivului vulcanic pe suprafețe întinse, acumularea unor halde imense de steril, ca și procesul de concentrare a sulfului, au determinat o depreciere a calității factorilor de mediu, mai evidentă sub aspectul caracteristicilor fizico-chimice și biologice ale râului Neagra Sarului (Apetroaei și Măzăreanu, 1992; Pralea, 1992; Simalcsik, 1992; Țăruș, 1992; Apetroaei, 1993).

Lucrarea de față prezintă o serie de date privind depunerile de pulberi atmosferice rezultate din activitatea de exploatare a sulfului și precipitațiile lichide dintr-o zonă cuprinsă între punctul de exploatare și localitatea Dorna-Arini (fig. 1).

Pentru colectarea pulberilor și precipitațiilor lichide s-au instalat în 6 stații dispozitive de colectare (fig.2), realizate potrivit normelor STAS 10195/75.

### **Rezultate și discuții**

Datele rezultate în cadrul investigațiilor, care s-au desfășurat în perioada: 13 aprilie 1993 - 21 septembrie 1993, sunt prezentate în tabelele 1, 2 și 3.

Din exaninarea tabelului 1, care prezintă date privind depunerile solide și

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr.2, 5600, Piatra Neamț, România.

conținutul acestora în sulf și în fier, rezultă următoarele:

-depunerile solide de pulberi minerale din atmosferă sunt reduse cantitativ, valorile acestora fiind cuprinse, în medie, între 0,280 g/m<sup>2</sup>/zi (Stația 1 - Colonie) și 0,068-0,070 g/m<sup>2</sup>/zi (Neagra Sarului - 3 și Dorna Arini - 6), cu variații individuale mari de la o perioada la alta, în intervalul de observație;

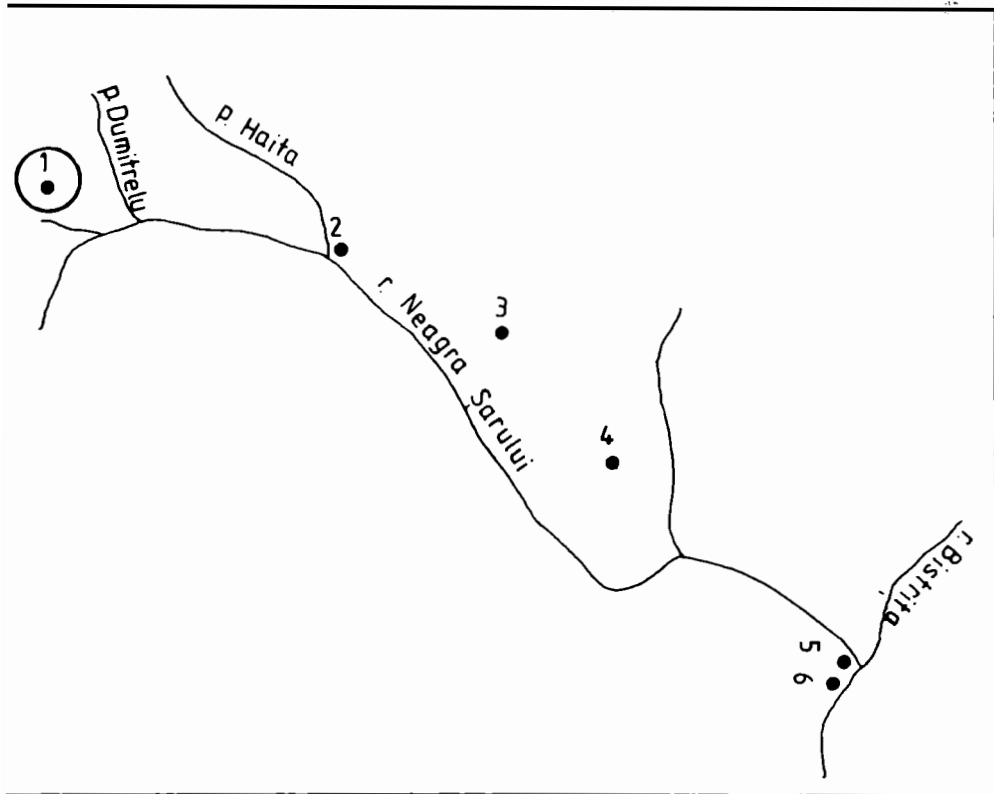


Fig. 1 - Localizarea punctelor în care s-au amplasat dispozitivele-colectoare

-conținuturile de sulf și cele de fier ale pulberilor variază în cadrul unor limite foarte largi de la o stație la alta, fiind cuprinse între 0,32% (Gura Haitii - 2) și 6,96% (Colonie 1) în cazul sulfului, respectiv între 0,30% (Gura Haitii -2) și 11,45% (Neagra Sarului -3) pentru fier. Valorile ridicate ale acestor elemente în pulberile depuse în stațiile 3, 4 și 5 au semnificații diferite: în cazul stațiilor 3 (Neagra Sarului

sat) și 4 (Sarul Dornei), care se află amplasate în zone deschise, departe de șosele și, deci, de alte surse de contaminare majoră, aceste valori indică faptul că pulberile provin în cea mai mare parte de la Exploatarea Minieră Călimani și că ele au ajuns în zonele respective pe cale naturală, fiind vehiculate de atmosferă; în stația 5 însă (Gura Negri), aflată în vecinătatea șoselei pe care circulă autobasculantele care transportă sulf, parte din materialul solid depus în colector este constituit din pulberile pulberate de curenții de aer din aceste mașini.

Așadar, depunerile de pulberi diferă de la o zonă la alta, atât cantitativ cât și calitativ; pulberile care provin preponderent de la exploatarea și prepararea sulfului se depun pe solurile din zonele deschise ale localității Neagra Sarului și Sarul Dornei, deci pe direcția N-NE, în raport cu sursa.

Tabelul 1 Date privind depunerile de pulberi atmosferice în diferite puncte de observație dintr-o zonă aflată sub influența exploatării de sulf de la Gura Haitii

Parametrul	Perioada de depunere	Stația:					
		1	2	3	4	5	6
Total depuneri solide (g/m <sup>2</sup> /zi)	13.04 - 26.05	0,181	0,306	0,113	0,068	0,086	0,053
	26.05 - 28.07	0,611	0,172	0,073	0,258	0,111	0,121
	28.07 - 21.09	0,048	0,164	0,018	0,060	0,184	0,037
	X	0,280	0,214	0,068	0,128	0,127	0,070
Sulf total (mg/m.p./zi) (g/m.p./an)	13.04 - 21.09	19,48	0,68	4,35	4,60	5,61	1,51
		7,11	0,25	1,58	1,68	2,04	0,55
Fier (mg/m.p./zi) (g/m.p./an)	13.04 - 21.09	15,82	0,64	7,78	6,48	9,39	2,01
		5,77	0,23	2,84	2,36	3,42	0,73

În legătură cu apa de ploaie captată în dispozitivele colectoare, analiza celor trei serii de probe au condus la rezultatele prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2 Date privind unele caracteristici ale precipitațiilor lichide căzute în perioada: 13.04.1993 - 21.09.1993

Parametrul	Perioada de depunere	Stația					
		1	2	3	4	5	6
Volumul de apă din colectoare (ml)	13.04 - 26.05	3100	2640	2420	2060	1200	1670
	26.05 - 28.07	3100	2600	1220	1460	1660	1310
	28.07 - 21.09	2900	2450	1900	2430	2760	2060
pH-ul apei	13.04 - 26.05	5,50	5,80	5,80	5,80	5,70	5,80
	26.05 - 28.07	4,55	5,45	4,95	5,30	5,35	5,50
	28.07 - 21.09	3,90	5,90	5,20	5,40	5,20	5,50
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	13.04 - 26.05	10,88	4,69	4,26	6,18	4,25	4,16
	26.05 - 28.07	9,38	5,85	4,95	5,40	6,19	4,28
	28.07 - 21.09	8,10	9,45	5,96	6,97	8,32	5,96

Ploile acide care iau naștere în vecinătatea zonei de exploatare și preparare a sulfului, prin fotooxidarea rapidă a bioxidului de sulf emanat în atmosferă și transformarea SO<sub>2</sub> rezultat în aerosoli de acid sulfuric (SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + hν → SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pot modifica pH-ul solurilor, cu afectarea activității și abundenței în sol a diferitelor grupe de microorganisme folositoare, a mobilității și accesibilității elementelor nutritive, domeniul de pH optim fiind cuprins între 6.0 și 6.5 (Obrejanu și Puiu, 1972; Bogaci și al., 1981).

Din examinarea datelor prezentate în tabelul 2 rezultă că apa reținută în colectoare prezintă o reacție acidă - slab acidă, valorile pH-ului variind între 3.90 și 5,80; cele mai mici dintre aceste valori au fost întâlnite în stația 1 (Colonie).

Este de precizat faptul că, în mod normal, apa de precipitație - la o presiune normală a CO<sub>2</sub> în atmosferă are un pH de circa 5,6 (Davidescu și al., 1984). Raportându-ne la această valoare, constatăm existența unei situații apropiată de cea normală" în lunile aprilie-mai, pentru ca în următoarele luni influențele exploatarei de sulf să se facă remarcate în stațiile 1 (Colonie), 2 (Gura Haitii), 3 (Neagra Sarului sat), 4 (Sarul Dornei) și 5 (Gura Negri).

Investigațiile efectuate de noi asupra solului din punctele de observație (fig. 1) au arătat că reacția acestuia este acidă sau foarte puternică acidă (tabelul 3), din

acest punct de vedere putându-se vorbi de o anumită influență negativă asupra culturilor agricole și florei spontane (dedusă din literatura de specialitate și constatată de noi in teren doar in stația 3, unde are loc un proces de uiscare a pomilor fructiferi.

Tabelul 3 pH-ul solului in punctele de observație (unități pH)

Datele prelevării probelor	Stația:					
	1	2	3	4	5	6
13.04.1993		5,00	3,50	5,05	6,60	7,00
26.05.1993	4,60	6,00	4,75	5,15	5,60	5,60
28.07.1993	4,70	6,90	4,70	4,85	4,25	6,50
21.09.1993	5,50	5,10	4,55	5,40	6,05	6,70
X	4,93	5,75	4,37	5,11	5,62	6,45
Aprecierea solului după pH:	P.A.	A	F.P.A	P.A.	A	S.A.

(A=acid; S.A. =slab acid; P.A. =puternic acid;F.P.A. =foarte puternic acid)

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Apetroaei, N., 1993: "Caracteristici geochimice ale sedimentelor actuale din unele cursuri de apă aflate sub influența exploatării și preparării sulfului tehnic de la Gura Haitii (Călimani)" *Lucrările Simpozionului "Omul și Mediul Înconjurător"*, Iași, 26-28 octombrie 1993 (Rezumate), p.47-48.
2. Apetroaei, N. și Măzăreanu, C., 1992: "Cercetări experimentale vizând corectarea valorilor unor indicatori chimici ai apelor uzate ce rezultă de la exploatarea și prepararea sulfului tehnic Călimani" *Lucrările Congresului Național de Biologie "Emil Racoviță"* Iași, 16-20 septembrie 1992 (Rezumate) p. 291.
3. Pralea F., 1992: "Impact of sulphur pollution on Neagra Sarului river algoflora" *Lucrările Congresului Național de Biologie "Emil Racoviță"*, Iași, p.290-291.
4. Simalesik, Fr 1992: "Impactul exploatării și prelucrării sulfului tehnic asupra bentofaunei din bazinul râului Neagra Sarului Călimani" *Lucrările Congresului Național de Biologie "Emil Racoviță"* Iași, p. 292.

5. Tăruș, T., 1992: "The influence of Gura Haitii-Călimani sulphur exploitation on Neagra Sarului river chemistry" *Lucrările Congresului Național de Biologie "Emil Racoviță", Iași*, p.293.

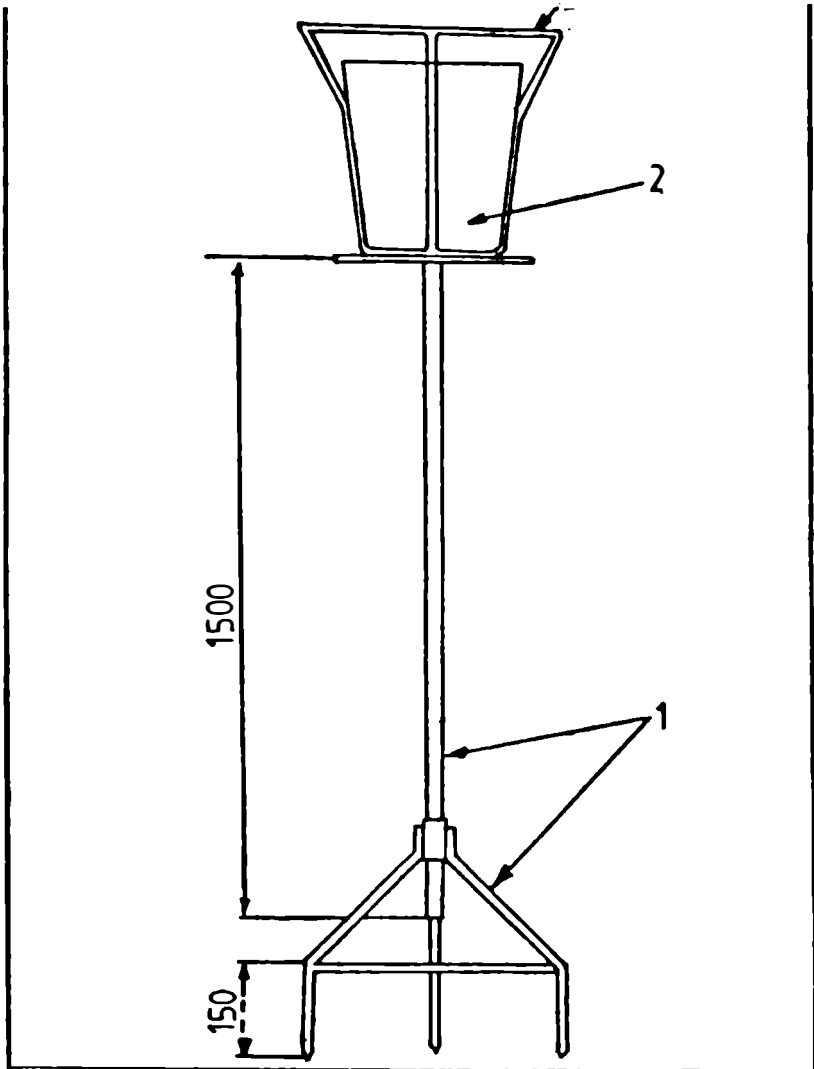


Fig.2

Schița dispozitivului de colectare a pulberilor atmosferice solide și apelor de precipitație.



## **TOPOCLIMATELE DEPRESIUNII CRACĂU-BISTRIȚA**

Liviu Apostol, Mihail Apăvăloae<sup>1</sup>

### **TOPOCLIMATS DE LA DÉPRESSION CRACĂU-BISTRIȚA**

**Mots-clef:** topoclimats, La Dépression Cracău-Bistrița

**Abstract:** L'ouvrage présent synthétise le spécifique des traits climatiques de la Dépression Cracău-Bistrița, à un degré de détail adéquat à l'échelle 1:200.000, reflétant l'influence de la surface active dans la genèse des catégories des topoclimats. La Dépression Cracău-Bistrița est située dans la partie centrale des Souscarpates de la Moldavie, sur un longueur de 55 km et un largeur de 17 km. L'emplacement de la dépression est situé entre 200-350 m altitude sur le terrasses de Bistrița et Cracău, les hauteurs de 400-600 m en étant présentes sur le bord de la dépression. Les distinctions climatiques prégnantes ont imposé l'individualisation des topoclimats complexes de l'ordre II. Sur le principe des particularités spécifiques qui en gardent un degré d'homogénéité, ont été individualisés les topoclimats élémentaires naturels et anthropiques.

Depresiunea Cracău-Bistrița este situată în partea centrală a Subcarpaților Moldovei. Centrul depresiunii se menține între 250-300 m pe culmile terasate ale Cracăului (în aval de Girov) și Bistriței, urcând treptat de la 300-350 m pe glacisurile piemontane interne. Contactul cu flișul carpatic este marcat printr-o denivelare de 300-400 m, cu intrânduri sub formă de mici depresiuni - golfuri pe văile principale. Rana estică, constituită pe culmea principală a Subcarpaților scade de la 600 m altitudine în nord, la 500 m în centru și sud, masivele Corni (603 m), Șerbești (512 m), Mărgineni (502 m), Runcu (515 m). Contactul cu muntele este situat la aproximativ 600 m altitudine absolută în nord și 500 m în centru și sud. Depresiunea este despărțită de o linie la latitudinea orașului Piatra-Neamț, între Dl. Balaurului (544 m) și Dl. Mărgineni (502 m), în două compartimente: compartimentul de nord, denumit Depresiunea Cracău și Depresiunea Bistrița Roznov, caracterizată prin predominarea teraselor.

Metodologia folosită a fost cea întocmită de laboratorul de topoclimatologie al Institutului de Geografie, pentru hărțile topoclimatice generale la scara 1:200.000. Cartarea diferențierilor topoclimatice a fost efectuată pe baza datelor provenite de la stația meteorologică Piatra-Neamț, stațiile meteorologice învecinate, Bacău, Roman și Tg. Neamț și de la 12 posturi meteorologice cu șiruri de observații între 2 și 5 ani, ale căror valori au fost omogenizate la perioada comună, precum și de la 12 posturi

---

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetări "Stejarul", Str. Alexandru cel Bun, nr. 6, 5600, Piatra-Neamț, România

pluviometrice situate în depresiune și pe ramă, cu perioada de observații de minim 20 ani. S-au folosit de asemenea date provenite din profile expediționare: Valea Cracăului de la intrarea în depresiune la confluență, între valea și dealul Văleni, platformele industriale ale Întreprinderii de Celuloză, Hârtie și Cartoane Piatra-Neamț și Combinatul de Îngrășăminte Chimice - Roznov, precum și în zona centrală a orașului Piatra-Neamț, cu mare densitate și masivitate a construcțiilor.

Deși este relativ închisă spre sud și est, unde valea Bistriței formează un defileu între dealurile Runcu (515 m) la nord și Bărboiu (507 m) la sud, tendința de continentalizare a climatului este favorizată de prezența înșeuărilor largi din șirul dealurilor subcarpatice din est, ca și de ușoara foehnizare a maselor de aer ce traversează Carpații. Acest fapt este reflectat de apariția arealelor de silvostepă și chiar stepă, pe cernoziomuri levigate, alături de păduri de gorun și stejar pedunculat, pe soluri cenușii și brune, în general podzolite. Temperatura medie a aerului este mai scăzută decât în teritoriile estice cu aceeași altitudine fiind caracterizată prin veri blânde și ierni răcoroase, gradul de continentalism fiind atenuat și de cantitățile crescute de precipitații, în special la începutul verii. Cu toate acestea flancul extern al Subcarpaților Moldovei, dintre Moldova și Bistrița, se încadrează în sectorul de provincie continental-temperată cu influențe de ariditate (Atlas RSR 1977 și Neanu Gh, Bogdan Octavia, Mihai Elena, Teodoreanu Elena, 1970), influențele baltice exprimându-se pregnant mai la nord. Factorii genetici ai climei, radiația solară, circulația atmosferică și caracteristicile suprafeței active delimitează unitățile taxonomice climatice și apoi topoclimatele până la nivelul topoclimatelor complexe de diferite ordine, caracteristicile suprafeței active generând topoclimatele elementare.

În ordine, în prima parte a tabelului parametrilor topoclimatelor complexe se situează zona temperat continentală, caracterul temperat fiind imprimat de zonalitatea latitudinală a radiației solare, gradul de continentalism fiind consecința circulației dominant vestice de la latitudinile medii și a poziției pe continent. Unitățile taxonomice următoare sunt generate de factorii genetici majori ai unităților precedente, la care se adaugă noi factori cu influență din ce mai redusă cantitativ și spațial. Sectorul de provincie cu influențe de ariditate este generat de modificările produse asupra circulației generale a atmosferei de către relieful major, respectiv situarea la est de lanțul Carpaților Orientali. Caracteristicile suprafeței active se imprimă direct de la nivelul de ținut climatic (corespunzător etajului climatic), peste zonalitatea climatică latitudinală, suprapunându-se zonalitatea altitudinală. Sub ținutul climatic s-a individualizat în funcție de caracteristicile climatice generate de fiecare mare unitate de relief, în cazul de față de Subcarpații și Podișul Moldovei. Districtul climatic de pădure este diferențiat pe baza condițiilor climatice omogene, generând acest tip de vegetație. Condițiile climatice relativ omogene corespunzătoare influenței pregrante al

unui anume tip de suprafață activă au generat cele două topoclimatice complexe. Gradul mare de complexitate al suprafeței active și poziția diferită față de Carpații Orientali, a culmilor principale a Subcarpaților (rama de est), comparativ cu rama vestică, predominant montană a depresiunii, a permis delimitarea în cadrul topoclimatului complex al Subcarpaților Moldovei, suprapus peste trei mari depresiuni, de la nord la sud: Ozana-Toplița, Cracău-Bistrița și Tazlău-Cășin, se întinde pe mai mult de un grad latitudine, prezentând mari diferențieri termice între nord și sud, precum și alte deosebiri climatice generate de poziția geografică și de caracteristicile deosebite ale suprafeței active, ceea ce impune cuprinderea caracteristicilor locale, bine precizate ale Depresiunii Cracău-Bistrița, într-un topoclimat complex de ordinul II. De regulă, un topoclimat se desfășoară pe un singur subetaj climatic, dar există cazuri pentru care anumite caracteristici climatice comune, precum și din necesitatea de păstrare a unității, unele topoclimatice complexe de diferite ordine se suprapun pe două subetaje climatice din cadrul aceluiaș etaj climatic. Pe această bază, ultimul grad de detaliere, urmând după topoclimaticele complexe de diferite ordine, va fi constituit de subetajele climatice, din cadrul fiecărui topoclimat complex, urmând a fi caracterizate separat în cadrul tabelului cu parametrii climatici.

Deosebiri majore, dictate în special de latitudine, altitudine și expoziție se înregistrează în regimul temperaturii medii anuale, a lunii ianuarie și a lunii iulie (fig. 1, 2, 3, 4). Inversiunile termice din zonele joase nu au intensitate mare datorită efectelor foehnale. Frecvența inversiunilor se resimte totuși în media minimelor, mai coborâtă în regiunile joase. Umezeala relativă medie este extrem de scăzută la vast de Cracău, în zona cu foehnizări (fig. 5). Cantitățile de precipitații sunt moderate în depresiune și flancul estic și mari pe flancul vestic, care, deși situat în zona de descendență a circulației vestice provoacă ascendențe în masele de aer ce traversează regiunile dinspre est, nord-est și sud-est, producând precipitații bogate (fig. 6, 7). Direcția vântului este predominant nord-vestică, cu creșterea ponderii nordului în valea Cracăului și pe rama estică datorită efectului de orientare produs de lanțul carpatic (fig. 8, 9). Caracteristicile climatice specifice topoclimatelor complexe de ordinul II sunt exprimate separat pe subetaje climatice, în tabel, prin intermediul a 38 parametri.

Diferențele dintre cele trei topoclimatice de ordinul II sunt prezentate în tabel, topoclimatul complex al ramei vestice a Depresiunii Cracău-Bistrița are ecartul parametrilor mai mare, deoarece acest topoclimat se suprapune peste două subetaje climatice.

Cu ajutorul graficelor și a hărților au fost reprezentate

Parametrii topoclimatelor complexe ale Depresiunii Cracău-Bistrița

Zona climatică	Sector de provincie climatică	Regiune climatică	Subregiune climatică	Districț climatic
Temperat continentală	Cu influențe de ariditate	De dealuri și podișuri -joase (200-500 m) -înalte (500-800 m)	Subcarpații și Podișul Moldovei	Climat de pădure

Topoclimate complexe	Topoclimate complexe de ordinul II	Subetaje climatice
Depresiuni Subcarpaților Moldovei	I Topoclimatul complex al Depresiunii Cracău-Bistrița	1. De coline și podișuri joase (200-500m)
Dealurile Subcarpaților Moldovei	II Topoclimatul complex al ramei estice al Depresiunii Cracău-Bistrița	2. De coline și podișuri joase (300-500m)
	III Topoclimatul complex al ramei vestice al Depresiunii Cracău-Bistrița	3. De dealuri și podișuri joase (300-500 m) 4. De dealuri și podișuri înalte (500-800m)

R	R <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>
1. 116,5-117,5	85-86	1950-2000	1335-1375	7,5-8,8	-4,7- -3,4
2. 116-117	84,5-85,5	1900-1950	1300-1340	6,7-8,3	-5,5--4,0
3. 115,5-116,5	84-85	1950-2000	1335-1375	7,5-8,3	-5,0--3,7
4. 115-116	83,5-84	1950-2000	1335-1375	6,6-8,0	-5,4--4,5

## Topoclimatele depresiunii Cracău-Bistrița

$T_2$	M	m	A	DO <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	ϕ5 <sup>o</sup>
19,2-20,3	13,8-14,3	3,8-4,4	22,8-24,5	273-282	3250-3550	216-227
18,4-19,5	13,5-14	3,5-4	23-23,9	270-275	3150-3400	210-220
17,9-19,3	13,2-13,8	3,3-3,8	22,6-22,8	270-277	3100-3350	210-220
17,0-18,5	12,8-13,5	2,5-3,5	22,8-23,0	265-272	3050-3300	208-213

5 <sup>o</sup>	î	i	v	t	d	T	P <sub>1</sub>
3100-3450	122-125	38-41	50-75	10-18	242-250	550-650	350-475
3050-3200	123-124	39-41	50-75	9-14	240-245	575-700	400-500
3050-3200	124-125	39-40	60-70	8-13	245-255	650-750	450-550
3000-3100	125-126	41-43	45-60	7-8	235-245	750-850	500-600
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	D <sub>z</sub>	S <sub>z</sub>	N	r	r <sub>1</sub>
75-115	20-27	85-125	26.11-25.03	127-132	6.1-6.3	76-80	72-75
65-110	18-25	75-110	26.11-26.03	127-132	6.1-6.2	71-85	76-80
110-125	20-30	100-130	25.11-27.03	129-134	6.3-6.4	76-80	70-76
110-140	25-35	105-135	22.11-30.03	134-139	6.4-5	77-81	70-76

r <sub>2</sub>	s	a	G <sub>z</sub>	c <sub>1</sub>	p	c <sub>2</sub>	C	V
56-58	35-40	125-135	75-85	8-9	3.8-3.9	40-60	27-40 NV	29%; 5.5
57-59	40-47	120-125	75-85	5-8	3.5-4.2	25-45	25-50 NV	26%; 8.5
56-58	37-45	130-135	75-85	9-10	3.9-4.2	35-45	25-50 NV	20-25%; 6-7
57-60	40-50	115-130	75-5	9-15	4.2-4.9	40-50	20-55 NV	25-30%; 8-9

R, radiația solară globală anuală (kcal/cm<sup>2</sup>/an); R<sub>1</sub>, radiația solară globală în semestrul cald (kcal/cm<sup>2</sup>); D, durata anuală a insolației (ore); D<sub>1</sub>, durata insolației în semestrul cald (ore); T,

temperatura medie anuală ( $^{\circ}\text{C}$ );  $T_1$ , temperatura medie în ianuarie ( $^{\circ}\text{C}$ );  $T_2$ , temperatura medie în iulie ( $^{\circ}\text{C}$ );  $M$ , media maximelor zilnice ( $^{\circ}\text{C}$ );  $m$ , media minimelor zilnice ( $^{\circ}\text{C}$ );  $A$ , amplitudinea medie anuală a temperaturii aerului ( $^{\circ}\text{C}$ );  $dO^{\circ}$ , durata intervalului cu temperaturi medii zilnice  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ;  $O^{\circ}$ , suma de temperaturi medii zilnice  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ;  $d5^{\circ}$ , durata intervalului cu temperaturi medii zilnice  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ;  $\bar{i}$ , numărul mediu anual de zile cu îngheț;  $i$ , numărul mediu anual de zile de iarnă;  $\bar{v}$ , numărul mediu anual de zile de vară;  $\bar{t}$ , numărul mediu anual de zile tropicale;  $d$ , durata perioadei fără îngheț (zile) în zona de câmpie;  $P$ , precipitații anuale (mm);  $P_1$ , precipitații în sezonul cald (mm);  $P_2$ , precipitații în luna cea mai ploioasă (mm);  $P_3$ , precipitații în luna cea mai uscată (mm);  $P_4$ , numărul de zile cu precipitații  $\geq 0,1$  mm;  $D_2$ , durata stratului de zăpadă;  $S_2$ , numărul mediu anual de zile cu sol acoperit de zăpadă;  $N$ , nebulozitatea totală medie anuală;  $r$ , umiditatea medie relativă anuală (%);  $r_1$ , umiditatea medie relativă în iulie (%);  $r_2$ , umiditatea medie relativă în luna iulie la ora 13 (%);  $s$ , zile cu cer senin;  $a$ , zile cu cer acoperit;  $G_2$ , înălțimea maximă a stratului de zăpadă (cm);  $c_1$ , numărul mediu anual al zilelor cu chiciură;  $p$ , numărul mediu anual de zile cu polei;  $c_2$ , numărul mediu anual de zile cu ceață totală;  $C$ , frecvența calmului atmosferic (%);  $V$ , frecvența (%) și viteza (m/s) a vântului dominant.

diferențierile caracteristice ale principalilor parametri climatici. Sinteza este reprezentată în harta topoclimatică, pe fondul căreia se impun topoclimatele elementare naturale și antropice, precum și elementele și fenomenele climatice de importanță locală (fig. 10).

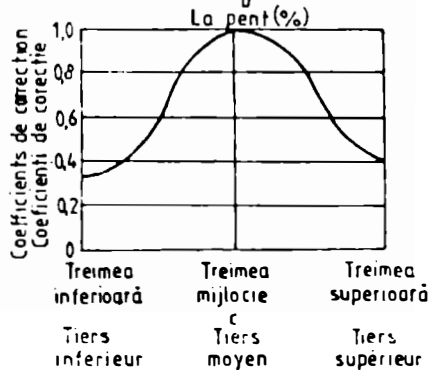
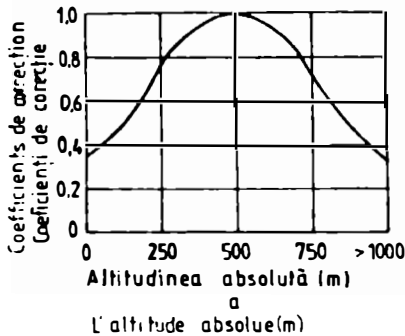
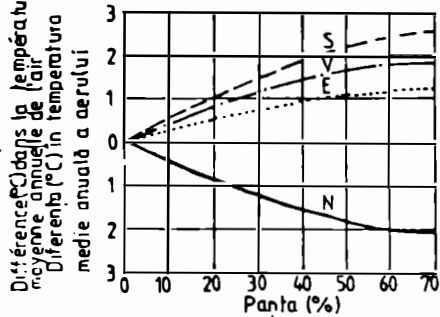
### BIBLIOGRAFIE

- Bogdan, Octavia (1978), Topoclimatologia, SCGGG - Geogr., XXV.
- Bogdan, Octavia (1980), La régionalisation du territoire de la Roumanie, RRGGG, Geogr., 24.
- Bogdan, Octavia (1980), Metodologia elaborării hărții topoclimatice, SCGGG Geogr., 2, XXVII.
- Bogdan, Octavia (1983), Criterii de bază în definirea topoclimateor, SCGGG - Geogr., XXX.
- Bogdan, Octavia, Teodoreanu Elena (1973), Cartes topoclimatiques à différentes échelles, RRGGG - Geogr., t. 17.
- Mihăilescu, I.F. (1973), Observații microclimatice în valea râului Cracău. SCSt., Ser. geol.-geogr., Inst. Pedag Bacău.
- Mihăilescu, I.F. (1975), Delimitarea arealelor microclimatice la ferma Văleni (IAS Girov), Lucr. Staț. "Stejarul" Pângărași.
- Neamu, Gh., Bogdan, Octavia, Mihai, Elena, Teodoreanu, Elena (1970), Harta topoclimatică a României. Principii și metode, SCGGG, Geogr., 2, XXVII.
- \* \* \* (1977), Atlas RSR, Edit. Academiei, București.
- \* \* \* (1983), Geografia României. I, Edit. Academiei, București.

Fig. 1. La corrélation de la température moyenne annuelle de l'air par rapport: a, à l'altitude absolue; b, à l'exposition et la pente des terrains; c, à la position sur le versant.

Fig. 1. Corelația temperaturii medii anuale a aerului în raport cu: a, altitudinea absolută; b, cu expoziția și panta terenurilor; c, cu poziția pe versant.

(C. Chiriță și colab. 1977)



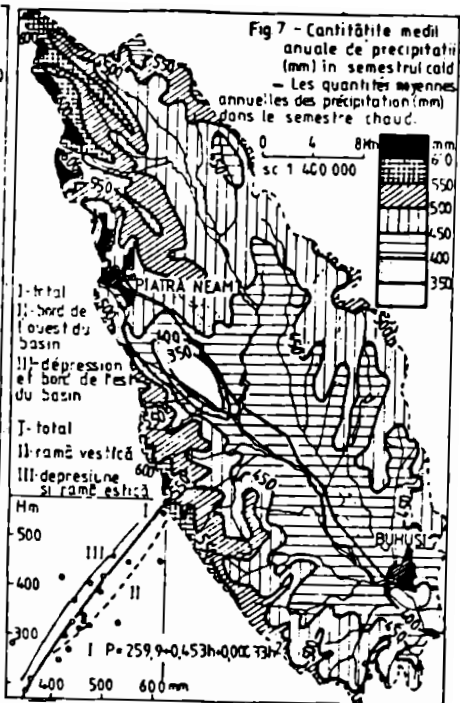
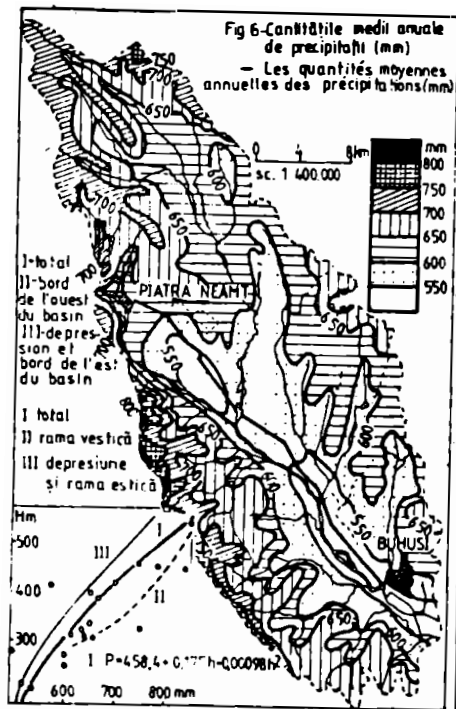






Fig. 2 - TEMPERATURA MEDIE ANUALA (°C)  
TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE (°C)

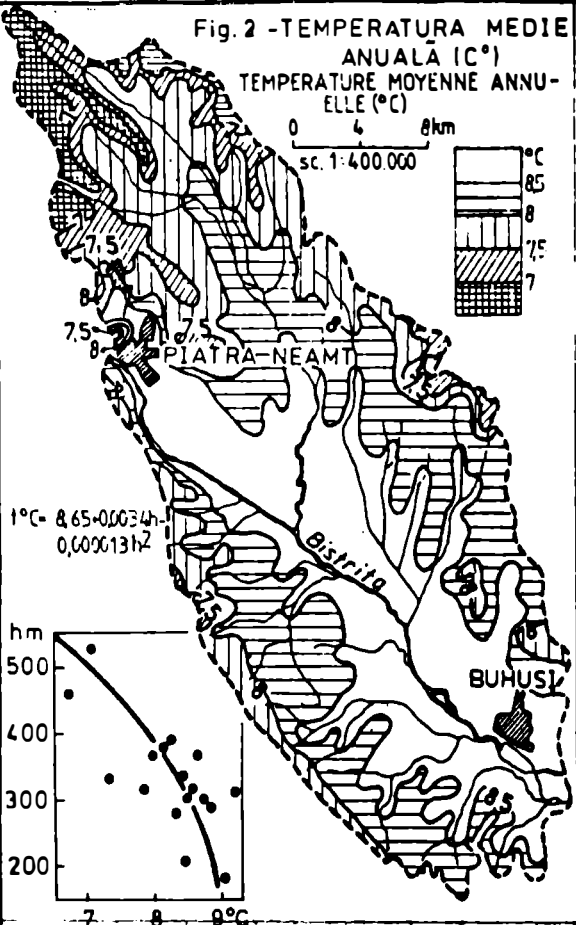


Fig. 4 - TEMPERATURA MEDIE A LUNII IANUARIE (°C)  
TEMPERATURE MOYENNE DU MOIS DE JANVIER (°C)

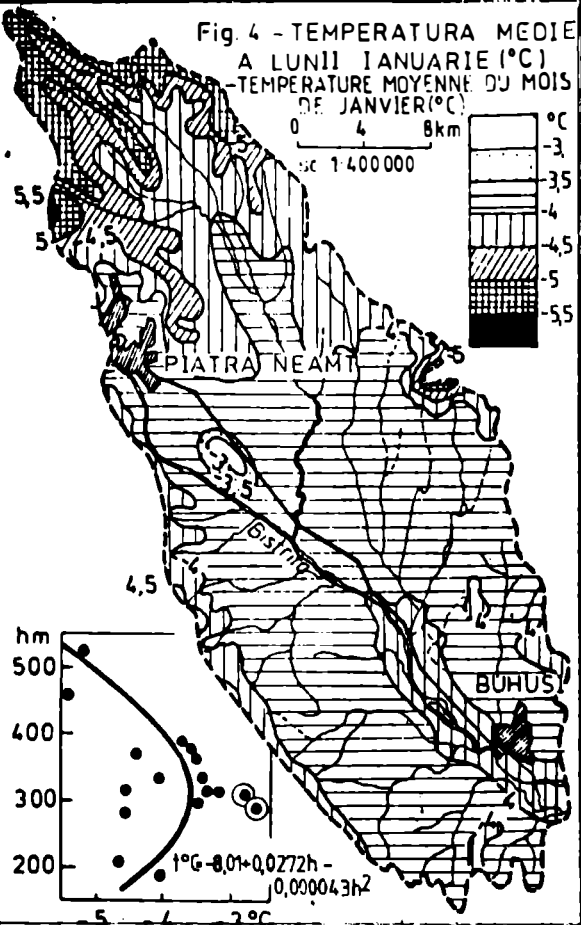


Fig. 3 - TEMPERATURA MEDIE A LUNII IULIE (°C)  
TEMPERATURE MOYENNE DU MOIS JUILLET (°C)

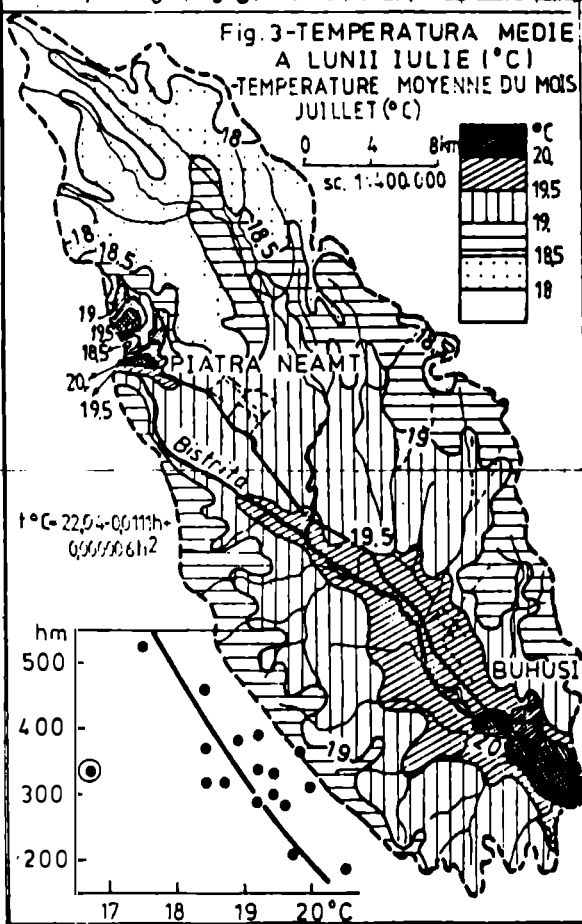
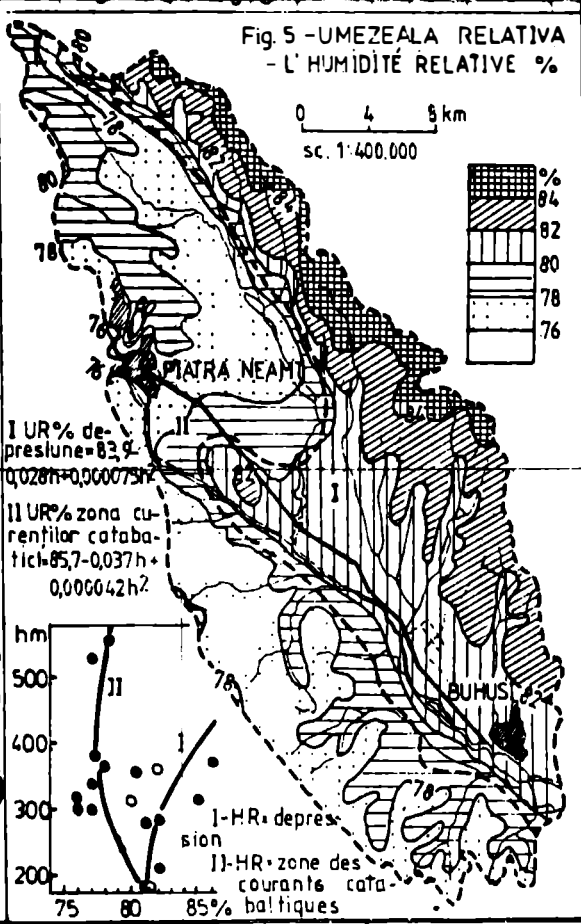
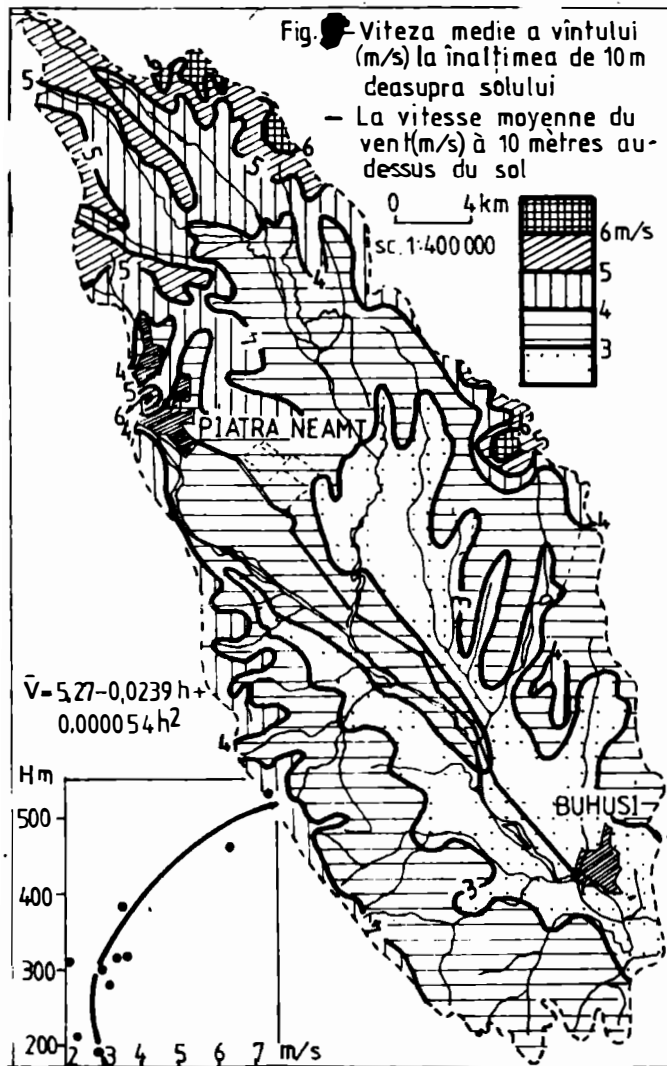
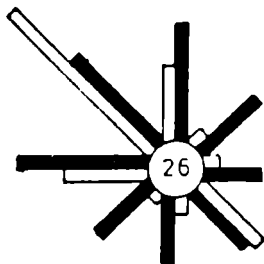


Fig. 5 - UMEZEALA RELATIVA - L' HUMIDITE RELATIVE %

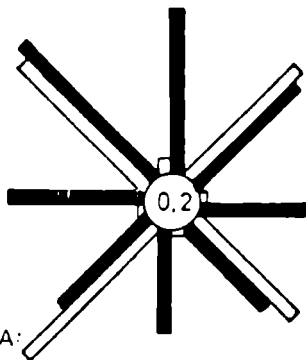




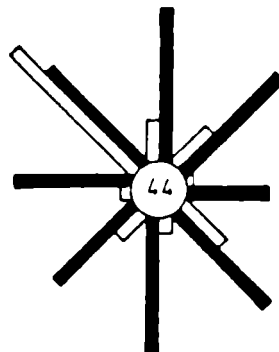
4. Piatra Neamt



17 Mărgineni



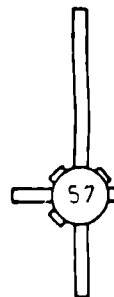
6. Săvinești



10. Văleni Vale



15. Văleni Deal



L E G E N D A:

10% - fréquence  
tracé fréquence3 m/s  
épaisseur  
vitesse

 26  
 valoarea  
 calmului  
 -valeur du  
 calme

Fig. 9 Rozele frecvenței și vitezei vântului pe direcții

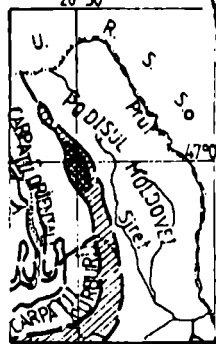
- Roses de la fréquence et vitesse du vent selon les directions

# Fig.10-HARTA TOPOCLIMATICĂ A DEPRESIUNII CRACĂU-BISTRITA

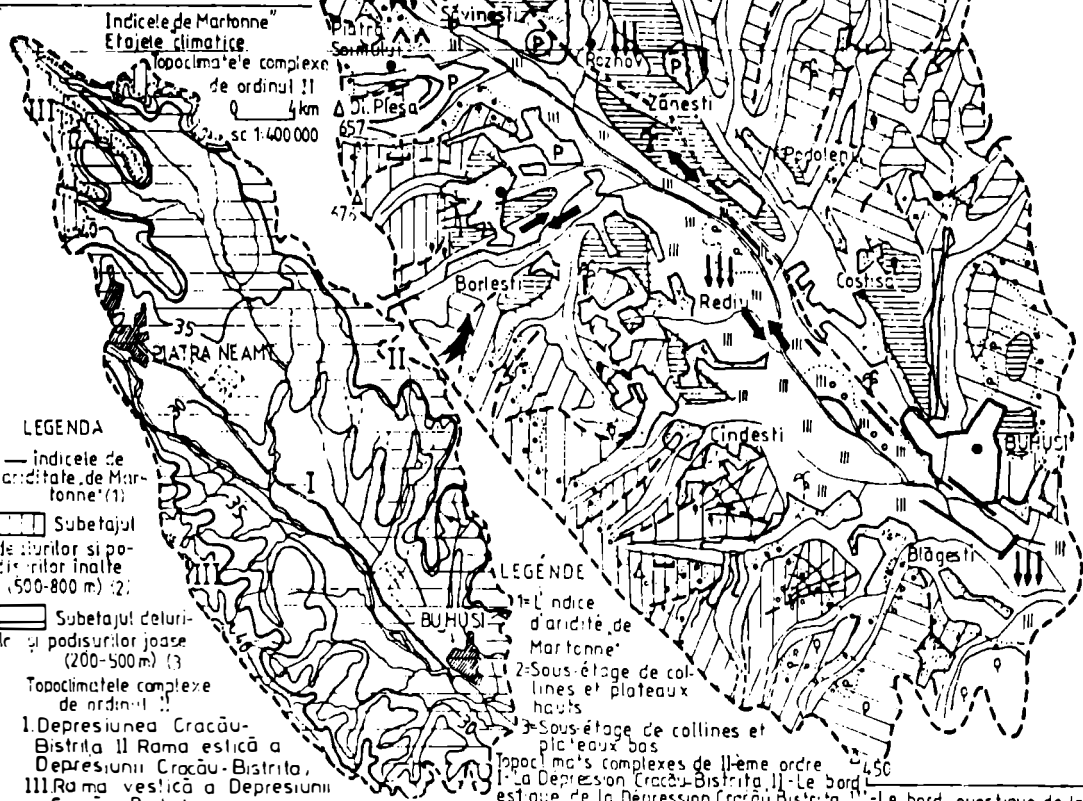
LA CARTE TOPOCLIMATIQUE DE LA DÉPRESSION CRACĂU-BISTRITA

- A.I 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
- A.II 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
- B. 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53

0 2 4 Km



"Indicele de Martonne"  
Etaje climatice  
Topoclimatele complexe  
de ordinul II  
sc 1:400000



- LEGENDA
- indicele de ariditate de Martonne (1)
  - Subetajul de înălțimi și podisurilor înalte (500-800 m) (2)
  - Subetajul delurilor și podisurilor joase (200-500 m) (3)
  - Topoclimatele complexe de ordinul II
  - 1- Depresiunea Cracău-Bistrița și Rama estică a Depresiunii Cracău-Bistrița
  - II- Rama vestică a Depresiunii Cracău-Bistrița

- LEGENDE
- 1- l'indice d'aridité de Martonne
  - 2- Sous-étage de collines et plateaux hauts
  - 3- Sous-étage de collines et plateaux bas
  - Topoclimats complexes de II-ème ordre
  - 1- La Dépression Cracău-Bistrița, II- Le bord estique de la Dépression Cracău-Bistrița, III- Le bord ouestique de la Dépression Cracău-Bistrița

**ZONE DEGRADATE ECOLOGIC, PE TERITORIUL JUDEȚULUI NEAMȚ.  
IMPLICAȚII SOCIETATE-OM ÎN PROCESUL DE DEGRADARE A MEDIULUI  
ȘI DE RECONSTRUCȚIE ECOLOGICĂ A ZONELOR DEGRADATE**

Niculina Maxim-Brandior<sup>1</sup>

**ECOLOGICAL DEGRADED ZONES ON THE TERRITORY OF NEAMȚ  
COUNTY. SOCIETY-MAN IMPLICATONS IN PROCESSES OF  
ENVIRONMENT DEGRADATION AND DEGRADED ZONES ECOLOGICAL  
RECONSTRUCTION**

**Key words:** Ecological degraded zones, ecological reconstruction

**Abstract:** Ecological balance and biodiversity (aquatic, terrestrial) maintainance requires ecological reconstruction of zones degraded in time by various anthropic activities.

Only EDUCATION can provide population with an ECOLOGICAL and ETHICAL CONSCIOUSNESS with atitudes, knowledge and behaviour required by a lasting development and the environmental protection.

În evoluția sa, Sistemul interactiv Societate-Om-Natură implică cercetarea bazelor politice, sociale și culturale ale raportului omului cu mediul său. Integrarea omului și societății în natură nu trebuie privită numai organic și funcțional, ci și simbolic. Relația dintre om și mediul său depinde, în mod direct, de valorile fundamentale raportate la societate și natură.

Studiile și monografiile din câmpul cercetărilor ecologice relevă că, indiferent de nivelul de agregare (național, regional, mondial), factorii de mediu (solul, apa, aerul, flora și fauna, resursele minerale și energetice) sunt de esență fizico-chimică și biotică, componente, la rândul lor, ale diferitelor tipuri de ecosisteme naturale sau modificate care, împreună, formează Natura, respectiv un subsistem "exterior" Omului și Societății.

Revers al tendinței de "creștere a entropiei" modificarea sau degradarea și epuizarea factorilor de mediu este considerată un subprodus al revoluției științifice și tehnologice, al dezvoltării Societății în general.

Condiția fundamentală a respectării stabilității relative a ecosistemelor naturale este aceea de a menține complexitatea interacțiunilor în propria lor dinamică. Cu cât modificările sau degradarea factorilor de mediu devine mai importantă, cu atât

---

<sup>1</sup> Agenția de Protecție a Mediului Piatra-Neamț, str. M. Sadoveanu, nr. 21, 5600, Piatra-Neamț, România

echilibrul temporar al ecosistemului global Societate-Om-Natură ajunge mai precar.

În județul Neamț, nivelul de dezvoltare tehnică, industrială și urbană a contribuit la declanșarea și amplificarea procesului de poluare a mediului și la degradarea parțială sau totală a calității factorilor de mediu: aer, apă, sol, vegetație, faună, așezări umane. Poluarea mediului, în timp s-a manifestat cu virulență atingând uneori (înainte de 1990) nivele inacceptabile în zonele protejate, aferente nucleelor de poluare: Săvinești-Roznov, Piatra-Neamț, Bicaz-Tașca, Roman, etc.

La sursele de poluare și de degradare a mediului din interiorul județului (industrie, agricultură, transporturi, turism, etc) s-au adăugat și sursele de poluare din județele limitrofe (Suceava exploatarea miniere, ind. chimică, etc.) peste ambele suprapunându-se poluarea transfrontieră (accidente nucleare, experiențe nucleare, emisii surse fixe, emisii surse mobile, etc.).

În scopul protejării și conservării mediului, M.A.P.P.M. a declanșat primele acțiuni de inventariere a zonelor degradate ecologic, pentru stabilirea măsurilor adecvate de Reconstrucție Ecologică a acestora.

Raportat la Suprafața totală a Județului Neamț (de 589.614 Kmp), Inventarul Zonelor degradate ecologic, întocmit pentru anul 1993, se prezintă astfel:

- număr tipuri de degradare, existente în Nomenclator /45
- număr tipuri de degradare, inventariate în județul Neamț /27
- număr zone degradate ecologic, inventariate în județul Neamț /691
- total suprafață cu zone degradate ecologic /291.277,58 ha
- din care: Sol /237.829,14 ha

Din analiza statistică privind "Situția degradării mediului în jud. Neamț" rezultă următoarele aspecte:

**1) Tipurile de degradare a mediului, cu ponderea cea mai mare în teritoriu (ca număr de zone degradate și suprafață afectată) sunt:**

- eroziunea de suprafață și de adâncime /93.300 ha;
- exces de umiditate /54.300 ha;
- acidifieri /45100 ha;
- păduri degradate (poluare, defrișări necontrolate, doborâturi de vânt, etc.) - 15 307 ha;
- inundații (zone inundabile) - 7.888,87 ha;
- alcalinizări /7600 ha;
- alunecări de teren, în diferite stadii / 31.780 ha din care 6371,75 ha în stadiu

avansat:

- eroziunea malurilor (râuri + lacuri) - 237 zone afectate (70,42 ha);

**2) Tipurile de degradare cu impact deosebit asupra mediului, dar pe suprafețe mai restrânse, sunt reprezentate de:**

-halde radioactive (steril + minereu activ) - 67 halde, suprafața totală peste 30 ha;

-halde de deșeuri industriale / 26,07 ha;

-depozite de gunoi menajer / 22,08 ha;

-iazuri de decantare / 64,5 ha;

-ploi acide / 9500 ha;

-noxe / 5650 ha;

-pulberi / cca. 7600 ha;

-ape industriale și menajere uzate (r. Bistrița - albia naturală / 38 km pe tronson aval P.-Neamț - Frunzeni).;

**3) În rest sunt tipuri de degradare cu impact moderat și redus asupra mediului, pe suprafețe relativ restrânse:**

-cariere /100,85 ha;

-balastiere /20,9 ha;

-halde de steril (de la lucrările hidrotehnice) - 7,6 ha;

-dejecții animaliere /11,85 ha;

-șlamuri /2,97 ha;

-depozite de substanțe pentru tratamente agricole /0,87 ha;

-tasări /170 ha;

-poluare petroliferă /11,5 ha;

-specii ocrotite periclitare (5 specii vegetale și 5 specii animale);

-pajiști degradate /3127,5 ha;

-zone protejate degradate (parcuri naționale și dendrologice) 5007 ha;

-spații verzi (orașe și stațiuni) - 6,94 ha;

Menționăm faptul că inventarierea la nivelul anului 1993 nu reflectă, în totalitate, situația degradării mediului în județul Neamț. Inventarierea în curs de derulare, vor completa imaginea de ansamblu a județului. Având în vedere complexitatea problemelor de Reconstrucție Ecologică (fonduri pentru investiții, dotare, timp, etc.) - prima fază vizează eradicarea cauzelor degradării:

-stații de epurare necorespunzătoare;

-halde pentru deșeuri menajere + ind., cu scurgeri în freatic;

-instalații de protecție a calității aerului, neeficiente, etc.

În acest context, s-au solicitat Notele de fundamentare tehnico-economică, de la agenții economici implicați direct în procesul de degradare a zonelor propuse pentru reconstrucție ecologică:

-Bicaz-Tașca

-Piatra Neamț-Roznov

-r. Bistrița, albia naturală / aval P.-Neamț, etc.



Lucrările de Reconstrucție Ecologică sunt abia în faza de proiect.

Pentru a deveni realitate, sunt necesare ample strategii de dezvoltare și mediu strâns corelate cu procesul de educare, instruire și conștientizare a populației.

Numai educația poate da populației conștiința ecologică și etică, atitudinile, cunoștințele, comportamentul, necesare pentru o dezvoltare durabilă și protecția mediului înconjurător.

Fănică Pralea<sup>1</sup>, Tatiana Țăruș<sup>2</sup>

**INVESTIGATIONS CONCERNING THE UTILIZATION OF ALGAE FOR  
DEPOLLUTION OF THE WASTE WATERS FROM THE CELLULOSE  
INDUSTRY**

**Key words:** green algae, algal cultures, depollution, waste waters.

**Abstract:** The paper describe the results obtained during in the 1990 and 1992 years, from experiments concerning the growth of the green algae performed in laboratory and in the open air experiments, using as the nutritive medium, the industrial waste waters from the cellulose and paper "Pergodur" S.A. factory Piatra-Neamț.

The main objective of the these experiments was to testing the possibilities of depollution of these sewages, using the algal cultures, and also the determination of the algal biomass obtained by using of the nutritive substances contained in these waters.

In laboratory, the experiments were performed with the different waste effluents in several concentrations, with/or without the nutritive medium Knop-Pringsheim.

The test-alga used was *Scenedesmus acutus* Meyen. In the open air, two experimental series with waste waters in of 40, 50, 60, and 75% concentrations, performed with/and without the nutrients addition. The period of cultures were of 20 and 21 days. In the culture were introduced the different species of *Scenedesmus* and *Chlorella*.

The growth rate of the algae (numerical densities - ind/ml) in the laboratory experiments and biomass (g dry substance g/l) in experiments of growth in the open air, attested the capacity of these algal of depollution of the waste waters from cellulose industry.

The data obtained shows that in the conditions of growing of these green algae on the different industrial waste waters can be produced high quantities of biomass. also, in the variants in which added besides the waste water, the nutrients in determined concentrations.

În condițiile dezvoltării industriale intensive, apele, ca și întreg mediul

---

<sup>1</sup>Sistemul de Gospodărire al Apelor Neamț, str. M.Sadoveanu, BT. 21

<sup>2</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică - Piatra-Neamț, Aleea Migdalilor, nr. 2.

înconjurător, sunt supuse unui grad puternic de poluare.

Obiectivele industriale din zona orașului Piatra-Neamț evacuează volume însemnate de apă uzată. Dintre acestea Întreprinderea de Celuloză și Hârtie "Pergodur" S.A., are un potențial poluant ridicat, deversând în râul Bistriața mari cantități de substanțe organice și anorganice, poluante.

În cercetările noastre s-a testat posibilitatea epurării acestor ape celulozice, cu culturi de alge - și ulterior, determinarea biomasei algale obținute în vederea stabilirii de date preliminare pentru studiul în viitor al posibilităților de utilizare a acesteia.

La baza studiului nostru au stat unele informații din literatura de specialitate națională și mondială (Barna, 1974; Claesson și Forsberg, 1980; Cărăuș și Savin, 1981; Forsberg și Claesson, 1981; Porumb, 1981; Lukavsky, 1985; Porumb, 1985 a, 1985 b; Lukavsky et al., 1986).

### Material și metodă de lucru

Pentru realizarea scopului propus au fost efectuate în anii 1990 și 1992 mai multe variante experimentale în laborator și respectiv în aer liber cu ape reziduale celulozice de la S.C. "Pergodur" S.A. Piatra-Neamț.

În laborator, au fost testate apele reziduale din efluent global, decantor secundar, decantor radial și borhot în anumite diluții - în paralel - cu/sau fără mediu nutritiv. Alga test utilizată a fost *Scenedesmus acutus* Meyen, cu odensitate cunoscută, obținută în laborator pe mediul de cultură Knop Pringsheim.

În aer liber, au fost efectuate două serii de teste experimentale de cultivare a algelor pe apele uzate celulozice din efluentul global și decantor secundar cu și fără adaos de nutrienți.

Culturile algale s-au făcut în căzi de fibră de sticlă 300 l volum/cadă.

În prima serie (15.07. 3.08.1992), au fost efectuate două variante experimentale pe apele reziduale din efluentul global realizându-se diluții de 75% și 50%, cu și fără adaosuri de nutrienți. Alga folosită în cultură a fost *Scenedesmus acutus* Meyen.

În a doua serie experimentală (14.08. 3.09.1992) s-au realizat câte două variante cu ape uzate din efluentul global și decantorul secundar, obținându-se diluțiile 60 și 40 %, cu și fără adaosuri de nutrienți. Au fost introduse în cultură diferite specii de *Scenedesmus* (*Scenedesmus acutus* Meyen, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb și *Chodatella sp.* .

Pentru suplimentarea apelor reziduale cu nutrienți s-a folosit ureea și superfosfatul (N și P în cantitate echivalentă cu mediul de cultură P-1978 (Porumb, 1993).

Stabilirea efectului apelor uzate industriale celulozice asupra creșterii și dezvoltării algelor s-a făcut după metoda de numărare a densității celulare și metoda gravimetrică, care constă în cântărirea biomasei algale obținută în culturi, după o prealabilă uscare a acesteia la 105°C. Producția de biomasă algală s-a exprimat în grame substanță uscată/l.

Densitatea celulară s-a stabilit prin numărarea la microscopul M-7 în sistemul de iluminare în contrast de fază. Factorul de multiplicare al algelor s-a apreciat după formula:

$$F = f/i \text{ unde:}$$

"f" - reprezintă densitatea celulară finală și "i" - densitatea celulară inițială.

Pentru determinarea modului de valorificare a nutrienților din apele uzate de către alge, s-au efectuat analize chimice la începutul și sfârșitul fiecărei perioade de cultivare.

### Rezultate și discuții

#### I. Variantele experimentale din laborator

După o perioadă de 18 zile de cultivare, pe diferite tipuri de ape uzate tehnologice de la S.A. "Pergodur" S.A. în concentrații de 100, 75, 50, 25 și 10%, alga *Scenedesmus acutus* a prezentat densități numerice diferite în funcție de tipul și concentrația efluenților testați și de prezența sau absența mediului nutritiv (Tabelele 1 și 2).

Se remarcă o dezvoltare a algei atât în variantele cu ape de efluent global cât și decantor secundar în concentrație de 100%, fără mediu nutritiv. Cele mai toxice ape uzate celulozice s-au dovedit a fi cel din decantorul radial și borhot (Tabel 3). Aceste ape au prezentat o încărcare extrem de ridicată în substanțe organice și amoniu (Tabel 3). Toxicitatea foarte ridicată a fost semnalată la efluentul borhot, unde creșterea algei a fost inhibată total la concentrațiile 100, 75, 50 și 25% (fără mediu nutritiv) și 100, 75, 50% (cu mediu nutritiv). O dezvoltare mai mare a algei s-a remarcat în general, la concentrațiile mai mici ale efluenților reziduali celulozici.

Tabel 1.

Densitatea numerică finală (cenobii/ml) a algei *Scenedesmus acutus* (perioada de experimentare 1-18 iunie 1990)

Varianta	CONCENTRAȚIA (%)				
	100	75	50	25	10
<b>Fără mediu nutritiv</b>					
Efluent global	71.964	101.319	121.203	178.007	178.017
Decantor secundar	86.452	212.105	249.982	132.566	378.760
Decantor radial	0	5.303	4.450	57.760	372.605
Borhot	0	0	0	0	2.272
<b>Cu mediu nutritiv</b>					
Efluent global	340.884	352.247	499.963	719.644	424.211
Decantor secundar	181.805	352.247	545.414	655.255	647.679
Decantor radial	0	15.812	9.090	75.752	374.972
Borhot	0	0	0	32.195	209.738
Martor	602.228				

Tabel 2.

Valorile factorului de multiplicare a algei *Scenedesmus acutus* (1-18 iunie 1990)

Varianta	Factor de multiplicare				
	100	75	50	25	10
<b>Fără mediu nutritiv</b>					
Efluent global	4,52	6,37	7,62	11,19	11,19
Decantor secundar	5,43	13,33	15,71	8,33	23,80

Varianta	Factor de multiplicare				
	100	75	50	25	10
Concentrația (%)					
Decantor radial	0	0,33	0,28	3,63	23,42
Borhot	0	0	0	0	0,14
Varianta	Factor de multiplicare				
	100	75	50	25	10
Concentrația (%)					
<b>Cu mediu Knop Pringsheim</b>					
Efluent global	21,43	22,14	31,43	45,24	26,67
Decantor secundar	11,43	22,14	34,29	41,19	40,71
Decantor radial	0	0,99	0,57	4,76	23,57
Borhot	0	0	0	2,02	13,18
Martor	37,86				

Tabel nr. 3.

Valorile unor parametri fizico-chimici ai apelor uzate de la S.C. "Pergodur" S.A.  
Piatra-Neaț din 31.05.1990

Parametrul	Efluent global	Decantor secundar	Decantor radial	Borhot
pH	6,7	6,1	6,5	5,5
CCO - Cr mg/l	987	1.266	12.317	34.860
CCO - Mn mg/l	609	875	7.390	24.950
NH <sub>3</sub> mg/l	21,6	40,8	328,0	1.220,0
PO <sub>4</sub> mg/l	9,63	169,0	25,40	136,0

De asemenea, cele mai ridicate densități numerice s-au semnalat la testele efectuate cu mediu nutritiv Knop Pringsheim. Prin urmare, valori niari s-au înregistrat la variantele cu ape uzate din efluentul global și decantorul secundar în concentrație de 25%, cu mediu nutritiv totalizând 719.644 cenobii/ml și respectiv 655.255 cenobii/ml. La varianta decantor radial, s-a constatat o creștere a densității celulare la concentrația de 10%, cu și fără mediu nutritiv.

Din datele prezentate rezultă că alga test poate utiliza în creșterea și dezvoltarea sa nutrienții rezultați din activitatea bacteriană de descompunere a substanțelor organice existente în apele uzate folosite în cultură, determinând o oarecare bioepurare a acestora. De asemenea, remarcăm faptul că diviziunea celulară a algei este mai mult stimulată însă în variantele suplimentare cu mediu nutritiv.

## II. Variantele experimentale din aer liber

Rezultatele obținute în experimentele de creștere a algei *Scenedesmus acutus* Meyen și culturile mixte de *Scenedesmus* și *Chodatella* sp., realizate în aer liber sunt redată în tabelele 4 și 5.

Tabel nr. 4.

Creșterea numerică a algei *Scenedesmus acutus* Meyen cultivată în apele uzate celulozice de la "Pergodur" S.A. Piatra-Neamț, seria I de experimentare (15.07-3.08.1992).

Varianta	Densitatea numerică (cenob./ml)	Factor de multiplicare	Densitatea numerică (cenob./ml)	Factor de multiplicare
Martor	454.632	1,86	1.557.512	6,78
1 a	644.062	2,64	1.199.409	4,88
1 b	1.685.927	6,89	1.610.155	6,59
2 a	805.078	3,29	1.060.808	4,34
2 b	549.348	2,25	2.367.875	9,69

Notă: 1. Efluent global - 75%, 2. Efluent global - 50%; a - fără adaos de nutrienți; b - cu adaos de nutrienți.

În prima serie experimentală (15.07 - 3.08.1992) alga *Scenedesmus acutus* Meyen, prezintă în general, o creștere ascendentă a numărului de exemplare/ml spre

sfârșitul testului, exceptând variantele 75% cu adaos de nutrienți, unde creșterea stagnează după 10 zile de cultivare.

Densități celulare mari s-au înregistrat la varianta efluent global 50%, cu adaos de nutrienți (2.367.875 cenobii/ml), a cărui factor de multiplicare este de 9,69. Se constată că alga s-a dezvoltat tot atât de bine în variantele unde s-a utilizat ca substrat nutritiv apele uzate suplimentate cu nutrienți, ca și în varianta martor.

În a doua serie experimentală (14.08. -3.09.1992) speciile de *Scenedesmus* și *Chodatella* sp., înregistrează după 21 de zile de cultivare o multiplicare celulară mai ridicată la varianta efluent global 40% fără și cu adaos de nutrienți (724.569 ex/ml și respectiv 1.075.015 ex/ml).

În variantele cu apă provenită din decantorul secundar, algele au avut o diviziune celulară redusă, culturile au fost de culoare gălbuie, celulele din alcătuirea cenobiilor, mici, cromatoforul cu perforații. La varianta martor, creșterea populației mixte de *Scenedesmus* și *Chodatella* sp., a fost mult mai favorabilă față de celelalte variante experimentale, datorită mediului nutritiv mai complex. Factorul de multiplicare fiind 14,30.

Tabel nr.5

Creșterea numerică a algelor cultivate în ape uzate celulozice de la "Pergodur" S.A.  
P.-Neamț, seria a II-a de experimentare (14.08. - 3.09.1992)

Varianta	Densitatea numerică (ex/ml)	Factor de multiplicare
Martor	1.259.709	14,30
3 a	337.185	3,83
3 b	710.362	8,06
4 a	724.569	8,22
4 b	1.075.015	12,20
5 a	51.146	0,58
5 b	138.758	1,58
6 a	115.552	1,31
6 b	435.689	4,95



Notă: 3. Efluent global 60%; 4. Efluent global 40%; 5. Decantor secundar 60%; 6. Decantor secundar 40%; a - fără adaos de nutrienți; b - cu adaos nutrienți.

Dezvoltarea redusă a algelor în variantele cu apă din decantorul secundar se explică prin impactul sever al acestui efluent asupra creșterii și dezvoltării algelor, datorită toxicității ridicate, neconstituind un mediu prielnic pentru creșterea acestora.

De asemenea, trebuie menționat că apa reziduală utilizată în această serie experimentală, a avut o culoare neagră-brună, ca urmare a evacuării în cantități mari a reziduurilor industriale după o perioadă de încetare a fluxului tehnologic al fabricii, împiedicând pătrunderea luminii, afectând astfel ritmul de multiplicare al algelor.

Rezultatele obținute relevă că algele verzi utilizate cresc relativ bine în variantele experimentale realizate fără adaos de nutrienți, însă, în general, la jumătate din valorile variantelor experimentale cu nutrienți.

În tabelul de mai jos sunt date valorile producției de biomasă algală obținută prin culturi în aer liber pe ape uzate tehnologice.

Tabel nr.6.

Valorile cantitative ale biomasei algale obținută prin culturi în aer liber cu ape uzate celulozice de la "Pergodur" S.A. Piatra-Neamț.

Seria	Perioada	Varianta	Producția finală	
			g s.u./l	g s.u./m <sup>3</sup>
I	15.07.-03.08.1992	Martor	0,463	463
		1 a	0,432	432
		1 b	0,562	562
		2 a	0,575	575
		2 b	0,650	650

Seria	Perioada	Varianta	Producția finală	
			g s.u./l	g s.u./m <sup>3</sup>
II	14.08.-03.09.1992	Martor	0,566	566
		3 a	0,019	19
		3 b	0,071	71
		4 a	0,028	28
		4 b	0,338	338
		5 a	0,030	30
		5 b	0,052	52,
		6 a	0,042	42
		6 b	0, 174	174

Notă: 1. Efluent global 75%; 2. Efluent global 50%; 3. Efluent global 60%; 4. Efluent global 40%, 5. Decantor secundar 6%; 6. Decantor secundar 40%; a fără adaos de nutrienți; b cu adaos de nutrienți.

Valorile producției de biomasă ale algei *Scenedesmus acutus* obținute în prima serie experimentală, prezintă variații semnificative între variantele fără adaos de nutrienți și cele cu adaos de nutrienți și în funcție de concentrațiile respective.

Producții ridicate de biomasă algală s-au obținut în variantele suplimentate cu nutrienți. De asemenea, se constată că, diluțiile mai mari ale efluentului asigură un mediu mai favorabil dezvoltării algei, asigurând astfel o acumulare mai mare de biomasă algală, deoarece diluția apei uzate cu apă curată reduce efectul poluant asupra dezvoltării acesteia.

În seria a doua experimentală, cultura mixtă de *Scenedesmus* și *Chodatella* sp. a realizat o producție de biomasă algală uscată mult mai redusă în variantele experimentale față de martor. Deși multiplicarea algelor în această perioadă a fost destul de ridicată, producția obținută a fost redusă datorită turbidității crescute a apei uzate folosite, având astfel un efect inhibitor asupra dezvoltării algelor.

Datele privind evoluția unor parametri chimici ai apelor uzate celulozice din variantele experimentale de cultură a algelor sunt redată în tabelele 7 și 8.

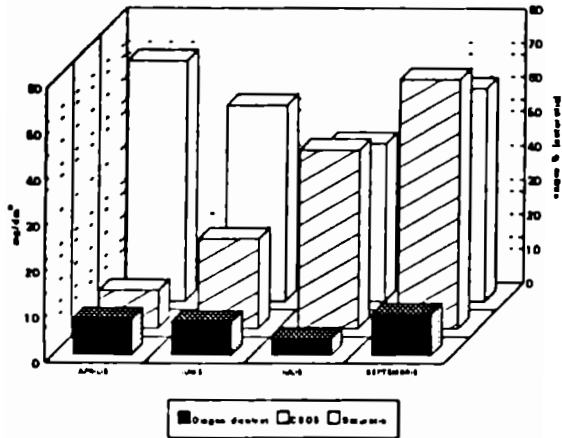


Fig.1 Factori implicați în procesul de eutrofizare valori medii - 1993 - lacul Pd. Hoiei

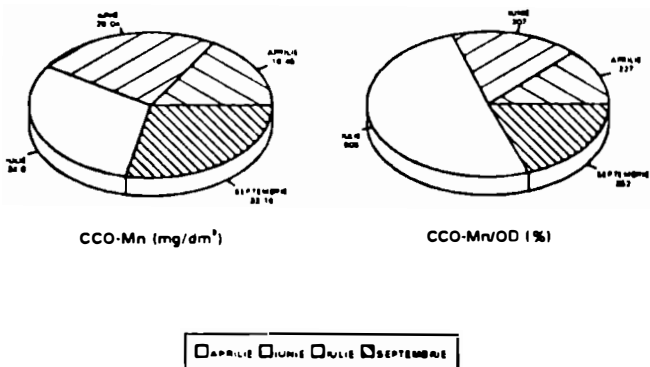


Fig.2 VALORI MEDII CCO-Mn SI RAPORTUL CCO-Mn/OD 1993 - lacul Pd. Hoiei

31.08.1992								
Subst.org. mg KMnO <sub>4</sub> /l	937,7	494,4	639,4	366,6	1636,8	1665,9	1108,2	869,5
Amoniu mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l	6,17	5,16	7,74	74,00	15,80	67,00	11,45	48,10
Fosfați mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l	0,050	1,40	0,12	13,30	1,34	20,95	0,08	15,50
Reziduu fix mg/l	712	840	592	492	1076	1304	816	808

Notă: 3. Efluent global 60%; 4. Efluent global 40%. Decantor secundar 60%; 6. Decantor secundar 40%; a fără adaos de nutrienți; b cu adaos de nutrienți.

În general, în variantele experimentale cu efluent global în diferite proporții, s-a remarcat reducerea substanțelor organice, aceasta fiind mai accentuată însă în variantele cu adaos de nutrient. Dintre variantele experimentale fără nutrienți, reducerea substanței organice dizolvate a fost mai mare în varianta cu efluent global 75% (22%), în timp ce în celelalte variante reducerea a fost mai mică, de aproximativ 4-5%. La variantele cu efluent global cu adaos de nutrienți, reducerea substanțelor organice dizolvate, a fost mai mare în variantele cu concentrație mai mică de efluenți (1b - 32%, 2b - 43%, 3b - 55% și 4b - 42%).

În variantele cu apă provenită din decantorul secundar nu se poate vorbi de o reducere a substanței organice.

Evoluția amoniului evidențiază o reducere a concentrațiilor în variantele cu efluent global în proporție de 75, 50 60% atât în cele fără adaos de nutrienți, cât și în cele cu adaos. Exceptând situația variantei efluent global 75% cu și fără adaos de nutrienți, în care reducerea a fost de 55%, în variantele efluent global 50% și 60%, reducerea a fost mai mare în cele cu adaos de nutrienți (85% și respectiv 42%). În celelalte variante (efluent global 40%, decantor secundar 60% și 40%), valorile amoniului au marcat o creștere importantă spre sfârșitul perioadei experimentului.

Valorile celorlalți parametri chimici determinați (fosfați, sulfăți, reziduu fix) au variat atât în cadrul aceleiași variante (a și b), ca urmare a adaosului de nutrienți, cât și de la o variantă la alta în funcție de concentrația efluentului utilizat în cultură.

În general rezultatele experimentelor noastre în condiții de laborator și în aer

liber, ilustrează capacitatea algelor de epurare a apelor uzate celulozice, fapt confirmat și de scăderea unor parametri chimici (substanță organică și amoniu) la sfârșitul perioadei de experimentare. De asemenea determinările cantitative (ex/ml și g s.u./l) relevă că culturile monoalgale pe ape uzate sunt mai eficiente în valorificarea substanțelor nutritive și epurarea mediului, comparativ cu culturile plurialgale.

Creșterea algelor verzi în ape uzate este stimulată îndeosebi prin suplimentarea apelor uzate cu cantități determinate de nutrienți.

### BIBLIOGRAFIE

1. BARNA A., 1974 - Cercetări privitoare la cultivarea intensivă a algei *Scenedesmus acutiformis* în soluții nutritive pregătite cu apă reziduală de la Fabrica de Bere. Cluj, II, Studia Univ. Babeș - Bolyai, Cluj, Biol. 2, 39 - 45.
2. CĂRĂUȘ I., SAVIN VIORICA, 1981 - Cercetări privind producerea de biomasă algală prin cultivarea pe ape uzate, industriale din județul Neamț. Simpoz. "Bazele biologice ale proceselor de epurare și protecția mediului" Oradea, Tipo "Agronomia" Cluj-Napoca, 285 - 291.
3. CLAESSESON A., FORSBERG AKE, 1980 Algal assay studies of wastewater polluted lakes. Arch. Hydrobiol. 89, 112, Stuttgart, 208-224
4. FORSBERG A., CLAESSESON A., 1981 - Algal assays with wastewater to determine the availability of phosphorus for algal growth. Verh. Internat. Verein. Limnol. 21, Stuttgart, 763 - 769.
5. LUKAVSKY J., 1985 - A simple cultivation unit for the evaluation of algal growth potential and toxicity of water. Water Res. Vol. 19, Nr.2, 269 - 270.
6. LUKAVSKY J., LUKAVSKA A., KRET J., 1986 A possibility of assessing trophic potential in organically polluted waters. Limnologia, Berlin, 17, 2, 355 - 383.
7. PORUMB M.A., SAVIN V., APETROAIEI M., 1981 - Cultura algelor în bazine alimentate cu ape uzate industriale deversate în râul Bistrița. Simpoz. "Bazele biologice ale proceselor de epurare și protecția mediului", Oradea, Tipo Agronomia Cluj-Napoca, 319 - 324.
8. PORUMB M.A., 1985 a - Cercetări privind adaptarea la mediul toxic a unor culturi purialgale. Trav. Labor. Aquaculture, Piatra-Neamț 1 (10), 273 - 278.
9. PORUMB M.A., 1985 b - Cultura algei *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., în apele reziduale de la Fabrica de celuloză și hârtie "Reconstrucția" Piatra-Neamț. Trav. Labor. Aquacultura Piatra-Neamț, 1 (10), 269 - 272.
10. PORUMB M.A., 1993 Cultura algei verzi *Scenedesmus* în condiții intensive.

**EUTROFIZAREA - FORMĂ PARTICULARĂ DE POLUARE A LACULUI DE  
ACUMULARE PODU-ILOAIEI - IAȘI ȘI CONSECINȚELE SALE**  
Navrotescu Tinca<sup>1</sup>, Giușcă Maria, Smău Cristina<sup>2</sup>

**EUTROPHICATION - PARTICULARY FORM OF POLLUTION OF PODU-  
ILOAIEI - IAȘI ACUMULATION AND HIS CONSEQUENCES.**

**Key words:** eutrophication, pollution, biocenoses degradation water "flourish", indeces of eutrophication, phytoplanktonic biomass

**Abstract:**In the course of time, the Podu-Iloaiei lake became a real decantation lake for an excess of organic biodebasing substances, introduced in the lake by Bahluiet river, exceeding the degradation power of the organisms. The repeated phenomena of water "Flourish" determined modifications upon the ecosystem structures, the degradation of the biocenoses, the deterioration of the water quality, registering important piscicultural losses.

Lacul de acumulare Podu-Iloaiei - Iași, situat pe râul Bahluiet, afluent al râului Bahlui la cca. 25 km amonte de confluență, a fost realizat în scopul regularizării debitelor râului, atenuarea viiturilor, piscicultură, irigarea unor suprafețe agricole și scoaterea de sub efectul inundațiilor a luncii în aval de baraj și a orașului Iași.

Suprafața bazinului de recepție în secțiunea de amplasare a barajului este de 525 km<sup>2</sup>. Orientarea generală a lacului este de la vest la est. Versantul drept (limitele dealurilor Cosoțeni și Sinești) este abrupt, fiind cultivat doar în zona de afluență, în timp ce versantul stâng, cu pante mai domoale, este cultivat în întregime. Adâncimea maximă este de 9 m. Fundul lacului este acoperit cu un strat de măr aluvionar, a cărui grosime crește din aval spre amonte, atingând 40-50 cm. Sub stratul aluvionar se găsește o argilă grasă de culoare cafenie-cenușie de consistență variabilă, iar sub aceasta la cca. 7 m de la suprafață, au fost întâlnite câteva straturi de argilă marnoasă cenușie, aparținând fundamentului geologic sarmatian al regiunii (2).

Debitul mediu anual stabilit pe cale indirectă este de 0,950 m<sup>3</sup>/sec. Pentru acumularea Podu-Iloaiei, principala sursă de poluare o constituie râul Bahluiet

---

<sup>1</sup>Institutul de Igienă și Sănătate Publică, str. V.Babeș, nr.14, 6600, Iași, România.

<sup>2</sup> Agenția de Protecție a Mediului Iași.

degradat, datorită deversărilor de ape uzate, industriale și menajere de la fermele din amonte: Fermele avicole Războieni; A.E.I.C.I.P. Tomești Războieni, Fermele Războieni Baby - Beef și de la Stația de epurare a orașului Tg. Frumos. La aceasta se adaugă și impurificările cu substanțe organice și îngrășăminte minerale introduse în lac de apele de șiroire de pe versanți.

Caracterizarea sub aspect ecologic a unui ecosistem acvatic, permite aprecierea calității apei aceluși ecosistem pe baza sintezei datelor oferite de structura biocenotică în contextul hidrochimic respectiv. Astfel pentru o interpretare corectă a rezultatelor analizei biologice este necesar să se cunoască nu numai semnificația componenței specifice a biocenozei ci și ansamblul factorilor de mediu abiotici, influența lor asupra componentei biotice a ecosistemului, inclusiv relațiile dintre aceștia și biocenoza.

În acest sens este necesar să se facă o diferențiere netă între influența factorilor naturali de mediu (geografici, morfologici, hidrologici) asupra biocenzelor acvatice și cei artificiali (poluanții) pentru o apreciere corectă a efectelor poluării (3,4).

Fiind un ecosistem deosebit față de râu, lacul posedă un biotop închis, populat de o biomasă saturată la care circulația materiei și a energiei va căpăta o dinamică deosebită specifică structurii geomorfologice a albiei și variației condițiilor hidrologice. De asemeni procesul de amestecare a apelor uzate cu cele ale receptorului și procesul de dezoxigenare și de aerare, cu rol important în mineralizarea substanțelor organice, are loc în mod deosebit în lac.

Utilizat în prezent, în corelație cu fenomenele de poluare, termenul de eutrofizare, propus de Weber (1907), definește procesul de creștere rapidă a concentrației nutrienților (în special a azotului și fosforului) dintr-un bazin acvatic și menținerea la un nivel crescut perioade mai îndelungate de timp, în general ca rezultat al unor activități umane (5).

Modificarea adesea bruscă și brutală a concentrației diferiților nutrienți, în special cu azot și fosfor determină o perturbare profundă a ciclului trofic normal, cu repercursiuni asupra microorganismelor acvatice. După Campbell (1977), fosfații stimulează multiplicarea cianobacteriilor și a algelor verzi, iar asocierea N+P favorizează dezvoltarea în exces a bacteriilor, a algelor și a protozoarelor. Dezvoltarea excesivă a microorganismelor fotosintetizante duce la "înfloriri", care sunt urmate de consumul mare al nutrienților disponibili. "Înfloririle" sunt manifestări ale eutrofizării determinate de creșterea explozivă a numărului cianobacteriilor sau al algelor dintr-o anumită regiune. Fenomenul poate apărea anual, sezonier sau sporadic în funcție de condiții (1,3,5).

Pornind de la aceste considerente, în decursul anilor, acumulare a Podu-Iloaiei a devenit un adevărat decantor natural pentru un exces de substanțe organice, depuse

în cantități mari, depășind puterea de degradare a organismelor descompunătoare.

Ca urmare a acestui fapt au apărut fenomene care au dus la transformarea completă a structurii ecosistemului, a modului de funcționare, la deteriorarea calității apei, la degradarea biocenozei.

Primele semne de deteriorare a calității apei pentru acumulare Podu-Iloaiei, manifestate prin fenomene de "înflorire" cu alge albastre și euglenophyceae au culminat cu mortalități piscicole în primăvara anului 1986. Mortalități piscicole se semnalează apoi în mai 1988, mai 1990 și 1994.

Studiul nostru se referă la aspecte legate de calitatea apei și instalarea fenomenului de eutrofizare cu consecințele sale din acumulare Podu-Iloaiei pe baza investigațiilor efectuate și a analizei globale a indicilor de eutrofizare în perioada aprilie-septembrie 1993 și mai-iunie 1994.

Probele biologice, chimice și bacteriologice au fost recoltate la aceeași dată conform metodologiei în vigoare.

Analizând indicatorii de eutrofizare în perioada aprilie-septembrie 1993 s-a constatat:

Valoarea medie anuală a oxigenului dizolvat a fost cuprinsă între 3,84 - 9,14 mg/l, concentrația cea mai scăzută fiind în luna iulie, iar saturația în oxigen scade până la 46%. Consumul biochimic de oxigen depășește frecvent limita de 12 mg/l. valorile medii anuale fiind cuprinse între 8,32 - 19,4 mg/l (fig.1).

Valorile medii pentru CCO-Mn au fost cuprinse între 18,45 - 34,8 mg/l, iar indicele specific al regimului de oxigen a depășit tot anul valoarea de 100%. maximul fiind de 906% în luna iulie (fig.2).

Evaluând potențialul nutritiv al lacului după valorile azotului mineral total și ale fosforului total s-au evidențiat valori crescute, demonstrând gradul avansat de eutrofizare. S-au înregistrat pentru azotul mineral total valori cuprinse între 3,24 - 5,16 mg/dm<sup>3</sup> și valori de 0,15 - 0,31 mg/dm<sup>3</sup> pentru fosforul total (fig.3.).

Supportul chimic al apei a influențat și dezvoltarea biocenzelor lacului. Analiza biologică a pus în evidență o variație sezonieră a componentei fitoplanctonice și zooplanctonice cu o dominantă netă a euglenoficelelor, cianoficelelor și ciliatelor.

În lunile aprilie-mai s-a evidențiat dominanța algelor albastre (cyanophyceae) cu speciile *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena sp.*, și a euglenophycelelor cu speciile: *Euglena acus*, *E.viridis*, *E.variabilis*, *Trachelomonas varians*, *T.hispida*.

Cyanophyceele au avut o dezvoltare opusă chlorophycelelor, perioadele de maximă dezvoltare a primelor corespund cu minimele Chlorophycelelor fapt ce ilustrează influența negativă a acestor alge asupra dezvoltării celorlalte grupe fitoplanctonice.

În luna iulie dominante au devenit Chlorophyceele cu speciile *Ankistrodesmus*



*falcatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*. Dintre diatomee s-au remarcat speciile: *Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala*, *N. rhynococephala* și *Hantzschia amphyoxis*.

Tabloul biocenotic se schimbă în luna septembrie, determinând o mărire a productivității biologice: 24 mg/l (medie lac), iar densitatea fitoplanctonică 9.396.000 celule/dm<sup>3</sup>. (fig.4).

În biocenoza zooplanctonică dominante sunt ciliatele specifice încărcărilor organice; s-au identificat ca forme dominante speciile: *Colpidium campylum*, *Coleps hirtus*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella microstoma*, *Stylonichia mytilus*. Cu o frecvență mai redusă s-au identificat și rotifere, reprezentate prin: *Brachionus angularis*, *B. calyciforus*, *Keratella cochlearis*, *Filinia longiseta*; copepode în număr mai mic (*Cyclops strennus*) și cladocere (*Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*).

Fauna bentală reprezentată prin forme euribionte cu dominantă larvelor de chironomide (*Chironomus plumosus*) și viermi oligocheți tubificizi (*Tubifex tubifex*) - indicatori polisaprobi specifici încărcărilor organice.

Valorile indicatorilor bacteriologici au scos în evidență, alături de indicatorii biologici și fizico-chimici, gradul mare de încărcare organică.

Pentru bacilii coliformi totali s-au înregistrat valori între 24.000 - 120.000 coli/l și între 1.900 - 35.000 germeni totali/ml. (fig.5)

Pe acest fond în luna mai 1994, ca urmare a secetei prelungite, a creșterii temperaturii în urma unei dezvoltări exagerate a fitoplanctonului s-a declanșat un proces de "înfiorire" biologică a apei cu *Euglena viridis* și *Euglena variabilis*. Prin moartea în masă și descompunerea rapidă a algelor, favorizată de temperatura ridicată, s-a produs o scădere bruscă a concentrației oxigenului dizolvat și o încărcare a apei cu substanțe nocive, determinând moartea a 14 tone de pește (caras). Fenomenul a fost susținut și de prezența unui debit scăzut (1 m/sec.), de viteza curentului mică (0,4 m/sec.) și de o suprapopulare a acumularii.

Apa analizată a prezentat o culoare verzuie, un miros specific datorită dezvoltării exagerate a cyanophyceelor (*Aphanizomenon flos-aquae*) și euglenophyceelor (*Euglena viridis* și *E. variabilis*).

Peștii (puiet mai sensibil) la aceste fenomene au murit prin asfixiere datorită deficitului de oxigen.

Analizând principalii indicatori ai procesului de eutrofizare s-au constatat mari depășiri, conform STAS 4706/1988 astfel:

-oxigenul dizolvat a scăzut până la 3,8 mg/dm<sup>3</sup>, saturația în oxigen a atins valori min. de 17% (în prelevările de noapte) (fig.6)

- CBO<sub>5</sub> (consumul biochimic de oxigen) a înregistrat valoarea maximă de 38,1 mg/dm<sup>3</sup>, iar CCO-Mn 51,7 mg/dm<sup>3</sup>, în timp ce raportul CCO-Mn - oxigen dizolvat a

fost de 1002. (fig.7).

-azotul mineral total a cuprins valori între 1,2 - 4,6 mg/dm<sup>3</sup> în timp ce fosforul total a înregistrat valori între 0,37 - 1,35 mg/dm<sup>3</sup> (fig.8).

- Densitatea fitoplanctonică a atins valori de 17.540.000 celule/dm<sup>3</sup>, în timp ce biomasa fitoplanctonică a fost variabilă, între 28 - 36 mg/l (fig.9), determinată de înmulțirea masivă a euglenoficeelor, ce a declanșat "înflorirea" apei și apariția fenomenului de "poluare secundară" cu grave consecințe pentru economia piscicolă.

Analiza biologică a evidențiat prezența în număr mare a speciilor: **Oscillatoria chlorina**, **O. putrida**, **Cyclotella meneghiniana**, **Navilula cryptocephala**, **Nitzschia palea**, **Cymbella ventricosa**, alături de speciile ce au produs "înflorirea"

Zooplanctonul fiind dominat de prezența ciliatelor reprezentate prin: **Colpidium campylurn**, **Stylonichia mytilus**.

Încărcarea bacteriană a înregistrat valori mari, cuprinse între 60.000 - 210.000 coli totali/l și 18.000 - 55.000 germeni totali/ml (fig.10).

Analiza globală a indicilor de eutrofizare: saturația în oxigen, azot mineral total, fosforul total și biomasa fitoplanctonică ne confirmă o mare depășire față de limitele admise de STAS 4706/1988 (Tabelul nr.1).

Indicatorul	Valori admise Lacuri naturale și de acumulare		
	oligotrofe	mezotrofe	eutrofe
gr. saturație în oxigen %	min.70	40-70	max.40
subst. nutritive:			
-azot total (N) mg/dm <sup>3</sup>	max. 0,3	max.1	min. 1,5
-fosfor total (P) mg/dm <sup>3</sup>	max. 0,03	max. 0,1	min. 0,15
biomasa fitoplanctonică	până la 10	de la 10 inclusiv	min. 20
mg. subst. umedă/dm <sup>3</sup>	exclusiv	până la 20	
		exclusiv	

## CONCLUZII

Luând în considerație valorile crescute și a celorlalți indicatori fizico chimici, CBO<sub>5</sub>, CCO Mn, precum și desele "înfloriri" ale apei, fenomen ce a determinat mortalității piscicole repetate, ne îndreptățesc să considerăm acumularea Podu Iloaiei în categoria lacurilor eutrofe.

Se pot obține unele ameliorări utilizând mijloacele de combatere chimică și

Tabel nr.7.

Valorile unor parametri chimici în apa efluenților reziduali celulozici de la S.C.  
"Pergodur" S.A., utilizați în variantele experimentale.  
- Seria I de experimentare -

Parametrul determinat	18.07.1992				03.08.1992			
	1 a	1 b	2 a	2 b	1 a	1 b	2 a	2 b
Subst.org.(mg $\text{KMnO}_4$ /l)	973,3	957,1	471,2	448,0	754,6	649,3	447,5	256,2
Amoniu mg $\text{NH}_4$ /l	6,92	13,97	2,92	8,46	3,08	6,17	1,84	1,46
Fosfațim mg $\text{PO}_4^{3-}$ /l	0,060	31,60	0,060	27,22	0,040	12,23	0,045	3,195
Sulfațim mg $\text{SO}_4^{2-}$ /l	169,9	213,3	128,3	146,6	206,6	266,5	133,3	159,9
Reziduu fix mg/l	760	944	523	748	720	928	596	712

Notă: 1. Efluent global 75%; 2. Efluent global 50%; a - fără adaos de nutrienți; b - cu adaos de nutrienți.

Tabel nr.8.

Valorile unor parametri hidrochimici ai apelor reziduale celulozice din variantele  
experimentale  
- Seria a II-a de experimentare -

Parametrul	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b
17.08. 1992								
Subst. org. mg $\text{KMnO}_4$ /l	987,2	1112,9	664,1	628,2	1633,4	1463,6	1032,0	888,5
Amoniu mg $\text{NH}_4^+$ /l	6,46	8,90	5,45	6,83	13,62	18,80	9,80	25,70
Fosfați mg $\text{PO}_4^{3-}$ /l	0,040	10,00	0,030	38,00	0,02	10,35	0,03	10,35
Reziduu fix mg/l	680	584	632	664	1000	1008	768	868

## Eutrofizarea și consecințele sale

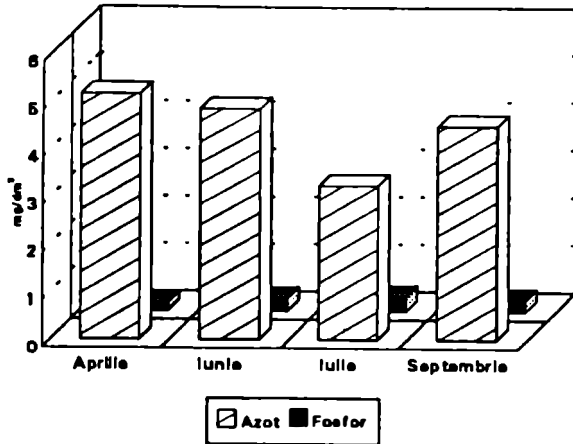


Fig. 3 Fosforul și azotul ca factori limitativi și principalii indicatori de eutrofizare pentru lacul Podu Ilzei - 1993

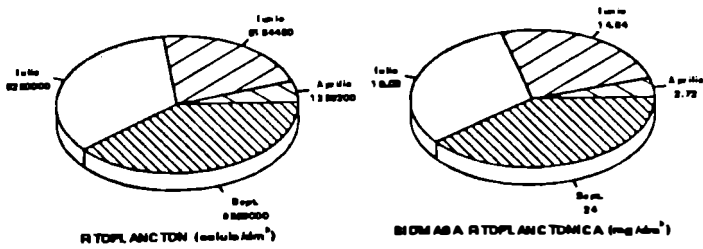


Fig. 4 Biomasa fitoplantonică - măsură indirectă a productivității biologice pentru lacul Podu Ilzei - 1993

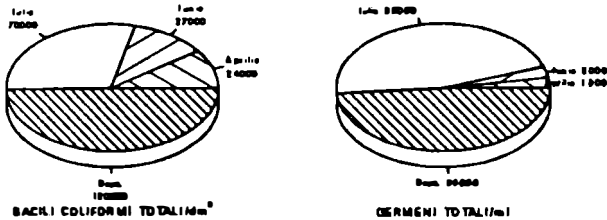


Fig. 5 Variația indicatorilor bacteriologici aprilie - septembrie 1993, lacul Podu Ilzei

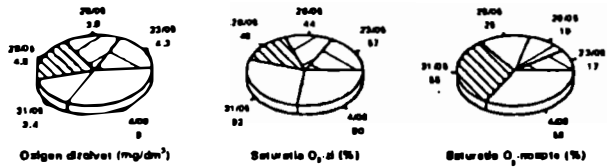


Fig.6 Factori implicati in procesul de eutrofizare pentru lacul Podu Ilzei - mai 1994

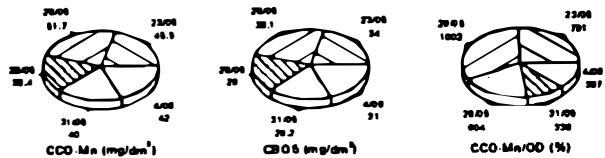


Fig.7 Valori medii CCO-Mn, CBO5 si raportul CCOMn/Oxygen dizolvat pentru lacul Podu Ilzei mai 1994

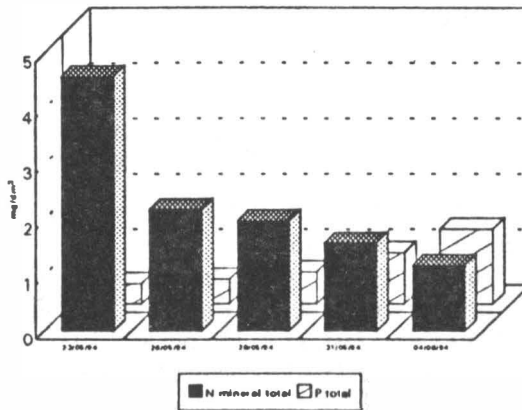


Fig. 8 Fosforul și azotul ce lăcăți limitativi și principali indicatori de eutrofizare pentru lacul Podu Iloaiei - 1994

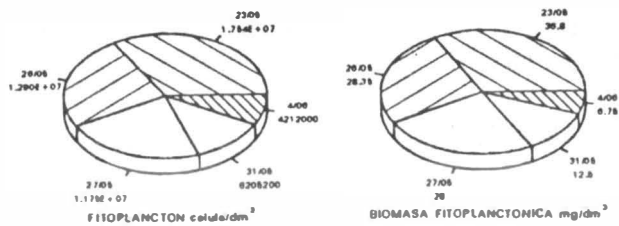


Fig.9 Biomasa fitoplanctonica, măsura indirectă a productivității biologice pentru lacul Podu Iloaiei - mai 1994

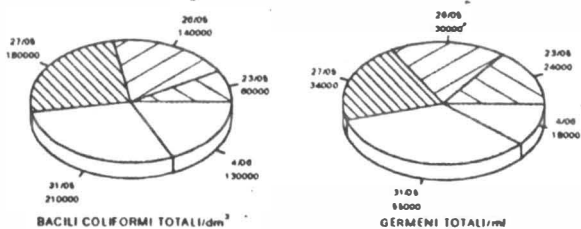


Fig.10 Variația indicatorilor bacteriologici pentru lacul Podu Iloaiei - mai 1994

mai ales biologică, însă o redresare efectivă a calității nu se asigură decât prin eliminarea surselor poluante.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. BROWN LESTER, 1988 Probleme globale ale omenirii (trad. din literatura americană), Ed. Tehn. București
2. CĂRĂUȘU S. și colab., 1968 Cercetări hidrobiologice piscicole privind valorificarea prin piscicultură a lacului de acumulare, Podu Iloaiei, An.St.Univ. "Al.I.Cuza" Iași, nr.2, Bio.pg. 101-102
3. GAVRILĂ L., CHIOSILĂ I., 1973 - Productivitatea primară și lanțurile trofice în condițiile poluării mediului, în "Efectele poluării mediului", pg.245-267.
4. MĂLĂCEA I., 1969 Biologia apelor impurificate, Ed. Academiei, București, pg.111-136, 231-235
5. ZARNEA G., 1994 Tratat de microbiologie generală vol.V, Ed. Academiei Române, pg. 665-715.

**CONTRIBUȚII LA OPTIMIZAREA EPURĂRII EFLUENTULUI FABRICII  
DE HÂRTIE ȘI CARTOANE "PETROCARD"-PIATRA-NEAMȚ**

Mihai A. Porumb<sup>1</sup>, Dan V. Mândru<sup>2</sup>

**CONTRIBUTIONS ON OPTIMIZATION OF PURIFICATION OF THE  
EFLUENT FROM "PETROCARD" PAPER AND CARDBOARDS MILL-  
PIATRA-NEAMȚ**

**Key words:** colloidal suspensions, coagulant aids, aluminium sulphate, calcium oxide and hidroxide, synthetic polyelectrolites, sedimentation, optimization.

**Abstract:** In this paper were presented comparatively, the results of testing of the influence of coagulant aids (aluminium sulphate, calcium oxide and synthetic polyelectrolites) on the sedimentation of colloidal suspensions from "Petrocard" Paper and Cardboards Mill-Piatra Neamț. More than 100 variants with different concentrations of coagulants were tested and analysed visual directly and by means of a spectrophotometer SPEKOL at 609 nannometer (established by determinations). In final were presented the best variants of coagulation and respectively sedimentation of suspension. The coagulants, generally affected no the algal growth.

Căderea pasivă a diferitelor particule în mediul lichid, a preocupat pe diverși cercetători de foarte mult timp. S-a încercat să se cuprindă acest fenomen în diferite formule matematice. Astfel pornindu-se de la principiul lui Arhimede, s-au conceput diferite formule (Newton, Stokes-1851, Allen-1900, citați de Hutchinson, 1967), dar nu s-a reușit să se reprezinte complexitatea fenomenelor implicate. Pe baza aplicațiilor practice se fundamentează noi parametri prin care se dezvoltă teoriile fizico-matematice, adâncindu-se înțelegerea proceselor care au loc. S-a constatat că viteza de cădere a suspensiilor crește dacă acestea se unesc în particule mai mari (fenomenul de coagulare). Coagulanții, sub formă de electroliți cu anumite sarcini electrice, atrag suspensiile cu sarcini de semn contrar rezultând flocoane grele care se depun cu viteză mare în procesul sedimentării.

În dezvoltarea tehnologiei de tratare a apelor uzate din industria celulozei și

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Cercetări pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică  
Piatra-Neamț

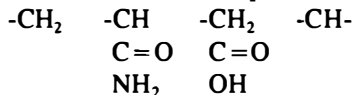
<sup>2</sup>Fabrica de Hârtie și Cartoane "Petrocard", Piatra-Neamț.



hârtiei, autorii: **Negulescu, 1968, 1978, Stoianovici, Robescu, 1982, Voiculescu-Dioști, 1975**, au adus contribuții importante.

Dintre substanțele testate în prezenta lucrare, sulfatul de aluminiu- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  este un coagulant tipic electrolitic. Oxidul de calciu,  $\text{CaO}$  determină indirect coagularea prin modificarea pH-ului, iar poliacrilamida se disociază în apă ca polielectrolit, cu numeroase sarcini pozitive și negative care atrag sarcinile de semn contrar ale suspensiilor coloidale.

Formula structurală a poliacrilamidei este următoarea:



Grupările  $-\text{COOH}$  și  $-\text{CONH}_2$  se disociază rezultând  $-(\text{COO})^-$  și  $-(\text{CONH}_3)^+$  care atrag sarcinile de semn contrar ale coloizilor rezultând coagularea.

### Metoda de lucru

Pentru coagularea particulelor coloidale s-au realizat diferite variante experimentale cu substanțele menționate mai sus. Poliacrilamida utilizată a fost hidrolizată (11,6% și 0,1%) și solidă (Polias) fabricată la Întreprinderea Chimică Rîșnov. S-a stabilit în mod exact conținutul în substanță activă al poliacrilamidei: de exemplu s-a cântărit câte 1g din loturile 4 și 8 de Polias la care s-a făcut uscarea în etuvă la  $60^\circ\text{C}$  timp de 5 ore, după care s-a determinat la lotul 4-58,72% substanță activă, iar la lotul 8-42,82%. Întrucât "negrul de fum" era principalul poluant al apei reziduale respective, primele cercetări s-au făcut "in vitro" cu apă distilată și negru de fum (tuș). La majoritatea variantelor s-a folosit însă efluentul rezidual al fabricii "Petrocart". S-a conceput o metodologie de elaborare și analizare a peste 100 de variante experimentale în vederea optimizării proceselor de coagulare și respectiv de sedimentare a suspensiilor din apă. Determinările s-au făcut vizual direct și prin utilizarea unui spectrofotometru SPEKOL la lungimea de undă de 609 nanometri (determinată ca optimă, prin testări).

### Rezultate și discuții

În cadrul studiului efectuat, principalele variante experimentale sunt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabel nr.1

Variante experimentale cu poliacrilamidă (g substanță activă/m<sup>3</sup>) PAA, sulfat de aluminiu și oxid de calciu pentru testarea coagulării și sedimentării suspensiilor de la "Petrocart"-Piatra Neamț

Seria	Varianta Substanța (g/m <sup>3</sup> )	A	B	C	D	E
I.	PAA (s.a.)	17	17	17	17	17
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	70	141	141	211	211
	CaO	77	77	154	154	231
II.	PAA	35	35	35	35	35
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	141	211	211	282	282
	CaO	154	154	231	231	308
III.	PAA	52	52	52	52	52
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	211	282	282	353	353
	CAO	231	231	308	308	385
IV.	PAA	69	69	69	69	69
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	282	353	353	423	423
	CAO	385	385	461	461	538
V.	PAA	86	86	86	86	86
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	353	423	423	494	494
	CAO	385	385	461	461	538
VI.	PAA	104	104	104	104	104
	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	423	494	494	564	564
	CaO	461	461	538	538	115
Martor 1 apă uzată de la "Petrocart" netratată					Sedimentare slabă	

Seria	Varianta Substanța (g/m <sup>3</sup> )	A	B	C	D	E
Martor 2 - apă uzată de la "Petrocart" tratată industrial cu sulfat de aluminiu și lapte de var					Sedimentare <b>incompletă</b> după 10 minute	

Notă: sulfatul de aluminiu și oxidul de calciu s-au evaluat ca greutate brută.

Rezultatele testărilor înregistrează o formare și depunere de flocoane redusă la variantele din seriile I și II, la seria III, de asemenea depunerea este incompletă. Seria IV prezintă cea mai bună variantă - C: în 5 minute apa de la această variantă este aproape complet limpezită; la seriile V și VI depunerea suspensiilor este slabă.

Alte serii experimentale sunt prezentate în tabelul 2.

Tabel nr.2

Variante noi cu coagulanți (sulfat de aluminiu, oxid de calciu și poliacrilamidă) pentru testarea sedimentării suspensiilor de la FHC "Petrocart"-Piatra Neamț

Seria	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		B		C	
Varianta	a + b		a + b		PAA + a		PAA + b	
1	70	77	141	408	17	70	17	77
2	70	154	241	231	17	141	17	154
3	70	231	282	308	17	211	17	231
4	70	408	353	386	17	282	17	308
5	70	385	423	461	17	353	17	385
6	141	77	494	538	17	423	17	461
7	141	154	564	615	446	141	446	154
8	141	231	635	692	54	141	76	154
9	141	385	705	770				

a = Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> · 18H<sub>2</sub>O; b = CaO-Ca(OH)<sub>2</sub>  
PAA = poliacrilamidă - substanță activă

La grupa (seria) A1, apa devine limpede, în urma sedimentării suspensiilor într-un timp scurt 5 minute, numai la variantele 5 și 7. De asemenea s-a determinat o depunere bună a suspensiilor în maximum 5 minute la variantele 2 și 4 din grupa B și 3 și 4 din grupa C- dar rămâne în masa apei o mică proporție de suspensii fine. Variantele 7, 8 și 9 cu poliacrilamidă (din seriile B și C) nu au avut depuneri, semnălându-se o tulburare mare a apei.

Pentru a se aprecia reproductibilitatea, constanța efectelor tratării, s-au reluat unele experimente, s-au introdus variante noi și de asemenea s-a inversat ordinea administrării coagulanților (tabel 3).

Cea mai bună sedimentare s-a constatat la varianta experimentală 1, seria I și

II.

Tabel nr.3

Variante de tratare a apei uzate de la "Petrocart"-Piatra Neamț cu sulfat de amoniu (codificat Al) și oxid de calciu (codificat Ca).

Seria	I	II		III	IV		V	
Varianta g/m <sup>3</sup>	Ca	Ca + Al		Al	Al + Ca		Ca + Al	
1	77	77	70	70	70	77	77	70
2	154'	154	141	141	141	77	77	141
3	231	231	211	211	211	77	77	211
4	308	308	282	282	282	77	77	282
5	385	385	353	353	353	77	77	35

La seriile III, IV și V s-a constatat o sedimentare slabă la toate variantele.

Apa uzată de la "Petrocart" tratată cu sulfat de aluminiu și oxid de calciu, prin procesul tehnologic al fabricii, a fost suplimentată cu poliacrilamidă 35g s.a./m<sup>3</sup> și ulterior a fost testată cu culturi de alge pentru a se stabili reacția organismelor (alge) față de agenții coagulanți respectivi. Rezultatele sunt redade în tabelul 4.

Tabel nr.4

Cultivarea algelor verzi *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus* și *Chlorella* în efluentul rezidual de la fabrica "Petrocart"-Piatra Neamț. Perioada de cultivare 29 de zile.

Alga-test	Biomasa inițială (g s.u./l)	Apă uzată netratată	Biomasa finală (g s.u./l)	
			Apă uzată, cu coagulanți	Apă ieșire decantor
Ankistrodesmus	0,0870	0,3515	0,2610	0,2620
Scoenodesmus	0,0575	0,2465	0,2665	0,1945
Chlorella	0,0515	0,2325	0,2115	0,3595

Se constată (tabelul 4) în general că agenții coagulanți introduși în efluentul rezidual nu au inhibat creșterea algelor.

### Concluzii

Sinteza finală a rezultatelor a atestat următoarele variante optime de coagulanți:

1. CaO - 77g/m<sup>3</sup> + Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.18H<sub>2</sub>O - 70g/m<sup>3</sup>
2. CaO - 192g/m<sup>3</sup> + Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.18H<sub>2</sub>O - 141g/m<sup>3</sup>;
3. Poliacrilamidă (PAA) - 35g s.a./m<sup>3</sup>
4. Poliacrilamidă - 17g s.a./m<sup>3</sup> + CaO - 154g/m<sup>3</sup>;
5. Poliacrilamidă - 17g s.a. + Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.18H<sub>2</sub>O - 141g/m<sup>3</sup>;
6. Poliacrilamidă - 35g s.a./m<sup>3</sup> + CaO 154g/m<sup>3</sup> + Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.18H<sub>2</sub>O

141g/m<sup>3</sup>

Rezultatele tratărilor cu agenți coagulanți s-au comparat cu varianta MARTOR I (apă uzată de la fabrica "Petrocart" netratată) și MARTOR 2 - apă uzată tratată industrial, conform tehnologiei Fabricii, cu sulfat de aluminiu și hidroxid de calciu.

Testele cu alge verzi au evidențiat că agenții coagulanți din efluentul rezidual al fabricii, în general nu au inhibat creșterea algelor.

Pentru ameliorarea calității mediului este necesară continuarea studiilor privind optimizarea coagulării și sedimentării suspensiilor pentru găsirea de noi soluții tehnice care să asigure o bună epurare a apelor uzate industriale.

### BIBLIOGRAFIE

- HUTCHINSON EVELYN C., 1967 A Treatise on Limnology, Volume II, John Wiley & Sons. INC - New York, London, Sydney.
- NEGULESCU M., 1968 - Epurarea apelor uzate industriale. Edit. Tehnică, București.
- NEGULESCU M., 1978 - Canalizări. Ed. Did. și Ped., București.
- STOIANOVICI S., ROBESCU D., 1982 - Procedee și echipamente mecanice pentru tratarea și epurarea apei. Edit. Tehnică, București.
- VOICULESCU DIOSTI, ST., 1975 Epurarea apelor industriale cu suspensii minerale. Edit. Tehn., București.

# **BACTERIOPLANKTON OF TRIFEȘTI FISHPOND (NEAMȚ DISTRICT)**

Florentina Jâpa<sup>1</sup>

**Key words:** bacterioplankton, quantitative distribution, multiplication rate of bacterioplankton.

**Abstract:** This paper presents the changes bacterioplankton during summer period in the years 1983, 1984, 1985, connecting with the trophic state of Trifești fishpond ecosystem. The following microbiological parameters were analysed: the total direct number of bacteria, the biomass and multiplication rate of bacterioplankton (by the generation time and P/B ratio).

It was found that total direct number and the multiplication rate of microorganisms in Trifești fishpond, undergoes a gradual increasing of the trophicity during all our investigation period. Bacterial biomass indicated a good state of the trophicity of ecosystem, especially during the 1984 year.

An important part of our investigation on the productivity of fishponds it is referring to the natural resources of the food.

In this respect, an significant role by the microorganisms and dissolved or suspended organic material have been playing. In this way, a part of dissolved organic material it is change into accesible food for zooplankton by microbial heterotrophic activities.

The object of this paper is to analyse the bacterioplankton changes in ratio with tropic state of Trifești fishpond in the summer period during the 1983, 1984 and 1985 years.

The following microbiological parameters were determined: the total number of bacteria (direct count), the bacterial biomass and the multiplication rate of bacterioplankton represented by the time of a bacterial generation and P/B ratio.

These parameters were also used by Tóth and Padisák (1984) for the determination of the level of eutrophication of Balaton Lake.

The water samples for microbiological investigation were collected in the summer period of the 3 years mentioned. The 5 sampling stations were: The Tributary, The Upper Sector of the fishpond, Central Sector, Dam Sector and Effluent.

To estimate the total number of bacteria we have used the method of the direct counting on membrane filters (Rasumov, 1932, quoted by Rodina, 1965; Sorokin I. Y. and H. Kadota, 1972; Jones G.J., 1979). The bacterial biomass by means of the cell volume estimated (Rodina A.G., 1965; Sorokin I. Y. and H. Kadota, 1972).

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Piatra-Neamț, Aleea Migdalilor, nr. 2, 5600, Piatra-Neamț, România.

The multiplication rate of bacterioplankton by slides imersed method was determined (Kriss A.E. & Rukima E.A., 1952).

The data regarding to the total number of bacteria distribution are shown in Table 1.

Table 1.

The quantitative distribution of bacterioplankton in the Trifești fishpond during summer period of the 1983, 1984, 1985 years ( $10^3$  cells/ml)

The stations of sampling	The level (m)	Datum of sampling					
		1983		1984		1985	
		24.06	22.07	24.05	02.07	15.06	19.08
Tributary	0	5625	5948	17705	16445		
Upper Sector	0	7035	11175	12500	18587	21231	27000
Central Sector	0	8154	10138	17500	24263	14900	13450
	bottom	7988	12068	15300	22217	14242	23600
Dam Sector	0	10992	10079	8270	20231	13225	14900
	bottom	5897	14976	17310	22257	16137	22700
Effluent	0	7586	7220	12500	18652	10506	19900

Table 2.

The distribution of bacterial biomass in the Trifești fishpond during summer period of the 1983, 1984, 1985 years (mg/l)

The stations of sampling	The level (m)	Datum of sampling					
		1983		1984		1985	
		24.06	22.07	24.05	02.07	15.06	19.08
Tributary	0	7.39	6.69	43.20	32.45		
Upper Sector	0	7.87	12.80	60.66	28.96	19.93	35.24

## Bacterioplankton of Trifești fishpond

The stations of sampling	The level (m)	Datum of sampling					
		1983		1984		1985	
		24.06	22.07	24.05	02.07	15.06	19.08
Central Sector	0	10.57	11.11	28.66	62.64	25.59	23.96
	bottom	9.17	13.44	50.30	43.04	15.71	27.47
Dam Sector	0	13.27	11.09	26.23	27.37	16.30	23.46
	bottom	7.27	17.39	71.41	43.41	15.88	25.87
Effluent	0	8.75	8.15	59.15	17.21	9.65	27.23

In the Trifești fishpond during the 1983 year the total number of bacteria ranged between  $5.7 \cdot 10^6$  cells/ml (Tributary) and  $10.4 \cdot 10^6$  cells/ml (Dam Sector). The density of bacterioplankton from the Upper Sector fishpond to Dam Sector increased.

The total number of bacteria during the 1984 year ranged between  $15.5 \cdot 10^6$  cells/ml in Upper Sector and  $19.8 \cdot 10^6$  cells/ml in Central Sector. The highest values of the total number of bacteria were found at the Upper Sector of the fishpond ( $24 \cdot 10^6$  cells/ml) in the 1985 year. In the central Sector and Dam Sector stations, the mean values of total number of bacteria/watercolumn were about  $16.5 \cdot 10^6$  cells/ml.

The mean values of total number of bacteria registered an increasing of numerical density of bacterioplankton from  $9.72 \cdot 10^6$  cells/ml in the 1983 year to  $17.5 \cdot 10^6$  cells/ml in the year 1984 and respectively  $19.13 \cdot 10^6$  cells/ml in the 1985 year.

According to the total number of bacteria values can be appreciate that Trifești fishpond are presenting an gradual increasing of the trophic level registered in the investigation period.

Table 3.

The multiplication rate of bacterioplankton in the Trifești fishpond by the generation time (g) and P/B quotient expressed in the 1984 and 1985 years

The year	Datum of sampling	g(hours)	P/B
1984	24.05	13.69	1.74
	22.07	11.9	2.02
1985	15.06	6.68	3.61
	19.08	7.89	3.07



Biomass values of the bacterioplankton between 7.04 mg/l (Tributary) and 12.25 mg/l (Dam Sector) varied in the year 1983 (Table 2) and the mean value/fishpond was 11.21 mg/l.

The most increased values of biomass were of 37.82 mg/l (Tributary) and 46.06 mg/l (Central Sector) in the 1984 year. The mean bacterial value of biomass/fishpond in this case was of 44.32 mg/l. This fact can be explained by the considerable increasing of the mean values of cell volume during the previous years - 5.9 mM<sup>3</sup> for bacilli and 1.53 mM<sup>3</sup> for cocci.

In 1985 year, the mean value of bacterial biomass in the water/fishpond decreased about at half (23.71 mg/l) in the 1984 year and between the stations from 18.44 mg/l (Effluent) to 27.58 mg/l (Upper Sector of the fishpond). An gradual decreasing of bacterial biomass observed from the Upper Sector of the fishpond to the Effluent. The mean values of cell volume in the 1984 year decreased, being of 4.42 mM<sup>3</sup> for bacilli and 0.81 mM<sup>3</sup> for cocci.

The mean values of one bacterial generation ranged from 12.79 hours in 1984 to 7.28 hours in 1985 year (Table 3).

P/B daily quotient values were of 1.88 (1984 s) and 3.34 (1985s).

On the basis of the results obtained we can conclude:

-the total direct number and the multiplication rate of planktonic bacteria showed that Trifești fishpond undergoes a gradual increasing of the trophicity level during all the investigation period;

-the bacterial biomass indicated a good state of the trophicity of ecosystem, especially during the 1984 year.

### REFERENCES

1. JONES G.J., 1979 A guide to methods for estimating microbial numbers and biomass in freshwater. Scientific Publication nr. 39.
2. KRIS A.E., RUKIMA E.A., 1952 Biomass mikroorganizmov iscorosti razumnojenja ih v okeniceshiih glubinah. J.obş.biol., 13, 346-362;
3. RODINA A.G., 1965 - Metodi vodnoi microbiologhiji. Izd-vo "Nauka", Moskva, 355;
4. SOROKIN I.Y & H.KADOTA, 1972 Techniques for the assessment of microbial production and decomposition in freshwater. IPB Handbook, nr. 23, London;
5. TÓTH G.L. & J.PADISAK, 1984 A study an the eutrophication of Lake Balaton - a multivariate analysis on the variables of phyto- and bacterioplankton. Verh.Internat Verein. Limnol., 122, Stuttgart, 1092-1096.

**ASPECTE PRIVIND STRUCTURA, DINAMICA ȘI PRODUCȚIA PRIMARĂ  
A FITOPLANCTONULUI LACULUI DE BARAJ ȘERBĂNEȘTI (JUDEȚUL  
BACĂU), ÎN ANUL 1993**

Fănică Pralea<sup>1</sup>

**ASPECTS CONCERNING THE STRUCTURE, DYNAMIC AND PRIMARY  
PRODUCTION OF PHYTOPLANKTON OF THE SERBANESTI DAM LAKE  
(BACAU DISTRICT), DURING 1993**

**Key words:** phytoplankton, structure, dynamic, numerical density, biomass, primary production.

**Abstract:** The paper presents the results of investigation concerning the structure, dynamic, primary productivity and production of phytoplankton determined in Șerbănești dam lake (Bacău district), during May-September 1993 period.

The samples of the phytoplankton were taken from four stations different as the morphology, depth and characteristics of the allochthonic material in order to give the best possible identification of the lake type and trophic level. Productivity was determined by the white and black bottle method.

The taxonomic composition of the planktonic algal flora determined amounted to 122 taxa belonging to the following groups: CYANOPHYTA - 8,56%; CHRYSOPHYTA 4,92%; BACILLARIOPHYTA 45,07%; PYRRHOPHYTA 6,56%; CLOROPHYTA - 26,23%; EUGLENOPHYTA - 9,02% and XANTOPHYTA 1,64%; dominants being the reophilic diatoms and green algae.

The quantitative indicators of the phytoplankton (numerical density and biomass) presents the higher values in May (Centre and Dam station) and September (Bistrita river, upstream of the lake) because of increasing of biogenic elements from the sewage discharged in the Bistrita river.

Also, in May observed a development excessive of the blue-green *Microcystis pulverea* (Wood) Forté at the station Bistrita river upstream of the lake, represented 82,71% from the total number of algal and 72,47% from the total biomass.

The intense processes of eutrophication determined the increase of the number of dominant species.

The results emphasized in generally the directly proportional ratio between the numerical densities algal biomass and primary productivity of phytoplankton.

The net primary production of phytoplankton in this lake during the May-September period Reached the values of 425,512 kcal/m<sup>2</sup> The mean values of the

---

<sup>1</sup>Sistemul de gospodărire a Apelor, NEAMȚ, Str. M.Sadoveanu, nr.21, 5600, Piatra-Neamț, România.

primary production (of 550 mg C/m<sup>2</sup>/day) characterized the trophic level of the lake as eutrophyc.

Acording to indicator species, the water quality is fransing the beta-mesosaprob type.

Lacul de baraj Șerbănești aparține sistemului hidro energetic "Bistrița Aval", fiind amplasat pe cursul inferior al râului Bistrița amonte de confluența acestuia cu Siretul. A fost construit în anul 1967.

Caracteristicile morfometrice ale lacului sunt următoarele: nivelul maxim - 162.5 m; volumul maxim - 5.80 milioane m<sup>3</sup>, suprafața - 185 ha, lungime - 1970 m, lățime 906 m, adâncime maximă - 6.5 m.

Acest lac receptează impactul deversărilor industriale din zona Piatra Neamț - Săvinești, mult diminuat însă ca urmare a parcurgerii lanțului de lacuri de baraj din amonte (Racova, Gârleni, Lilieci).

Investigațiile algologice incluse în cadrul unui studiu limnologic complex intitulat "Cercetări privind incidența poluării și a altor activități antropice asupra mediului acvatic și evaluarea efectelor acestora asupra acvaculturii" au avut drept scop stabilirea trăsăturilor privind compoziția calitativă și cantitativă a fitoplanctonului, în raport cu calitatea mediului și influența unor factori antropici care pot favoriza sau inhiba bioproducția acestuia, care constituie suportul nutritiv pentru populațiile piscicole din lac.

Cunoașterea structurii algocenozei este de mare însemnătate nu numai pentru înțelegerea funcționării, ci și pentru evaluarea cantității și producției acesteia.

Structura și dinamica fitoplanctonului din acest lac au fost studiate anterior de Porumb, 1985.

### Material și metodă

În cadrul studiului algologic întreprins în anul 1993, s-a avut în vedere stabilirea atât a componenței speciilor, cât și a unor indici structurali cum ar fi: densitatea, diversitatea specifică, abundența relativă, dominanța și frecvența, deoarece prin prezența lor în structura fitoplanctonului se poate aprecia gradul de poluare al apei respective.

Prelevările de probe de fitoplancton s-au făcut o dată la două luni, în perioada mai-septembrie, din stațiile: Bistrița, amonte de lac, Coadă de lac, Centru și Baraj (Fig. 1.), din orizonturile: suprafața apei (0 m), 5m și fund.

Determinările calitative și cantitative de fitoplancton s-au efectuat după

metoda numărării de specii și calculării densității numerice și a biomasei raportate la unitatea de volum-apă.

Determinările productivității și a producției primare s-au făcut prin metoda sticlucelor transparente și opace, într-o singură stație de observație amplasată în zona centrală a lacului. Setul de câte trei sticlucе transparente și opace în volum de 250ml a fost imersat în orizonturile 0,10m, 0,50m, 1m, 2m.

Principiul metodei de determinare a productivității și producției primare a fitoplanctonului este redat în lucrările Pralea 1981, 1990.

Rezultatele analizelor cantitative algologice cât și cele ale productivității primare sunt redată sub formă de valori medii.

### **Rezultate și discuții**

Lacul de baraj Șerbănești situat în unitatea depresionară Cracău-Bistrițași pe rama vestică a Podișului Moldovenesc, are o orientare generală pe direcția Nord-Sud (Fig.1.).

Fitoplanctonul acestui lac, se caracterizează prin prezența dominantă a formațiunilor algale planctonice originare din lacul de acumulare Izvoru-Muntelui-Bicaz.

În anul 1993, structura cenozei algale a cuprins un total de 122 taxoni distribuiți pe grupe sistematice de alge astfel: CYANOPHYTA 8,56%; CHRYSOPHYTA 4,92%; BACILLARIOPHYTA 45,07%; PYRRROPHYTA 6,56%; CHLOROPHYTA 26,23%; EUGLENOPHYTA 9,02% și XANTHOPHYTA- 1,64%.

Dominante în structura calitativă a algoflorei sunt diatomeele de tip reofil și algele verzi, în timp ce celelalte grupe de alge sunt slab reprezentate.

Valorile indicelui de diversitate algală ale acestui lac variază în luna mai de la 1,22 la 4,26, în luna iulie de la 2,06 la 4,42 și în septembrie de la 2,88 la 3,68 (Tabel nr.1.).

**Tabel 1. Valorile indicelui de diversitate a fitoplanctonului din lacul de baraj Șerbănești 1993**

STAȚIA	L U N A		
	MAI	IULIE	SEPTEMBRIE
Bistrița, amonte lac	1,22	4,42	2,88
Coadă lac	3,64	3,94	3,37

STAȚIA	L U N A		
	MAI	IULIE	SEPTEMBRIE
Centru	3,02	2,06	3,68
Baraj	4,26	2,24	3,44

Diversitatea specifică mare din stația Coadă lac în toată perioada de studiu indică o stare de echilibru mare a ecosistemului în această secțiune. De asemenea, se remarcă o creștere a diversității specifice a fitoplanctonului din primăvară spre toamnă, determinată de creșterea numărului de taxoni.

Comparând valorile medii ale densității celulare ale fitoplanctonului cu cele ale biomasei realizate de acesta constatăm în general, un raport direct proporțional (Fig.2.).

Maximum de dezvoltare a fitoplanctonului din luna iulie din stațiile Centru (7.050 ex./ml și 6,254 g/m<sup>3</sup>) și Baraj (5.282 ex./ml și 5,248 g/m<sup>3</sup>) și din luna septembrie în stația Bistrița, amonte lac (6.927 ex./ml și 5,875g/m<sup>3</sup>) se datorează încărcării mediului cu elemente biogene (Țăruș, 1993 date nepublicate) care favorizează dezvoltarea algelor. În luna mai, în stația Bistrița, amonte lac s-a dezvoltat excesiv alga albastră *Microcystis pulverea* (Wood) Forti care reprezintă 82,71 % din numărul total de alge și 72,47% din totalul biomasei.

Valori reduse ale densității numerice și biomasei fitoplanctonului s-au evidențiat în mai și septembrie în majoritatea stațiilor, exceptând doar Bistrița, amonte lac și în iulie, în stațiile Bistrița, amonte lac și Coadă lac.

Un aport prioritar în dezvoltarea cantitativă a fitoplanctonului l-au avut diatomeele, a căror limite de variație în densitatea numerică sunt cuprinse între 40-92% și cea a biomasei între 50-89%.

Celelalte grupe taxonomice de alge prezintă proporții mai reduse în dezvoltarea cantitativă a cenozei algale (Fig.3.).

Ca specii dominante s-au determinat în luna mai: *Nitzschia* sp. și *Sinedra acus* Kutz.; în luna iulie - *Chroomonas acuta* Uterm; în septembrie - *Melosira granulata* var. *angustissima* (Muller) Hust. în stațiile Centru și Coadă lac și *Dinobryon divergens* var. *angulatum* (Seligo) Brunthaler în stația Bistrița, amonte lac.

Speciile cu frecvență mare, peste 50%, determinate în acest lac fac parte din grupul taxonomic preponderent - BACILLARIOPHYTA. Dintre acestea se remarcă: *Achnanthes minutissima* Kutz., *Diatoma elongatum* var. *tenu*e (Ag.) V.H., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *Melosira granulata* var. *angustissima* (Muller) Hust., *Navicula*

*cryptocephala* Kutz., *Nitzschia palea* (Kutz.) Smith., *Sinedra acus* Kutz.

Speciile prezente în acest ecosistem sunt considerate din punct de vedere al valenței lor ecologice ca tolerante la influența unor factori antropici, în special poluarea organică dar și industrială și sunt utilizate în sistemele de bonitare ecologică a calității apei ca specii indicatoare de poluare.

Dinamica productivității primare fitoplanctonice determinată în perioada mai -septembrie 1993 în lacul Șerbănești, se caracterizează prin fluctuații accentuate, prin alternanțe de maxime și minime (Tabel 2). Astfel maxima productivității primare nete fitoplanctonice (1,811 mg O<sub>2</sub>/l/24 ore) se datorează unei diversități specifice ridicate de alge în fitoplancton, ca urmare a prezenței unor factori abiotici și biotici favorizanți dezvoltării maxime a fitoplanctonului, iar valori reduse s-au întâlnit în lunile mai și septembrie, când planctonul vegetal este dominat de diotomee (80-95%).

Tabel 2. Valorile medii ale productivității primare planctonice din lacul de baraj Șerbănești - 1993

Luna	mg O <sub>2</sub> / l / 24 ore			
	P	Pnf (= 80%)	Pn	C
MAI	0.325	0.260	0.973	1.298
IULIE	2.264	1.811	-0.418	2.681
SEPTEMBRIE	0.167	0.133	-1.597	1.764

Legenda: P=productivitate primară planctonică brută;  
Pnf=productivitate primară netă a fitoplanctonului;  
Pn=productivitate primară planctonică netă;  
C=consumul de oxigen al planctonului.

Consumul de oxigen al planctonului este mult mai mare decât cel produs de organismele fitoplanctonice. De asemenea valorile negative ale productivității primare planctonice nete ne confirmă predominarea proceselor de distrucție care prevalează procesele de biosinteză a materiei organice.

Durata de înlocuire a biomasei fitoplanctonice (B/P) este de 0,405 zile, fapt ce confirmă o înlocuire rapidă a acesteia în ecosistem. Rata circulației materiei (P/B) în lac este de 2,646.

În tabelul 3 sunt redate valorile medii ale producției primare fitoplanctonice care se află sub 1 m<sup>2</sup> luciul de apă.

Tabel 3. - Valorile medii ale producției primare fitoplanctonice/ 1 m<sup>2</sup> luciul de apă

## din lacul de baraj Șerbănești - 1993

LUNA	mg O <sub>2</sub>	mg C	Cal.
MAI	16.120	6.045	56.581
IULIE	112.282	42.106	394.110
SEPTEMBRIE	7.980	2.993	28.010
TOTAL	136.382	51.144	478.701

Producția netă a fitoplanctonului din lacul Șerbănești (mai-septembrie) prezintă valori de 136,382 g O<sub>2</sub>/1m<sup>2</sup> luciu de apă sau 425,512 kcal/m<sup>2</sup>, știind că un gram O<sub>2</sub> corespunde cu 3,12 kcal (Komarkova și Marvan, 1978).

Producția primară medie de 550 mg C/m<sup>2</sup>/zi, încadrează lacul în categoria sistemelor eutrofe.

Datele cantitative privind speciile indicatoare de saprobitate atestă o apă de tip beta-mezosaprob.

**BIBLIOGRAFIE**

1. KOMARKOVA J., MARVAN P., 1978 - Primary production and functioning of algal in the fish pond littoral. In: Pond littoral ecosystems structure and functioning. (Eds). Dykyfera D. Květj., Ecological Studies, vol.28, Springer-Verlag., Berlin, Heidelberg - New York, 322-335.
2. PORUMB M.A., 1985 - 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, 214-219.
3. PRALEA FĂNICA, 1981 Producția primară a fitoplanctonului în lacul de acumulare Bicaz, 1980. Trav. Station "Stejarul", Limnol., 9, 101-107.
4. PRALEA FĂNICA, 1990 - Observații asupra productivității primare a planctonului din lacul de acumulare Bicaz. Lucrările S.C.P. Piscicola Iași, 1, 395-400.

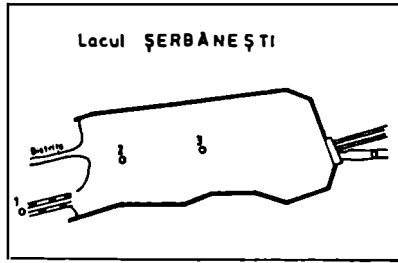


Fig.1

Schița lacului de baraj Șerbănești cu stațiile de prelevare a probelor: 1.Bistrița, amonte lac; 2.Coadă lac; 3.Centru; 4.Baraj.

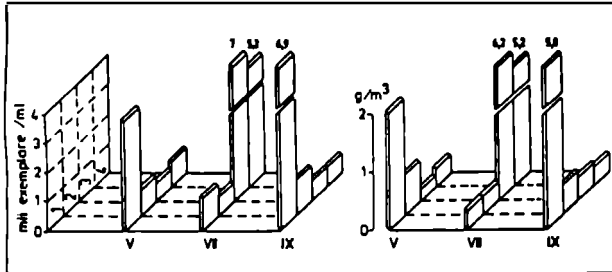


Fig.2

Variația cantitativă a densității numerice (ex/ml) și biomasei (g/m<sup>3</sup>) fitoplanctonului din lacul de baraj Șerbănești, în anul 1993 în stațiile: 1.Bistrița, amonte lac; 2.Coadă lac; 3.Centru; 4.Baraj.



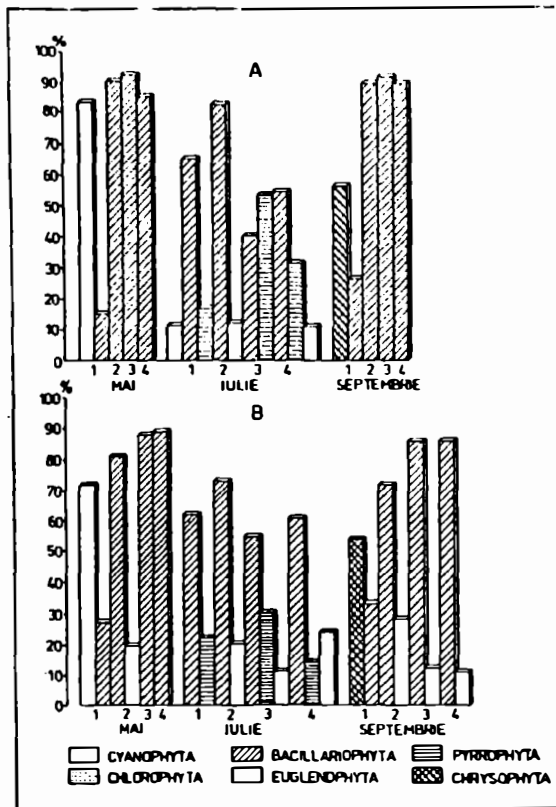


Fig.3

Proporția procentuală a grupelor de alge dominante în numărul total (A) și în biomasa totală (B) din lacul de baraj Șerbănești, în anul 1993. Stațiile :1.Bistrița, amonte de lac; 2.Coadă lac; 3.Centru; 4.Baraj.

# **BIOMASA ALGALĂ, FURAJ AUTOREPRODUCTIBIL UTILIZAT PENTRU PEȘTI**

Mihai A. Porumb<sup>1</sup>

## **ALGAL BIOMASS, SELF - REPRODUCTIBLE FOODER FOR THE FISHES**

**Key words:** new system; algal biomass; cultivation; self - reproducible living fooder; manure and fertilizers; pisciculture.

**Abstract:** In this paper is presented a new system, which are constituting a fundamental change in the classic concept of using of fertilizers and manure in the fishponds. Also is described the technology of producing and using of a new fooder for the pisciculture in our country - algal culture - which represent an SELF - REPRODUCTIBLE LIVING FOODER which the capacity of developing in continuation in the fishpond on the basis of consuming of biogenic substances from the water. In the same time, this fooder are producing the purification of the water. This fooder substitute the manure and fertilizers used in the fishpond, but without theirs disadvantages (described in the paper), determining the increasing of fish production in conditions of a great efficiency and important financial savings. This system we initiated, developed and tested with the good results in the fishfarms, during more than 10 years (Porumb, 1984-1994). In continuation in the paper is presented an example of cultivation of this natural fooder (algae) in the basins in open air conditions.

În această lucrare este prezentat un nou sistem, care constituie o schimbare fundamentală în conceptul de folosire a îngrășămintelor chimice și organice în bazinele piscicole.

De asemenea, este descrisă tehnologia de producere și folosire a unui nou furaj pentru piscicultură în țara noastră - culturi algale - care reprezintă UN FURAJ VIU AUTOREPRODUCTIBIL cu capacitatea de a se dezvolta în continuare în bazinele piscicole pe baza consumului de substanțe biogene din apă. În același timp, acest furaj produce purificarea apei. Acest furaj substituie îngrășămintele minerale și organice folosite în bazinele piscicole, dar fără dezavantajele lor (descrise în lucrare), determinând creșterea producției de pește în condițiile unei mari eficiențe și a unor importante economii financiare. Acest sistem a fost inițiat, dezvoltat și testat de noi cu bune rezultate în ferme piscicole din diferite zone ale țării timp de peste 10 ani (Porumb, 1984-1994). În continuare în lucrare este prezentat un exemplu de cultivare a acestui furaj natural (algae) în bazine, în condiții sub cerul liber.

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, str. Migdalilor, nr. 2, 5600, Piatra-Neamț, România.

În practica piscicolă curentă, în apa iazurilor sunt distribuite îngrășăminte minerale și organice cu rolul de a asigura dezvoltarea algelor, prima verigă în desfășurarea subsistemelor trofice din ecosistem.

Dar aceste îngrășăminte au randament foarte scăzut din următoarele cauze:

1. Pierderi de îngrășăminte prin evacuare, prin circulația apei din bazin;
2. Formarea de compuși insolubili cu diferite substanțe din apă;
3. Consum biochimic și chimic de oxigen, determinat de îngrășămintele respective;

4. Îngrășămintele utilizate pot produce în bazinul piscicol procese biogene necontrolabile de tip super-eutrofizant;

5. Îngrășămintele alimentează, dezvoltă algele toxice care sunt în număr foarte mare și care consumă deci hrana necesară algelor de bună calitate pentru pești.

Administrarea îngrășămintelor în felul de mai sus se asociază prin urmare cu o rentabilitate scăzută și însemnate pierderi financiare - și produce efecte negative asupra calității apei și producției de pește.

Sistemul realizat de noi, conceput și testat la ferme piscicole pe o perioadă de mai mulți ani, care înlătură dezavantajele sistemului clasic de administrare a îngrășămintelor, enumerate anterior, constă în următoarele:

1. Selectarea și izolarea prin anumite procedee tehnice - dintre sute de specii (linii) de alge dintr-un bazin piscicol sau alt tip de ecosistem - a 1 - 6 specii (linii) de alge (în special alge verzi) cu însușiri calitative superioare pentru hrana peștilor;

2. Cultivarea acestor specii (sușe) de alge în condiții intensive în bazine separate, sub cerul liber, în sistem închis, necirculant al apei, utilizând îngrășăminte incluse în rețete nutritive originale;

3. Distribuirea biomasei algale obținute, sub formă de suspensie concentrată, în bazinele piscicole - reprezentând un furaj natural viu autoreproductibil.

Acest furaj este și depoluant, consumând substanțele nocive existente în apă și de asemenea asigură oxigenarea apei prin procesul de fotosinteză.

Un exemplu de cultivare algală în acest sistem este reprezentat prin experimentul efectuat în anul 1994.

### Culturi algale

În perioada aprilie - iunie 1994 s-au efectuat două variante de cultivare sub cerul liber: I - mediu nutritiv cu uree - 0,5 g/l, superfosfat - 0,16 g/l; sulfat de magneziu - 0,1 g/l; sulfat feros - 0,002 g/l - pornind de la inoculum de 20.000 ex/ml (alga verde - *Chlorella vulgaris*). După o perioadă de cultivare de 49 zile, s-a înregistrat o densitate de 13.900.712 ex/ml; II - mediu nutritiv cu uree - 0,5 g/l;

superfosfat - 0,25 g/l; sulfat de magneziu 0,1 g/l; sulfat feros - 0,002 g/l - pornind de la aceeași cantitate de inoculum, s-a înregistrat la finalul experimentului, după aceeași perioadă de cultivare (49 zile), densitatea algală de 11.272.416 ex/ml. Deci dezvoltarea mai mare s-a determinat la varianta cu concentrație totală de săruri mai scăzută în comparație cu varianta II.

În continuare, s-au montat 4 serii experimentale, plus două variante martor (tabelul I).

**Tabelul I. Variante experimentale de culturi algale în microbazine sub cerul liber în anul 1994. Perioada de cultivare - 25 zile**

Serie experimentală	Nr. var.	Varianta experimentală	Uree (g/l)	Superfosfat (g/l)	Azotat de potasiu (g/l)
<b>Culturi mixte</b>					
<b>M1 (martor)</b>	1	<b>Răcăciuni</b>	0.5	0.23	
	2	<b>Berești</b>	0.5	0.23	
<b>I</b>	3	<b>Răcăciuni</b>	0.5	0.16	
	4	<b>Berești</b>	0.5	0.16	
<b>II</b>	5	<b>Răcăciuni</b>		0.23	0.72
	6	<b>Berești</b>		0.23	0.72
<b>III</b>	7	<b>Răcăciuni</b>		0.16	0.72
	8	<b>Berești</b>		0.16	0.72
<b>Cultură unialgală</b>					
<b>IV</b>	9	<b>Chlorella</b>	0.5	0.16	
	10	<b>Chlorella</b>		0.23	0.72
	11	<b>Chlorella</b>		0.16	0.72
<b>V (Chlorella)</b>	12	<b>Chlorella</b>	0.5	0.23	

La fiecare variantă experimentală, în compoziția mediului nutritiv au fost

adăugate cantități egale din substanțele: sulfat de magneziu 0,1 g/l și sulfat ferros - 0,002 g/l.

Variantele de medii nutritive menționate au fost realizate pe baza experimentărilor de laborator și teren din anii anteriori. În variantele cu culturi mixte s-a utilizat ca inoculum 2 litri apă de lac (1. Răcăciuni; 1. Berești) la 100 litri mediu nutritiv.

Bazinele de cultură au avut ca volum 150 - 1000 litri/bazin.

Biomasa algală obținută la sfârșitul perioadei experimentale a fost cuprinsă între valori de 2.216.316 și 8.865.250 ex/ml; biomasa (exprimată în g/m.c.) a fost situată între valorile 153 - 525 g substanță uscată/m.c. Cele mai bune variante nutritive cu inoculum de apă de lac au fost: 8; 5; 1, iar în variantele cu *Chlorella*, cele mai mari densități numerice s-au înregistrat la variantele 9 și 10.

În bazinele menționate au fost determinați următorii taxoni algali: *Chlorella vulgaris*, *Chlorella* sp., *Oocystis lacustris*, *Oocystis parva*, *Scenedesmus acutus*, *Chlamydomonas* sp., *Chlorolobion* sp.

La toate variantele, dominantă a fost alga verde *Chlorella* cu o pondere oscilând între limitele de 50 și 100%.

A doua specie din punct de vedere al dominanței a fost *Scenedesmus acutus* (41,18%) la varianta IV; 35,74% la varianta V și 18,62% la varianta experimentală VII. În comparație cu culturile mixte (variantele cu apă de lac), bazinele cu inoculum de *Chlorella* au prezentat în general o dezvoltare numerică mai ridicată, fapt care demonstrează, ca și în experimentele anterioare, importanța culturilor unialgale.

Rezultatele finale ale culturii algale sunt redată în tabelul nr.2.

Din analiza tabelului 2 remarcăm cele mai mari densități numerice la variantele cu *Chlorella* (9; 10; 11; 12). La variantele cu apă de lac (1;8) se constată valori ridicate ale numărului de alge în cazurile în care s-a utilizat ca inoculum, apă de lac Răcăciuni (variantele 1; 3; 5; 7) - fapt care atestă o relativă dependență a dezvoltării culturilor față de felul inoculum-ului utilizat. De asemenea, diferențele numerice se datoresc și influenței mediului nutritiv din culturile respective. Producția de biomasă totală la cele 12 variante de culturi este redată în tabelul nr.3.

Rezultatele înregistrează cele mai mari cantități de biomasă la variantele 11; 9; 4; 3 și 5. Dezvoltarea superioară la bazinele cu *Chlorella* evidențiază importanța utilizării în culturi a algelor selecționate. Variantele cu superfosfat - 0,16g/l au prezentat o dezvoltare superioară comparativ cu variantele cu superfosfat - 0,23 g/l.

Biomasa algală obținută în culturi sub cerul liber, a fost administrată și testată de noi în bazine de predezvoltare ale puieților de crap și fitofag, în perioada 1984-1994, cu rezultate foarte bune. Date importante privind cultura algelor sunt menționate în lucrările autorilor: Grințescu, 1903, 1903, Burlaw, 1961.

**Concluzii**

Cultivarea algelor (izolate și selecționate) în bazine separate, fără circulație a apei și distribuirea ulterioară a lor în bazinele piscicole sub formă de suspensie concentrată, ca hrană naturală vie, reprezintă **un nou tip de furaj, autoreproductibil și depoluant**, realizat prin utilizarea îngrășămintelor la un mare randament, în condițiile păstrării unei bune calități a apei, asigurând mărirea indicelui de supraviețuire, îmbunătățirea stării de sănătate a peștilor și creșterea producției piscicole, cu cheltuieli materiale minime.

Tabelul nr.2. Densități numerice algale în culturi din microbazinele sub cerul liber (Densități finale - după 25 zile)

Seria experimentală	Varianta nutritivă	Densitatea numerică	
		nr. ex/ml	%
I	2	3	4
M1 (martor)	1	4.485.816	7.86
	2	4.343.972	7.61
I	3	1.010.638	1.77
	4	2.411.348	4.22
II	5	4.911.348	8.60
	6	3.404.256	5.96
III	7	4.379.435	7.67
	8	7.713.767	13.51
IV	9	8.865.250	15.53
	10	6.517.732	13.17
	11	5.815.604	10.19
M2	12	2.216.312	3.88

Tabelul 3. Producția algală (g substanță uscată/m.c.; % și raportul mg pastă/l g substanță uscată) la 12 variante experimentale cu inoculum și medii nutritive diferite, în condiții de cultivare sub cerul liber. Biomasa algală finală după 25 zile de experimentare.

Seria	Bazinul	Pastă algală mg/m.c.	Biomasă		Nr. ml pastă la 1 g S.U.
			g SU/m. c.	SU algală/mc	
M <sub>1</sub>	1	4750	325.34	8.92	14.6
	2	2250	225	6.17	10
I	3	3667	345.94	9.52	10.6
	4	5667	499.3	12.07	12.9
II	5	6800	333.33	9.14	20.4
	6	7033	199.80	5.48	35.2
III	7	1673	288.45	7.87	5.8
	8	1327	154.30	4.20	8.6
IV	9	10000	631.01	9.88	27.7
	10	4600	215.96	5.90	21.3
M <sub>2</sub>	11	11255	525.93	14.40	21.4
	12	4200	234.64	6.45	17.9

### BIBLIOGRAFIE

- BURLEW, J.,S., (Ed.), 1961 Algal Cultures from Laboratory to Pilot Plant. Carnegu Inst. Washington Publ. 600, 357 p.
- GRINȚESCU, J., 1902 Recherches experimentales sur la morphologie et physiologie de *Scenedesmus acutus* Meyen. Bull. Herb. Bais. II, sér., T.II (3): 217-264; 406-429.
- GRINȚESCU, J., 1903 Contribution a l'étude des *Protococcalés - Chlorella vulgaris* Beijerinck. Rev. Gen. Bot., 15: 5-19; 67-82.
- PORUMB A.M., 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993, 1994 - "Biomasă algală", În: "Tehnologii și instalații care să utilizeze surse neconvenționale de hrană pentru peștii de cultură"; "Culturi de biomasă algală utilizată în hrănirea peștilor în stadiile tinere de dezvoltare"; "Testarea di feritelormedii de cultură în vederea optimizării potențialului bioproductiv" - Contracte de cercetare științifică - Arhiva Laboratorului de Acvacultură și Ecologie Acvatică - Piatra-Neamț.

# A NEW NUTRITIVE MEDIUM FOR THE CULTIVATION OF *Spirulina platensis* (NORDST.) GEITL. BLUE GREEN ALGA IN THE OPEN AIR CONDITIONS

Mihai A. Porumb<sup>1</sup>

**Key words:** new nutritive medium, *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl., cultivation, numerical density biomass.

**Abstract:** This paper present the results of the cultivation of *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. blue green alga in a new nutritive medium. The analysed data of the experiment pointed out that new medium produced a important algal growth - until  $265.248 \times 10^6$  ex/l and a biomass of more than 10 kg dry substance / m<sup>3</sup> in condition of a reduced cost. This alga is a food for the human consuming and also has the medicinal properties.

Our experiments were carried out with the *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. originated from Tchad lake - Africa, where the native people (Kanembu) are using her as food in the dry flattened - shape. This alga has a rich content in protein (60-70% from the dry substance) and vitamins D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, E, PP - and also therapeutics properties.

*Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl., synonymous with *Arthrospira platensis* (Nordst.) Gom. is included in the *Arthrospira* section of *Spirulina* genus, *Oscillatoriaceae* family.

*Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. - which has the diameter of filaments of 6-8  $\mu$ , width of spirales 26-36  $\mu$ , cells of 2-6  $\mu$  wide, and distance between the spiraled of 43-57  $\mu$ , differ from *S. massartii* (Kuff.) Geitl. which has 5  $\mu$  width of trichomes and also differ from *S. jenneri* (Stiz.) Geitl. (9-15  $\mu$  diameter of spirals).

*Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. is resembling with *S. maxima* (Setch. et Gardner) but however has the similar width of trichomes (7-9  $\mu$ ) present a bigger diameter of spirals (40-60  $\mu$ ) and more increased distance between spirals (70-80  $\mu$ ) - according to Geitler, 1932, Gollerbah et al., 1963.

Drawings with these 4 species are presented in fig. 1.

Initially, in the laboratory, the *Spirulina* alga has been cultivated in the classic medium Zarrouk, 1966, but instead of microelement solutions added the soil extract 30%.

Good results we obtained with a original nutritive variant: Knop - Pringsheim medium, concentrated of 10 times, in which added 15 g/l of natrium bicarbonate and

---

<sup>1</sup>Laboratory of Aquaculture and Aquatic Ecology Piatra-Neamț, str. Migdalilor nr.2, Cod 5600, Piatra-Neamț - ROMANIA



soil extract 30%.

Temperature of cultivation was 28 - 30° C and illumination of 2700 lux.

### Cultivation in outdoor conditions

Inoculum obtained in the laboratory has been introduced in the field Experimental Basis from Trifești (Neamț district) - in the microbasins of 100 l useful volume, and tested the different new nutritive media. From all these media selected the best, which produced the most increased algal densities, presented as follows:

**A new nutritive medium** - for the cultivation of *Spirulina platensis* (Nordst.)

Geitl. in basins in open air - (kg/m<sup>3</sup>).

NaHCO<sub>3</sub> - 15

Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 12 H<sub>2</sub>O - 1,125

NaCl - 5

MgSO<sub>4</sub> 7 H<sub>2</sub>O - 0,250

FeSO<sub>4</sub> - 7 H<sub>2</sub>O - 0,025

Water of pond - 1000 l.

These substances were all technical.

The water of cultivation, from the pond, had the following physico-chemical parameters: pH - 8,0; oxygen - 6,39 mg/l; organic substance - 33,5 mg/l KMnO<sub>4</sub>; CBO<sub>5</sub> - 2,35 mg/l; NO<sub>3</sub><sup>o</sup> - 8,23 mg/l; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> - 0,92 mg/l; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - 0,92 mg/l; total P - 0,19 mg/l PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>; ; total hardness - 14,58 GD; Ca<sup>2+</sup> - 60,92 mg/l; Mg<sup>+</sup> 26,26 mg/l; conductivity - 450 mS/cm, at temperature of 20° C (determined by Scientific Research Chemist Tatiana Țăruș - M.S.).

Period of cultivation was of 37 days, during July - August months.

Temperature was in generally of 25 - 27° C in the middle of the day.

Inoculum introduced was of 10 l / 100 l nutritive medium representing 23242 ex/ml initial algal density / basin.

Evolution of the numerical density and biomass of the *Spirulina* alga is registered in fig.2.

It is ascertained a numerical rapidly increasing of the alga just in the first 5 days of cultivation and also in finally registered important values of algae density - 265248 x 10<sup>6</sup> ex/l and biomass - over 10 kg dry substances/m<sup>3</sup>.

In conclusion, using of this new nutritive medium assure a great production of biomass of *Spirulina* by using of the technical substances and by the accounting of the natural factors as: pond water, light, temperature - facts which determined a production cost reduced.

Cultivation of *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl., blue green alga whose

characteristics make her very useful as food and also in phytopharmacy, is very important and therefore production of biomass of this alga must be extended.

Fig. 2. Dynamics of numerical algal densities and biomass of *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl., cultivated in basins in open air, during July - August months.

### BIBLIOGRAFIE

1. Geitler, 1932 - *Cyanophyceae* In: Rabenhorst's Kryptogaman flora, 14, 1196 p.
2. Gollerbala M.M., Kosinskaia E.K., Polianskii V.I., 1953 - Simezelenievodorosli. Opred. presnov. vodr. SSSR, 2, Moskva, 652 p.
3. Zarrouk C., 1966 - Contribution à l'étude d'une Cyanophycée. Influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthèse de *Spirulina maxima* (Getch. et Gardner) Geitler. Thèse de Doctorat Nr. A.O.1064, Paris.

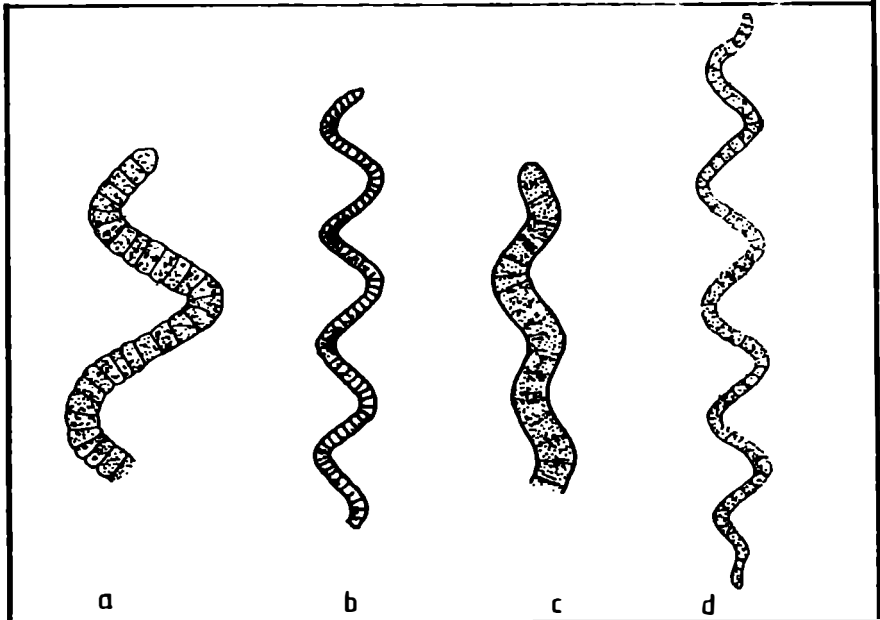


Fig.1. a. *Spirulina platensis* ; b. *S. massartii* ;  
c. *S. jeneri* ; d. *S. maxima*

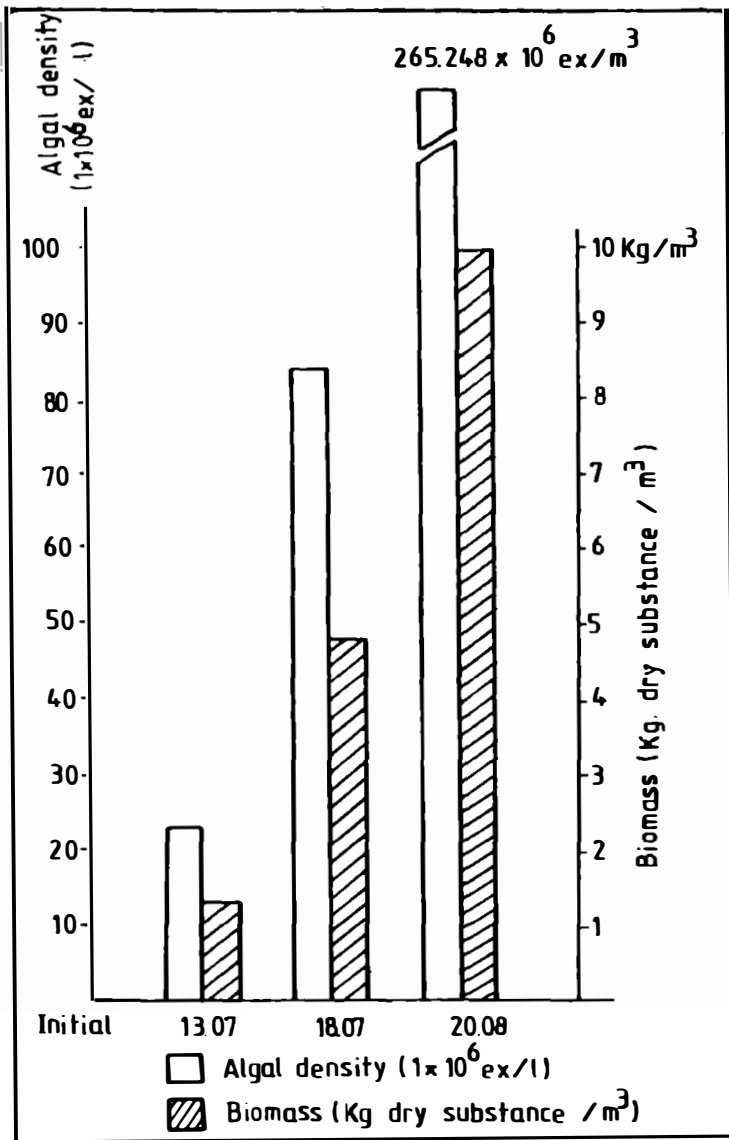


Fig.2. Dynamics of numerical algal densities and biomass of *Spirulina platensis* (Nord.) Geitl., cultivated in basins in open air, during July-August months

# **DATE PRIVIND CREȘTEREA UNOR ALGE ÎN MEDII DE CULTURĂ CARACTERIZATE PRIN RAPORTURI DIFERITE ÎNTRE CATIONI ȘI ANIONI**

Nicolae Apetroaei; Mihai Porumb<sup>1</sup>

## **DATA ON THE GROWTH OF SOME ALGAL SPECIES INTI THE MEDIA OF GROWING WHICH ARE CHARACTERIZED BY DIFFERENT VALUES OF RATIO CATIONS/ANIONS**

**Key words:** algal culture; media of growing; algal density; electrolysis

**Abstract:** This paper present some data concerning the influence of different ratio values between the cations and the anions from the culture media, on the development of some algal species (*Oocystis parva*, *Chodatella* sp. and *Scenedesmus acutus*).

The initial water (R) had the pH=7,1; by the electrolysis of these water were separated the water (+) with pH=4,7 and the water (-) with pH=8,9.

After the electrolysis, the cations/anions ratio value changed from 1:1 to 4,6:1.

In some variants, the water (R), the water (+) and the water (-) were diluted with distilled water (D).

The experiment showed that the influence of these artificials media of growing (in which the concentrations of N and P have been identical) was different on the algal species investigated.

Lucrarea prezintă rezultatele unui text efectuat în anul 1993, în care s-a urmărit influența mediilor de cultură asupra dezvoltării algelor, în condițiile unui exces de cationi sau de anioni și în prezența unor concentrații identice de azot și de fosfor.

Într-o lucrare anterioară (Apetroaei și al., 1991), noi am urmărit influența raportului N/P și a durității apei asupra dezvoltării algelor, ajungând la concluzia că atât factorul de multiplicare algală, cât și nivelul proteinelor din biomasa algală obținută prin culturi pot fi ameliorate.

După cum este cunoscut, apele naturale sunt caracterizate printr-o balanță ionică echilibrată, suma cationilor din acestea fiind egală cu suma anionilor (ambele exprimate în miliechivalenți).

Plecând de la o astfel de apă, cu pH-ul inițial = 7,10, noi am schimbat prin electroliză raportul dintre cationi și anioni, de la 1:1 la 4,6:1; concret, am separat (folosindu-ne de un perete semipermeabil) două tipuri de apă, pe care le-am notat în

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică. Str. Migdalilor nr.2, 5600, Piatra-Neamț

mod convențional I (+) și E(-), cu valori de pH de 4,7 și respectiv 8,9.

În volume identice de apă inițială, de apă I (+) și de apă E(-), folosite ca atare sau diluate cu apă distilată, în raportul de 1:3, am introdus același volum de inocul algal de *Oocystis parva*, *Chodatella sp.* și *Scenedesmus acutus* (câte 10 ml /variantă experimentală) și aceleași volume dintr-o soluție de N (1 mg/ml) și dintr-o soluție de P (1 mg/ml) --tabelul 1.

Tabelul 1 - Prepararea mediilor de cultură pentru alge

Variantele experimentale	Volum apă (ml):				Volum soluție (ml)		Volum total (ml)
	I (+)	E (-)	R	D	N	P	
I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> (+)	75				4	1	80
I <sub>4</sub> , I <sub>5</sub> , I <sub>6</sub> (+)	25			50	4	1	80
E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> , E <sub>3</sub> (-)		75			4	1	80
E <sub>4</sub> , E <sub>5</sub> , E <sub>6</sub> (-)		25		50	4	1	80
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub>			75		4	1	80
AD <sub>1</sub> , AD <sub>2</sub> , AD <sub>3</sub>			25	50	4	1	80

Flacoanele Erlenmeyer conținând mediile de cultură reespective, în care s-a introdus inocul algal, au fost ținute în condiții de laborator, la lumină naturală, timp de o lună de zile (9.07.1993 - 6.08.1993), cu agitare periodică.

La începutul și la sfârșitul testului s-a determinat pH-ul mediilor de cultură, urmărindu-se evoluția acestuia (tabel 2). De asemenea, la sfârșitul testului s-a determinat densitatea algală corespunzătoare celor 18 variante experimentale (tabel 3)

Din examinarea tabelului 2 rezultă următoarele:

- după adăugarea inoculului algal și a soluțiilor de azot și fosfor (preparate din KNO<sub>3</sub> și din Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 12H<sub>2</sub>O), pH-ul tuturor variantelor experimentale a trecut în domeniul slab alcalin;

- pe parcursul dezvoltării algelor, pH-ul mediilor de cultură a evoluat în mod diferit, funcție de varianta experimentală, respectiv: la unele variante (L<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>5</sub>, A<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>6</sub>, A<sub>3</sub>) valorile acestuia au crescut, la altele (E<sub>4</sub>, AD<sub>1</sub>, E<sub>5</sub>, AD<sub>2</sub>,

I<sub>6</sub>) s-a înregistrat o scădere a valorilor, iar la o a treia categorie (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, AD<sub>3</sub>) reacția mediilor a rămas nemodificată.

Tabelul 2 - pH-ul mediilor de cultură la începutul și la sfârșitul testului

Specia	Varianta	pH-ul:	
		9.07.1993	6.08.1993
Oocystis parva	I <sub>1</sub>	7,30	7,80
	E <sub>1</sub>	8,10	8,10
	I <sub>4</sub>	7,90	7,80
	E <sub>4</sub>	8,20	7,80
	A <sub>1</sub>	7,50	8,15
	AD <sub>1</sub>	7,90	7,70
Chodatella sp.	I <sub>2</sub>	7,55	7,70
	E <sub>2</sub>	8,00	8,00
	I <sub>5</sub>	7,70	7,80
	E <sub>5</sub>	8,30	8,00
	A <sub>2</sub>	7,70	8,20
	AD <sub>2</sub>	8,10	7,80
Scenedesmus acutus	I <sub>3</sub>	7,25	7,60
	E <sub>3</sub>	7,70	8,00
	I <sub>6</sub>	7,70	7,50
	E <sub>6</sub>	7,45	7,80
	A <sub>3</sub>	7,55	8,10
	AD <sub>3</sub>	7,80	7,80

Referindu-ne la dezvoltarea algelor, din tabelul trei se constată că, deși au avut la dispoziție cantități identice de elemente biogene esențiale și deși au beneficiat de aceleași condiții de temperatură și iluminare, densitatea numerică determinată la sfârșitul testului evidențiază diferențe destul de importante între diferitele variante

experimentale.

O primă constatare se referă la faptul că utilizarea soluțiilor de tip I(+) și a celor de tip E(-), ca medii de cultură, influențează diferit dezvoltarea algelor, funcție de specia considerată.

Asfel de exemplu, speciile *Oocystis* și *Chodatella* se dezvoltă mai bine în prezența unui exces de anioni în mediu, în timp ce dezvoltarea speciei de *Scenedesmus* este mai redusă într-un astfel de mediu decât în prezența excesului de cationi.

Tabelul 3 - Date comparative privind densitatea algală la sfârșitul testului de creștere în medii de cultură diferite

Specia	Varianta	Nr. exemplare/ml
<i>Oocystis parva</i>	I <sub>2</sub> (+)	392.787
	E <sub>1</sub> (-)	1.748.227
	I <sub>4</sub> (+)	2.996.454
	E <sub>4</sub> (-)	2.475.178
	A <sub>1</sub>	2.145.390
	AD <sub>1</sub>	3.868.795
<i>Chodatella SP.</i>	I <sub>2</sub> (+)	230.496
	E <sub>2</sub> (-)	1.496.454
	I <sub>3</sub> (+)	847.518
	E <sub>3</sub> (-)	1.216.313
	A <sub>2</sub>	836.880
	AD <sub>2</sub>	3.092.199
<i>Scenedesmus acutus</i>	I <sub>3</sub> (+)	304.965
	E <sub>3</sub> (-)	234.043
	I <sub>6</sub> (+)	163.120
	E <sub>6</sub> (-)	368.794
	A <sub>3</sub>	1.294.326
	AD <sub>3</sub>	187.943

Pe de altă parte, reducerea concentrației cationilor sau anionilor la 1/3, prin

diluare cu apă distilată, face ca situația menționată mai sus să se inverseze la speciile *Oocystus* și *Scenedesmus*, iar la specia *Chodatella* diferențele de densitate numerică între mediul de tip I(+) și cel de tip E(-) să se reducă mult.

Este de remarcat de asemenea faptul că diluarea apei de robinet (R) cu apă distilată (D), care a determinat o reducere a cantității totale de săruri dizolvate la 1/3 (cu menținerea neschimbată a valorilor raportului dintre cationi și anioni) a avut ca efect o dezvoltare mai bună a algelor din speciile *Oocystis* și, mai ales, *Chodatella*, dar a inhibat puternic dezvoltarea algei *Scenedesmus*, densitatea numerică înregistrată la varianta AD<sub>3</sub> fiind aproape de 7 ori mai mică decât la varianta A<sub>3</sub>, la sfârșitul testului.

În concluzie cercetările la care ne-am referit în prezenta lucrare demonstrează încă o dată, că elementele biogene esențiale nu sunt singurele care determină dezvoltarea algelor, că diferitele specii de alge necesită pentru o bună dezvoltare medii de cultură diferite și că sunt necesare noi cercetări pentru stabilirea condițiilor optime de creștere dirijată a algelor.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Apetroaei Maria, Apetroaei N. și M. Porumb, 1991: "Date preliminare privind influența raportului N/P și a durtății apei asupra dezvoltării algelor (*Scenedesmus acutus*)" *Ecologia et Aquacultura Limnica*, 2 (11), pp. 19-25, Piatra-Neamț.





# *INFLUENȚA ACVACULTURII SALMONIDELOR ASUPRA ALGOFLOREI PLANCTONICE DIN LACUL DE ACUMULARE VADURI (JUDEȚUL NEAMȚ)*

Fănica Pralea<sup>1</sup>

## *INFLUENCE OF THE AQUACULTURE OF SALMONIDS ON THE PLANKTONIC ALGOFLORA FROM THE VADURI WATER POWER RESERVOIR*

**Key words:** phytoplankton, structure, dynamic, numerical density, biomass, impact, aquaculture, salmonids.

**Abstract:** This paper presents the structure of phytoplankton community developed under influence the aquaculture of salmonids and in functions of the ecologic conditions from the Vaduri water power reservoir (Neamț District).

The dynamic phytoplankton populations of Lake Vaduri have been studied during 1988 and 1989 years.

During the time the structure of the phytoplankton community has changed.

The number of taxa decreased from approximately 64 in 1988 to 56 in 1989.

The six groups of algal has been identified (CYANOPHYTA, CHRYSOPHYTA, BACILLARIOPHTA, CHLOROPHYTA and EUGLENOPHYTA).

The structure of the phytoplankton community is characterized best by observing the relative contribution of algal groups to the total density and to the total biomass.

Diatoms dominate the phytoplankton both qualitative and quantitative during the all period of investigation in those two stations.

During 1988-1989 has been ascertained the gradual diminution of the mean values of the numeric densities and algal biomass from spring to the autumn, excepting the month september 1989 when both the quantitative indicators of the phytoplankton presented maximum of means values in the control station (709 ex/ml and 1,188 g/m<sup>3</sup>).

The quantitative development the phytoplankton was highest in the platform zone of the aquaculture of trout, comparative with the control station.

Our study emphasized the influences not significant of the impact aquaculture of salmonids on the water quality of Lake Vaduri.

Aplicarea acvaculturii salmonidelor în vii viere flotabile, în lacurile de acumulare, implică necesitatea unui control periodic al calității mediului în vederea prevenirii creșterii gradului de eutrofizare a acestor ecosisteme.

---

<sup>1</sup>Sistemul de Gospodărire a Apelor - Neamț. Str. M. Sadoveanu, nr. 21, 5600, Piatra-Neamț, România.

În lacul de acumulare Vaduri, fitoplanctonul deține rolul primordial de producător de substanță organică prin fotosinteză, constituind punctul de inițiere al lanțurilor trofice. Sub aspect calitativ și cantitativ, acesta apare ca o expresie a întregii activități, a stării întregului ecosistem, a modului și gradului său de organizare. Prin urmare structura calitativă și cantitativă a algoflorei unui bazin acvatic reflectă fidel calitatea apei ecosistemului respectiv (1, 2, 3, 4).

Creșterea păstrăvului în sistem intensiv, în lacurile de acumulare, poate induce schimbări în comunitatea fitoplanctonică în raport cu efectivul piscicol, iar aceasta determină prin structura și funcțiile ei modificări ale lanțurilor trofice (Anderson et al., 1978 și Brabrand et al., 1990, citați de Faagen et Brabrand, 1990).

Studiul efectuat a avut drept scop identificarea formațiunilor algale planctonice dezvoltate sub influența acvaculturii salmonidelor și în funcție de condițiile limnologice ale ecosistemului lacului de acumulare Vaduri.

### Material și metodă

Pentru stabilirea relației mediului natural-acvacultură, atestată prin studiul componentei algale s-au prelevat probe din două stații de observație: 1. Martor - amplasată în larg; 2. Platformă - amplasată în zona bazinelor de creștere a păstrăvului. Prelevările s-au efectuat în anul 1988 (iunie, iulie, august și octombrie) și 1989 (mai, august, septembrie). Probele de apă colectate de la orizonturile 0 m și fund, au fost fixate imediat pe teren folosind o soluție de iod în iodură de potasiu (Utermöhl).

Materialul colectat în volum de câte 250ml a fost concentrat prin sedimentare, sifonare și centrifugare. Determinarea speciilor și varietăților precum și numărarea acestora s-a efectuat după metoda de analiză cantitativă și calitativă curentă. Exprimarea rezultatelor s-a făcut în exemplare/ml pentru densitatea numerică și  $g/m^3$  pentru biomasă.

### Rezultate și discuții

Investigațiile efectuate în anii 1988-1989 asupra cenozelor algale din lacul de acumulare Vaduri în condiții naturale și de acvacultură, au evidențiat în structura ecologică a fitoplanctonului prezența a șase formațiuni algale. Astfel, în anul 1988 flora algală a cuprins un total de 64 de specii, repartizate pe grupe de alge, după cum urmează: CYANOPHYTA - 2; CHRYSOPHYTA - 3; BACILLARIOPHYTA - 37; PYRROPHYTA - 5; CHLOROPHYTA - 15 și EUGLENOPHYTA - 3.

În tabelul de mai jos, redăm structura pe grupe sistematice a fitoplanctonului din cele două stații luate în studiu.

Tabel nr.1. Structura pe grupe sistematice a fitoplanctonului din lacul de acumulare Vaduri (1988-1989)

Grupa sistematică	1988				1989			
	Martor		Platformă		Martor		Platformă	
	nr.sp.	%	nr.sp.	%	nr.sp.	%	nr.sp.	%
Cyanophyta	2	4.17	2	3.57	1	2.86	3	6.52
Chrysophyta	3	6.25	2	3.57	2	5.71	3	6.52
Bacillariophyta	31	64.58	32	57.15	26	74.28	25	54.35
Pyrrophyta	6	12.5	5	8.93			2	4.35
Chlorophyta	6	12.5	13	23.21	6	17.15	10	21.74
Euglenophyta			2	3.57			3	6.52
Total	48	100	56	100	35	100	46	100

Cel mai mare număr de taxoni a fost înregistrat în anul 1988, în stația Platformă (56). În anul 1989, se constată o reducere a numărului de specii, în ambele stații. Diversitatea specifică mare a taxonilor algali din zona platformei de acvacultură din anul 1988 cât și din 1989, exceptând luna septembrie a determinat creșterea potențialului bioproductiv ce a imprimat o activitate metabolică intensivă în această stație.

De asemenea, se remarcă faptul că structura calitativă a fitoplanctonului a fost dominată de diatomee, care au avut o contribuție substanțială în economia generală - materială și energetică a ecosistemului.

Raportate la ponderea calitativă a algoflorei, diatomele reprezintă în anul 1988 un procent de 57,81% din totalul taxonilor și 53,57% în 1989, de asemenea și în structura cantitativă a fitoplanctonului ponderea acestora este prioritară (Tabel nr.2).

Astfel, în anul 1988, această formațiune algală a reprezentat peste 65% din numărul total de alge în zona centrală a lacului și peste 88% în zona platformei de acvacultură, iar în 1989, respectiv 90,65% și 83,81%. De asemenea, aportul lor la producerea materiei vii în ecosistem a fost în 1988 de 64% în stația Martor și peste 84% în stația Platformă, iar în 1989, de 86,61% (Martor) și 80,89% (Platformă).

Tabel nr.2. Abundența numerică și a biomasei pe grupe de alge (%) din lacul de acumulare Vaduri (1988-1989)

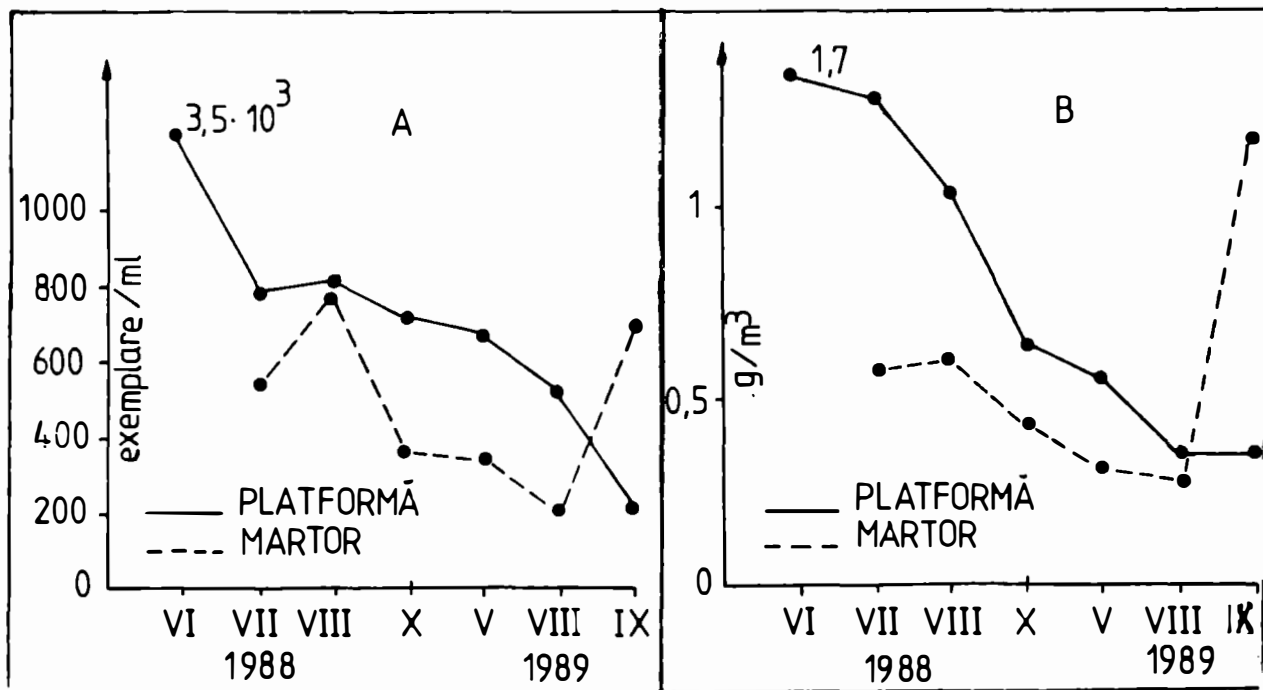
Anul	Luna	Stația	Cyanophyta	Chrysoophyta	Bacillariophyta	Pyrrophyta	Chlorophyta	Euglenophyta
<b>Abundența numerică</b>								
1988	06	Platformă			98.92		1.08	
	07	Platformă	0.58	1.96	81.52	1.96	12.83	1.15
		Martor	2.97	5.94	73.27	9.9	7.92	
	08	Platformă	2.95	1.06	92.8	3.19		
		Martor	28.2	7.69	58.99	2.56	2.56	
	10	Platformă			81.82	2.27	13.64	2.27
	Martor	4		64	.32			
1989	05	Platformă		1.19	90.48		7.14	1.9
		Martor		2.28	95.33		2.39	
	08	Platformă	9.6	8.26	75.4	2.7	4.04	
		Martor	6.34	4.16	85.33		4.17	
	09	Platformă			85.54		9.73	4.73
		Martor		2.18	91.29		6.53	
<b>Abundența biomasei</b>								
1988	06	Platformă			97.8		2.2	
	07	Platformă	0.24	0.8	77.69	11.36	2.72	7.19
		Martor	1.08	8.52	65.9	22.88	1.62	

Anul	Luna	Stația	Cyanophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Pyrophyta	Chlorophyta	Euglenophyta
	08	Platformă	1.24	1.16	83.96	14.64		
		Martor	18.75	6.08	67.58	0.84	6.75	
	10	Platformă			77.98	5.83	11.94	4.19
		Martor	18.14		58.71	23.15		
1989	05	Platformă		1.02	86.12		5.79	7.07
		Martor		2.36	96.74		0.9	
	08	Platformă	18.44	3.3	70.54	5.74	1.98	
		Martor	28.51	3.13	67.58		0.78	
	09	Platformă			86.02		2.45	10.73
		Martor		0.38	95.52		4.1	

Din observațiile cantitative și calitative efectuate rezultă că rolul fitoplanctonului în lanțurile trofice din lacul Vaduri este determinat de diatomee, prin biomasa lor, la care se asociază pirofitele în procente destul de ridicate în anul 1988 și cianofitele în lunie august-octombrie 1988 (stația Martor) și august 1989, în ambele stații.

Analizând valorile medii ale dezvoltării cantitative ale fitoplanctonului (densitate numerică și biomasă) determinate în perioada investigată (Fig. 1.), în condiții naturale (stația Martor) și sub influența acvaculturii salmonidelor (stația Platformă), se constată că acestea variază destul de mult în funcție de stația și perioada de prelevare. Se remarcă o descreștere treptată a densității numerice totale a algelor, precum și a biomasei din primăvară spre perioada de toamnă, exceptând doar luna septembrie 1989, când ambii indicatori cantitativi ai fitoplanctonului au înregistrat valori maxime în stația Martor (709 ex/ml și 1,188 g/m<sup>3</sup>). Formele dominante numeric și ca biomasă în această lună au fost diatomeele *Cyclotella ocellata* Pant și *Cyclotella* sp.

Maximum densității numerice (3.522 ex/ml) și a biomasei fitoplanctonice



(1.773 g/m<sup>3</sup>) din luna iunie 1988, în stația Platformă a fost realizat de diatomee dominante net numeric și ca biomasă, reprezentând peste 95% din totalul acestora. În perioada sezonului cald, structura cantitativă a fitoplanctonului se diversifică prin participarea la sinteza materiei vii și a celorlalte comunități algale planctonice.

Studiul nostru a pus în evidență și faptul că în lacul de acumulare Vaduri, organismele nanoplanctonice prezintă un rol deosebit în complexitatea relațiilor trofice din ecosistem, comparativ cu formele de talie mare care se întâlnesc în proporție redusă.

Contribuția algelor de talie mică la realizarea biomasei totale și rolul acesteia în rețelele trofice pelagice în special în lacurile oligo- și mezotrofe a fost subliniată de Sondergaard, 1990 (5), ca urmare a cercetărilor efectuate într-o serie de lacuri daneze de nivele trofice diferite.

Referitor la participarea valorică a fitoplanctonului la energetica ecosistemului în condiții naturale și sub impactul acvaculturii salmonidelor, remarcăm faptul că în ansamblul celor doi ani de studiu, Stația Platformă prezintă în general, un potențial trofic mai ridicat decât stația martor, ceea ce poate fi explicat prin creșterea concentrației nutrienților în zona bazinelor de creștere a păstrăvului ca urmare a furajării peștilor, cât și datorită produșilor de excreție rezultați din metabolismul acestora.

Toate acestea determină dezvoltarea mai abundentă a fitoplanctonului din zona Platformei cu vivere flotabile spre deosebire de stația Martor.

Rezultatele analizelor algologice, în condiții naturale și sub impactul acvaculturii, nu pun în evidență influențe semnificative ale creșterii păstrăvului în vivere flotabile asupra calității apei lacului de acumulare Vaduri.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. CARNEY J., HEATH, 1990 - A general hypothesis for the strength of food web interactions in relation to trophic state. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 487-492.
2. FAAFENG A BJÖRN, BRABRAND AGE, 1990 - Biomanipulation of a small urban lake - removal of fish excencee bluegreen blooms. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 597-602.
3. HUNTER A. DEBORAH, GOLDMAN R. CHARLES, BYRON R. EARL, 1990 - Changes in the phytoplankton community structure in Lake Tahoe, California - Nevada. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 505-508.
4. LYCHE ANNE, 1990 - Cluster analysis of plankton community structure in 21



lakes along a gradient of trophy. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 586-591.

5. SØNDERGAARD MORTEN, 1990 - Picophytoplankton in Danish Lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24, Stuttgart, 609-612.

# INFLUENȚE POSIBILE ALE TRATAMENTULUI CU ERBICIDE ASUPRA CARTOFULUI (*SOLANUM TUBEROSUM L.*)

Mihaela Niță\*

## POSSIBLE INFLUENCES OF THE HERBICIDES TREATMENT ON THE POTATO PLANTS (*SOLANUM TUBEROSUM L.*)

**Key words:** anatomy, potato plants, herbicide

**Abstract:** The present work analyses the possible influences of the Sencor herbicide treatment on the potato plants, when it is used against the weeds from the potato culture.

Our research has, in the same time, a comprehensive point of view about compared, ontogenetical, experimental and ecological anatomy.

The histological modifications induced by the Sencor herbicide (especially when high doses are administered) are more often quantitative and no important qualitative changes are to be noticed.

Very efficient against weeds, the Sencor herbicide is not dangerous to the cultivated plant; on the contrary, we may say that, the herbicide has a slight stimulating effect; from this point of view the Sencor's action is rather similarly to the activity of herbicides from auxin group.

Într-o contribuție anterioară [8] ne-am ocupat de anatomia unor specii spontane de *Solanum*. menționând și literatura referitoare la structura organelor vegetative de la *Solanaceae* în general.

În cele ce urmează ne-am propus să evidențiem dacă și în ce măsură acționează erbicidul *Sencor* asupra cartofului, atunci când cultura acestuia este invadată de buruieni, împotriva căror de altfel se aplică. Prin aceasta continuăm investigațiile noastre referitoare la influența posibilă a erbicidelor asupra plantelor cultivate [9, 12, 17].

Cercetările noastre au în același timp caracter de anatomie comparată, ontogenetică, experimentală și ecologică chiar (subliniindu-se corelația între anumite trăsături histologice și ambianța în care crește planta de cultură luată în studiu).

Literatura de specialitate referitoare la anatomia cartofului este relativ bogată, așa cum rezultă mai cu seamă din unele tratate de sinteză [3, 5, 7, 11, 18]. Există, totodată, și lucrări care se ocupă de influența diferitelor substanțe chimice, inclusiv erbicide, asupra structurii organelor vegetative de la unele plante cultivate [2, 6, 13, 14, 15, 17].

---

\* Universitatea "A.I. Cuza". Facultatea de Biologie. B-dul Copou 20 A, 6600 Iași. România

**Sencorul** este un erbicid care face parte din grupa substanțelor heterociclice cu trei atomi de azot în ciclu. Este deci o triazină, având ca substanță activă metribuzinul 70 %. Are o remanență de 3-4 luni și se aplică preemergent, translocația fiind preponderent ascendentă. Ca și alte erbicide din grupa triazinelor, **Sencorul** inhibă fotosinteza, dar și dezvoltarea unor țesuturi lipsite de clorofilă, indiferent de prezența sau absența luminii. Efectul cel mai însemnat al erbicidului devine vizibil la nivelul rădăcinii buruienilor. Deși triazinele nu sunt regulatori de creștere au, totuși, efecte auxinice, aceasta fiind și de nivelul activității hormonale a diferitelor specii de plante. În doze subtoxice, inhibitorii de fotosinteză, deci și **Sencorul**, au efect stimulator.

Toate aceste constatări explică observațiile mai vechi, după care triazinele modifică aparatul cromozomial al celulelor radiculare de la unele plante.

Triazinele se absorb în plantă și prin frunză, dar în special prin rădăcină, intoxicând plantele sensibile. Absorbția radiculară a erbicidelor crește proporțional cu gradul de umiditate; erbicidele pot dăuna plantei de cultură dacă precipitațiile depășesc o anumită limită.

Erbicidul, absorbit de frunză sau de rădăcină, este translocat în sistemul conducător al plantei. Viteza de translocație crește odată cu aprovizionarea plantelor cu ioni minerali, transpirarea influențând mult acest fenomen.

### Material și metodă de lucru

Materialul provine de pe parcelele experiențelor efectuate de către fitotehniști de la Institutul Agronomic din Iași, care au lucrat într-un teren cu sol de tip cernoziom.

Materialul cultivat: cartoful (*Solanum tuberosum* L.), soiul Desiré. Martorul a suportat trei prașile. Parcelele (variantele) experimentale: V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, respectiv tratate cu 3, 2, 1 kg erbicid/ha. Când plantele au ajuns în stare de anteză (5 iulie 1994) s-a prelevat, fixat și conservat material din fiecare variantă, în alcool etilic 70 %.

Organele vegetative au fost secționare la niveluri diferite, preparatele fiind colorate, analizate și desenate după metoda folosită în mod curent în cercetările de anatomie vegetală.

### Rezultatele cercetării

**Martor.** Rădăcina, la toate nivelurile secționare are structură secundară, rizoderma și parte din scoarța externă fiind exfoliate. Unele celule ale parenchimului cortical conțin nisip oxalifer. Printre celulele periciclice se observă puține sclereide. Elementele inelului de liber secundar sunt dispuse în șiruri radiare. Corpul lemnos

secundar cuprinde vase, elemente de parenchim lemnos și libriform, la care se adaugă cele ale razelor medulare, toate având dispoziție radiară. În zona centrală se observă cu greu cele două fascicule de lemn din structura primară. Diametrul vaselor crește de la centru spre periferia corpului lemnos.

Tulpina aeriană (Pl. I-III), ca și cea subterană (stolonul), la nivel bazal prezintă contur 4-5- muchiat în secțiune transversală. Epiderma cuprinde puține stomate și rari peri tectori pluricelulari uniseriați. Scoarța începe cu un strat clorenchimatic, urmat de o zonă de colenchim angular, de o zonă subțire de parenchim meatic și de o endodermă de tip casparian. Cilindrul central începe cu o zonă subțire (cu valoare de pericicl), cuprinzând atât elemente parenchimatice, cât și sclerenchimatice, solitare sau formând grupe mici, alternând unele cu altele. În cilindrul central se pot urmări: un inel relativ subțire de liber secundar extern, cu elemente dispuse radiar și fragmentat de raze medulare largi; un inel mai gros (îndeosebi în dreptul fasciculelor din structura primară) de lemn mai cu seamă de origine secundară (vase, celule de parenchim, elemente de libriform), străbătut de raze medulare parenchimatice înguste; insule de liber intern, atât în dreptul lemnului primar, cât și în parenchimul medular de tip meatic; acesta din urmă se resoarbe în poziție centrală, rezultând o cavitate aeriferă.

Deosebirile în lungul tulpinii sunt mai cu seamă de ordin cantitativ: frecvența stomatelor crește de la bază spre vârf, iar a perilor scade în același sens; raportul lungime/lățime al celulelor hipodermiei asimilatoare, ca și grosimea zonei de colenchim, scad spre vârf; cantitatea de fibre periciclice crește spre mijloc și descrește din nou spre vârful organului. La toate nivelurile tulpinii, cambiul este greu vizibil, deoarece activitatea lui a încetat la începutul anezei, deci în momentul prelevării materialului. Grosimea lemnului și intensitatea lignificării lui cresc de la vârf spre baza organului, unde creștele sunt mai puțin proeminente.

Dintre trăsăturile histo-ecologice menționăm îndeosebi sărăcia cloroplastelor în hipodermă de la baza tulpinii, aceasta datorându-se și iluminării mai slabe a organului la acest nivel; grosimea cuticulei prezintă valori mici în tot lungul organului, poate și datorită densității plantelor în parcelele de unde s-a colectat materialul cercetat.

Frunza. Partea laterală (aripa) a frunzei are epiderma cu cuticulă subțire, fără relief deosebit, cu stomate și peri tectori pluricelulari uniseriați, rareori de formă conic-alungită. Mezofilul este vizibil diferențiat în țesut palisadic adaxial și țesut lacunos abaxial, deci frunza are o structură bifacială heterofacială (dorsiventrală). Palisada este mai adesea unistratificată, ocupând cam 50 % din grosimea mezofilului. Între cele două țesuturi tipice se află un strat de celule cu caracter tranzitoriu, dar dispuse perpendicular față de cele două epiderme.

Pețiolul are contur circular în secțiune transversală, deformat de două aripi laterale înguste, divergente. Țesutul fundamental de sub epidermă este format din

colenchim discontinuu și parenchim, cel dintâi fiind, pe alocuri, separat de epidermă printr-un strat clorochimatic. Fasciculul conducător central, de formă semilunară în secțiune transversală, este de tip bicolateral, iar cele din aripi sunt de tip hadrocentric. Unele celule din parenchimul fundamental conțin nisip oxalifer.

**Variantele tratate cu erbicidul Sencor.** Vom sublinia doar diferențele de structură față de martor. În ceea ce privește tulpina (Pl. I-III):

V<sub>1</sub>: aceasta are celule corticale mai mari, alungite tangențial, periciclu sclerenchimatic 1-3-stratificat în sectoarele fasciculare, predominând față de periciclu parenchimatic în proporție de 2/1; inelul de liber este mai gros în sectoarele fasciculare, iar razele sunt înguste, lăsând impresia unei benzi aproape continue.

V<sub>2</sub>: aceasta are celule epidermice și celule hipodermice vizibil mai alungite tangențial decât la martor, colenchim mai gros, celule endodermice mai comprimate radial.

V<sub>3</sub>: deosebirile față de martor sunt ne semnificative.

În ceea ce privește frunza:

V<sub>1</sub>: numărul de stomate și peri tectori pe unitate de suprafață este mai mare față de martor, celulele palisadice sunt mai tipice și mai bine ordonate.

V<sub>2</sub>: situație intermediară între V<sub>1</sub> și V<sub>3</sub>.

V<sub>3</sub>: deosebirile față de martor sunt ne semnificative.

În ceea ce privește epiderma văzută de față, valoarea indicelui stomatic este următoarea:

în epiderma superioară (cu celule având pereții laterali plani sau slabi ondulați): V<sub>1</sub> - 5/39; V<sub>2</sub> - 6/46; V<sub>3</sub> - 6/53;

- în epiderma inferioară (cu celule având contur neregulat și pereți laterali profund ondulați): V<sub>1</sub> - 7/46; V<sub>2</sub> - 7/62; V<sub>3</sub> - 10/61.

### Concluzii

Erbicidul influențează puțin sub raport histo-anatomic și numai cantitativ organele aeriene ale plantei cultivate - cartoful.

Pe parcelele experimentale V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, buruienile nu mai persistă decât în proporție de 0,7 %, deci erbicidul Sencor a fost foarte eficient.

Producția de cartof (tuberculi) la hectar este mai mare la martor (34510 Kg, unde prin cele trei prașile, buruienile au fost complet distruse) în comparație cu parcelele tratate cu erbicid (V<sub>1</sub> - 33766 Kg; V<sub>2</sub> - 31981 Kg; V<sub>3</sub> - 24999 Kg), la care buruienile persistă diferențiat/ha: V<sub>1</sub> - 120 Kg; V<sub>2</sub> - 580 Kg; V<sub>3</sub> - 3420 Kg.

Din tabelul I rezultă lungimea plantei, numărul de noduri și lungimea frunzelor (lungimea frunzei bazale, lungimea frunzei terminale).

Martor/ Varianta	Lungimea plantei	Lungimea frunzei bazale	Lungimea frunzei terminale	Numărul nodurilor
Martor	59 cm	16,5 cm	9,2 cm	17
V <sub>1</sub>	63 cm	21 cm	16 cm	19
V <sub>2</sub>	65 cm	20 cm	19 cm	18
V <sub>3</sub>	63 cm	13,5 cm	8 cm	16

Pe lângă cele ce se observă mai sus, subliniem și faptul că în V<sub>1</sub> aparatul radicular este mai bogat (mai extins), organele aeriene sunt mai viguroase, în general cu o suprafață mai mare a aparatului foliar.

Din toate cele expuse se desprinde concluzia că, în dozele folosite, erbicidul **Sencor** (eficace împotriva buruienilor) nu este dăunător (cel puțin sub aspect histologic) plantei de cultură, unele din particularitățile structurale fiind chiar stimulate; din acest punct de vedere acțiunea **Sencorului** este oarecum asemănătoare cu cea a erbicidelor din grupa auxinelor.

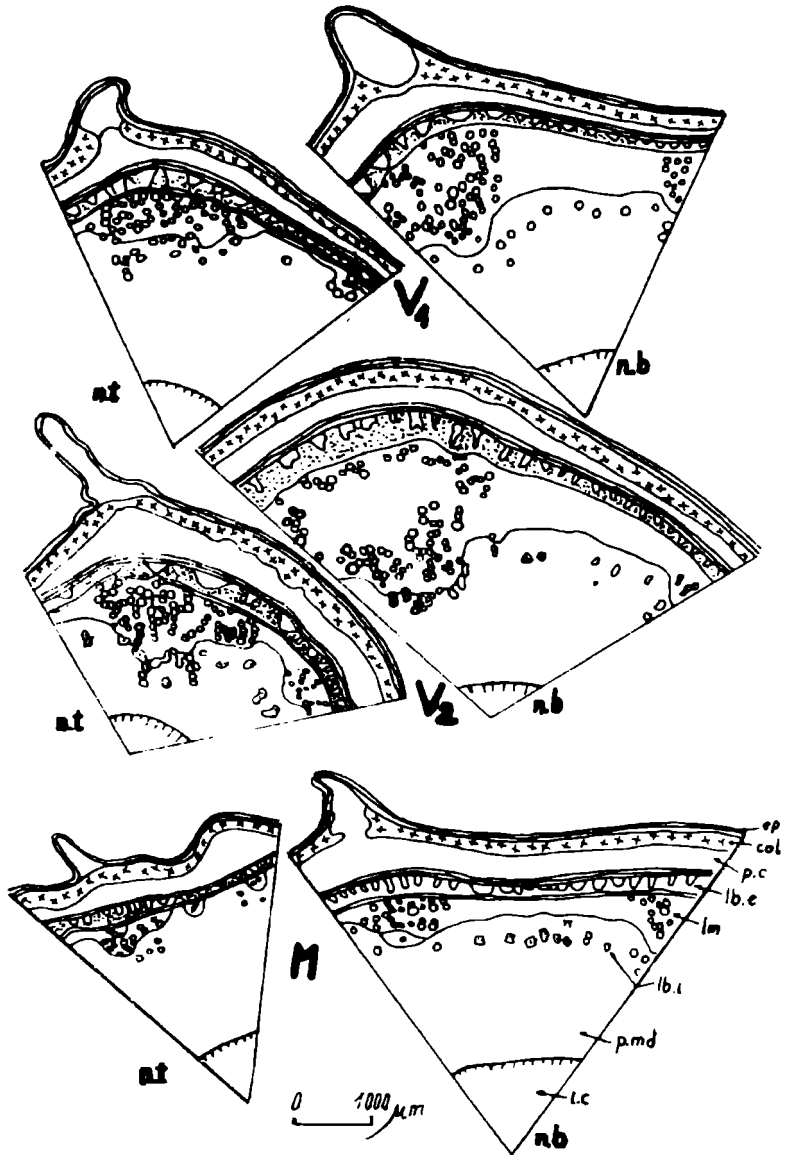
### BIBLIOGRAFIE

1. Badea I., Chirilă C., 1974 - **Cartarea stării de îmburuienare a culturilor, în sprijinul aplicării erbicidelor.** Probl. agric., **10**: 21-34.
2. Greulach V.A., Haesloop J.G., 1954 - Some effects of maleic hydrazide on internode elongation, cell enlargement and stem anatomy. Am. J. Bot., **41**: 44-50.
3. Hayward H., 1967 - *The structure of economic plants.* Verlag v. J. Cramer, New York: 514-576.
4. Juhász M., 1966 - Effect of ecological factors on the leaf epidermis of species *Solanum*. Acta biol. Hung., **12**, 3-4: 29-36.
5. Metcalfe C.R., Chalk L., 1950 - *Anatomy of the Dicotyledons.* Clarendon Press, Oxford, **2**: 965-978.
6. Morelon R., 1965 - Contribution à l'étude expérimental d'un herbicide de la famille des triazines: la prometryne. Thèse, Marseille.
7. Napp-Zinn Kl., 1973, 1974, 1984 - *Anatomie des Blattes.* II. Angiospermen. In Handbuch der Pflanzenanatomie, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, **8**, 2A<sub>1,2</sub>, B<sub>1</sub>.
8. Niță M. și colab., 1990 - Contributions à la connaissance de la structure de l'appareil végétatif de certaines espèces de *Solanum* L., An. șt. Univ. Iași,

- secț. II a (Biol.), **36**: 15-20.
9. Niță M., 1992 - The effect of venzar herbicide on the structure of the tuberlike root and leaf of the sugar beet (*Beta vulgaris* L.). An. șt. Univ. Iași, secț. II a (Biol.), **38**: 15-24.
  10. Romanovici E.A., 1960 - Osobennosti anatomiceskogo stroenia epidermisa lista u predstavitelej semejstva *Solanaceae*. Bot. Journ. SSSR, **45**, 2: 259-266.
  11. Rovenská B., 1966 - Report about work "Atlas of the anatomic structure of cultivated plants". Acta Univ. Carol., Biol. (Tchécosl.), supl. 1-2: 95.
  12. Rugină R. și colab., 1984 - L'influence du pentachlorophénolate de sodium sur certaines plantes de culture (II). An. șt. Univ. Iași, secț. II a (Biol.), **30**: 39-41.
  13. Schuster G., 1971 - Zur Wirkung von s-Triazinen anf Gewebe gesunder und virusinfizierte Kartoffelknollen. Biochem. Physiol. Pflanz., **162**: 2: 142-146.
  14. Sciochetti L.A., Youngken H.W.J., 1958 - The effect of atropine and 2,4-D on leaf alkaloid accumulation in certain members of the Solanaceae. I. Am. Phom. assoc. sci. Ed., **47**: 11: 803-807.
  15. Shivashankar K., 1971 - Effect of foliar sprays on the leaf anatomy of brinjal (*Solanum melongena* L.). Mysore J. Agric. Sci., **5**: 468-474.
  16. Șarpe N., 1987 - *Combațerea integrată a buruienilor din culturile agricole*. Ed. Ceres, București.
  17. Toma C. și colab., 1989 - The effect of some pesticides on the development and structure of soya bean seedlings (*Glycine max* (L.)). An. șt. Univ. Iași, secț. II a (Biol.), **35**: 5-8.
  18. Zanoschi V. Toma C., 1985 - *Morfologia și anatomia plantelor cultivate*. Ed. Ceres, București: 94-104.

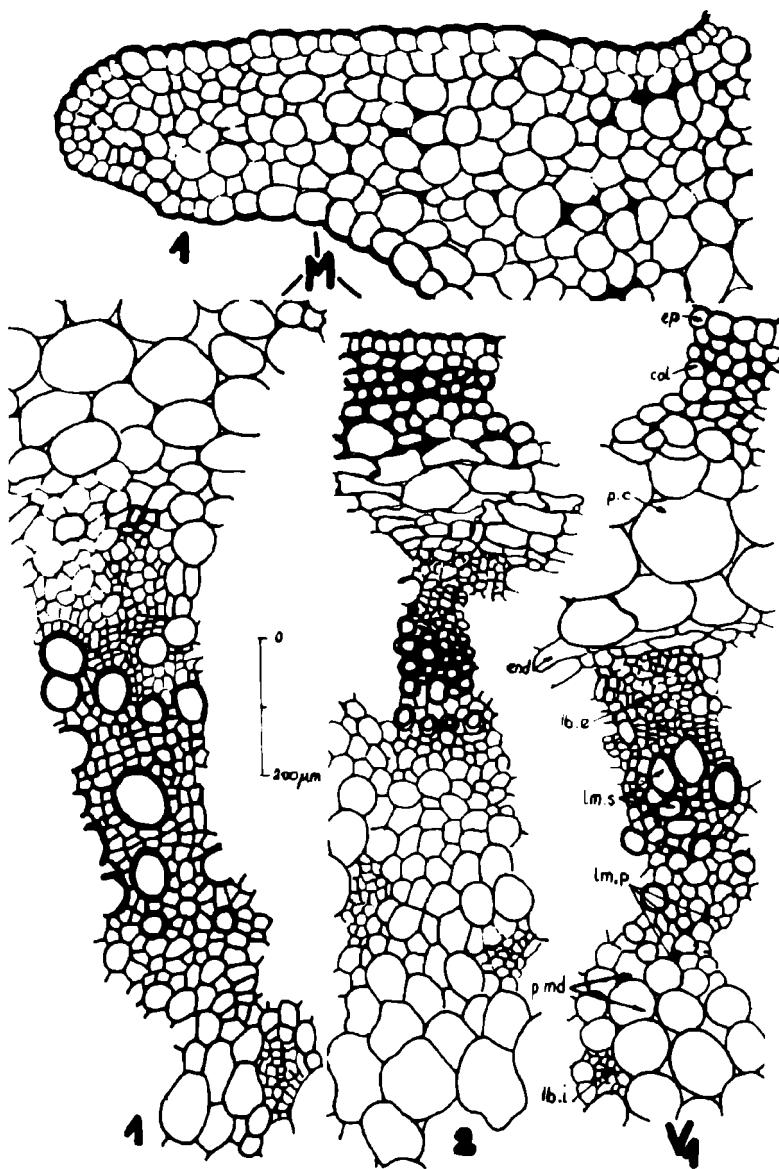
### Explicația figurilor

Abrevieri din planșele I-II: col - colenchim; end - endodermă; ep - epidermă; lb - liber (e-extern; i - intern); lc - lacună aeriferă; lm - lemn (p - primar; s - secundar); p - parenchim (c - cortical; md - medular)

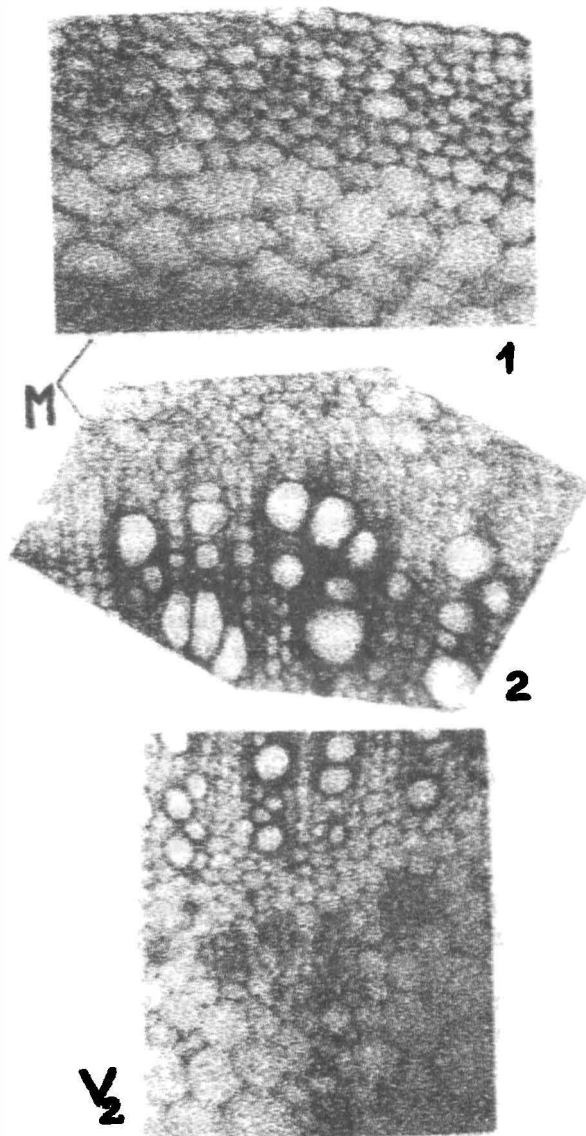


Plansa I - Scheme ale secțiunilor transversale prin tulpina aeriană. M - martor; V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> - variante tratate (1-3 Kg erbicid/ha; 2-2 Kg erbicid/ha); n.b nivel bazal; n.t nivel terminal





Planșa II Detalii de structură a tulpinii aeriene, pe secțiuni transversale. M - martor: 1 - în dreptul unei coaste; 2 - între coaste; V<sub>1</sub> - variantă tratată (1-3 Kg erbicid/ha)



Plasa III - Detalii de structură a tulpinii acriene, pe secțiuni transversale (microfotografii). M-martor: 1 - epidermă, colenchim, parenchim cortical; 2 - liber extern, lemn; V<sub>2</sub> - variantă tratată (2-2 Kg erbicid/ha): lemn, liber intern



**CONTRIBUTII LA CUNOAȘTEREA STRUCTURII FRUNZEI LA TEI  
(*TILIA TOMENTOSA MOENCH*) DIN UNELE ZONE ALE PODIȘULUI  
CENTRAL MOLDOVENESC**

C. Toma\*, Anca Aiftimie\*, Mihaela Tudose\*

**CONTRIBUTION ON KNOWLEDGE OF THE LEAF STRUCTURE AT THE  
*TILIA TOMENTOSA MOENCH* FROM SOME REGIONS BELONGING TO  
THE MOLDAVIAN CENTRAL PLATEAU**

**Key words:** leaves, histo-anatomy, environment.

**Abstract:** The paper presents the results concerning the anatomy of the leaf at *Tilia tomentosa* Moench. from a few regions belonging to the Moldavian Central Plateau. As a conclusion of our observations for all studied samples, the differences regarding the histo-anatomical structure are in concordance with the environment conditions.

*Tilia tomentosa* Moench (Syn. *T. argentea* D.C.) - teiul alb este o specie lemnoasă indigenă, frecvent întâlnită pe soluri profunde și afanate, acid-neutrofile din Podișul Central Moldovenesc, formând asociații cu gorunul și carpenușul, cunoscute sub denumirea de *Quercus petraea* - *Tilio-Carpinetum*.

Fiind o cunoscută specie forestieră, medicinală, ornamentală și meliferă, în același timp având și importanță în protecția mediului (în pădurile de câmpie și podiș, frunzișul bogat participă la crearea unui microclimat de economisire a apei din sol, fiind și ameliorator al acestuia), am considerat oportune unele investigații histo-anatomice privind structura aparatului foliar de la această specie. Un motiv în plus al acestui studiu îl constituie și literatura relativ săracă privind anatomia frunzei de tei, cea existentă având un caracter general, privind întreaga familie *Tiliaceae* [2, 3, 4, 5, 6,] sau când există referinți chiar la specia *Tilia tomentosa*, acestea se opresc doar la o descriere botanică și ecologică, precum și la unele informații privind răspândirea geografică și importanța economică a speciei [1].

Cercetarea structurii frunzei de *Tilia tomentosa* a fost efectuată în cadrul Institutului de Cercetări Biologice din Iași, pe parcursul mai multor ani, sub atenta îndrumare a profesorului Constantin Toma, căruia îi exprimăm și pe această cale via noastră recunoștință.

Având în vedere faptul că accesibilitatea la rezultatele acestei cercetări, cuprinse într-un studiu mult mai larg [9], este destul de redusă, considerăm oportună publicarea separată a datelor de ordin histo-anatomic.

---

\*Universitatea "Al.I. Cuza" Iași, Facultatea de Biologie și Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

## Material și metodă de lucru

Pentru analiza structurii frunzei la teiul alb, materialul a fost colectat din șase stațiuni diferite, aparținând zonei forestiere a Podișului Central Moldovenesc: Domnița-Voinești (jud. Iași), Gădiniș (jud. Neamț), Dobrovăț (jud. Iași), Păun (jud. Iași), Dobrușa (jud. Vaslui) și Mogoșești (jud. Iași).

Caracteristicile acestor staționare pot fi urmărite în tabelul de mai jos:

Stațiunea	Altitudinea (m)	Tipul de sol	Compoziția % tei
Domnița-Voinești	305	Brun-luvic pseudogleizat moderat	12 %
Gădiniș	336	Brun-luvic pseudogleizat slab	6 %
Dobrovăț	300	Brun luvic tipic	11 %
Păun	360	Brun luvic pseudogleizat slab	4 %
Dobrușa	195	Brun cu-mezobazic pseudo-gleizat slab	25 %
Mogoșești	100	Brun argilo-ilevital pseudogleizat slab	4 %

Frunzele mature de pe lăstari anuali au fost fixate și conservate în alcool etilic de 70°. Secțiunile, executate cu microtoma de mână, au fost jăvelizate, dublu colorate (cu verde iod și carmin alinaat) și montate în glicero-gelatină. S-au efectuat secțiuni transversale prin limb și pețiol (în treimea sa mijlocie, precum și secțiuni superficiale prin limb (pentru analiza epidermelor văzute de față).

Preparatele permanente au fost analizate la microscopul Amplival, iar desenele au fost efectuate la microscopul L-Zeiss cu Projektionszuehspiegel.

## Rezultatele cercetării

### Planul general de structură

**Pețiolul.** (Pl. I) Conturul secțiunii transversale este neregulat-circular. Epiderma prezintă celule izodiametrice, cu pereții externi mai îngroșați decât ceilalți și în treptate cunizate.

Sub epidermă se află un inel gros de colenchim, format din 4-5 straturi de celule cu pereți moderat îngroșați. În parenchimul fundamental, de tip meatic, sunt vizibile celule oxalifere și celule mari pline cu mucilagin. În apropierea sclerenchimului perifascicular se observă celule cu cristale simple de oxalat de calciu.

Țesuturile conducătoare formează două inele concentrice unul extern de liber și altul intern de lemn, străpunse de raze uniseriate sau biseriate, formate din celule cu pereții lignificați. În plus, în parenchimul fundamental central există câteva (adesea 3) fascicule libero-lemnoase "medulare" de tip colateral sau hadrocentric. Liberul este format din tuburi ciuruite, celule anexe și puține celule de parenchim, iar lemnul are vasele dispuse în șiruri radiare, separate de parenchim format din celule cu pereții subțiri, dar lignificați. La periferia inelului liberian există un altul, pluristratificat, de fibre sclerenchimatice, cu pereții extrem de îngroșați, încât lumenul ne apare punctiform.

**Limbul (Pl. I, ID). Epiderma văzută de față (Pl. )** Epiderma superioară are celule de contur poligonal, cu pereții laterali drepecți sau foarte slab undulați. Prin transparență, în lungul nervurilor secundare se observă cristale simple de oxalat de calciu. Epiderma inferioară prezintă celule de contur neregulat, cu pereții laterali des și adânc undulați; din loc în loc se observă stomate de tip anomocitic, deși limbul este hipostomatic. Pe alocuri, în lungul nervurilor se observă peritectori unicelulari lungi, solitari sau mai adesea grupați câte 4-5 în smocuri mult mai rari sunt perii secretori, scurți, pluricelulari.

**În secțiune transversală (pl. ),** nervura mediană proeminează puternic la fața inferioară a limbului și foarte puțin la cea superioară. Ea cuprinde: epidermă formată din celule cu peretele extern îngroșat și cutinizat, puțin colenchim hipodermic, parenchim fundamental cu celule oxalifere și celule cu mucilagiu, țesuturi conducătoare structurale și în petiol, cu deosebirea că în parenchimul central există două fascicule suprapuse.

Între nervuri, cele două epiderme au celule alungite tangențial, mai mari la fața superioară; din loc în loc, în epiderma inferioară se află stomate și peritectori unicelulari, adesea grupați în smocuri.

Mezofilul este diferențiat în țesut palisadic la fața superioară și țesut lacunos la cea inferioară, deci limbul are o structură bifacială heterofacială. Țesutul palisadic este cel mai adesea unistratificat, format din celule relativ joase, cu capătul intern mai îngust și rotunjit, lăsând astfel vizibile spații aerifere între ele.

### **Date de ordin morfo-ecologic**

În cele ce urmează vom sublinia doar deosebirile față de structura menționată mai sus.

#### **a) Material colectat de la Domnița-Voinești (Pl. I, fig. 9)**

**Petiol:** Cuticulă mai puțin dezvoltată; celule epidermice cu peretele extern mai puțin îngroșat; puține celule oxalifere în parenchimul fundamental.

- Limb:** Tesut mecanic mai slab dezvoltat; celule mucilagene și celule oxalifere mai puține; peri tectori mai rari.
- b) Material colectat de la Gâdini (Pl. II, fig. 10)**
- Pețiol:** Cuticulă mai subțire; celule oxalifere mai numeroase; celule mucilacigenemai frecvente.
- Limb:** Un singur strat de celule palisadice joase, adesea în formă de pâlnie; spații aerifere largi în tot mezofilul.
- c) Material colectat de la Dobrovăț (Pl. II, fig. 11-12)**
- Pețiol:** Celule oxalifere și celule mucilagene mai puține; fascicule "medulare" prezente.
- Limb:** Celule epidermice cu pereții laterali mai ondulați; pe alocuri celule epidermice papiliforme; țesut palisadic unistratificat; celule oxalifere rare.
- d) Material colectat de la Păun (Pl. II, fig. 13)**
- Pețiol:** Peri tectori mai puțini; celule de colenchim cu pereții mai slab îngroșați; fibre de sclerenchim perifloemic cu pereții puternic îngroșați și gelificați; fasciculele "medulare" în număr de trei, distanțate, fără fibre perifloemice.
- Limb:** Epidermă inferioară cu celule având parații laterali puternic ondulați; elemente de colenchim cu pereții mai subțiri; celule epidermice cu cuticulă mai subțire.
- f) Material recoltat de la Mogoșești**
- Pețiol:** Celule epidermice acoperite de o cuticulă foarte groasă; colenchim foarte bine dezvoltat; celule mucilagene numeroase; inel de sclerenchim gros.
- Limb:** Epiderma inferioară cu celule având pereții laterali foarte ondulați; celule epidermice cu peretele extern îngroșat și puternic cutinizat; celule mucilagene numeroase; strat subpalisadic, cu celule mai joase.

### Concluzii

Analizând comparativ structura frunzei de tei alb, pe material provenind din șase staționare de pe cuprinsul Podișului Central Moldovenesc, se poate concluziona că această structură este relativ constantă; puținele deosebiri cito-histologice care apar la eșantioanele analizate se datorează condițiilor mai mult sau mai puțin specifice fiecărui staționar. Cele mai vizibile deosebiri în structura frunzei se datorează mai ales regimului diferit de iluminare și sunt următoarele:

- ondulații frecvente și de amplitudine mare ale pereților laterali ai celulelor epidermice pe cele două fețe ale limbului;
- mezofil subțire, dar diferențiat în țesut palisadic și țesut lacunos;
- țesut palisadic mai adesea unistratificat, având celule joase, uneori în formă de pâlnie, ceea ce determină formarea de mari spații aerifere între ele;

- ţesut mecanic relativ slab dezvoltat, reprezentat prin colenchim hipodermic (în peziol şi în nervura mediană) şi sclerenchim perifloemic.

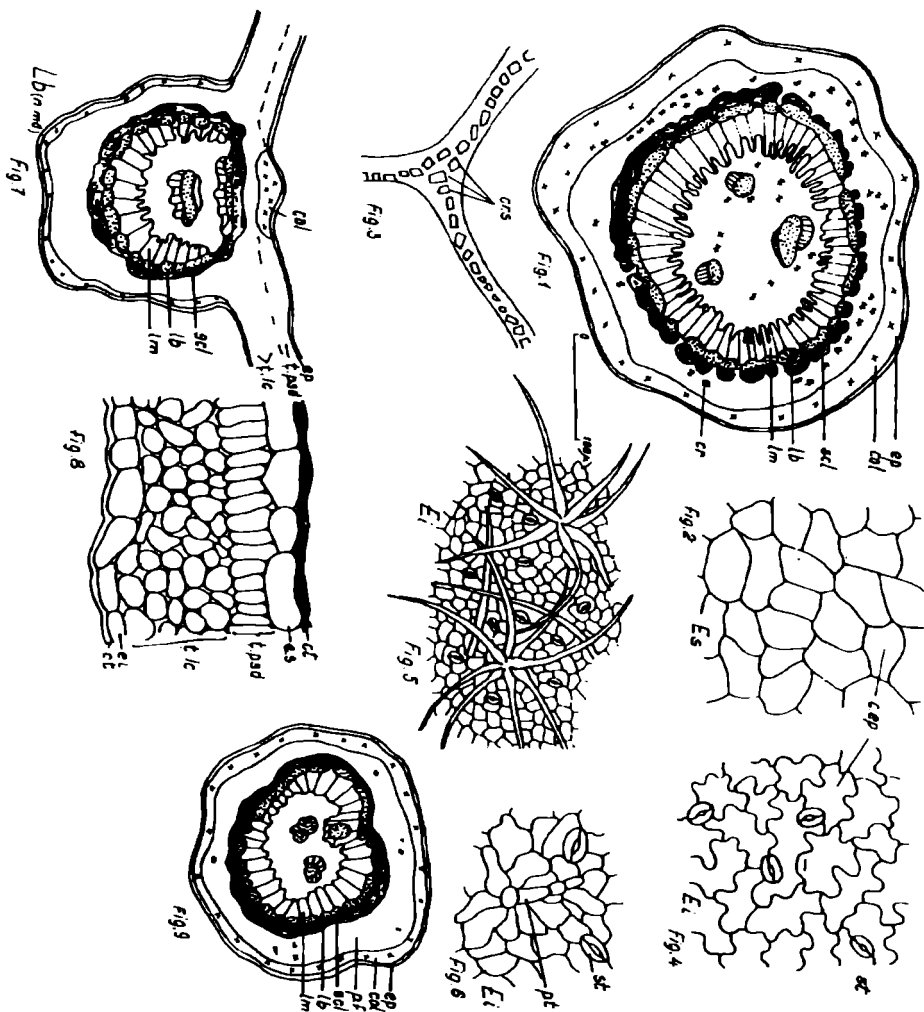
Toate aceste trăsături confirmă caracterul semioimbrofil al teiului şi caracterizează-l mai cu seamă frunzele de la baza şi din interiorul cununii arborilor.

### Bibliografie

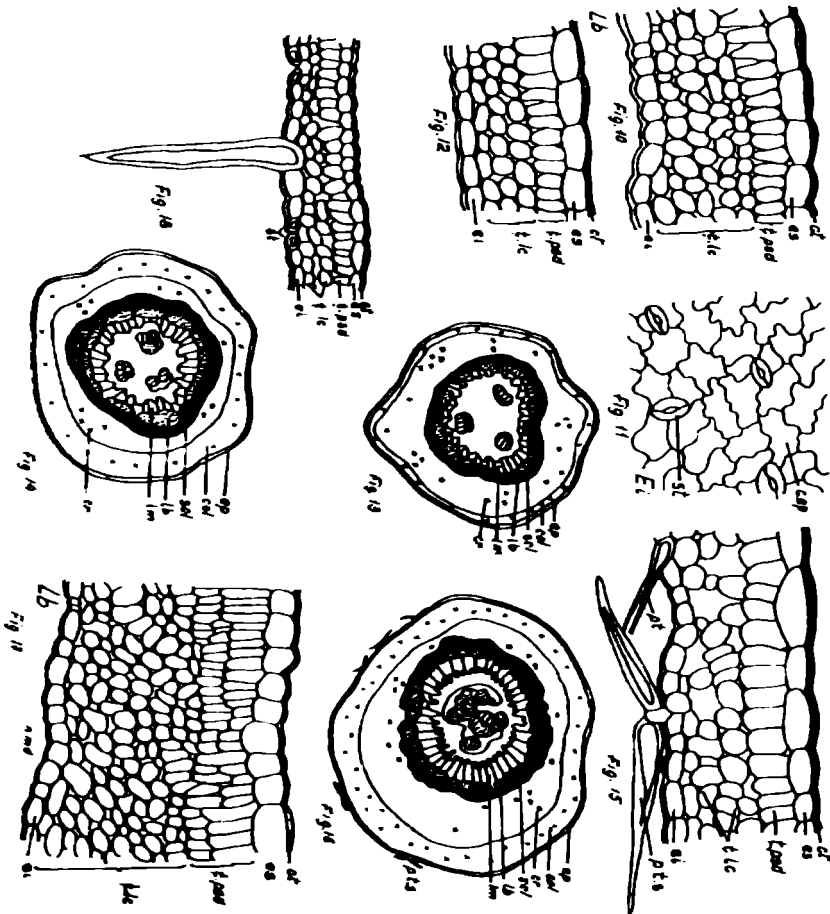
1. Beldie Al., Flora R.P.R. *Tiliaceae*. T. VI, Editura Academiei Române, Bucureşti, 66-70
2. Dahay C., 1944 - L'appareil libéro-ligneux foliaire des *Tiliacées*. Bull. Soc. bot. de France, 91, 27-9
3. Linsbauer K., 1930 - Die Epidermis. In *Handbuch der Pflanzenanatomie*, t. IV/27, Gebrüder Borntraeger, Stuttgart
4. Metcalfe C.R., L.Chalk, 1950 - *Anatomy of the Dicotyledons*. T.I, Clarendon Press, Oxford, 254-262
5. Napp-Zinn Kl., 1973, 1974, 1984, 1988 - Anatomie des Blattes. II. Angiospermen. In *Handbuch der Pflanzenanatomie*, t. VIII, A<sub>1-2</sub>, B<sub>1-2</sub>, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart
6. Netolitzky F., 1932 - Die Pflanzenhaare. In Linsbauer K.: *Handbuch der Pflanzenanatomie*, t. IV/29, Gebrüder Borntraeger, Stuttgart
7. Toma C., Tamara Roşculeţ, I.Lupa, 1976-1977 - Travaux de la Station "Stejarul" Ecol. Terr. et Génét. t.7. p. 9-13
8. Toma C., Angela Tomar, Anca Ailfinie, 1993 Morphological and histoanatomical modifications determined by the atmosphere pollution to the families *Salicaceae* and *Tiliaceae*. An. St. Univ. "A.I. Cuza" Iaşi, s. II, a Biolog. veget., t. XXXIX, 27-36
9. \* \* \* 1994-1995 - Cercetări ecologice în ecosistemele de gorun din Podişul Central Moldovenesc. Contract de cercetare ştiinţifică, Institutul de Cercetări Biologice Iaşi

**PRESCURTĂRI:** E.S. - epidermă superioară, E. I. - epidermă inferioară, ep. - epidermă, c. ep. - celule epidermice, st - stomat, p. t. - păr tector, p. s. - păr stelat, col. - colenchim, p. f. - parenchim fundamental, scl. - sclerenchim, lem. - lemn, lb. - liber, Lb. - limb, n.med. - nervură mediană, P. - peziol, ţ.pal - ţesut palisadic, cr. - cristal, ct. - cuticulă, ţ. lac. - ţesut lacunos, nv. sec - nervură secundară, cr. s. - cristale simple





**Pl. I** – fig. 1 - schema secțiunii transversale prin pețiol; fig. 2 - secțiune superficială prin limb-epidermă superioară detaliu; fig. 3 - epiderma superioară-nervuri secundare - schema; fig. 4, 5, 6 - epiderma inferioară detalii; fig. 7 - schema secțiunii transversale prin nervura mediană; fig. 8 - limb - secțiune transversală între nervuri - detaliu; fig. 9 - schema secțiunii transversale prin pețiol - proveniența Domnița-Voinești.



Pl. II – fig. 10 - secțiune transversală prin limb între nervuri - detaliu - proveniența Gădiniș; fig. 11 - epiderma inferioară - detaliu - proveniența Dobrovăț; fig. 12 - secțiune transversală prin limb între nervuri - detaliu - proveniența Dobrovăț; fig. 13 - schema secțiunii transversale prin pețiol proveniența Păun; fig. 14 idem proveniența Dobrina; fig. 15 - limb - secțiune transversală între nervuri - detaliu - proveniența Dobrina; fig. 16 - schema secțiunii transversale prin pețiol - proveniența Mogoșești; fig. 17 - limb secțiune transversală între nervuri - detaliu - proveniența Mogoșești; fig. 18 - detaliu de secțiune transversală prin limbul frunzei din interiorul cortinei



Constantin Toma<sup>1</sup>, Mihaela Niță<sup>2</sup>

**THE ORCHIDS - FROM PAST UP TO THE PRESENT TIME**

**Key words:** orchids, morphology, extent, cultivation.

**Abstract:** The morphology and the extend of the orchids around the earth, the attention granted to these plants in several lands, the legends and the superstitions concerning them are presented.

We can talk about paradise and hell, about hunters and robberies in the same time, when the first orchids species were known in the XVI-th and the XVII-th centuries in Europe.

The collections constitute in Europe and United States of America become very expensive untill the end of World War I when the prices recede because of the succes of the ardents and expert gardeners in orchids cultivation.

Orhideele, răspândite pe tot globul, reprezintă familia cea mai mare de plante, cuprinzând aproximativ 25000 de specii, adică a 10-a parte dintre plantele cu flori. Ele au dimensiuni foarte diferite, de la forme pitice, de numai 2 cm, până la regele orhideelor, de peste 3 m, din Malaiezia.

Orhideele sunt, poate, cele mai spectaculoase și, în același timp, cele mai curioase plante, atât prin portul lor, cât mai ales prin forma, culoarea și parfumul florilor.

Majoritatea orhideelor trăiesc ca plante aeriene, suspendate pe alte plante-epifite sau epidendre, în jungla tropicală, formând splendoarea pădurilor fermeștițoare de aici, dar unele specii sunt tipic terestre, trăind în orice asociație vegetală mai importantă de pe glob. Cele întâlnite în tundră pot fi numarate pe degetele unei mâini, în taiga cresc vreo duzină, iar în pădurile, preeriile și deșerturile părții temperate a Americii de Nord există aproximativ 200 de specii. În zona tropicală umedă, numărul speciilor de orhidee este de aproximativ 5000-6000. Numai în pădurile umede montane din Costa Rica cresc 900 de specii, majoritatea epifite, deci de 4-5 ori mai multe decât în Statele Unite ale Americii și Canada la un loc. Este semnificativ faptul că o orhidee, minunata epifită *Cattleya stinneri*, reprezintă floarea națională a Costa Ricii. În Europa se întâlnesc 27 de genuri cu 100 de specii, iar în țara noastră, 22 de genuri cu 51 de specii, mediteraneene sau sudice și central-europene.

Care sunt principalele trăsături morfologice ale orhideelor, ce amune dă

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România.

splendoarea acestor plante? În lumea orhideelor întâlnim atât specii autotrofe, cât și heterotrofe saprofite. Au părțile subterane sau rădăcinile aeriene în simbioză cu miceliul unor ciuperci, deci simbioza este indispensabilă chiar și pentru epifite; de unde și dificultatea cu care se pot cu tiva orhideele. Cele terestre au în sol rizom sau, mai adesea, doi tuberculi globuloși ori digitat-ramificați, de origine mixtă: radiculară și tulpinală: tulpina este simplă, erectă, ascendentă sau urcătoare (la epifite); frunzele sunt întregi, relativ late, cu nervurile paralele ori arcuate, adesea fără pețiol, uneori reduse la solzi, deseori pătate.

Dar ceea ce atrage cel mai mult atenția l orhidee este floarea. Rareori florile sunt solitare; mai adesea sunt grupate în inflorescențe dense, spice ori raceme, totdeauna zigomorfe (adică cu petale inegale) și răsturnate din cauza răsucirii pedunculului sau a ovarului. Floarea, pe tipul 3, ca la toate monocotiledonatele, are un perigon petaloid (adică separele au cu oarea peta elor): 3 piese externe (libere sau unite) și 2 laterale interne mici, simetrice formează adesea o cască, în timp ce piesa mediană internă, foarte mare și altfel colorată decât celelalte 5, formează un labelum, îndreptat în jos, adesea prevăzut cu un pinten sau o excavație; mai rar labelul are formă de pantof, ca la gingașul *Cypripedium calceolus* papucul doamnei, plantă ocrotită la noi. Androceul, adică partea reproducătoare bărbătească, are adesea doar 3 stamine, dintre care în multe cazuri doar una este ferulă, formând polen; tot polenul dintr-un sac polinic formează o polinie pedicelată; cele 2 polinii, de la cei doi saci polinici ai anterei staminale (căci numai 2 și nu 4 sunt l orhidee) apar unite la bază printr-un retinacul - adaptare deosebită l polinizarea cu ajutorul insectelor, având în vedere dimensiunile extrem de mici ale granulelor de polen. În sfârșit, gineceul, adică partea reproducătoare femeiască, este format din 3 carpel unite, fructul este o capsulă care se deschide la maturitate, lăsând să se vadă numeroase semințe foarte mici, având un embrion incomplet diferențiat și fiind lipsite de țesut de rezervă.

Oricât de plicticoasă poate părea această prezentare de ordin morfologic, ea este absolut necesară pentru a înțelege biologia atât de curioasă a orhideelor, farmecul dat de forme, culori și parfum, modalitățile lor de înmulțire.

Aproape peste tot în lume orhideele cunosc o vogă rapidă. Importanța economică a fenomenului este, desigur, încă slabă, dar valul crește continuu sub impulsul a noi metode de cultură, a prețurilor care se democratizează, al unei mai bune cunoașteri a acestor minunate și curioase plante, singurele cărora li se dedică conferințe mondiale speciale.

În societatea noastră tehnologică, dedată cu tului pentru automobil, pentru video și calculator, care pătrund astăzi până și în celula familială, ființa umană simte confuz că-și pierde stăpânirea asupra lumii. Din instinct, omul încearcă să reia legătura cu Natura. Orhideele îi dau, fără îndoială, mijlocul cel mai fascinant pentru a o face.

Începând din anul 1954, din 3 în 3 ani, se organizează Conferința Mondială asupra Orhideelor; la cea din 1975, desfășurată în Germania, la Frankfurt pe Main, am participat și noi cu o lucrare referitoare la orhideele spontane din România. Din același an, 1954, iubitorii de orhidee fondează societăți de orhidofilie, cu vădita dorință de deschidere spre public. Se organizează primele expoziții naționale, iar apoi internaționale, de orhidee, care atrag din ce în ce mai mulți iubitori de frumos.

Dacă în Europa florile tăiate, de orhidee binențele, sunt exportate mai cu seamă de Olanda, iar cele în ghivece provin îndeosebi din Tailanda, în Statele Unite ale Americii există sute de producători de orhidee, organizați în peste 500 de societăți de stat sau de amatori. Suprafețe de expoziție prilejuite de conferințele mondiale asupra orhideelor sunt în continuă creștere, ca și numărul de vizitatori; să dăm doar câteva cifre: la Frankfurt-200.000, la Bangkok-300.000, la Miami-500.000; și numărul lor este în continuă creștere, ceea ce atestă interesul mereu crescând față de aceste plante.

Mari amatori de orhidee, colecționari pasionați, americanii nu sunt totuși cei mai mari producători de orhidee; ei sunt precedați de olandezi și tailanzezi. Olanda, care deține supremația în această privință (ca și pentru lalele, cum bine se cunoaște), numără aproximativ 300 de producători, ce au suprafața de sere variind, în medie, între 1000 și 30.000 m<sup>2</sup>; în exploatarea celor mai vaste sunt cultivate până la 300.000 de plante. Tailanda produce tot atâtea orhidee cât și Olanda, dar în condiții de cultură mai ușoare, în general sub adăpost, dar fără sere.

La rând vin Anglia, Germania, Franța și Italia, țări care au avut și au, de asemenea, un adevărat cult pentru orhidee. În felul acesta crește gustul pentru orhidee, în asemenea măsură încât uneori câștigă în fața traditionalului trandafir.

Această admirație, totuși, este pe departe de a fi la fel de nouă pe cât se pare. De fapt, după cum vom vedea în cele ce urmează, doar actorii s-au schimbat, orhideele părăsind lumea celor bogăți, pentru a cuceri pe aceea a oamenilor de rând, delăsând dintr-o dată micul comerț al colecționarilor, pentru a intra în economia de piață.

Adevărul e că în toate timpurile orhideea a atras atenția oamenilor. De îndată ce a fost cunoscută, ea a dezlănțuit pasiuni, a făcut să se nască fantasmе. Și este, fără îndoială, floarea care i-a impresionat cel mai mult pe scriitori. Vrajite au fost spiritele din toate timpurile și din toate locurile. Filosoful grec Theofrastos, cu 3 secole înainte de Christos, scria în a sa lucrare "Istoria plantelor" despre specii pe care le numea "orkos"- testicule (cuvânt ce a dat apoi denumirile de *Orchis* și de *Orchidaceae*), referindu-se la cei 2 tuberculi atât de caracteristici reprezentanților celor mai multe orhidee terestre.

În acea vreme, și timp de mai multe secole după aceea, orhisului i-au fost atribuite toate virtuțile afrodisiace. Se consumau tuberculi măcinați pentru a stimula activitatea sexuală, pentru a vindeca de sterilitate.

Multe legende și superstiții se leagă de orchidee. Dintr-o specie de vanilie (*Vanilla planifolia*), aztecii preparau filtre și cosmetice. În Borneo, draiacii utilizează orchidee *Coelogyne cristata* în ritualul semănării; ei punau florile pe grămezile de orez ce urmas să fie scudate.

Puțin vorbi, în cazul orchideelor, de *paradis* și *infern* în același timp. Chinezii cunoșteau orchideele cu 3 secole înainte de Theophrastus și Confucius șpunea că: "Orchideea este parfumul suprem, demn de un rege". Popoarele orientale cântau, de altfel, parfumurile și frumusețea somptuoasă a orchideelor. Astfel, specia *Dendrobium moniliforme* era la modă în Japonia încă din antichitate pentru parfumul său subtil, "care dădea viață oamenilor". La popoarele din America tot frumusețea conta cel mai mult. Specia *Sabralia dichotoma* a primit numele de "floarea paradisului" în Peru. Mai multe popoare ale Americii numesc orchideele epifite "fiice ale aerului". În Mexic, *Laelia acuminata*, albă și parfumată, se numește "floarea lui Iisus", iar în Guatemala, *Catleya* este "floarea Sfântului Sebastian". Nici pinurile noastre europene n-au rămas mai în urmă; cea mai celebră orchidee a noastră, *Cypripedium calceolus*, este cunoscută sub numele de "sabotul lui Venus" sau "papucul fecioarei", "papucul doamnei" la noi.

Totuși la popoarele occidentale se întâmplă adesea ca anumite orchidee să fie la fel de respingătoare ca și șerpii, producând uelimiște și teamă. Legendele sunt o mărturie în acest sens, iar scriitorii contemporani, din joacă sau din convingere, au contribuit oarecum la alimentarea unor credințe.

La sfârșitul secolului trecut, Georges Charles Huismans, cărui îi plăcea să manevreze paradoxul, și care în cartea sa "À rebours" șpunea despre orchidee că "sunt flori naturale care le imită pe cele false", compara pe *Cypripedium* (papucul doamnei) cu niște monștri, asigurându-œ că "semănau cu un sabot, cu un sertar, deasupra cărui s-ar risca o limbă omenească, cu frânl întins, așa cum o vezi în plânșele lucrărilor în care este vorba despre afecțiunile gâtului și ale gurii".

Masertink a fost mai puțin înțeleptor față de o altă orchidee, "orhisul jap", care în limbaj popular este numit satâr fetid: "imaginați-vă un toiag, în genul celui de la zambăla, dar ceva mai înalt. El este garnisit simetric cu niște flori arțgoase, cu 3 corone, de un alb-verzui punctat cu violet pal. Petala inferioară, ornată la nasterea sa cu carunculi grunzati, de anastăpi microviciene și gangliomi lila, de rău augur, se lungeste interminabil, nebunește, ueruosimil, în formă de panglică răsucită, de aceeași culoare cu a înecărilor, după o lună de ședere în rân. Din acest ansamblu, care evocă ideea celor mai rele boli și care pare să înflorească în nu știu ce ținut al coșmarelor ironice și al vrăjilor, se degajă un miros înfiorător și puternic de țap otrăvit, care se răspândește până departe și dezvăluie prezența monstrului".

Și acum, despre *văduțori* și *jafuri*. Dacă din toate timpurile orchideele l-au condus pe om să utilizeze un limbaj dublu, trebuie să șpunem, totuși, că acela al

frumuseții a fost întotdeauna mai tare. De aceea, îndată ce primele orhidee exotice au fost cunoscute în Europa, ele au provocat admirație, au declanșat pasiuni, ridicând febra până marginea catastrofei.

Bineînțeles, cei care au descoperit primele orhidee tropicale au fost călătorii, în secolele XVI și XVII. În 1753, marele și neîntrecutul naturalist Linné a menționat în cartea sa "Species Plantarum", 13 specii de *Epidendrum* și 3 specii de *Orchis*. Majoritatea specialiștilor consideră anul 1731 ca dată a introducerii în Europa a primelor varietăți de orhidee. Primele specii trimise în Anglia din insulele Bahamas nu au supraviețuit. În anul 1768, o specie de vanilie (*Vanilla axillaris*) originară din Noua Grenadă, a înflorit în grădinile din Anglia, dar a pierit după câteva luni. Au urmat alte încercări, care după 10 ani au reușit.

În acea vreme, călătoriile de explorare se înmulțesc, sub protecția navelor de război, pe care erau imbarcați și botaniști. Trimiterile de plante tropicale în Europa sporesc. În 1818, prima orhidee exotică adusă în Europa înflorește și i se dă numele de *Cattleya*. În Europa, apoi în Statele Unite ale Americii, pasiunea pentru orhidee crește. Colecții costisitoare se constituie într-un climat de superexcitare. Acum se constituiesc primele sere.

Vânătoarea orhideelor începe și capătă aspectul unui jaf. Numărul culegătorilor crește vertiginos. Amatorii sunt repede îndepărtați de profesioniștii atrași de momeala unor câștiguri fabuloase.

Numărul exemplarelor colectate crește vertiginos. Căutările se făceau în adâncurile junglei, dar unde înaintarea era dificilă. Un articol din ziarele vremii relatează: "după un accident pe stânci, și după ce a fost doborât un tigru ce-i amenința pe hamali, șeful expediției a atins o zonă în care a putut să recolteze 40.000 de exemplare, pentru care, însă, trebuia organizat transportul"

Multe expediții eșuau, culegătorii mureau de friguri galbene, de tifos sau din cauza înșepăturilor ori mușcăturilor veninoase. Majoritatea plantelor recoltate, despre orhidee este vorba, putrezeau în timpul transporturilor lungi. Cum în acea vreme nici un vas cu aburi nu traversase încă oceanul, bietele orhidee au trebuit să efectueze călătoria pe mare în fundul unei nave cu pânze, după care au așteptat mai bine de o lună o ocazie pentru un port mai apropiat de destinația lor. Îngrămădite ca niște heringi în butoi, au fost nenorocite de căldură și fermentație, astfel încât nu au ajuns la destinație; și nu câteva, ci 40.000 de exemplare. Dacă, totuși, unele ajungeau în Europa sau Statele Unite ale Americii, ele erau vândute la prețuri foarte mari, utilizând sistemul licitației; un exemplar putea ajunge la prețul de 5 milioane de franci!

Războiul din 1914-1918 dă, însă, o lovitură grea speciei și modei orhideelor; așadar, prețurile cunosc un veritabil reflux, și aceasta datorită succeselor obținute în cultura orhideelor, meritul revenind exclusiv pricepuților grădinari, oameni care,



alături de noi, pot aprecia tainele lumii mirifice care încântă toate ființele sensibile, ne oferă florile pe care le primim sau le dăruim în orice împrejurare. Însă cine știe cât efort, câtă grijă neconținută este necesară pentru îngrijirea orhideelor, pentru a putea crește și înflori în condițiile deloc prielnice ale ținuturilor noastre! O știu cei ce lucrează în serele grădinilor noastre botanice.

Privitorii superficiali văd numai rezultatul tuturor eforturilor. Puțin sau chiar deloc nu se știe despre ceea ce trebuie făcut pentru această rară floare, splendoarea tuturor splendorilor, miraculoasa orhidee. Câți știu despre locul de unde vine această plantă și despre munca grădinarilor pasionați, care le cresc și le înmulțesc, spre a ne oferi nouă tuturor o imensă bucurie!

Când la sfârșitul secolului trecut primii colecționari primeau orhidee tropicale, ei le cultivau, adesea, într-un mediu neadaptat și de aceea piereau în cele mai multe din cazuri. Serele erau încălzite cu sobe care degajau oxidul de carbon, gaz letal pentru plante atunci când este în exces. Absența aerisirii și stropirea exagerată determinau o atmosferă caldă și excesiv de umedă, care nu era comparabilă cu atmosfera proaspătă, umedă și aerisită a munților ecuatoriali, de unde proveneau orhideele; ele putrezeau. Orhideele epifite erau adesea plantate în vase umplute cu pământ, în timp ce ele trăiesc agățate de ramurile arborilor, suspendându-și rădăcinile aeriene ce absorb substanțe nutritive din apa de ploaie și din resturile de frunze descompuse și rămase pe scoarță. Așa cum observa la începutul secolului, pe care nu peste multă vreme îl vom încheia, un eminent botanist francez, profesorul Julien Costantin, "a cultiva epifite într-un vas obișnuit, cu un sol obișnuit, este de fapt la fel de monstruos ca și atunci când ai vrea să crești pești în afara apei, care este mediul lor natural"

Aceasta este lumea fascinantă a orhideelor, simbol al frumuseții desăvârșite, al parfumului de neegalat, al diversității de forme și culori pe care n-o întrece nici o altă grupă de plante; este de datoria noastră, a tuturor, de a ocroti aceste plante, oriunde ar crește ele.

### BIBLIOGRAFIE

1. BELLONE, N., 1984, Orchidées en folie. Science et vie. La nouvelle Botanique: 114-127.
2. PANȚU, C.Z., 1915, Orhidaceele din România, Edit. Acad.Rom., București.
3. PĂUCĂ, A., Morariu, I., Beldie, Al., 1972, Orchidaceae. În Flora R.S.R., Edit. Acad.Rom., t.XII: 646-768.
4. SENGHAS, K., 1976-8, Europas Orchideen: Zur Geschichte ihrer Erforschung. In Welt-Orchideen-Konferenz. Palmengarten Frankfurt/Main, 10-17, April 1975: 64-72.
5. TOMA, C., SÂRBU, I., 1976, General considerations on the spontaneous Orchids in Romania. În 8. Welt-Orchideen-Konferenz, Palmengarten Frankfurt/Main, 10-17, April 1975: 120-122.

# TAXONI NOI SAU RARI DE PLANTE DECORATIVE IDENTIFICATE PE TERITORIUL MOLDOVEI

Mihai Leocov, Gheorghe Vițariu<sup>1</sup>

## NEW TAXONS OR RARE OF DECORATIVE PLANTS IDENTIFIED ON THE MOLDAVIAN AREA

**Key words:** ornamental plants.

**Abstract:** In this work the authors present 65 taxa new or rare for the Moldavian spontaneous and cultivated flora, with decoration qualities in these localities.

Flora decorativă cultivată a Moldovei, deși studiată și inventariată de numeroși autori (4, 6, 7, 9, 10), cuprinde încă taxoni necunoscuți sau mai puțin cunoscuți, introduși în cultură din flora spontană sau din alte zone geografice ale globului, care, prin valențele lor decorative și prin gradul de adaptare sau aclimatizare la noile condiții de viață merită să fie cunoscuți, înmulțiți și extinși în cultură.

Continuând investigațiile noastre în acest domeniu, în lucrare prezentăm 65 taxoni de plante ierboase și lemnoase decorative din orașul Iași și din unele localități ale Moldovei, cu indicarea adreselor unde se găsesc.

Prezentarea taxonilor se face în ordinea alfabetică a genurilor.

1. *Acer ginnala* Maxim (arțar de Mancunia) - Arbore sau arbust exotic, identificat în parcul Copou din Iași.
2. *Acer platanoides* L., conv. "globosum" - Arbore ornamental, identificat la căminele studențești "Titu Maiorescu" din Iași.
3. *Acer pseudoplatanus* L., conv. "ovo-variegatum" - Arbore ornamental identificat în spațiile verzi de la căminele studențești "Titu Maiorescu", Iași.
4. *Acer saccharinum* L., conv. laciniatum Wieri - Arbore ornamental întâlnit pe esplanada Teatrului Național și în fața Universității "Al.I.Cuza", Iași.
5. *Aegopodium podagraria* L., var. variegata (piciorul caprei) - Plantă ierboasă perennă, decorativă prin frunze, str. M.Kogălniceanu nr.11, Iași.
6. *Albizia julibrissin* Durazzini (albiția) - Arbore exotic decorativ prin frunze și flori - str. Lascăr Catargi nr.24 și str. Șipoșel nr.29, Iași.
7. *Aesculus carnea* Hayne (castan) - Arbore exotic, str. Alea Copou nr.3 și căminele studențești ale universității Agronomice, Iași.
8. *Allium ursinum* L. (Leurdă) - Plantă ierboasă perennă, str. N.Gane nr. 20

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20A, 6600 Iași, România.

A, Iaşi.

9. *Berberis thunbergii* D.C. - Arbore exotic cu frunze pururea verzi, Iaşi str. M.Kogălniceanu nr.11.

10. *Buddleia japonica* Hmsl.. - Arbust tufos, exotic, întâlnit în faţa corpului B al Universităţii "Al. I.Cuza", Iaşi.

11. *Calycanthus floridus* L. - Arbore exotic cu scoarţă aromatică, Iaşi, str. Şipoşel nr.29.

12. *Caragana frutex* (L.) K.Koch (caragana) - Arbust indigen, Iaşi, str. Palady nr.12 şi la căminele studenţeşti "Titu Maiorescu"

13. *Castanea sativa* Mill. (Castan bun) Arbore exotic, Iaşi, căminele studenţeşti "Titu Maiorescu"

14. *Catalpa ovata* Don (catalpă) - Arbore exotic, Iaşi, căminele studenţeşti "Titu Maiorescu"

15. *Celtis occidentalis* L. (sâmbovină americană) - Arbore exotic întâlnit în Iaşi, în spaţiul verde din spatele blocurilor din Piaţa Unirii.

16. *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr) Parl. var. aureo-spicata Iurussen (chiparos) - Arbore exotic, Iaşi în faţa corpului B al Universităţii "Al. I. Cuza"

17. *Chamaecyparis pisifera* S. et Z. var. plumosa Beissn - Arbore sau arbust stufos, exotic, Iaşi, Piaţa Unirii şi căminele studenţeşti "Titu Maiorescu"

18. *Chamaecyparis pisifera* S. et Z. var. squarrosa Beissn et Hochst Arbore scund sau arbust stufos, exotic, Iaşi, P-ţa Independenţei şi Policlinica Municipală.

19. *Chamaecyparis thyoides* (L.) B.S.P. (chiparosul alb) - Arbore exotic, Iaşi str. N.Gane nr.36.

20. *Cornus alba* L. (corn de Siberia) - Arbust exotic, Iaşi, Universitatea Agronomică şi căminele studenţeşti "Titu Maiorescu".

21. *Coryllus avellana* L. var. contorta (alun) - Arbust decorativ mai deosebit, prin ramurile torsionate, identificat în spatele gării Suceava.

22. *Coryllus maxima* var. purpurea (Loud) Rehd Arbust exotic, Iaşi, Universitatea Agronomică.

23. *Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don - Arbust exotic, Iaşi, Universitatea Agronomică.

24. *Doronicum carpaticum* L. (iarba ciutei) - Plantă ierboasă perenă cultivată pentru flori, Iaşi, str. Lascăr Catargi nr.37 şi la cimitirul Eternitatea.

25. *Diospyros lotus* L. - Arbore exotic, Iaşi, Universitatea Agronomică.

26. *Euodia danielli* (Benn) Hemsl. - Arbore exotic, Iaşi, str. Culturii nr.21.

27. *Euonymus radicans* Rehd. var. argenteo - marginata - Arbust exotic cu ramuri târătoare şi frunze veşnic verzi, Iaşi, grădina palatului Metropolitan.

28. **Euonymus radicans** Rehd. var. *aureo - marginata* - Arbust exotic cu ramuri târâtoare și frunze panașate, veșnic verzi, Iași, cimitirul Eternitatea.
29. **Euonymus japonicus** Thunb. - Arbust exotic cu frunze veșnic verzi, Iași, str. Cîrc nr.7 și str. Eternității nr. 66.
30. **Fraxinus excelsior** L. conv. "pendula" - Arbore indigen, Iași, grădina regimentului 13 Copou, str. Gh.Asachi etc.
31. **Fraxinus excelsior** L. conv. "globosa" - formă horticolă înmulțită prin altoire, Iași, str. P. Ipsișanti nr. 3 și Universitatea Agronomică.
32. **Gleditschia triacanthos** L. var. *inermis* - Arbore exotic, Iași, parcul Copou.
33. **Gleditschia triacanthos** L. var. *globosa* - Suceava, scuarul din spatele gării Suceava Nord (Burdujeni).
34. **Gymnocladus dioica** (L.) K.Koch Arbore exotic, Iași, căminele studențești "Titu Maiorescu"
35. **Hibiscus syriacus** L. var. *violaceus - plenus* - arbust exotic cu flori duble de culoare violetă, Iași, str. Pinului nr.9.
36. **Hibiscus syriacus** L. var. *coerulens - plenus* - Arbust exotic cu flori albastre duble, Iași, str. Lascăr Catargi nr.23.
37. **Ilex aquifolium** L. - Arbust exotic cu frunze persistente, Iași, str. Șipoșel nr.29.
38. **Juglans regia** L. - Pom fructifer și decorativ cu frunze mari, Iași, str. Ralet nr.2 și str. Simion Bărnuțiu nr.52.
39. **Juniperus sabina** L. var. *glauca* - Arbust cu ramuri târâtoare spre vârf oblic ascendente, Iași, Observatorul Astronomic.
40. **Juniperus sabina** L. var. *aurea* - Arbust, Iași, căminele studențești "Titu Maiorescu", Piața Unirii, Spitalul de urgență.
41. **Ligustrum vulgare** L. var. *aurea* (lemn câinesc) - Arbust cu frunze galbene, Iași, liceul "Garabet Ibrăileanu" și B-dul Copou nr.58.
42. **Lonicera japonica** Thunb. var. *aureo-reticulata* Nicols-Arbust exotic cășărător cu frunze împetrișate cu galben, Iași, str. Sărărie nr. 138.
43. **Lunaria rediviva** L. (lopătea) - Plantă ierboasă perenă, decorativă prin frunze, flori și fructe, Iași, str. Lascăr Catargi nr. 24.
44. **Malus prunifolia** (Wild.) Borks. conv. "pendula", Iași, Policlinica municipală.
45. **Monarda didima** L. (mentă decorativă) - Plantă ierboasă perenă, exotică, decorativă prin frunze și flori, Iași, str. Palady nr.10 și M.Kogălniceanu nr. 18 și 36; Suceava, sat Voroneș.
46. **Monarda punctata** L. (mentă decorativă) Plantă ierboasă perenă,

exotică, Iași, str. M. Kogălniceanu nr. 28 și 36; Suceava, sat Voroneț.

47. *Oreithogalum umbellatum* L. (lușcă) Plantă indigenă ierboasă, decorativă, perenă, Iași, str. M. Kogălniceanu nr. 15, 24, 26, 36.

48. *Paeonia anomala* L. (bujorul băbălu) Plantă ierboasă perenă, decorativă prin frunze și flori, sat Dănceni com. Podu Turcului, jud. Bacău.

49. *Periploca graeca* L. - Arbust volubll indigen, decorativ prin port, frunze, flori, fructe și semințe, Iași, B-dul Copou nr.58.

50. *Picea pungens* var. *columnaris* Schelle - Arbore exotic, Iași, cimitirul Eermitatea, Piața Unirii, str. Ștefan cel Mare.

51. *Pocirus trifoliata* L. (Rafir) (portocal amar) - Arbust exotic decorativ prin frunze, flori și fructe, Iași, str. Șipoșel nr. 29, Universitatea "Al.I.Cuza", în parcul din fața corpului B de clădire.

52. *Prunus padus* L. var. *laxa*, conv. "pendula" Arbore exotic, Iași, Universitatea "Al.I.Cuza" în parcul din strada Toma Cozma și Policlinica municipală.

53. *Prunus serratina* Ehrh. (Padus serratina) (mălin american) - Arbore exotic, Iași, pepiniera Moara de Vânt.

54. *Pseudotsuga glauca* Mayr (Douglas brumăriu) - Arbore exotic, Iași, cimitirul Eermitatea.

55. *Robinia pseudacacia* L.f. *heterophylla* Bean (salcâm) - Arbore exotic, Suceava, în spatele gării.

56. *Robinia viscosa* Vent. (salcâm roșu) - Arbore exotic, Iași, str. Pinului nr.1.

57. *Salix alba* L. var *tristis* Gaud (răchită albă) Frecventă în Iași; a fost confundată cu *Salix babylonica*.

58. *Salix matsudana* Koidz. var *tortuosa* Vilm - Arbore exotic, frecvent întâlnit în parcurile și grădinile din orașele Moldovei.

59. *Salix matsudana* Koidz. var *tortuosa* Vilm. forma *pendula* C. K. Schneid.- Arbore exotic cu ramuri tortuoase și lujeri pendenți, Iași, str. Sărăriei nr. 185 și str. Gh. Asachi nr.20.

60. *Solanum dulcamara* L. (Iesnicior) - Semiarbust agățător indigen, Iași, str. 14 Decembrie 1989 nr.13; exemplarul are înălțimea de 2,5 m iar ramurile sunt lignificate.

61. *Syringa pekinensis* Rupr. (liliac chinezesc) - Arbust exotic decorativ prin frunze și flori, Iași, str. Flamura Roșie nr. 10.

62. *Quercus robur* L. f. *fastigiata* (Lam) Schwz. - Arbore cu port îngust, piramidal; Iași, str. V. Alexandri nr.6, str. Dumbrava Roșie nr.3, B-dul Copou nr. 26.

63. *Thuja plicata* Don. (tuie gigantică) - Arbore exotic. Iași, Observatorul

astronomic, căminele studențești "Titu Maiorescu"

64. *Tradescantia quinensis* L. (tradescanția) Plantă exotică, ierbacee, perenă, repentă sau pendentă, cultivată ca plantă de apartament în ghivece. În unele locuri din Iași a devenit anuală, subspotană, ruderală. Iași, str. A. Fătu nr.7, str. Stejar nr.12.

65. *Tsuga canadensis* Carr. (Tsuga) - Arbore exotic, Iași, parcul din fața corpului B al Universității "Al.I.Cuza"

### CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma cercetărilor efectuate, timp de peste 35 de ani, referitoare la cunoașterea plantelor decorative din Moldova (mai ales din orașul Iași și împrejurimi) a reieșit faptul că orașul Iași este un mare centru de introducere în cultură a plantelor decorative. În grădinile domnești, mănăstirești, boierești și mai târziu și în cele botanice ale Iașului au fost introduse și cultivate, în decursul timpului, un mare număr de plante exotice, lemnoase și ierboase; marea majoritate a acestora a dispărut odată cu desființarea lor. Procesul de introducere, adaptare, aclimatizare și chiar naturalizare a plantelor exotice la noile condiții de mediu a fost și rămâne un proces anevoios și de lungă durată în care, pornind de la un număr mare de semințe sau plantule, în final, atunci când experimentul reușește, să se aclimatizeze un număr extrem de mic de exemplare. Unele dintre aceste exemplare de mare valoare decorativă au supraviețuit timpului și se mai găsesc prin fostele sau actualele parcuri și grădini. Se impune cunoașterea, protejarea, adunarea lor în colecții și înmulțirea în vederea extinderii lor în cultură.

Exemplarele de plante decorative, indicate la adresele respective sunt adaptate la condițiile de mediu. Unii dintre taxonii citați au mai fost cultivați dar au dispărut, actualele exemplare provenind în urma unor noi lucrări de introducere în cultură.

### BIBLIOGRAFIE

1. BORZA, AL., 1968 Florile din grădina mea, București.
2. DIACONESCU V 1970 - Plante decorative, București.
3. DIACONESCU V., CULEANU-DANESCU ANDREEA, 1987 Cultura unor specii de plante ornamentale din flora spontană a țării. Culegere de studii și articole de biologie (3), Iași.
4. DUMITRIU-TATARANU, I. și colab., 1960 Arbori și arbuști forestieri și ornamentali cultivați în R.P.R., Edit. Agro-Silvică, București.
5. FATU, A., 1872 - Enumerația speciilor de plante cultivate în Grădina Botanică din

Iași.

6. GRABOWIECKI, D., 1864 - Katalog der Krunst und Handelsgärtneri Iași - Galata, Iași.
7. LEOCOV, M., MITITELU, D., 1960 - Speciile de plante exotice cultivate ca decorative în orașul Iași. Lucr. șt. Instit. Agr. Iași.
8. LEOCOV, M., ȚOPA, EM., LUPU, I., 1979 - Plantele lemnoase introduse în Grădina Botanică din Iași. Culegere de studii și articole de biologie, Grăd. Botanică, Iași.
9. LEOCOV, M., LUPU, I., 1979 - Efectul gerului din iarna 1975/1976 asupra unor specii lemnoase de la Grădina Botanică din Iași. Culegere de studii și articole de biologie, Grăd. Botanică, Iași.
10. MIHAI, GH., TOMA, C., 1963 - Contribuții la studiul arborilor și arbuștilor ornamentali cultivați în spațiile verzi din orașele și parcurile din nordul Moldovei (II). An.șt. Univ. "Al.I.Cuza" Iași, secția II-a, T.IX, fasc.1.
11. MITITELU, D. și colab., 1968 - Arbori, arbuști și liane cultivate ca ornamentale în Moldova. Studii și comunicări, Biol. veget., Muzeul de șt. nat. Bacău (partea I).
12. PAUN, M., PALADE, L., 1976 - Flora spontană sursă de plante pentru spațiile verzi, Craiova.
13. TARNAVSCHI, I., DIACONEȘCU, V., 1958 - Câteva specii de plante exotice naturalizate în R.P.R., Natura nr. 5, București.
14. TONIUC, A., 1987 - Date asupra unor plante decorative mai puțin cunoscute. Culegere de studii și articole de biologie, Grădina Botanică Iași (3).
15. VIȚALAIU GH., 1986 - Plante spontane ierboase cultivate ca decorative în Iași. An. șt. Univ. "Al.I.Cuza" Iași, T.XXXII, s. II-a, Biologie.
16. \* \* \* - Flora R.P.R. - R.S.R., 1952-1976, vol. I-XIII, București.

**PLANTE RARE, ENDEMICĂ ȘI MONUMENTE ALE NATURII DIN  
COLECȚIA MUZEULUI DE ȘTIINȚE NATURALE ROMAN**

Petruța Bliderisanu<sup>1</sup>

**DES PLANTES RARES ET ENDEMIQUES, DES MONUMENTS DE LA  
NATURE - LA COLLECTION DU MUSÉE DE SCIENCES NATURELLES DE  
ROMAN**

**Mots-clef:** Des plantes rares, des plantes endemiques, des monuments de la nature.

**Sommaire:** Dans cet ouvrage on trouve mentionnées 103 espèces de plantes rares, endémiques et monuments de la nature qui appartiennent à 41 familles et à 79 genres de la collection botanique du Musée de Roman.

La collection possède des espèces rares de Roman et des alentours, comme: *Achillea piarmica* L., *Centaurea atropurpurea* Waldst., *Cephalanthera longifolia* Fritsch., *Galanthus plicatus* Bierb., *Listera-ovata* (L.) Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Richard., *Orchis purpurea* Hudson., *Platanthera bifolia* (L.) Richard.

Colecția botanică a secției de Științe Naturale a Muzeului de Istorie Roman cuprinde 14000 coli ierbar provenite din cercetări de teren. Lucrarea de față își propune să prezinte un număr de 261 coli ierbar ce aparțin la 41 familii și 79 genuri, conținând 103 taxoni amenințați din flora României.

Materialul herbaristic este grupat pe ordine, familii, genuri și specii înregistrate cu toate datele științifice în registrele de inventar ale colecțiilor de plante din Muzeul de Științe Naturale Roman. Remarc prezența unor specii considerate, pe drept cuvânt, monumente ale naturii din țara noastră, cum ar fi:

- CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. întâlnită în pădurea Sublău din Vulpășești - Roman;
- LEONTOPODIUM ALPINUM Cass. - din Munții Ceahlău;
  - HEPATICA TRANSILVANICA Fuss. - din Cheile Bicazului;
  - DIANTHUS CALLIZONUS Scholt. - din Munții Bucegi;
  - PINUS CEMBRA L. - din Iași și rezervația Călimani.

**Lista roșie a plantelor superioare din colecția muzeului de științele naturii**

B,R *Achillea depressa* Junka. (Compositae) - 20.06.79, Fetești-Ilfov - 1 ex., nr. inv. 5980;

R *Achillea leptophylla* Bieb. (Compositae) - 20.06.79, Fetești-Ilfov - 1 ex., nr. inv.

---

<sup>1</sup>Muzeul de Științe Naturale Roman, Str. Lăpușneanu nr. 16, Roman, România



- 5979;  
V *Achillea ptarmica* L. (Compositae) - 22.08.82, N. Bălcescu-Roman - 1 ex., nr. inv. 6024;  
A *Achillea schurii* Sch. - Bip. (Compositae) - 07.07.78, Brașov - 5 ex., nr. inv.: 4624, 4625, 4626, 4627, 3846;  
R *Adonis vogensis* Steven. (Ranunculaceae) - 07.06.67, Vaslui, 1 ex., inv. 6814;  
E,R *Alyssum borzeanum* Nyar. (Cruciferae), 23.06.69, Agigea-Ct, 2 ex. inv. 6195, 6196;  
E,R *Alyssum borzeanum* Nyar. (Cruciferae, 28.06.74, Agigea, 1 ex., inv. 6194;  
V,R *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel (Ericaceae), 17.06.59, Bucegi, 1 ex., inv. 3839;  
R *Armeria barcensis* Simk. (Plumbaginaceae), 03.06.73, Prejmer, Jud. Brașov, 1 ex., nr. inv., 3837;  
V *Arnica montana* (L.) Raf. (Compositae), 04.07.78, Zărnești, Jud. Brașov, ex. 3, nr. inv. 4729, 4730, 4731;  
V *Asperula setulosa* Boiss. (Rubiaceae), 19.08.80, Blăgești-Vs., 1 ex., nr. inv. 5547;  
V,R *Astragalus cornutus* Palls. (Leguminoasae), 27.06.82, Berezeni-Vs., 1 ex., nr. inv. 5693;  
R *Astragalus dasyanthus* Palls. (Leguminoasae), 27.07.82, Berezeni-Vs., 1 ex., nr. inv. 5692;  
B,R, *Astragalus pubiflorus* D.C. (Leguminoasea), 14.06.79, Zăpodeni-Vs., 2 ex., nr. inv. 5680, 5681;  
R *Bromus barcensis* Simonkai. (Gramineae), 26.06.82, Berezeni-Vs, 1 ex., nr. inv. 5478;  
Ex. *Bunias erucago* L. (Cruciferae), 05.05.79, Apoldul de Sus-Sb., 1 ex., nr. inv. 6190;  
B,R *Campanula carpatica* Jacq. (Campanulaceae), 09.06.69, Cheile Bicazului-Nt., 2796;  
B,R *Campanula carpatica* Jacq. (Campanulaceae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 3829;  
B,R *Campanula carpatica* Jacq. (Campanulaceae), 14.08.71, Munții Rarău, 1 ex., nr. inv. 2795;  
B,R *Campanula carpatica* Jacq. (Campanulaceae), 17.07.78, Pietra-Craiului-Bv., 1 ex., nr. inv. 4568;  
R *Caragana frutex* (L.) Koch. (Leguminoasae), 14.06.79, Zăpodeni-Vs., 1 ex., nr. inv. 5682;  
R *Caragana frutex* (L.) Koch. (Leguminoasae), 06.05.74, Tanacu-Vs., 1 ex., nr. inv. 5683;

- A *Cardamine glanduligera* Schw. (Cruciferae), 15.05.74, Munții Bistriței, 1 ex., nr. inv. 1869;
- A *Cardamine glanduligera* Schw. (Cruciferae), 25.05.77, Brașov, 1 ex., nr. inv. 5088;
- A *Cardamine glanduligera* Schw. (Cruciferae), 27.03.77, Gândinți-Roman, 2 ex., nr. inv. 5091, 5092;
- A *Cardamine glanduligera* Schw. (Cruciferae), 29.03.78, Gândinți-Roman, 2 ex., nr. inv. 5089, 5090;
- R *Carex ferruginea* Scop. (Cyperaceae), 14.08.71, Munții Rarău, 2 ex., nr. inv. 1966;
- R *Centaurea atropurpurea* Waldst. (Compositae), 19.07.74, Gândinți-Roman, 1 ex., nr. inv. 320;
- A *Centaurea carpatica* (Porc.) Wagn. (Compositae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 3844;
- R *Centaurea napulifera* Rochel. (Compositae), 14.08.58, Agigra-Ct., 1 ex., nr. inv. 316;
- A,R *Centaurea triumfettii* ssp. *pinnatifida* Schur. (Compositae), 17.08.59, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 3843;
- A *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey (Compositae), 14.08.76, Mănăstirea Neamț, 4 ex., nr. inv. 4493, 4494, 4495, 4496;
- A *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey. (Compositae), 08.08.77, Ostra-Sv., 1 ex., nr. inv. 9480;
- R *Centaurea triumfetti* All. ssp. *adscendens* (Compositae). 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 317;
- A,R *Cerastium transsilvanicum* Schur. (Caryophyllaceae), 14.07.76, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2573;
- R *Cephalanthera longifolia* Fritsch. (Orchidaceae), 05.05.68, Basta-Roman, 1 ex., nr. inv. 3811;
- R *Cephalanthera longifolia* Fritsch. (Orchidaceae), 13.05.73, Gândinți-Roman, 1 ex., nr. inv. 3809;
- R *Cephalanthera longifolia* Fritsch. (Orchidaceae), 27.05.74, Ion Creangă-Roman, 1 ex., nr. inv. 3810;
- R *Cephalanthera rubra* (L.) C.M. Richard. (Orchidaceae), 01.05.72, Gândinți-Roman, 1 ex., nr. inv. 3805;
- R *Cephalanthera rubra* (L.) C.M. Richard. (Orchidaceae), 25.05.81, Stănița-Roman, 4 ex., nr. inv. 6521, 6522, 6523, 6524;
- R *Cephalanthera rubra* (L.) C.M. Richard. (Orchidaceae), 14.06.73, Ion Creangă-Roman, 1 ex., nr. inv. 3806;
- R *Chrysanthemum rotundifolium* W. et K. (Compositae), 16.08.71, Slătioara-Sv., 1

- ex., nr. inv. 3845;
- R *Convolvulus persicus* L. (Convolvulaceae), 08.07.58, Agigea-Ct., 4 ex., nr. inv. 3237, 3236, 10929, 10931;
- R *Convolvulus persicus* L. (Convolvulaceae), 28.06.74, Agigea-Ct., 2 ex., nr. inv. 4051, 4050;
- R *Convolvulus persicus* L. (Convolvulaceae), 20.07.89, Agigea-Ct., 1 ex., nr. inv. 10930;
- R *Corydalis capnoides* (L.) Pers. (Papaveraceae), 21.05.74, Cheile Zugreni-Sv., 1 ex., nr. inv. 3137;
- V,R *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae), 10.05.74, Vulpășești-Roman, 2 ex., nr. inv. 3828, 2827;
- V,R *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae), 05.05.78, Vulpășești-Roman, 5 ex., nr. inv. 3870, 3871, 3872, 3873, 3874;
- A,R *Dianthus callizonus* Schott. (Caryophyllaceae), 16.08.74, Munții Bucegi, 1 ex., nr. inv. 6226;
- R *Dianthus collinus* Waldst. ssp. *glabriusculus* (Caryophyllaceae), 15.07.71, Piscu-Rusului-Roman, 3 ex., nr. inv. 2449, 2491, 2492;
- R *Dianthus collinus* Waldst. ssp. *glabriusculus* (Caryophyllaceae), 16.07.71, Gârcina-Nt., 1 ex., nr. inv. 2490;
- V,R *Dianthus guttatus* Bieb. (Caryophyllaceae), 14.04.78, Dobrotești-Vs., 1 ex., nr. inv. 6243;
- B,V,R *Dianthus nardiformis* Janka. (Caryophyllaceae), 09.08.71, Munții Măcin, 1 ex., nr. inv. 2479;
- A,R *Dianthus kitaibelii* ssp. *spiculifolius* Schur. (Caryophyllaceae), 16.08.74, Munții Bucegi, 8 ex., nr. inv. 6219, 6220, 6221, 6222, 6223, 6224, 6225, 6218; Ch. Bicazului, 08.08.70, nr. inv. 3842;
- A *Dianthus tenuifolius* Schur. (Caryophyllaceae), 17.06.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2483;
- A *Dianthus tenuifolius* Schur. (Caryophyllaceae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 6284;
- b,R *Doronicum carpaticum* Griseb. (Compositae), 25.05.77, Munții Postăvaru, 3 ex., nr. inv. 4726, 4727, 4728;
- R *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), Agigea-Ct., 23.06.69, 1 ex., nr. inv. 5949;
- R *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), Letea-TI, 06.09.81, 3 ex., nr. inv. 5943, 5944, 5945;
- R *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), Letea-TI., 08.09.81, 1 ex., nr. inv. 5946;
- R *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), Agigea-Ct., 28.06.74, 1 ex., nr. inv. 5947;
- R *Ephedra distachya* L. (Ephedraceae), Năvodari-Ct., 15.06.88, 1 ex., nr. inv. 10932;

- R *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. (Orchidaceae), Crăcișoani-Nt., 25.06.69, 1 ex., nr. inv. 38212;
- R *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. (Orchidaceae), Slătioara-Sv., 13.08.71, 2 ex., nr. inv. 3813, 3814;
- R *Epipactis palustris* (L.) Crantz. (Orchidaceae), Muntele Suhard, 09.07.65, 1 ex., nr. inv. 3815;
- R *Erigeron uniflorus* L. (Compositae), Munții Bucegi, 13.08.71, 1 ex., nr. inv. 6004;
- A,R *Erysimum wittmannii* ssp. *transsilvanicum* (Schur.) P.W. (Cruciferae), Munții Rarău, 14.08.71, 1 ex., nr. inv. 5063;
- A,R *Erysimum wittmannii* ssp. *transsilvanicum* (Schur.) P.W. (Cruciferae), Munții Rarău, 15.06.59, 1 ex., nr. inv. 3832;
- A,R *Erysimum wittmannii* ssp. *transsilvanicum* (Schur.) P.W. (Cruciferae), Cheile Bicazului, 02.06.73, 1 ex., nr. inv. 3833;
- R *Euonymus nanus* Bieb. (Celastraceae), 15.05.79, Roman, 2 ex., nr. inv. 4957, 4961;
- K *Fragaria moschata* Duchesne. (Rosaceae), 15.05.79, Roman, 2 ex., nr. inv. 4957, 4961;
- K *Fragaria moschata* Duchesne. (Rosaceae), 13.05.76, Roman, 1 ex., nr. inv. 4962;
- K *Fragaria moschata* Duchesne. (Rosaceae), 30.05.78, Roman, 3 ex., nr. inv. 4958, 4959, 4960;
- R *Galanthus plicatus* Bieb. (Amaryllidaceae), 22.02.80, Vulpășești-Roman, 1 ex., nr. inv. 5766;
- K *Galium sylvanicum* L. (Rubiaceae), 06.08.71, Seaca-Bc., 1 ex., nr. inv. 3572;
- A *Gentiana phlogifolia* Sch. et Ky. (Gentianaceae), 16.08.71, Cheile Bicazului, 1 ex., nr. inv. 3880;
- Ex. *Geranium sibiricum* L. (Geraniaceae), 10.08.71, Giurcani-Vs., 1 ex., nr. inv. 3359;
- b,R *Gypsophila petraea* (Baumg.) Reichmb. (Caryophyllaceae), 13.08.74, Munții Bucegi, 2 ex., nr. inv. 6246, 6248;
- b,R *Gypsophila petraea* (Baumg.) Reichmb. (Caryophyllaceae), 12.04.74, Munții Bucegi, 2 ex., nr. inv. 6247, 6249;
- A *Hepatica transsilvanica* Fuss. (Ranunculaceae), 12.04.72, Cheile Bicazului, 1 ex., nr. inv. 5808;
- b,V,R *Iris brandzae* Prodan (Iridaceae), 11.05.63, Valea lui David-Is, 1 ex., nr. inv. 6897;
- R *Juncus filiformis* L. (Juncaceae), 20.07.82, Pâncești-Roman, 1 ex., nr. inv. 6463;
- V,R *Juniperus sabina* L. (Cupressaceae), 23.06.70, Cheile Sugăului-Nt., 10 ex., nr. inv. 3013-3022;

- V, R *Leontopodium alpinum* Cass. (Compositae), 20.07.66, Munții Ceahlău, 2 ex., nr. inv. 3842, 3841;
- V, R *Leontopodium alpinum* Cass. (Compositae), 06.08.77, Ostra-Sv., 6 ex., nr. inv. 6393, 6388;
- R *Listera ovata* (L.) R.Br. (Orchidaceae), 15.05.65, Stănița-Roman, 1 ex., nr. inv. 3800;
- R *Listera ovata* (L.) R.Br. (Orchidaceae), 13.05.72, Gădiniș-Nt., 1 ex., nr. inv. 3799;
- R *Listera ovata* (L.) R.Br. (Orchidaceae), 26.05.75, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3896;
- R *Luzula forsteri* (Sm.) D.C. (Juncaceae), 20.05.74, Vatra-Dornei, 1 ex., nr. inv. 2670;
- R *Luzula luzulina* (Vill.) Sarnth. (Juncaceae), 03.06.73, Brașov, 1 ex., nr. inv. 4440;
- R *Minuartia hybrida* (Vill.) Schs. (Caryophyllaceae), 09.08.71, Munții Măcin, 1 ex., nr. inv. 2566;
- R *Minuartia hybrida* (Vill.) Schs. (Caryophyllaceae), 09.07.71, Munții Greci, 1 ex., nr. inv. 2567;
- A *Narcissus stellaris* Haw. (Liliaceae), 12.06.78, Brașov, 1 ex., nr. inv. 10298;
- A *Narcissus stellaris* Haw. (Liliaceae), 01.06.73, Brașov, 2 ex., nr. inv. 3771, 3838;
- R *Neottia nidus-avis* (L.) Richard. (Orchidaceae), 22.05.70, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3801;
- R *Neottia nidus-avis* (L.) Richard. (Orchidaceae), 13.08.71, Slătioara-Sv., 1 ex., nr. inv. 3804;
- R *Neottia nidus-avis* (L.) Richard. (Orchidaceae), 06.05.73, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3802;
- R *Neottia nidus-avis* (L.) Richard. (Orchidaceae), 20.06.73, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3803;
- R *Orchis coriophora* L. (Orchidaceae), 07.05.79, Apoldul de Sus-Sb., 1 ex., nr. inv. 6090;
- R *Orchis morio* L. (Orchidaceae), 16.05.65, Bârnova-Is., 1 ex., nr. inv. 3781;
- R *Orchis morio* L. (Orchidaceae), 12.05.68, Piscu-Rusuși-Is., 2 ex., nr. inv. 3779, 3880;
- R *Orchis morio* L. (Orchidaceae), 27.05.79, Apoldul de Sus-Sb., 1 ex., nr. inv. 6089;
- R *Orchis purpurea* Hudson. (Orchidaceae), 26.05.73, Ion Creangă, 1 ex., nr. inv. 3782;
- R *Orchis purpurea* Hudson. (Orchidaceae), 15.05.71, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3783;
- R *Orchis purpurea* Hudson. (Orchidaceae), 05.05.72, Stănița, 1 ex., nr. inv. 3784;
- R *Oxytropis campestris* (L.) D.C. (Leguminosae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex.,

- nr. inv. 1259;
- b,R *Paeonia officinalis* L. ssp. *banatica* Rochel. (Paeoniaceae), 05.05.78, Covasna-Hr., 1 ex., nr. inv. 5795;
- R *Periploca graeca* L. (Asclepiaceae), 07.06.76, Roman, 2 ex., nr. inv. 5634, 5635;
- R *Phleum hirsutum* Honck. (Gramineae), 20.06.73, Gădiniș-Roman, 2 ex., nr. inv. 705-706;
- b,R *Phyteuma tetramerum* Schur. (Campanulaceae), 14.07.65, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2857;
- R *Pinguicula vulgaris* L. (Lentibulariaceae), 02.06.73, Rezervatia Prejmer-Bv., 1 ex., nr. inv. 3573;
- MN,R *Pinus cembra* L. (Pinaceae), 17.05.74, Rezervatia Călimani, 1 ex., nr. inv. 3254;
- MN,R *Pinus cembra* L. (Pinaceae), 18.08.78, Iași, 3 ex., nr. inv. 6347, 6348, 6359;
- B *Pinus mugo* Turra. (Pinaceae), 17.05.74, Rezerv. Călimani, 1 ex., nr. inv. 3252;
- R *Pinus sylvestris* L. (Pinaceae), 18.08.78, Iași, 2 ex., nr. inv. 6342, 6343;
- b,R *Plantago schwarzenbergiana* Schur. (Plantaginaceae), 20.06.79, Giurcani, 1 ex., nr. inv. 5917;
- R *Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Richard. (Orchidaceae), 15.06.72, Gădiniș-Roman, 2 ex., nr. inv. 3789, 3791;
- R *Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Richard. (Orchidaceae), 03.04.73, Brașov, 1 ex., nr. inv. 3792;
- R *Platanthera chlorantha* (Custer.) Reichenb. (Orchidaceae), 14.06.73, Ion Creangă-Roman, 2 ex., nr. inv. 3794, 3796;
- R *Platanthera chlorantha* (Custer.) Reichenb. (Orchidaceae), 20.06.73, Gădiniș-Roman, 2 ex., nr. inv. 3795, 3798;
- R *Platanthera chlorantha* (Custer.) Reichenb. (Orchidaceae), 06.05.73, Gădiniș-Roman, 1 ex., nr. inv. 3797;
- R *Poa badensis* Haenke (Gramineae), 14.08.71, Rarău, 1 ex., nr. inv. 495;
- K *Polygala alpestris* Reichb. (Polygalaceae), 25.05.77, Munții Postăvaru-Bv., 2 ex., nr. inv. 6092, 6095;
- K *Polygala alpestris* Reichb. (Polygalaceae), 27.05.77, Munții Oituz, 2 ex., nr. inv. 6093, 6094;
- R *Potamogeton trichoides* Cham. (Potamogetonaceae), 15.08.71, Suceava, 1 ex., nr. inv. 3758;
- R *Potamogeton trichoides* Cham. (Potamogetonaceae), 01.07.72, Mircești, 1 ex., nr. inv. 3759;
- R *Potamogeton trichoides* Cham. (Potamogetonaceae), 16.06.72, Mircești, 1 ex., nr. inv. 3760;

- Ex. *Potentilla thyrsoflora* Zimmeter (Rosaceae), 11.08.74, Munții Bucegi, nr. inv. 5864;
- A *Primula leucophylla* Pax. (Primulaceae), 15.05.74, Munții Bistriței, nr. inv. 3871;
- R *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rchb. (Ranunculaceae), 1936, Cluj, 1 ex., nr. inv. 8331;
- R *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rchb. (Ranunculaceae), 12.04.75, Stefan cel Mare-Nt, 1 ex., nr. inv. 6815;
- R *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rchb. (Ranunculaceae), 11.05.70, Gărcina-Nt., 9 ex., nr. inv. 1539-1547;
- b,R *Ranunculus carpaticus* Herbich. (Ranunculaceae), 17.05.74, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 1470;
- b,R *Ranunculus carpaticus* Herbich. (Ranunculaceae), 30.05.77, Slătioara, 1 ex., nr. inv. 7018;
- R *Rorippa islandica* Borbas. (Cruciferae), 08.05.72, Ion Creangă, 2 ex., nr. inv. 1830, 1832;
- R *Rorippa islandica* Borbas. (Cruciferae), 03.08.73, Ion Creangă, 1 ex., nr. inv. 1831;
- R *Rorippa islandica* Borbas. (Cruciferae), 08.05.72, Ion Creangă, 1 ex., nr. inv. 1833;
- R *Salix rosmarinifolia* L. (Salicaceae), 03.06.73, Brașov, 2 ex., nr. inv. 3106, 3107;
- R *Saxifraga appositifolia* L. (Saxifragaceae), 14.07.66, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 3279;
- R *Sedum cepaea* L. (Crassulaceae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 3295;
- R *Serratula wolffii* Andrae (Compositae), 24.04.71., Mircesti, 2 ex., nr. inv. 309, 310;
- A *Silene dubia* Herb. (Caryophyllaceae), 17.08.69, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2513;
- A *Silene dubia* Herb. (Caryophyllaceae), 16.07.71, Cheile Bicazului, 1 ex., nr. inv. 2514;
- A *Silene dubia* Herb. (Caryophyllaceae), 17.08.74, Munții Bucegi, 1 ex., nr. inv. 6221;
- A *Silene dubia* Herb. (Caryophyllaceae), 04.07.78, Brașov, 1 ex., nr. inv. 4799;
- A *Silene dubia* Herb. (Caryophyllaceae), 06.07.78, Brașov, 5 ex., nr. inv. 4797, 4798, 4802, 4801, 4900;
- b,R *Silene zawadzkaei* Herbich. (Caryophyllaceae), 16.07.66, Munții Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2505;
- b,R *Silene zawadzkaei* Herbich. (Caryophyllaceae), 18.08.69, Muntele Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 2506;

- A *Symphytum cordatum* W. et K. (Boraginaceae), 21.05.74, Suceava, 1 ex., nr. inv. 2127;
- V,R *Taxus baccata* L. (Taxaceae), 18.08.78, Iași, 6 ex., nr. inv 6373-6378;
- A,R *Thymus bihoriensis* Jalas. (Labiatae), 17.08.69, Muntele Ceahlău, 1 ex., nr. inv. 1076;
- R *Thymus zygoides* Griseb. (Labiatae), 09.08.71, Munții Greci, 1 ex., nr. inv. 1091;
- V *Trapa natans* (Trapaceae), 10.05.72, Mircești, 1 ex., nr. inv. 6852;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 23.06.70, Cheile Sugăului, 3 ex., nr. inv. 3826, 1587, 1584;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 04.07.78, Brașov, 2 ex., nr. inv. 4245, 4242;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 25.05.77, Brașov, 1 ex., nr. inv. 4241;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 02.07.59, Suceava, 1 ex., nr. inv. 1581;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 30.06.59, Pângărați-Nt., 1 ex., nr. inv. 1585;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 1936, Cluj, 1 ex., nr. inv. 8334;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 09.07.82, Neamț, 2 ex., nr. inv. 7418, 7419;
- R *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae), 14.07.82, P.Neamț, 1 ex., nr. inv. 7294;
- R *Vaccinium oxycoccos* L. (Ericaceae), 18.08.71, Suceavă, 1 ex., nr. inv. 3246;
- R *Veronica catenata* Pennell (Scrophulariaceae), 26.05.69, Crăcăoani-Nt., 1 ex., nr. inv. 2306;
- R *Vicia truncatula* Fischer. (Leguminoasae), 02.06.79, Perișoru-II., 1 ex., nr. inv. 5600.

Continuând vechile tradiții ale acestei instituții, personalul se străduiește să-i păstreze zestrea științifică prin colectare, păstrare și fișarea patrimoniului muzeal.

Numărul acestor taxoni fiind în continuă scădere, ne dăm seama de gradul de poluare ce amenință natura. Este regretabil că multe din aceste plante sunt expuse exterminării prin pășunat, turism, culegere sau prin diferite exploatari industriale, poluare etc..

În concluzie, prin programele de cercetare ne propunem să cunoaștem situația reală din zona, având menirea de a preveni dispariția unor specii de plante, monumente ale naturii, rarități, endemisme, dar și a ecosistemelor naturale în ansamblu.

Prescurtări folosite în lucrare:

MN = monument al naturii;

A = endemic în România;



- b = subendemic;  
B = areal european;  
Ex = dispărut;  
E = periclitat;  
V = vulnerabil;  
R = rar;  
K = insuficient cunoscut.

### ***BIBLIOGRAFIE***

1. M. OLTEAN, G. NEGREAN, A. POPESCU, N. ROMAN, G. DIHORU, V. SANDA, S. MIHĂILESCU, 1994, "Lista roșie a plantelor superioare din România", Studii, sinteze, documentații de ecologie.
2. M. CIOBANU, C. GRASU, V. IONESCU, 1972, "Monumentele naturii din Județul Neamț".
3. E. POP, N. SĂLĂGEANU, 1965, "Monumente ale naturii din România"
4. TUDOR OPRIȘ, 1990, "Plante unice în peisajul românesc"

# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FLOREI DIN CULMEA PIETRICICA - JUDEȚUL BACĂU

Mihai Costică, Dumitru Mititelu\*

**Mots clef:** Cime Pietricica, 29 espèces et 3 sous-espèces nouvelles.

**Sommaire:** Dans ce travail, les auteurs presentent un nombre de 32 unités taxonomiques, dont 29 espèces et 3 sous-espèces ne sont pas cités pour la Cime Pietricica.

Culmea Pietricica din județul Bacău este una dintre cele mai tipice regiuni subcarpatice din țară, având particularități de ordin geologic și morfologic care o individualizează de restul Subcarpaților Moldovei.

Este așezată în partea central-estică a țării și reprezintă unitatea cea mai sudică a Subcarpaților Moldovei, fiind încadrată între paralelele 46°14' și 45°46' latitudine nordică și meridianele 26°29' și 26°51' longitudine estică.

Înălțimile maxime ale acestei regiuni sunt în extremitatea sudică (Vf. Capăta - 747m). Versanții sunt înclinați, dar dinamica lor este mai redusă decât în Depresiunea Tazlăului datorită permeabilității substratului și pădurii de fag cu gorun care acoperă până la 80% din teritoriu.

Solurile sunt brune argiloiluviale și soluri brune luvice.

Subcarpații Tazlăului (din care face parte și Culmea Pietricica) se încadrează în etajul climatic de deal cu potențial favorabil sub aspect termic (contrastele termice lipsesc) și sub raportul precipitațiilor atmosferice (suficiente pentru necesarul de apă al plantelor).

Cercetarea florei fanerogame din Culmea Pietricica între anii 1993-1995, ne-a dat posibilitatea identificării a 29 specii și 3 subspecii noi, pe care le adăugăm celor 892 de specii cunoscute până în prezent din această zonă.

## Pteridophyta

*Lycopodium clavatum* L. În fânețe pe Dealul Boului - Drăgugești

## Magnoliophyta

*Angelica sylvestris* L. ssp. *sylvestris* . Pajiște umedă, Dealul Teiuș - Deleni

*Arum orientale* M.B. În Pădurea Secăura - Crihan

---

\*Universitatea "Al.I.Cuza" din Iași, Facultatea de Biologie, Bdul. Copou 20A, 6600, IAȘI, ROUMANIE

- Campanula rapunculus L.* — Marginea Pădurii Tocila - Grigoreni.  
*Centaurea indurata Jka.* — În pajiști la Grigoreni.  
*Centaurea stenolepis Kern.* — În pășunea de pe Dealul Militarilor  
*Centaurea jacea L. ssp. jacea* — În pășune pe Dealul Bisericii - Luizi Călugăra  
*Centaurea x semiaustriaca Nyar.* — În fânețele “La Locul Popii” Luizi Călugăra.  
*Centaurea x austriacoides Wol.* — În fânețe la Motocești.  
*Centaurea degeniana Wagn.* — În fânețe la Deleni - Helegiu.  
*Cephalaria pilosa (L.) Gren.* — În tufărișuri - Grigoreni.  
*Ceratophyllum submersum L.* — În bălți la Halta Siret.  
*Cirsium arvense (L.) Scop. ssp. horidum.* — În pășune pe Lunca Siretului - Orbeni.  
*Clematis recta L.* — În fânețele “La Locul Popii” - Luizi Călugăra.  
*Echinops commutatus Jur.* — În tufărișuri la Lărguța.  
*Elodea canadensis L. C. Rich.* — În bălți la Orbeni.  
*Ferulago campestris Grec.* — În fânețe însoțite la Iaz.  
*Galega officinalis L.* — Pe malul Pârâului Iaz - Iaz.  
*Hydrocaris morsus-ranae. L.* — În bălți la Halta Siret.  
*Myriophyllum spicatum L.* — În bălți la Orbeni.  
*Nasturtium officinale R. Br.* — În șanțuri de drenare a apei de izvor la Halta Siret.  
*Nardus stricta L.* — În pășune pe Dealul Boului - Drăgugești.  
*Peucedanum oreoselinum (L.) Munch.* — Pe coasta însoțită la Iaz.  
*Ranunculus lingua L.* — În mlaștina “La Rămășița” - Berești.  
*Ranunculus nemorosus L.* — Pe Dealul Boului - Drăgugești.  
*Rosa rugosa Thuñb.* — La marginea Pădurii Secătura - Crihan.  
*Schropularia umbrosa Dum.* — În mlaștina “La Rămășița” - Berești.  
*Thesium lynophyllum L.* — În fânețe la Iaz.  
*Typha laxmanni Lepechin* — În loc mlăștinos - Slobozia.  
*Vulpia myuros (L.) Gmel.* — În fânețe pe Dealul Boului - Drăgugești.  
*Zannichellia palustris L. ssp. palustris.* — În bălțile din “La Locul Popii” Luizi Călugăra.

### Bibliografie

1. Costică M., Mititelu D., 1993 - Stud. și Comunic. Muz. Șt. Nat. Bacău; 55-58.
2. Mititelu D., Barabaș N., Bîrjoveanu C., Barabaș Victoria, 1968 - Stud. și comunic. p. I-a. Muz. Șt. Nat. Bacău.; 121-195.
3. Mititelu D., Barabaș N., Bârcă C., Costică M., 1993 - Stud. și Comunic., Muz. Șt. Nat. Bacău; 81-108.

Dumitru Mititelu<sup>1</sup>, Nicolae Ștefan<sup>2</sup>, Ana-Maria Coroi<sup>2</sup>, Mircea Diaconu<sup>3</sup>

**THE FLORA AND THE VEGETATION OF THE VRANCEA DISTRICT.**

**Key words:** the flora and the vegetation from România.

**Abstract:** The Vrancea district, with a surface of 4857 km<sup>2</sup> (2,03 % from the Romanian surface) contains 1400 species of vascular plants (40 % from the flora of the country) and 154 vegetal associations, all of them mentioned from 149 localities.

Situat la curbura Carpaților Orientali, județul Vrancea are o suprafață de 4857 km<sup>2</sup> (2,03 % din suprafața României).

**Relieful:** Spre vest, aproape 2/3 din suprafață are un relief montan; principalele masive muntoase sunt: Lăcăuțiul (1777 m), Giurgiul (1720 m), Zboina Frumoasă (1657 m), Gorul (1783 m), Pietrosul Vrancei (1658 m). Dealurile subcarpatice, dintre care cel mai înalt este Măgura Odobeștilor (996 m), mărginesc spre est culmile carpatice. Cam 1/3 din teritoriu îl constituie Câmpia Siretului, cu altitudini de 200-300 m.

**Modul de folosință a teritoriului.** Terenul agricol reprezintă 52,6 %, pădurile și plantațiile forestiere ocupă 39,4 %, apele 2,94 %, construcțiile cca. 5 %. Din terenul agricol 30 % este arabil, 9,37 % e ocupat de pășuni, 6,2 % e ocupat de fânețe, iar cca 7 % reprezintă vii și livezi.

**Clima** este temperat-continentală, cu temperaturi medii anuale între 2-6° C la munte, între 6-9° C pe dealuri și peste 9° C în câmpie. În Câmpia Siretului precipitațiile depășesc 400 mm anual, pe dealurile subcarpatice sunt între 600-800 mm, iar la munte ating 1200 mm anual. Toate râurile mari (Șușița, Putna, Milcovul, Râmna, Râmnicul Sărat) izvorăsc din Carpați, curg spre sud-est și se varsă în Siret. Vânturile cele mai frecvente bat dinspre nord și nord-vest.

**Istoricul cercetărilor botanice.** Primele mențiuni floristice din județul Vrancea le-au făcut D. Brândză (2) și D. Grecescu (7). Note floristice au mai publicat At. Haralamb (10-11), S. Pașcovschi (25-27), Lia Leandru (19), M. Răvărui

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20A, 6600 - Iași, România

<sup>2</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20A, 6600 - Iași, România

<sup>3</sup>Agenția de Protecția Mediului, Focșani, România

și colaboratorii (32-34), D. Mititelu și N. Ștefan (22, 24, 37). Pădurile din Vrancea au fost descrise de S. Pașcovschi (28), iar pajiștile de către Evdochia Pușcaru (29), M. Răvăruș și D. Mititelu (31-23). Studii metodice asupra vegetației a publicat N. Ștefan (36-59), E. Vicol și colaboratorii (61-62). Flora și vegetația rezervațiilor naturale au fost publicate de către Cl. Hoream (12-17).

*Flora județului Vrancea* cuprinde 1400 specii și 99 subspecii de plante superioare, aparținând la 515 genuri și 109 familii. Dintre acestea, 1375 sunt spontane, 15 sunt cultivate și subsponane, iar 10 sunt specii hibride. Din totalul florei vasculare, 34 sunt ferigi, 9 gimnosperme, iar 1357 sunt angiosperme. Toate aceste specii sunt citate din 149 localități.

*Analiza bioformelor:* Ph-8, 32%; Ep-0, 14%; Ch-4, 34%; G-10, 05%; T-20, 69%; H-53, 21%; Hd-3, 25%.

*Analiza elementelor fitogeografice:* Circ. -9,62%; Euras. -30,88%; Eur. -16,64%; Eur. centr. -10,99%; Cont. -9,11%; Pont. -3,83%; Daco-Balc. -3,54%; End. -1,23%; Pont. -Medit. -3,32%; Atl. Medit. -4,12%; Cosm. -4,77%; Adv. 1,95%.

*Raionarea floristică.* Cea mai mare parte a județului Vrancea aparține Regiunii euro-siberiene, pentru că 30,88% sunt specii cu această origine. Partea montană a județului aparține Provinciei Central-europene est-carpaice și Circumscripției flișului Moldo-Transilvan, ce poate fi caracterizată prin următoarele specii endemice: *Aconitum moldavicum*, *Campanula carpaica*, *Cardamine glanduligera*, *Centaurea melanocalathia*, *Chrysanthemum rotundifolium*, *Dianthus kitaibelii* ssp. *spiculifolius*, *D. tenuifolius*, *Erysimum witmannii*, *Hepatica transilvanica*, *Larix decidua* ssp. *carpaica*, *Phyteuma vagneri*, *Poa nemoralis* ssp. *rehmanni*, *Primula leucophylla*, *Ranunculus carpaicus*, *Sesleria heuffleriana*, *Silene dubia*, *Symphytum cordatum*, *Thymus biborensis*, *Th. comosus*. Pe lângă aceste endemisme est-carpaice, mai pot fi adăugate următoarele specii central-europene: *Aconitum nauricum*, *Aquilegia vulgaris*, *Calluna vulgaris*, *Carex umbrosa*, *Cirsium furiens*, *Dactylorhiza sambucina*, *Fagus silvatica*, *Gemista sagittalis*, *Juniperus sabina*, *Knaufia longifolia*, *Lunaria rediviva*, *Senecio capitatus* ș.a. Subcarpații aparțin Provinciei balcano-moesiacă și Circumscripției Moldova de Sud, ce se caracterizează prin următoarele specii: *Achillea lingulata*, *Alyssum repens*, *Asperula tenella*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Campanula serrata*, *Carex transilvanica*, *Carlina intermedia*, *Centaurea mollis*, *Cirsium boujarti*, *Coronilla elegans*, *Crocus banaticus*, *C. moesiacus*, *Cruciata pedemontana*, *Echinops communis*, *Euphorbia lingulata*, *Fagus orientalis*, *F. taurica*, *Fraxinus pallissae*, *Hordelymus asper*, *Iris sintenisii*, *Jurinea mollis*, *Linum flavum*, *Melampyrum bihariense*, *Petasites kablikianus*, *Quercus petraea* ssp. *polycarpa*, *Rhinanthus rumelicus*, *Seseli gracile*, *Soldanella*

hungarica ssp. hungarica, Sorbus graeca, Symphytum ottomanum, Syringa vulgaris, Thlaspi kovatsii, Th. praecox, Tilia tomentosa, Verbascum speciosus. La Regiunea irano-turaniană și Provincia ponto-sarmatică aparține Circumscripția de câmpie Bărăgan-Siretul inferior, pentru care pot fi caracteristice speciile: Achillea ochroleuca, Ajuga laxmanni, Althaea pallida, Astragalus asper, Campanula macrostachya, Carduus hamulosus, Cephalaria transsilvanica, Cotinus coggygria, Echium russicum, Ferulago sylvatica, Fraxinus angustifolia, Hesperis silvestris, Inula oculus-christi, Iris graminea, Lathyrus aureus, Leuzea salina, Onosma macrochaetum, Quercus pedunculiflora, Rosa gallica, Salvia aethiopis, S. nutans, Taraxacum serotinum, Trifolium diffusum, Vinca herbacea, Vitis silvestris, Xeranthemum foetidum.

Pentru economie de spațiu, vom indica localizările numai la speciile rare (acelea pentru care nu sunt menționate decât cel mult trei localizări), iar pentru asociațiile vegetale se menționează toate localizările cunoscute. Pentru localități se folosește următorul cod cifric:

- |                                        |                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Adjud                               | f. canton Căldări               |
| 2. Adjudu Vechi-Adjud                  | g. lacul Sterigoaiei            |
| 3. Andreiașul de Jos                   | 18. Budești-Cotești             |
| 4. Andreiașul de Sus-Andreiașul de Jos | 19. Burca-Vidra                 |
| 5. Arșița-Andreiașul de Jos            | 20. Burcioaia-Adjud             |
| 6. Bahnele-Vintileasca                 | a. pârâul Pârlițurilor          |
| 7. Băltagari-Jitia                     | b. rezervația forestieră Cenaru |
| 8. Bătinești-Trifești                  | c. pârâul Cenaru                |
| 9. Biceștii de Jos-Dumitrești          | 21. Călienii Noi-Nănești        |
| 10. Biceștii de Sus-Dumitrești         | 22. Cătăuși-Chiojdeni           |
| 11. Bizighești-Garoafa                 | 23. Cerbu-Jitia                 |
| 12. Bârsești                           | a. lacul Toporașul              |
| 13. Blidari-Dumitrești                 | 24. Chiojdeni                   |
| 14. Bogza-Sihlea                       | 25. Chiricani-Nereju            |
| 15. Bolotești                          | a. pârâul Monteorul             |
| 16. Boșarlău-Vulturul                  | b. culmea Pescarului            |
| 17. Brădăcești-Nereju                  | c. pârâul Tojanului             |
| a. Pârâul Betegosu                     | 26. Ciorăști                    |
| b. valea Beteringhi                    | 27. Ciușlea-Garoafa             |
| c. pârâul Cășăriei                     | 28. Câmpineanca                 |
| d. pârâul Peleticului                  | 29. Câmpuri                     |
| e. plaiul Păscăloaia                   | 30. Clipicești-Țifești          |
|                                        | 31. Colacu-Valea Sării          |

32. Copăcești-Ruginești  
33. Cotești  
34. Coza-Tulnici  
a. pârâul Coza  
b. muntele Coza  
c. vârful Coza  
d. golul Coza  
e. stâna din Golici  
f. culmea Fața Pleșei  
35. Cucuieți-Vidra  
36. Dălhăuți-Cârligele  
a. rezervația forestieră Dălhăuți  
37. Dealu Lung-Gura Caliței  
38. Dealu Sării-Jitia  
a. pârâul Sării  
b. lacul Sările  
c. pârâul Saramura  
d. culmea Ulmușorul  
e. vârful Ulmușorul  
39. Dragosloveni-Dumbrăveni  
40. Dumbrăveni  
41. Dumitrești  
42. Dumitreștii de Sus-Dumitrești  
a. dealul Mușuroiului  
43. Faraoanele-Vârteșcoiu  
44. Făurei-Garoafa  
45. Fișionești  
46. Focșani  
a. pădurea Crâng  
47. Găgești-Bolotești  
48. Golești  
49. Gologanu-Milcovul  
50. Greșu-Tulnici  
a. muntele Arișoia  
b. pârâul Argintărie  
c. muntele Buniu Mic  
d. pârâul Bradului  
e. șeaua Condratului  
f. muntele Condratu  
g. vârful Ostog  
h. pârâul Coasei  
i. pârâul Lespezi  
j. cabana Obârșia Putnei  
51. Gugești-Câmpineanca  
52. Gura Caliței  
53. Gura Palcăului-Nereju  
54. Hăulișca-Tulnici  
55. Hângulești-Vulturul  
56. Homocea  
57. Irești-Vidra  
58. Jariștea  
a. schitul Buluc  
59. Jitia de Jos-Jitia  
a. podu Lung  
b. pârâul Săritoarei  
c. dealul Vacii  
60. Jitia de Sus-Jitia  
a. valea Gârboavei  
b. dealul Șindrila  
c. schitul Poiana Mărului  
61. Lacu lui Baban-Gura Caliței  
62. Lăstuni-Dumitrești  
63. Lepșa-Tulnici  
a. păstrăvărie  
b. plaiul Lăpușului  
c. rezervația Lepșa-Zboina  
d. pârâul Lepșa  
e. schitul Lepșa  
f. vârful Lepșa  
g. pârâul Tișița Mică  
h. pârâul Tișița Mare  
i. Cheile Tișiței  
j. vârful Între Tișițe  
k. vârful Tisarul Mare  
l. masivul Brețcu  
m. pârâul Mociaru

64. Lespezi-Homocea  
a. pădurea Cioara  
b. pădurea Cetățuia  
c. pădurea Dochia  
d. lunca Dochiei
65. Lojnița-Chiojdeni  
a. culmea Șoimilor
66. Luncile-Chiojdeni
67. Lupoaia-Dumitrești  
a. pârâul Lupoaia  
b. pădurea Lupoaia
68. Maluri-Vulturul
69. Măgura-Jitia  
a. dealul Măgura  
b. dealul Roșu  
c. pârâul Râmnicelul  
d. dealul Vulturului  
e. pârâul Vulturului
70. Măicănești  
a. pârâul Cerbului
71. Mărășești
72. Mărăști-Răcoasa
73. Mera  
a. ~~pădurea~~ Mera  
b. ~~valea~~ Runcului
74. Milcov
75. Motnău-Dumitrești  
a. pârâul Motnău  
b. pârâul Motnăul Mic
76. Movilița
77. Muncelu-Străoane  
a. dealul Muncelului
78. Năruja  
a. plaiul Nărujei  
b. pârâul Nărujei
79. Neculele-Vintileasca
80. Negrișteți-Bârșești  
a. dealul Grumaz
81. Nereju  
a. pârâul Palcău  
b. culmea Prelunci  
c. canton Nereju  
d. culmea Lapoș  
e. gura Lapoșului  
f. pârâul Lapoș  
g. masivul Lapoșul de Sus  
h. canton Lapoș  
i. pârâul Monteorul  
j. plaiul Monteorului  
k. culmea Pescarului  
l. vârful Frumoasele  
m. valea Zăbalei  
n. dealul Secăturii  
o. muntele Zboina Frumoasă  
p. muntele Mordan  
r. masivul Mușa  
s. ~~dealul~~ Peleeticului
82. Nereju Mic-Nereju  
a. pârâul Zărna Mică  
b. pârâul Zărna Mare  
c. plaiul Zărnei  
d. ~~dealul~~ Piatra Tojanului
83. Nistorești  
a. muntele Șiclău  
b. poiana Gociului  
c. muntele Munțișoare  
d. muntele Pietrosul  
e. muntele Păișele  
f. pârâul Căbalaș  
g. valea Țipău  
h. valea Neagră  
i. pârâul Năruja  
j. pârâul Șoimăriei  
k. culmea Stâna Veche  
l. culmea Cășăriei  
m. culmea Chilcertului



- n. culmea Buhaiului  
o. dealul Secăturii  
p. pârâul Zăbala  
r. pârâul Zăbălușa  
s. pârâul Goru  
ș. muntele Goru  
t. pârâul Măcrișu  
ț. muntele Măcrișu  
u. muntele Giurgiu  
v. canton Giurgiu  
w. valea Gagului  
x. pârâul Mișina  
z. pârâul Porcului  
84. Odobasca-Cotești  
a. pădurea Odobasca  
85. Odobești  
86. Oreavu-Gugești  
87. Paltin  
a. muntele Pietrosul  
b. vârful Pietrosul  
c. culmea Pietrosul  
88. Panciu  
89. Păulești-Tulnici  
90. Pitulușa-Broșteni  
91. Pleșești-Boghești  
92. Plopu-Gura Caliței  
93. Ploscuțeni-Homocea  
a. pădurea Vladnic  
b. pădurea Toflea  
94. Ploștina-Vrâncioaia  
95. Podu Nărujei-Năruja  
96. Poiana-Vrâncioaia  
97. Poiana Cristei  
98. Poiana Stoichii-Vintileasca  
a. culmea Gârbova  
99. Poienița-Dumitrești  
100. Popești-Urechești  
101. Prahuda-Paltin  
102. Prisaca-Valea Sării  
103. Pufești  
104. Putna Seacă-Mărășești  
105. Răchitașu Mare-Andreiașul de Jos  
a. dealul Făgetului  
106. Răcoasa  
107. Rădăcinești-Corbița  
a. pădurea Palade  
108. Răiuți-Reghiu  
109. Răstoaca-Milcovul  
110. Reghiu  
a. rezervația Reghiu-Scruntar  
111. Sihlea  
a. pădurea Sihlea  
112. Slobozia-Ciorăști  
113. Soveja  
a. masivul Zboina Veche  
114. Spătăreasa-Ciorăști  
a. pădurea Spătăreasa  
115. Spinești-Vrâncioaia  
116. Spulber-Paltin  
117. Străoane  
118. Străoanii de Sus-Străoane  
119. Suraia  
120. Șerbănești-Corbița  
a. culmea Bogdăneasa  
121. Șerbești-Vidra  
122. Șindrila-Jitia  
a. lacul La Ogradă  
b. fânajul La Ogradă  
123. Șișcani-Adjud  
124. Tănăsoaia-Vintileasca  
125. Tichiriș-Vidra  
126. Tinoasa-Dumitrești  
a. culmea Peleticu-Tinosu  
127. Tâmboiești  
a. culmea Căpățanei

128. Trestia-Dumitrești  
a. culmea Crucișoarei
129. Tulburea-Chiojdeni  
a. dealul Mogoș  
b. pârâul Tulburea
130. Tulnici  
a. dealul Crucilor  
b. dealul Lutu Roșu  
c. pârâul Mioarele  
d. cascada Putnei  
e. Fundătura  
f. pârâul Dejului  
g. pădurea Galaciu-Șigbiț  
h. șesul lui Nicoară  
i. masivul Zboina Neagră  
j. masivul Coza  
k. Veghiul lui Bucur
131. Unirea-Odobești
132. Urechești  
a. dealul Mare
133. Vadul Roșca-Vulturul
134. Valea Neagră-Nistorești  
a. schitul Valea Neagră  
b. pârâul Valea Neagră  
c. masivul Dealu Negru  
d. piscul lui Negru  
e. pârâul Mișina  
f. cabana Izvoarele Nărujei  
g. masivul Lăcăuți  
h. vârful Lăcăuți  
i. izvorul Lăcăuți  
j. stația meteo Lăcăuți  
k. muntele Mordan  
l. pârâul Mordan  
m. culmea Păișelele Mari  
n. vârful Păișezana Înaltă  
o. pârâul Șiomăriei  
p. muntele Verdele
- r. pârâul Verdele
135. Valea Sării  
a. dealul Căpățânele
136. Văleni-Străoane  
a. coasta Miran
137. Vetrești Herăstrău-Nistorești  
a. mănăstirea Herăstrău  
b. dealul Herăstrău  
c. dealul Piatra  
d. dealul Schitului (Mănăstirii)  
e. dealul Vetrești
138. Vidra  
a. Măgura Odobeștilor
139. Vintileasca  
a. pârâul Purcelul  
b. culmea Purcelul  
c. pârâul Casele Bisocii  
d. culmea Cerdacului  
e. muntele Furu Mare  
f. Podu Grecilor  
g. culmea Urzicăriei  
h. culmea Piatra Belciului  
i. vârful Pietrei  
j. izvorul Scăldătorii  
k. piscul Ursului  
l. pârâul Ursoaia  
m. piscul Dorobanților  
n. piscul lui Bucur  
o. piscul Bursucăriei  
p. dealul Plaiului  
r. culmea Mătușel  
s. vârful Stejicu Mare  
ș. Băile Vintileasca
140. Vitănești-Vidra
141. Vizantea-Vizantea Livezi
142. Vizantea Livezi
143. Vârteșcoiu
144. Voicțim-Sihlea

- a. pârâul Crângu Ursului
- b. pădurea Voietinu
- 145. Voloșcani-Vidra
- 146. Vrâncioaia
- a. plaiul Arșiței
- b. plaiul Vrâncioaiei
- c. vârful Babei
- d. vârful Ghindăoasei
- 147. Vulcăneasa-Mera
- 148. Vulturii de Jos-Vulturii
- 149. Zăbala-Nereju

### CONSPECTUL FLOREI VASCULARE A JUDEȚULUI VRANCEA

(nomenclatura după Al. Beldie-Flora României, I-II, Buc., 1977-1979).

**PTERIDOPHYTA:** *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *A. viridis*, *Athyrium filix-femina*, *Botrychium lunaria*, *Cystopteris fragilis*, *C. montana*, *Dryopteris carthusiana*, ssp. *dilatata*, *D. cristata*: 83ș, 63k, *D. disjuncta*, *D. filix-mas*, *D. phegopteris*, *D. robertiana*, *D. thelypteris*, *Equisetum arvense*, *E. fluviatile*, *E. hyemale*, *E. palustre*, *E. pratense*, *E. ramosissimum*: 1, *E. sylvaticum*, *E. telmateia*, *E. variegatum*: 34b, 78, 17f, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Ophioglossum vulgatum*: 134j, 50a, 81d, *Phyllitis scolopendrium*: 63, *Polypodium vulgare*, *Polystichum aculeatum*: 81, Sob, *P. setiferum*: 139g, 17e, 25b, *Pteridium aquilinum*, *Salvinia natans*, *Selaginella selaginoides*.

**PINOPHYTA:** *Abies alba*, *Juniperus communis*, ssp. *nana*, var. *intermedia*, *J. sabina*, *Larix decidua* ssp. *carpatica*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, *P. nigra* (cult. ), *P. sylvestris*, *Taxus baccata*.

**MAGNOLIOPHYTA:** *Abutilon theophrasti*: 1, *Acer campestre*, *A. negundo* (cult. ), *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. tataricum*, *Achillea asplenifolia*, *A. collina*, *A. distans*, ssp. *stricta*, *A. lingulata*, *A. millefolium*, *A. nobilis*: 103, var. *ochroleuca*, *A. ochroleuca*, *A. pannonica*, *A. setacea*, *Aconitum moldavicum*: 63g, 63i, *A. tauricum*, *A. toxicum*, *A. vulparia*, *Actaea spicata*, *Adonis aestivalis*: 1, 64, *A. vernalis*: 86, *Adoxa moschatellina*: 20b, *Aegopodium podagraria*, *Aethusa cynapium*, *Agrimonia eupatoria*, *Agropyron caninum*: 64, *A. cristatum*, ssp. *pectinatum*, *A. intermedium*, *A. repens*, *Agrostemma githago*, *Agrostis canina*: 139p, *A. stolonifera*, *A. tenuis*, *Ailanthus altissima* (cult. ), *Ajuga genevensis*, *A. laxmanni*, *A. rep-*

tans, *Alchemilla flabellata*: 50a, 81d, *A. glaucescens*, *A. xanthochlora*, *Alisma lanceolatum*: 2, *A. plantago-aquatica*, *Alliaria petiolata*, *Allium flavum*: 24, 42, 86, *A. montanum*, *A. oleraceum*, *A. rotundum*, *A. ursinum*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *A. viridis*, *Alopecurus aequalis*, *A. arundinaceus*, *A. geniculatus*: 1, 93, *A. pratensis*, *Althaea officinalis*, *A. pallida*: 64, *Alyssum alyssoides*, *A. desertorum*, *A. montanum*, *A. murale*, *A. repens*: 110a, *A. saxatile*: 34b, 63i, 63k, *Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *A. crispus*, *A. deflexus*: 46, *A. graecizans*: 1, *A. hybridus*, *A. lividus*: 1, *A. retroflexus*, *Amorpha fruticosa* (cult. ), *Anacamptis pyramidalis*: 78a, 82d, *Anagallis arvensis*, *Anchusa azurea*: 1, *A. barelieri*, *A. ochroleuca*, *A. officinalis*, *A. procera*: 1, 64, *Androsace elongata*, *A. maxima*: 64, *Anemone narcissiflora*: 83ș, 134h, *A. nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Angelica archangelica*, *A. sylvestris*, *Antennaria dioica*, *Anthemis arvensis*, *A. cotula*: 1, *A. ruthenica*, *A. tinctoria*, *Anthericum ramosum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthriscus nitida*, *A. sylvestris*, *Anthyllis vulneraria*, *Apera spica-venti*, *Aquilegia vulgaris*: 41, 146b, *Arabidopsis thaliana*: 1, *Arabis glabra*, *A. hirsuta*, *A. recta*: 67, 67b, *A. turrata*, *Arctium lappa*, *A. minus*, *A. x mixtum*, *A. nemorosum*, *A. tomentosum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Aristolochia clematidis*, *Armoracia rusticana* (cult. ), *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia absinthium*, *A. annua*, *A. austriaca*, *A. campestris*, *A. maritima*, ssp. *salina*, *A. scoparia*, *A. vulgaris*, *Arum maculatum*, *A. orientale*: 46a, *Aruncus dioicus*, *Asarum europaeum*, *Asparagus officinalis*, *A. tenuifolius*, *A. verticillatus*: 20, *Asperugo procumbens*, *Asperula campanulata*, *A. cynanchica*, *A. humifusa*, *A. odorata*, *A. rivalis*: 134b, *A. taurina*, *A. tenella*: 64, *A. tinctoria*, *Aster amellus*, *A. punctatus* ssp. *punctatus*: 38a, *A. tripolium*, *Astragalus asper*: 1, 64, *A. austriacus*: 64, 107, *A. cicer*, *A. glycyphyllos*, *A. monspessulanum*, *A. onobrychis*, *Astrantia major*, *Atriplex hastata*, *A. hortensis* (cult. ), *A. littoralis*, *A. oblongifolia*, *A. patula*, *A. tatarica*, *Atropa bella-donna*, *Avena fatua*, *Ballota nigra*, *Barbarea stricta*: 3, 25c, 81, *B. vulgaris*, *Bassia sedoides*: 70, *Bellis perennis*, *Berberis vulgaris*, *Berteroa incana*, *Berula erecta*, *Betonica officinalis*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Bidens cernua*, *B. tripartita*, *Bilderdychia convolvulus*, *B. dumetorum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Botriochloa ischaemum*, *Brachypodium pinnatum*, *B. silvaticum*, *Brassica nigra*, *Briza media*, *Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. inermis*, *B. japonicus*, *B. mollis*, *B. ramosus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Bryonia alba*: 81, 101, 123, *Bunias orientalis*, *Bupleurum falcatum*, *B. rotundifolium*: 1, *Butomus umbellatus*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. canescens*: 17f, 83ș,

83v, *C. epigeios*, *C. neglecta*: 83h, 137a, *C. pseudophragmites*, *C. villosa*, *Calamintha acinos*, *C. alpina*, *C. clinopodium*, *C. sylvatica*, *Callitriche cophocarpa*, *C. palustris*, *Calluna vulgaris*, *Caltha palustris*, ssp. *laeta*, *Calystegia sepium*, *Camelina sativa* ssp. *microcarpa*, *Campanula abietina*, *C. bononiensis*, *C. carpatica*: 34c, 34d, *C. cervicaria*, *C. glomerata*, *C. latifolia*, *C. macrostachya*: 1, *C. patula*, *C. persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. rapunculus*, *C. rotundifolia*, *C. serrata*, *C. sibirica*, *C. trachelium*, *Cannabis ruderalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *C. rubella*: 64, *Cardamine amara*, *C. bulbifera*, *C. glanduligera*, *C. hirsuta*: 64, *C. impatiens*, *C. pratensis*, *C. quinquefolia*: 46a, *Cardaminopsis arenosa*, *C. halleri*: 139e, *Cardaria draba*, *Carduus acanthoides*, *C. crispus*, *C. hamulosus*: 64, *C. nutans*, *C. personata*, *C. viridis*, ssp. *viridis* (?): M-ji Vrancei, *Carex acutiformis*, *C. alba*: 20b, 80a, *C. appropinquata*, *C. brevicollis*, *C. brizoides*, *C. caespitosa*, *C. canescens*, *C. caryophyllea*, *C. digitata*, *C. distans*, *C. divisa*: 26, *C. divulsa*, *C. elata*: 63c, 63d, 134f, *C. elongata*, *C. flacca*, *C. flava*, *C. gracilis*, *C. hirta*, *C. humilis*, *C. lepidocarpa*, *C. leporina*, *C. liparocarpis*, *C. melanostachya*, *C. michellii*, *C. montana*, *C. nigra*, *C. pairaei*, *C. pallescens*, *C. paniculata*, *C. pendula*, *C. pilosa*, *C. pilulifera*: 81d, 81p, *C. praecox*, *C. pseudocyperus*, *C. remota*, *C. riparia*, *C. rostrata*, *C. secalina*, *C. sempervirens*, *C. x solstitialis*, *C. spicata*, *C. stellulata*, *C. supina*: 59, 69c, *C. sylvatica*, *C. tomentosa*, *C. transsilvanica*, *C. umbrosa*, *C. vesicaria*, *C. vulpina*, *Carlina acaulis*, *C. intermedia*, *C. stricta*, *C. vulgaris*, *Carpesium cernuum*: 129b, *Carpinus betulus*, *Carthamus lanatus*, *Carum carvi*, *Catabrosa aquatica*, *Caucalis platycarpus*: 64, *Centaurea calcitrapa*: 48, 49, 109, *C. cyanus*: 1, 64, 107, *C. degeniana*: 46, *C. diffusa*: 1, 136, *C. indurata*: 23a, 60, 124, *C. jacea*, *C. melamcalathia*, *C. micranthos*, *C. mollis*: 34b, 83ș, *C. orientalis*: 1, *C. phrygia*, *C. pseudophrygia*, *C. scabiosa*, ssp. *spinulosa*, *C. solstitialis*, *C. stoebe*, *C. triumfetti*, ssp. *pinnatifida*, *Centaureum erythraea*, *C. pulchellum*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Cephalaria pilosa*, *C. transsilvanica*: 1, *Cerastium arvense*, *C. dubium*, *C. fontanum*, ssp. *triviale*, *C. sylvaticum*: 75, 75a, *Ceratocarpus arenarius*, *Ceratocephalus testicularis*, *Ceratophyllum demersum*: 1, 2, 123, *Cerintho minor*, *Chaenorhizum minus*: 63, 102, 115, *Chaerophyllum aromaticum*, *Ch. aureum*, *Ch. bulbosum*: 1, *Ch. hirsutum*, *Ch. temulentum*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, *Ch. bonus-henricus*, *Ch. botrys*: 1, 20, *Ch. glaucum*, *Ch. hybridum*, *Ch. murale*, *Ch. opulifolium*: 111, *Ch. polyspermum*, *Ch. rubrum*: 63, 78, 83p, *Ch. urbicum*: 78, 130, 146, *Chondrilla juncea*,

*Chorispora tenella*: 136, *Chrysanthemum corymbosum*, *Ch. leucanthemum*, *Ch. rotundifolium*, *Chrysopogon gryllus*: 86, 113, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cicerbita alpina*, *Cichorium intybus*, *Cicuta virosa*, *Circaea alpina*, *C. lutetiana*, *Cirsium arvense*, *C. boujarti*, *C. candelabrum*: 139a, *C. canum*, *C. eriophorum*: 63d, 134f, ssp. *decussatum*, *C. erisithales*, *C. furiens*, *C. oleraceum*, *C. palustre*, *C. pannonicum*, *C. rivulare*, *C. vulgare*, *Cleistogenes serotina*, *Clematis alpina*, *C. recta*, *C. vitalba*, *Cnidium silaifolium*, *Coenoglossum viride*: 34b, 83ș, 87c, *Colchicum autumnale*, *Conium maculatum*, *Consolida orientalis*: 1, *C. regalis* ssp. *regalis*, *Convallaria majalis*, *Convolvulus arvensis*, *Corallorhiza trifida*, *Corispermum hyssopifolium*: 119, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Coronilla elegans*: 138a, *C. varia*, *Coronopus squamatus*, *Cortusa matthioli*: 34c, 34d, 63i, *Corydalis bulbosa*, ssp. *marschalliana*, *C. solida*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygia*, *Cotoneaster integerrimus*: 34b, 38e, *Crataegus monogyna*, *C. pentagyna*: 111a, *Crepis biennis*, *C. foetida*, ssp. *rhoadifolia*, *C. praemorsa*, *C. setosa*, *C. tectorum*, *Crocus banaticus*: 146b, 146c, *C. heuffelianus*, *C. moesiacus*: 144, *C. reticulatus*: 1, 111, 144, *Cruciata glabra*, ssp. *alpina*, *C. laevipes*, *C. pedemontana*, *Cucubalus baccifer*, *Cuscuta campestris*: 1, 130e, ssp. *pentagona*: 1, *C. epilinum*: 1, *C. europaea*, *C. trifolii*, *Cynanchum acutum*, *C. vincetoxicum*, *Cynodon dactylon*, *Cynoglossum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Cyperus fuscus*: 1, 75a, *C. glomeratus*: 1, *Cypripedium calceolus*, *Cytisus austriacus*, *C. heuffelii*: 35, *C. hirsutus*, ssp. *hirsutus*, ssp. *leucotrichus*, *C. nigricans*, *C. scoparius*: 17f, 81e, *Dactylis glomerata*, *D. polygama*, *Dactylorhiza cordigera*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. sambucina*, *Daphne mezereum*, *Datura stramonium*, *Daucus carota*, *Deschampsia caespitosa*, *D. flexuosa*, *Descurainia sophia*, *Dianthus armeria*, *D. barbatus*: *D. capitatus*, *D. carthusianorum*, *D. giganteus*: 34f, 130, *D. kitaibellii*, ssp. *spiculifolius*, *D. membranaceus*, *D. superbus*, *D. tenuifolius*: 34c, 34d, 134h, *Digitalis grandiflora*, *Digitalia sanguinalis*, *Diploaxis muralis*, *D. tenuifolia*: 1, *Dipsacus laciniatus*, *D. silvester*, *Doronicum austriacum*, *Dorycnium herbaceum*, *Draba nemorosa*, *Drosera rotundifolia*: 139, *Echinochloa crus-galli*, *Echinops commutatus*, *E. sphaerocephalus*, *Echium italicum*: 64, *E. russicum*, *E. vulgare*, *Elaeagnus angustifolia* (cult. ), *Eleocharis palustris*, *Empetrum nigrum*, ssp. *hermafroditicum*, *Epilobium angustifolium*, *E. collinum*, *E. dodonaei*: 1, *E. hirsutum*, *E. montanum*, *E. palustre*, *E. parviflorum*, *E. roseum*: 17f, 83v, *E. tetragonum* ssp. *lamyi*, ssp. *tetragonum*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *E. palustris*, *Eragrostis*

paeoides, *Erechtites hieracifolia*: 137d, *Erigeron acris*, ssp. *angulosus*, *E. annuus*, *E. canadensis*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Erysimum cheiranthoides*: 94, 146, *E. diffusum*, *E. odoratum*, *E. repandum*, *E. witmannii*: 34b, *Euclidium syriacum*: 14, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia agraria*: 130f, *E. amygdaloides*, *E. carniolica*: 50d, 50g, *E. cyparissias*, *E. epithymoides*, *E. esula*, *E. helioscopia*, *E. lingulata*: 64, *E. nicaeensis*, *E. palustris*: 2, 109, *E. platyphyllos*, *E. salicifolia*, *E. seguieriana*, *E. stricta*, *E. villosa*, *E. virgata*, *Euphrasia rostkoviana*, *E. stricta*, ssp. *tatarica*, *Fagus orientalis*: 81h, 120a, *F. sylvatica*, *F. taurica*, *Falcaria vulgaris*, *Ferulago campestris*, *F. sylvatica*, *Festuca altissima*, *F. amethystina*, *F. arundinacea*, *F. cinerea* ssp. *pallens*, *F. drymeia*, *F. gigantea*, *F. heterophylla*: 77a, 78a, 135a, *F. ovina*, ssp. *ovina*, ssp. *sudetica*, *F. pratensis*, *F. pseudovina*, *F. rubra*, ssp. *conmutata*, ssp. *rubra*, *F. rupicola*, ssp. *rupicola*, ssp. *saxatilis*, *F. valesiaca*, *Filago arvensis*, *Filipendula ulmaria*, *F. vulgaris*, *Fragaria vesca*, *F. viridis*, *Frangula alnus*, *Fraxinus angustifolia*, *F. coriariaefolia* (?): jud. Vrancea, *F. excelsior*, *F. ornus*, *F. pallissae*: 113, *Fumaria densiflora*: 63e, *F. officinallis*, *F. schleicheri*, *F. vaillantii*: 1, 64, *Gagea lutea*: 64, *G. minima*: 64, *G. pratensis*, *G. pusilla*: 1, *Galanthus graecus*: 46a, *G. nivalis*, *Galega officinalis*: 60c, *Galeopsis ladanum*, *G. pubescens*, *G. speciosa*, *G. tetrahit*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Galium anisophyllum*, *G. aparine*, *G. boreale*, *G. divaricatum*: 38, 38a, 59, *G. mollugo*, ssp. *erectum*, *G. palustre*, *G. rubioides*, *G. schultesii*, *G. sylvaticum*, *G. tenuissimum*, *G. uliginosum*: 139e, *G. verum*, *Genista sagittalis*: 63c, 63d, 63f, *G. tinctoria*, ssp. *oligosperma*, ssp. *tinctoria*, *Gentiana asclepiadea*, *G. austriaca*, *G. ciliata*, *G. cruciata*, *G. praecox*, *G. utriculosa*, *Geranium columbinum*: 64, 137, 139l, *G. dissectum*: 78, 130, 146, *G. lucidum*, *G. palustre*, *G. phaeum*, *G. pratense*, *G. pusillum*, *G. robertianum*, ssp. *robertianum*, *G. rotundifolium*: 1, *G. sanguineum*, *G. sylvaticum*, *Geum aleppicum*, *G. montanum*, *G. rivale*, *G. urbanum*, *Gladiolus imbricatus*, *Glaucium corniculatum*: 1, 64, 86, *Glechoma hederacea*, ssp. *hirsuta*, *Gleditsia triacanthos* (cult. ), *Glyceria fluitans*, *G. maxima*, *G. nemoralis*, *G. plicata*, *Gnaphalium sylvaticum*, *G. uliginosum*, *Goodyera repens*: 83r, 83s, 87b, *Gymnadenia conopsea*, *G. odoratissima*, *Gypsophila muralis*, *Hedera helix*, *Helianthemum nummularium*, ssp. *obscurum*, *Helichrysum arenarium*: 1, *Helictotrichon pratense* ssp. *alpinum*: 34c, 34d, 83s, *H. pubescens*, *Helleborus purpurascens*: 78, 83, 137c, *Hepatica nobilis*, *H. transsilvanica*,

*Heracleum sphondylium*, *Herniaria incana*, *Hesperis sylvestris*: 1, 123, *Hibiscus trionum*, *Hieracium alpinum* (?): Munții Vrancei, *H. aurantiacum*, *H. auricula*, *H. bauhini*, *H. bifidum*, *H. caespitosum*, *H. cymosum*, ssp. *cymosum*, *H. echioides*, *H. hoppeanum*: 77a, *H. lachenalii*, *H. x levicaule*, *H. x levigatum*, *H. murorum*, *H. pavichii*: 24, 42a, *H. pilosella*, *H. piloselloides*, *H. x pseudobifidum*, *H. racemosum*, *H. ramosum*: 50h, 78b, 81a, *H. sabaudum*, *H. transsilvanicum*, *H. umbellatum*, *Hippophaë rhamnoides*, *Holcus lanatus*, *Holosteum umbellatum*, *Homogyne alpina*, *Hordelymus asper*: 47, 86, *H. europaeus*: 20b, 36a, 64, *Hordeum murinum*, *Humulus lupulus*, *Hutchinsia procumbens*: 14, *Hydrocharis morsus-ranae*: 123, *Hyoscianus niger*, *Hypericum elegans*: 136, *H. hirsutum*, *H. humifusum*: 75a, *H. maculatum*, *H. perforatum*, *H. richerii* ssp. *grisebachii*: 17g, 34c, 34d, *H. tetrapterum*: 83ș, 83v, 134f, *Hypochoeris maculata*, *H. radicata*, *H. uniflora*, *Impatiens noli-tangere*, *Inula britannica*, *I. conyza*, *I. ensifolia*: 1, 103, *I. germanica*, *I. helenium*, *I. hirta*, *I. oculus-christi*, *I. salicina*, *Iris graminea*: 1, 139, *I. halophila*: 55, *I. hungarica*, *I. pseudacorus*, *I. ruthenica*, *I. sintenisi*: 1, ssp. *brandzae* (?): jud. Vrancea, *I. variegata*, *Isopyrum thalictroides*, *Iva xanthiifolia*: 46, *Juglans regia* (cult. ), *Juncus acutiflorus*: 139e, *J. articulatus*, *J. bufonius*, *J. compressus*, *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *J. gerardi*, *J. inflexus*, *J. tenuis*, *J. thomasii*: 1, *J. trifidus*: 34c, 83ș, 134h, *Jurinea arachnoidea*, *J. mollis*: 1, *Kickxia elatine*: 1, *K. spuria*: 107, *Knautia arvensis*, *K. longifolia*, *Kochia scoparia* (cult. ), *Koeleria macrantha*, *Lactuca saligna*, *L. serriola*, *Lamium album*, *L. amplexicaule*, *L. galeobdolon*, *L. maculatum*, *L. purpureum*, *Lapsana communis*, *Lappula squarrosa*, *Laser trilobum*: 63g, 130d, 134f, *Laserpitium latifolium*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus aureus*: 3, 97, 138a, *L. hirsutus*: 24, 107, *L. niger*, *L. nissolia*: 64, 107, *L. pannonicus* ssp. *collinus*: 86, *L. pratensis*, *L. sylvestris*, *L. tuberosus*, *L. venetus*, *L. vernus*, *Lavatera thuringiaca*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Leontodon asper*, *L. autumnalis*, var. *alpinus*, *L. hispidus*, *Leontopodium alpinum* (?): jud. Vrancea, *Leonurus cardiaca*, ssp. *villosus*, *L. marrubiastrum*: 2, *Lepidium campestre*, *L. latifolium*, *L. ruderale*, *Leucorchis albida*, *Leuzea salina*: 68, *Ligusticum mutellina*: 83ș, 83t, 134h, *Ligustrum vulgare*, *Lilium martagon*, *Limodorum abortivum*: 93, 103, *Linaria angustissima*, *L. genistifolia*, *L. vulgaris*, *Linum austriacum*, *L. catharticum*, *L. flavum*, *L. hirsutum*, *L. perenne*, *Listera ovata*, *Lithospermum arvense*, ssp. *glandulosum*, *L. officinale*, *L. purpureo-coeruleum*, *Lolium multiflorum*: 78, 146, *L. perenne*, *Lonicera xylosteum*, *Loranthus europaeus*, *Lotus corniculatus*, *L. tenuis*: 107, *Lunaria*



rediviva, *Luzula albida*, *L. campestris*, *L. pilosa*, *L. spicata*, *L. sylvatica*,  
*Lychnis coronaria*: 64, 103, *L. flos-cuculi*, *L. viscaria*, *Lycium barbarum*,  
*Lycopus europaeus*, *L. exaltatus*: 1, 146, *Lysimachia nummularia*, *L.*  
*punctata*, *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *L. virgatum*, *Maianthemum*  
*bifolium*, *Malabaila graveolens*, *Malus sylvestris*, *Malva neglecta*, *M.*  
*pusilla*, *M. sylvestris*, *Marrubium peregrinum*, *M. pestalozzae*, *M. vulgare*,  
*Matricaria chamomilla*, *M. matricarioides*, *Medicago falcata*, *M. lupulina*,  
*M. minima*, *M. rigidula*: 1, *M. sativa* (cult. ), *M. x varia*, *Melampyrum*  
*arvense*, *M. bihariense*, *M. cristatum*, *M. nemorosum*: 1, 64, 103, *M.*  
*pratense*, *M. silvaticum*, *Melica ciliata*, *M. nutans*, *M. uniflora*, *Melilotus*  
*alba*, *M. officinalis*, *Melittis melisophyllum*: 1, 64, *Mentha aquatica*, *M.*  
*arvensis*, *M. longifolia*, ssp. *mollissima*, *M. pulegium*, *Menyanthes*  
*trifoliata*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Minuartia verna*, ssp.  
*gerardii*, *Moehringia trinervia*, *Molinia caerulea*, *Moneses uniflora*,  
*Monotropa hypopitys*, *Morus alba* (cult. ), *Muscari comosum*, ssp.  
*tenuiflorum*, *M. racemosum*, *Mycelis muralis*, *Myosotis alpestris*: 34b, 83ș,  
 134j, *M. arvensis*, *M. hispida*, *M. scorpioides*, ssp. *nemorosa*, *M.*  
*sparsiflora*, *M. sylvatica*, *Myosoton aquaticum*, *Myricaria germanica*,  
*Myriophyllum spicatum*: 23a, 123, *M. verticillatum*: 1, *Nardus stricta*,  
*Nasturtium officinale*: 1, *Neottia nidus-avis*, *Nepeta cataria*, *N. pannonica*,  
*Nigella arvensis*, *Nonea pulla*, *Nuphar luteum*: 2, 123, *Odontites lutea*: 1,  
*O. rubra*, *Oenanthe aquatica*, *Oenothera biennis*, *Onobrychis viciifolia*,  
*Ononis arvensis*, ssp. *spinosiformis*, *O. spinosa*, *Onopordon acanthium*,  
*Onosma macrochaetum*: 71, 104, *Orchis coriophora*, *O. laxiflora*, ssp.  
*elegans*, *O. mascula* ssp. *signifera*, *O. militaris*: 107, *O. morio*, *Origanum*  
*vulgare*, *Ornithogalum pyrenaicum* ssp. *pyrenaicum*: 1, 64, *O. umbellatum*:  
 1, *Orobanche alba*: 1, *O. cumana*: 1, *O. flava*, *O. purpurea*: 86, 95, 137b,  
*O. reticulata*: 78, 137b, *O. teucarii*: 84a, *Orthilia secunda*, *Oxalis acetosella*,  
*O. corniculata*: 41, 124, *O. europaea*: 2, 20, 130, *Panicum capillare*: 46, *P.*  
*miliaceum* (cult. ), *Papaver dubium*: 64, *P. rhoeas*: 1, *Parietaria officinalis*,  
*Paris quadrifolia*, *Parnassia palustris*, *Pastinaca sativa*, ssp. *urens*,  
*Pedicularis comosa*: 34b, 87c, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *P. kablikianus*:  
 50j, 63a, *Petrorhagia prolifera*: 1, 64, *Peucedanum alsaticum*: 110a, 123,  
 136, *P. austriacum*: 34b, *P. carvifolia*, *P. cervaria*, *P. oreoselinum*, ssp.  
*commutatum*, *Phleum alpinum*, *P. montanum*, *P. paniculatum*: 2, *P.*  
*phleoides*, *P. pratense*, *Phlomis pungens*, *P. tuberosa*, *Phragmites australis*,  
*Physalis alkekengi*, *Phyteuma orbiculare*, *P. spicatum*: 138a, *P. vagneri*:  
 138a, *Picris hieracioides*, *Pimpinella major*, *P. saxifraga*, *Plantago altissima*:

41, *P. indica*: 1, *P. lanceolata*, *P. major*, *P. media*, *P. schwarzenbergiana* (?): jud. Vrancea, *Platanthera bifolia*, *P. chlorantha*: 20b, *Poa annua*, ssp. *varia*, *P. bulbosa*, *P. chaixii*: 17a, 50c, 83r, *P. compressa*, *P. nemoralis*, ssp. *rhemanni*, *P. palustris*, *P. pratensis*, ssp. *angustifolia*, *P. trivialis*, *P. violacea*, *Podospermum canum*, *Polycnemum verrucosum* (?): jud. Vrancea, *Polygala amara*, *P. comosa*, *P. major*, *P. vulgaris*, *Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*, *P. odoratum*, *P. verticillatum*, *Polygonum amphibium*, var. *aquaticum*, var. *terestire*, *P. aviculare*, *P. bistorta*, *P. hydropiper*, *P. lapathifolium*, *P. minus*: 41, 59, *P. mite*, *P. persicaria*, *P. viviparum*: 34c, 83ș, 134h, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Portulaca oleracea*, *Potamogeton crispus*, *P. gramineus*: 123, *P. lucens*: 2, 123, *P. natans*, *P. pectinatus*: 1, 2, 123, *P. trichoides*: 2, 123, *Potentilla anserina*, *P. argentea*, *P. aurea*, *P. chrysantha*: 75, ssp. *thuringiaca*: 34b, 146d, *P. cinerea*, *P. collina* ssp. *leucopolitana*: 1, *P. erecta*, *P. inclinata*, *P. micrantha*, *P. x moeszii*, *P. patula*, *P. pedata*: 20b, *P. recta*, *P. reptans*, *P. supina*: 1, 107, *P. ternata*, *Prenanthes purpurea*, *Primula acaulis*, *P. elatior*, *P. leucophylla*, *P. veris*, *Prunella grandiflora*, *P. laciniata*, *P. vulgaris*, *Prunus avium*, *P. spinosa*, ssp. *dasyphylla*, *P. tenella*: 114a, *Puccinellia distans*: 46, 68, 136, *P. limosa*: 38a, *Pulicaria dysenterica*: 60c, 137d, *P. vulgaris*: 41, *Pulmonaria mollis*, ssp. *mollissima*, *P. officinalis*, ssp. *officinalis*, *P. rubra*, ssp. *hungarica*, *Pulsatilla pratensis*: 64, *Pyrola chlorantha*: 1, *P. media*: 38d, 50a, 81p, *P. minor*, *P. rotundifolia*, *Pyrus pyraster*, *Quercus frainetto* (?): jud. Vrancea, *Q. pedunculiflora*, *Q. petraea*, ssp. *dalechampii*, ssp. *petraea*, ssp. *polycarpa*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Ranunculus acris*, ssp. *acris*, ssp. *strigulosus*, *R. auricomus*, *R. carpathicus*, *R. cassubicus*, *R. ficaria*, *R. nemorosus*, *R. oreophilus*: 34b, *R. oxyspermus*: 20b, *R. pedatus*: 14, *R. polyanthemus*, *R. repens*, *R. sardous*, *R. scleratus*, *R. tricophyllos*, *Rapistrum peregrine*: 1, 123, *Reseda lutea*, *R. luteola*: 1, *Rhamnus cathartica*, *R. tinctoria*: 31, 63i, *Rhinanthus alectorolophus*, *R. angustifolius*, *R. minor*, *R. rumelicus*, *Rhodiola rosea*: 34c, 34d, 134p, *Ribes alpinum*, *R. nigrum*: 34a, 63d, 134f, *R. uva-crispa*, *Robinia pseudacacia* (cult. ), *Rochelia retorta*, *Rorippa x armoracioides*, *R. austriaca*, *R. islandica*, *R. pyrenaica*: 25b, 81f, *R. sylvestris*, ssp. *kernerii*, *Rosa canina*, *R. gallica*: 64, 136, *R. pendulina*, *R. pimpinellifolia*, *R. tomentosa*, *Rubus caesius*, *R. canescens*, *R. discolor*, *R. hirtus*, *R. idaeus*, *R. plicatus*, *R. radula*: 129b, *R. sulcatus*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *R. alpinus*, *R. arifolius*, *R. conglomeratus*, *R. crispus*, *R. x erubescens*, *R. obtusifolius*, ssp. *transiens*, *R. palustris*, *R. patientia*, *R. sanguineus*, *R. stenophyllus*, *Sagina prostrata*, *Sagittaria*

*sagittifolia*: 1, 2, *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. elaeagnos*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. silesiaca*, *S. triandra*, *S. viminalis*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, *Salvia aethiopsis*, *S. austriaca*, *S. glutinosa*, *S. nemorosa*, *S. nutans*: 123, *S. pratensis*, *S. x silvestris*, *S. verticillata*, ssp. *mollis*, *Sambucus ebulus*, *S. nigra*, *S. racemosa*, *Sanguisorba minor*, *S. officinalis*, *Sanicula europaea*, *Saponaria officinalis*, *Saxifraga cuneifolia*, *S. paniculata*, *Scabiosa columbaria*, *S. lucida* ssp. *barbata* (?): M-ții Vrancei, *S. ochroleuca*, *S. ucrainica*: 88, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *S. triqueter*: 1, *Scilla bifolia*, *Scirpus silvaticus*, *Scleranthus annuus*, *S. uncinatus*, *Sclerochloa dura*, *Scopolia carniolica*: 60c, *Scorzonera austriaca*, *S. purpurea*, *S. rosea*, *Scrophularia nodosa*, *S. scopolii*, *S. umbrosa*: 75b, 122a, 129b, *Scutellaria altissima*, *S. galericulata*, *S. hastifolia*, *Sedum acre*, *S. annuum*, *S. atratum*: 34b, 134p, *S. hispanicum*, *S. maximum*, *S. reflexum*: 63i, *S. telephium* ssp. *fabaria*: 63i, 78b, 81m, *Selinum carvifolia*: 81, 134b, 138a, *Sempervivum montanum*: 34b, *S. zeleborii*: 63i, 63j, 63k, *Senecio capitatus*, var. *leiocarpus*: 34b, 34c, 34d, *S. doria*, ssp. *umbrosus*, *S. erucifolius*, *S. integrifolius*: 34b, 34c, 138a, *S. jacobaea*, *S. nemorensis*, ssp. *fuchsii*, *S. squalidus*, *S. silvaticus*, *S. vernalis*, *S. viscosus*, *S. vulgaris*, *Serratula bulgarica*: 14, 33, 49, *S. lycopifolia*: 33, 84, *S. tinctoria*, *S. wolffii*: 84, *Seseli annuum*, *S. gracile*: 34b, 63i, 110a, *S. libanotis*, *Sesleria heuffleriana*, *Setaria italica* (cult. ), *S. lutescens*, *S. verticillata*: 1, *S. viridis*, *Sideritis montana*, *Siegingia decumbens*, *Silaum silaus*: 93, *Silene alba*, *S. dichotoma*: 1, *S. dioica*, *S. dubia*, *S. gallica*: 13, 41, 62, *S. heuffeli*: 63c, 63i, 63f, *S. italica*, *S. noctiflora*, *S. nutans*, *S. oütes*, *S. viscosus*, *S. vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium altissimum*: 1, *S. loeselii*: 1, 93, 136, *S. officinale*, *S. orientale*, *Sisyrinchium angustifolium*: 63c, 63d, 130i, *Sium latifolium*: 123, *S. sisaroides*, *Solanum dulcamara*, *S. nigrum*, *Soldanella hungarica* ssp. *hungarica*, ssp. *major*, *S. montana*, *Solidago canadensis*, *S. virgaurea*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *S. oleraceus*, *Sorbus aria*: 38e, *S. aucuparia*, *S. domestica*: 98a, 126a, *S. graeca*: 38d, *S. torminalis*, *S. halepense*, *Sparganium emersum*: 2, *S. erectum*, ssp. *neglecta*, *Spergula arvensis*, *Spergularia marina*: 38a, *S. rubra*, *Spiraea ulmifolia*, *Spirodela polyrrhiza*, *Stachys annua*, *S. germanica*, *S. palustris*, *S. recta*, *S. sylvatica*, *Staphyllea pinnata*, *Stellaria alsine*: 83f, 83s, 139, *S. graminea*, *S. holostea*, *S. media*, ssp. *pallida*, *S. nemorum*, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*: 86, *S. tirsia*: 86, *Streptopus amplexifolius*, *Succisa pratensis*, *Symphytum cordatum*, *S. officinale*, *S. ottomanum*: 1, 107, *S. tuberosum*, *Tamarix ramosissima*, *Tamus communis*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum*

nigricans: 83ș, 134h, *T. officinale*, *T. serotinum*, *Telekia speciosa*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *T. polium*, *Thalictrum aquilegifolium*, *T. flavum*, *T. foetidum*, *T. lucidum*, *T. minus*, *T. simplex*, ssp. *galioides*, *Thesium alpinum*, *T. arvense*: 1, 136, *T. dollineri*, *T. linophyllon*, *Thlaspi arvense*, *T. kovatsii*, *T. perfoliatum*, *T. praecox*: 85, *Thymus austriacus*, *T. balcanus*: 139e, *T. bihorensis*, *T. comosus*, *T. dacicus*, *T. glabrescens*, *T. pannonicus*, *T. pulegioides*, ssp. *montanus*, ssp. *pulegioides*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*, *Tordylium maximum*: 138a, *Torilis arvensis*, *T. japonica*, *Tozzia alpina*, ssp. *carpathica*, *Tragopogon dubius*, *T. orientalis*, *T. pratensis*, *Trapa natans*: 1, *Traunsteinera globosa*, *Trifolium alpestre*, *T. arvense*, *T. aureum*, *T. campestre*, *T. diffusum*: 107, *T. dubium*, *T. fragiferum*, *T. hybridum*, *T. medium*, *T. montanum*, *T. ochroleucon*, *T. pannonicum*, *T. pratense*, *T. repens*, *Triglochin palustre*, *Trinia ramosissima*, *Tripleurospermum inodorum*, *Trisetum flavescens*, *Trollius europaeus*, *Turgenia latifolia*: 64, *Tussilago farfara*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, ssp. *schuttleworthii*, *T. minima*, *Typhoides arundinacea*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *U. minor*, *U. procera*: 138a, *Urtica dioica*, *U. urens*, *Utricularia vulgaris*, *Vaccaria pyramidata*: 1, *Vaccinium gaultherioides*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Valeriana montana*, *V. officinalis*, ssp. *collina*, *V. sambucifolia*: 83p, 134l, *V. tripteris*, *Valerianella dentata*: 1, 64, *V. locusta*: 1, 37, 61., *V. ramosa*: 123, *Veratrum album*, *Verbascum blattaria*, *V. chaixii*: 1, 64, *V. densiflorum*: 116, 130, 146, *V. lychnitis*, *V. nigrum*, ssp. *abietinum*, *V. phlomoides*, *V. phoeniceum*, *V. speciosum*, *V. thaspus*: 20, 62, *Verbena officinalis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. arvensis*, *V. austriaca*, ssp. *austriaca*, *V. beccabunga*, *V. chamaedrys*, *V. hederifolia*, *V. montana*, *V. officinalis*, *V. opaca*: 1, *V. persica*: 20, 41, 60, *V. polita*, *V. prostrata*, *V. scutellata*, *V. serpyllifolia*, *V. spicata*, ssp. *incana*, ssp. *orchidaea*, var. *subcanescens*, *V. teucrium*, ssp. *teucrium*, *V. urticifolia*, *V. verna*: 107, *Viburnum lantana*, *V. opulus*, *Vicia cassubica*: 107, 138a, *V. cracca*, *V. dumetorum*: 138a, *V. grandiflora*: 1, *V. hirsuta*, *V. lathyroides*: 107, *V. pannonica*, ssp. *striata*, *V. sativa*, ssp. *nigra*, *V. sepium*, *V. sylvatica*, *V. tenuifolia*: 138a, *V. tetrasperma*, *Vinca herbacea*, *V. minor*: 41, *Viola alba*: 20b, 64, *V. arvensis*, *V. biflora*, *V. canina*, ssp. *montana*, *V. dacica*, *V. declinata*, *V. hirta*, *V. mirabilis*, *V. odorata*, *V. reichenbachiana*, *V. suavis*, *V. tricolor*, ssp. *subalpina*, *Viscum album*, ssp. *abietis*, *Vitis sylvestris*, *Wolffia arrhiza*, *Xanthium riparium*: 56, 123, *X. spinosum*, *X. strumarium*, *Xeranthemum annuum*, *X. foetidum*: 64, 86, 107.

## ZONAREA ȘI ETAJAREA VEGETAȚIEI

Dispoziția în trepte a reliefului, care coboară de la Vest (vf. Goru-1785 m; vf. Lăcăuț-1777 m) spre Est (Mărășești-70 m; Ciorăști-30 m) determină și dispunerea zonelor și etajelor de vegetație.

Etajul subalpin este reprezentat doar fragmentar și netipic prin câteva pălcuri de *Pinetum mugii*, mici suprafețe de *Campanulo serratae-Festucetum ovinae* (-*supinae*), *Festucetum amethistinae*, ca pajiști subalpine scunde, tufărișuri mai întinse de *Campanulo abietinae-Juniperetum nanae*, *Myrtillo-Callunetum* și *Empetro hermaphroditii-Vaccinietum*, aceasta din urmă fiind specifică munților Vrancei. Toate acestea se găsesc pe golurile vârfurilor mai înalte din zona pădurilor boreale de molid. Pe golurile defrișate încep pajiștile degradate cu țepoșică (*Festuco rubrae-Nardetum*).

Etajul boreal al pădurilor de molid este și el destul de restrâns (deasupra altitudinii de 1600 m) în bazinele superioare ale râurilor Putna, Tișița, Năruja și Zăbala până la vârfurile Zboina (1657 m) și Coza (1629 m). Aici predomină molidișurile carpatice: *Hieracio rotundato-Piceetum* și *Myrtillo-Piceetum*, iar pe solurile subțiri și abrupte se întâlnesc pinete de stâncărie (*Vaccinio-Pinetum silvestris*). Mult mai largă este zona pădurilor de amestec de fag și conifere extinsă în toate bazinele superioare ale râurilor mari, până sub 900 m (*Pulmonario rubrae-Abieti-Fagetum*).

Etajul nemoral al fâgetelor începe cam sub 1000 m altitudine cu fâgete carpatice (*Symphyto cordato-Fagetum*), dar mai extinse sunt carpino-fâgetele (*Carpino-Fagetum*) pe toate dealurile mai înalte de 500 m.

Subetajul goruneto-stejăretelor este mult fragmentat prin defrișări în vederea extinderii terenurilor agricole. Acesta e reprezentat prin *Quercu petraeae-Carpinetum* și (mai rar) *Quercu robori-Carpinetum* care ating în jos altitudini de 300 m. Începând din etajul coniferelor, multe suprafețe defrișate sunt ocupate de pajiști secundare de *Scorzonero roseae-Festucetum rubrae* și *Anthoxanto-Agrostidetum tenuis*; la contactul dintre etajul boreal și cel nemoral sunt mai ales pajiști de *Festuco rubrae-Agrostidetum tenuis*.

Pentru că marea majoritate a râurilor curg de la est la vest, vegetația intrazonală este și ea larg reprezentată de *Alnetum incanae*, *Thelypteridi-Alnetum glutinosae* și *Salicetum albae-fragilis*. Larg răspândite în Vrancea sunt tufărișurile de cătină argintie (*Hippophaëtum rhamnoidis*) care urcă până la 500-600 m pe abrupturi sub forma unor tufișuri foarte xerofile (*Seslerio-Hippophaëtum*). Pe lunci se dezvoltă pajiști de *Trifolio-Lolietum*.

Etajul silvostepii cuprinde toată rama vestică de sub 300 m altitudine, care este restrânsă la mici păduri cu *Quercus pubescens* și *Q. pedunculiflora* și la pajiști

(degradate) de Medicagini-Festucetum valesiacae, Bothriochloetum ischaemi și Artemisio-Poëtum bulbosae.

Etajul stepei, ca o continuare a Câmpiei Române până la râul Râmna, este și mai puțin semnificativ, dar și mai redus prin preluarea terenului în cultură. Sporadic se găsesc mici pajști de colilie (Stipetum capillatae), dar mai ales pajști, mai xerofile, de silvostepă.

Vegetația antropofilă, ca și cea halofilă, sunt puțin studiate, ca și asociațiile higro-hidrofile, răspândite mai ales în lunca Siretului.

## CLASIFICAREA ȘI RĂSPÂNDIREA VEGETAȚIEI ÎN JUDEȚUL VRANCEA.

### I. ASPLENIETEA RUPESTRIS; ASPLENIETALIA RUTAE-MURARIAE; ASPLENION RUTAE-MURARIAE

1. *Asplenietum trichomano-rutae murariae* Tx. 37-Răsp.: 2ob, 34c, 36a, 63c, 63i, 110a, 130i.

2. *Asplenio-Cystopteridetum* Oberd. 49-Răsp.: 20b, 34c, 36c, 63c, 130i

### ASPENIETALIA SEPTENTRIONALIS; MOEHRINGION MUSCOSAE

3. *Asplenio-Poëtum nemoralis* Soó 44 em. Gergeley 66; Al. Beldie 67; I. Pop 68-Răsp.: 63i

### II. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII; THLASPIETALIA; TEUCRION MONTANI

4. *Cardaminopsidetum arenosae* I. Hodișan 67-Răsp.: 139c

### III. ELYNO-SESLERIETEA; SESLERIETALIA COERULEAE; SESLERION BIELZII

5. *Festucetum amethystinae* Pawl. 23-Răsp.: Sof, 83d, 83ș, 83u, 134h, 138a.

### SESLERIETALIA RIGIDAE; SESLERION RIGIDAE

6. *Seslerietum heufflerianae* (Zolyomi 30) Soó 44-Răsp.: 34c, 50f, 83ș, 83u, 87b, 134h, 138a.

### POION VIOLACEAE

7. *Helictotricho pubescentis-Poëtum violaceae* Răv. et Mititelu 58 em. Mititelu 86-Răsp.: 34b, 34c, 50f, 83ș, 83u, 87b, 134h, 138a.

### IV JUNCETEA TRIFIDI; CARICETALIA CURVULAE; POTENTILLO TERNATAE-NARDION

8. *Campanulo serratae-Festucetum ovinae (-supinae)* Coldea et al. 87 (*Festucetum supinae* Domin 33; Sillinger 33; Evd. Pușcaru 59; Dihoru 75)-Răsp.: 34b, 34c, 50f, 83ș, 83u, 87a, 87b, 134g, 138a.

9. *Nardo-Festucetum rubrae* Maloch 32 (*-Festuco-Nardetum montanum* Csuros et Resm. 60)-Răsp.: 59, 139, 139e, 139f.

*-festucetosum commutatae* Buia 63-Răsp.: 34c, 50f, 83ș, 83u, 87b, 134h.

10. *Nardo-Bruckenthalietum* I. Șerb. 61-Răsp.: 139  
 V. NARDO-CALLUNETEA; NARDETALIA; NARDION STRICTAE
11. *Nardetum strictae (submontanum)* Resm. et Csuros 63-Răsp.: 50a, 50f, 63e, 63f, 81g, 81p, 83f, 83g, 83h, 83ș, 83u, 87a, 134g.  
 -*juniperetosum communis*-Răsp.: 83e, 130j.  
 -*deschampsietosum caespitosae*-Răsp. 83ș, 63k.
12. *Hygronardetum strictae* Borza 34-Răsp.: 83ș, 134h, 134k.  
 VACCINIO-GENISTETALIA; CALLUNO-GENISTION PILOSAE
13. *Calluno-Nardetum strictae* (Hryniewicz 59) Csuros 64-Răsp.: 50e, 81m, 81p, 83ș, 83ț, 83v, 130, 130i, 134a, 134n, 134p, 137, 138a, 146a.
14. *Myrtillo-Callunetum* (Bucker 42) Schubert 60 (-Calluno-Vaccinietum Bucker 42)-Răsp.: 81p, 83e, 83ș, 83ț, 87a, 138a.
15. *Nardo-Vaccinietum* Paucă et al. 60-Răsp.: 34b, 50f, 83ș, 83u, 134g.
- VI. VACCINIO-JUNIPERETEA; RHODODENDRO-VACCINIETALIA; JUNIPERO-BRUCKETHALION
16. *Campanulo abietinae-Juniperetum nanae* Simon 60-Răsp.: 83ș, 83u, 134g.
17. *Empetro hermaphroditi-Vaccinietum* Br. -Bl. 26-Răsp.: 134h
18. *Campanulo abietinae-Vaccinietum myrtilli* Boșcaiu 70-Răsp.: 34b, 50f, 83ș, 134g.
- JUNIPERO-PINETALIA MUGI; PINION MUGI
19. *Pinetum mugii (carpaticum)* Soó 31; Szafer, Pawl. et Kulcz. 31-Răsp.: 83ș  
 VACCINIO-JUNIPERETALIA; JUNIPERION COMMUNIS
20. *Piceeto-Juniperetum communis* Pașcovschi 51-Răsp.: 83a.
- VII. VACCINIO-PICEETEA; VACCINIO-PICEETALIA; VACCINIO-PICEION.
21. *Hieracio rotundato (transilvanico)-Piceetum* Pawl. et Br. -Bl. 39-Răsp.: 63b, 63i, 78b, 81b, 81j, 82c, 83p, 83s, 83u, 130a, 134m, 134o, 139b, 139d, 139e.
22. *Oxalido-Piceetum abietis* Brezina et Hadač 67-Răsp.: 81b, 81l, 83a, 83p, 83s, 83u, 113a, 130k, 134o.
23. *Hieracio rotundati-Abietum* (Borhidi 71) Coldea 91-Răsp.: 63m, 78b, 83e, 83m, 83p, 83k, 83u, 83w, 83z, 134e.
- MYRTILLO-PICEETALIA; MYRTILLO-PICEION
24. *Myrtillo-Piceetum abietis* Brezina et Hadač 62 (-Piceetum subalpinum Br. -Bl. 19)-Răsp.: 83c, 83i, 83l, 83ș, 83u, 134g.  
 VACCINIO-PINETALIA; VACCINIO-PINION SILVESTRIS
25. *Vaccinio-Pinetum silvestris* Kobenza 30 em. Pass. 56-Răsp.: 25a, 139a, 139e, 139i, 139o, 139ș.  
 -*callunetosum*-Răsp.: 83c, 113, 13o, 137.

-*rubetosum*-Răsp.: 83c, 130g.

VIII. CARPINO-FAGETEA; FAGETALIA; FAGION SILVATICAE

26. *Symphyto cordato-Fagetum* Vida 59-Răsp.: 34c, 38d, 50f, 59b, 63h, 69b, 69e, 75a, 83p, 137, 139a, 139c, 139g.

-*festucetosum silvaticae*-Răsp.: 83c

-*asperuletosum*-Răsp.: 63d, 73b, 78b, 81n, 83n, 113, 137, 138a.

-*luzuletosum albidae*-Răsp.: 83c, 83i, 83p.

-*myrtilletosum*-Răsp.: 83c.

27. *Pulmonario rubrae-Abieti-Fagetum* (Knapp 42) Soó 62-Răsp.: 20b, 25a, 38c, 53, 63, 139a, 139b, 139d, 139i, 139j, 139k, 139m, 146a.

-*asperuletosum odoratae*-Răsp.: 81n.

-*rubetosum hirtae*-Răsp.: 83i, 83p, 113.

-*oxalidetosum*-Răsp.: 63d, 113.

-*luzuletosum albidae*-Răsp.: 78b, 83p.

-*pyroletosum secundae*-Răsp.: 81n.

-*taxetosum*-Răsp.: 20a, 20c, 60a.

28. *Chrysanthemo rotundifolio-Piceo-Fagetum* Soó 62-Răsp.: 17c, 34a, 63b, 63h, 81b, 81i, 81m, 83j, 83r, 87b, 113a, 130, 130a, 130c, 134d, 134e, 134r, 139e, 139h, 139n.

29. *Melico-Fagetum silvaticae* Knapp 42 em. Pass. 68-Răsp.: 138a.

ACERION PSEUDOPLATANI

30. *Lunario-Aceretum pseudoplatani* Schlüter 57-Răsp.: 83a, 138a.

CARPINION BETULI

31. *Carpino-Fagetum* Paucă 41-Răsp.: 22, 59c, 60c, 65a, 69c, 69d, 69b, 75a, 127a, 129b.

32. *Quercu petraeae-Carpinetum* Soó et Pócs 57-Răsp.: 41, 59b, 64a, 64d, 128a, 129a, 130b, 138a.

33. *Quercu robori-Carpinetum* Soó et Pócs 57-Răsp.: 73a, 93a.

ALNO-PADION

34. *Fraxino-Ulmetum* (Tx. 52) Oberd. 53-Răsp.: 103, 144a.

35. *Alnetum incanae* Aich. et Siegr. 30-Răsp.: 17d, 38a, 59, 69c, 75a, 81m, 83b, 83i, 130, 138a, 139a, 129b, 139c, 140.

IX. ALNETEA GLUTINOSAE; ALNETALIA; ALNION GLUTINOSAE

36. *Thelypteridi-Alnetum glutinosae* Klika 40-Răsp.: 139.

37. *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* Lohm. 57 (-*Alnetum glutinosae* Meijer-Drees 36)-Răsp.: 32i, 81n, 123.

X. QUERCETEA ROBORI-PETREAE; PINO-QUERCETALIA; PINO-QUERCION.



38. *Genisto tinctoriae-Quercetum petreae* Klika 32 (-*Luzulo albidiae-Quercetum*)-  
Răsp.: 138a.
39. *Pino-Quercetum* Kozłowska 25-Răsp.: 25a, 130h, 139a.
- XI. QUERCETEA PUBESCENTI-PETREAE; QUERCETALIA; QUERCION  
PUBESCENTI-PETREAE.
40. *Aceri tatarico-Quercetum petreae-roboris* Soó 51 em. Zolyomi 57 (-*Quercetum*  
*mixtum* Borza 59)-Răsp.: 15, 64a, 64b, 64c, 64d, 73a, 93b, 107a, 130,  
132a, 138a.
- cotinetosum*-Răsp.: 15
41. *Cytiso nigricanti-Quercetum petreae* Paucă 41-Răsp.: 138a.
42. *Aceri tatarico-Quercetum pubescentis-pedunculiflorae* Zolyomi 57-Răsp.: 144b.  
ROBINION PSEUDACACIAE (cult. )
43. *Bromo sterilis-Robinetum pseudacaciae* (Arvat 39) Soó 64-Răsp.: 39, 58, 85,  
143, 144a.
- PRUNETALIA; BERBERIDION
44. *Hippophae-Berberidetum* (Moor) Mititelu et Barabaş 7o-Răsp.: 1, 136, 20, 40,  
51, 91, 132.
45. *Viburno-Crataegetum* Mititelu et Barabaş 7o  
-*berberidosum*-Răsp.: 1, 32, 136a.
- PRUNION SPINOSAE
46. *Pruno spinosae-Crataegetum* Hueck 31-Răsp.: 33, 61, 64, 73, 97, 123, 132,  
138a.
47. *Seslerio heufflerianae-Hippophaëtum rhamnoidis* Ştefan 94-Răsp.: 19, 11o, 14o.
- XII. SALICETEA PURPUREAE; SALICETALIA PURPUREAE; SALICION  
ELAEAGNI.
48. *Calamagrostio-Typhetum minimae* A. Dihoru 76-Răsp.: 75a.
49. *Hippophaë-Salicetum elaeagni* Br. -Bl. et Volk 40-Răsp.: 138a, 140.
50. *Hippophaëtum rhamnoidis* Borza 31-Răsp.: 23a, 24, 38, 41, 59, 6o, 6oc, 69c,  
75a, 129, 138a, 139, 139e.
- SALICION TRIANDRAE
51. *Salicetum albae-fragilis* Issler 26-Răsp.: 41, 75, 129.
52. *Saliceto-Populetum phragmitetosum* Jurko-Răsp.: 2, 123.
- TAMARICETALIA; TAMARICION RAMOSISSIMAE
53. *Tamaricetum ramosissimae* Borza 31-Răsp.: 1, 20.
- XIII. BETULO-ADENOSTYLETEA; ADENOSTYLETALIA; ALNION VIRIDIS
54. *Alnetum viridis* Br. -Bl. 18-Răsp.: 81m, 83ş, 134i, 134p.  
ADENOSTYLION ALLIARIAE
55. *Phleo alpini-Deschampsietum caespitosae* Krajna 33 em. Coldea 83-Răsp.: 34b,

50a, 81p, 83f, 83u, 130i, 134c, 134g, 134m.

RUMICION ALPINI

56. *Rumicetum alpini* Beger 22-Răsp.: 17g, 34b, 34e, 50c, 50e, 83ș.

57. *Urtico-Rumicetum alpini* (Șerb. 39) Oltean et Dihoru 86-Răsp.: 34b, 50f, 81p.

CALAMAGROSTIDETALIA VILLOSAE; CALAMAGROSTIDION ARUNDINACEAE

58. *Calamagrostidetum villosae* Borza 34-Răsp.: 83d, 83ș, 134g.

59. *Calamagrostidetum arundinaceae* Zlatnik 28-Răsp.: 83ș, 83u.

60. *Luzuletum albidae* Răvărui et Mititelu 58-Răsp.: 34b, 138a.

XIV. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII; EPILOBIETALIA; EPILOBION.

61. *Calamagrostidetum epigei* (Jurasek 28) Egler 33-Răsp.: 139c.

62. *Senecioni-Chamaenerietum* Tx. 37em. 50-Răsp.: 81h, 134p.

ATROPION BELLADONNAE

63. *Rubo-Chamaenerietum* Hadač et al. 69-Răsp.: 138a, 139r.

SAMBUCETALIA RACEMOSAE; SAMBUCCO-SALICION CAPREAE

64. *Fragario-Rubetum* (Pfeiffer 36) Siss 46-Răsp.: 83f, 83v.

65. *Salici capreae-Sambucetum racemosae* (Soó 60) Kóvacs 61-Răsp.: 139a, 139c.

66. *Sambucetum nigrae* (Oberd. 67) Morariu 67-Răsp.: 59b, 60c, 67b.

XV. MOLINIO-ARRHENATHERETEA; AGROSTIDETO-FESTUCETALIA RUBRAE; AGROSTIDETO-FESTUCION RUBRAE

67. *Scorzonero roseae-Festucetum rubrae (-nigricantis)* Pușcaru et al. 56 em. Coldea 87-Răsp.: 25a, 34, 50a, 50c, 58a, 50f, 60, 63f, 63l, 81g, 81o, 81r, 83ș, 83u, 94, 98, 113a, 134c, 134g, 134m, 138a, 139, 139a, 139e, 139f, 146.

-*deschampsietosum*-Răsp.: 50a, 83u, 130i, 134m.

-*veratretosum*-Răsp.: 139e.

68. *Anthoxantho-Agrostidetum tenuis* Sillinger 33-Răsp.: 3, 4, 6, 7, 23a, 38, 59, 60, 60b, 60c, 72, 78, 79, 81, 81r, 83p, 87, 88, 122b, 124, 137, 139, 139p.

69. *Festuco rubrae-Agrostidetum tenuis* (Horv. 51) Csuros-Kapt. 64-Răsp.: 6, 60c, 124, 138a, 139.

ARRHENATHERETALIA; ARRHENATHERION ELATIORIS

70. *Arrhenatheretum elatioris* Br. -Bl. 19-Răsp.: 81h, 139ș.

CYNOSURION

71. *Agrostideto-Festucetum rupicolae* Evd. Pușcaru et al. 62-Răsp.: 38, 59, 60, 69a, 88, 138a.

72. *Lolio-Cynosuretum* Tx. 47-Răsp.: 3, 23a, 38, 59, 59a, 81, 87, 66, 129, 116, 139, 139p, 141, 147.

73. *Trifolio repentis-Lolietum* Krippelova 67; Resm. et Csuros 67-Răsp.: 3, 4, 9, 24, 41, 67, 73, 78, 87, 110, 129, 138a.

74. *Trifolio-Poëtum pratensis* Răvăruș et al. 56-Răsp.: 3, 16, 27, 28, 37, 44, 46, 47, 48, 52, 85, 125.  
MOLINIETALIA; AGROSTION STOLONIFERAЕ
75. *Agrostidetum stoloniferae* Arvat 39-Răsp.: 24, 41, 67, 75a, 99.  
*-poetosum trivialis*-Răsp.: 59b, 97.
76. *Caricetum hirtae* Soó 27-Răsp.: 9
77. *Medicagini lupulinae-Agropyretum repentis* Popescu et Sanda 80-Răsp.: 16, 55, 68, 109, 119, 133, 148.
78. *Poëtum pratensis* Răvăruș et al. 56-Răsp.: 9, 41, 59.  
CALTHION PALUSTRIS
79. *Calthetum laetae* Krajina 33-Răsp.: 60c, 122b.
80. *Epilobio palustris-Juncetum effusi* Oberd. 57-Răsp.: 7, 60c, 75, 122, 122a, 138a, 139.
81. *Scirpetum sylvatici* Schwich. 44-Răsp.: 75a, 122a, 139.  
DESCHAMPSIETALIA CAESPITOSAE; ALOPECURION
82. *Alopecuretum pratensis* Regel 25-Răsp.: 119.
83. *Festucetum pratensis* Soó 3o-Răsp.: 24, 41, 75.  
DESCHAMPSION
84. *Cariceto leporinae-Deschampsietum* Beldie 67-Răsp.: 9, 75a.  
FILIPENDULO-PETASITION
85. *Filipendulo-Geranium palustris* W. Koch 26-Răsp.: 7, 23a, 60c, 122b.
86. *Petasitetum hybridi* (Dostal 33) Soó 4o-Răsp.: 2ob, 139, 139a, 139c, 139l.
87. *Telekio speciosae-Petasitetum albae* Beldie 67-Răsp.: 139c.  
XVI.SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE; CARICETALIA NIGRAE;  
ERIPHORION LATIFOLII
88. *Carici flavae-Eriophoretum latifolii* Soó 44-Răsp.: 25a, 139e.  
XVII. MONTIO-CARDAMINETEA; CARDAMINETALIA AMARAE;  
CARDAMINO-MONTION.
89. *Chryso-splenion-Cardaminetum amarae* (Tx. 37) Maas 59-Răsp.: 81, 139.  
XVIII. FESTUCO-BROMETEA; BROMETALIA; CIRSIO-BRACHYPODION
90. *Brachypodietum pinnati* Libbert. 30-Răsp.: 73, 92, 97, 110.
91. *Brachypodio-Festucetum rupicolae* Ghișa 62-Răsp.: 8, 30, 40, 58, 76, 103, 118, 143.  
FESTUCETALIA VALESIAEAE; FESTUCION RUPICOLAE
92. *Artemisio austriacae-Poëtum bulbosae* I. Pop 7o-Răsp.: 21, 28, 44, 46, 49, 51, 58, 70, 109, 131, 68.
93. *Bothriochloëtum ischaemi* (Krist 37) I. Pop 7o-Răsp.: 8, 11, 12, 19, 27, 28, 30, 33, 40, 41, 44, 48, 51, 57, 58, 64, 70, 76, 84, 85, 88, 103, 115, 118, 130.

131, 132, 132a, 138, 143, 145.

94. *Caricetum humilis* Klika 31-Răsp.: 8, 30, 41, 58, 76, 91, 92, 97, 103, 110, 117, 143.
95. *Chrysopogonetum grylli* Soó 39-Răsp.: 113.
96. *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* (Rapaics 26) Soó 57-Răsp.: 8, 18, 40, 44, 58, 30, 70, 76, 51, 85, 100, 118, 103, 143.
97. *Euphorbietum stepposae* Burduja et al. 56-Răsp.: 1, 11, 44, 45, 51.
98. *Potentillo-Festucetum pseudovinae* Soó 39-Răsp.: 11, 12, 24, 26, 29, 37, 41, 45, 47, 48, 52, 57, 61, 70, 73, 74, 77, 78, 80, 90, 92, 106, 110, 113, 117, 121, 130, 135, 138, 141, 145.
99. *Festucetum rupicola* (Prodan 39) Burduja et al. 56-Răsp.: 8, 29, 30, 40, 54, 58, 76, 78, 83, 85, 87, 89, 105, 103, 108, 113, 118, 126a, 141, 143.

#### FESTUCO-STIPION

100. *Stipetum capillatae* (Hueck) Krist 37-Răsp.: 8, 11, 27, 30, 40, 44, 58, 76, 103, 118, 136a, 143.
101. *Medicagini-Festucetum valesiaca* Wagner 40-Răsp.: 8, 21, 30, 40, 56, 58, 76, 88, 103, 118, 143.

*-koeleriotosum gracile*-Răsp.: 138a.

#### XIX. PUCCINELLIO-SALICORNIETEA; FESTUCO-PUCCINELLIETALIA; PUCCINELLION LIMOSAE

102. *Agropyro-Leuzeetum salinae* Dobr. et Kovacs 72-Răsp.: 68
103. *Puccinellietum distantis* Soó 37-Răsp.: 7, 38a.
104. *Puccinellietum limosae* Rapaics 27-Răsp.: 21, 119.

#### JUNCION GERARDI

105. *Juncetum gerardi* Wenzel 34-Răsp.: 46.
106. *Agrostio-Caricetum distantis* Soó 30-Răsp.: 21, 119.

#### XX. PLANTAGINETEA MAJORIS; PLANTAGINETALIA; POLYGONION AVICULARIS

107. *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 30-Răsp.: 24, 41, 59, 138a, 139.
108. *Juncetum tenuis* Schwick. 44-Răsp.: 6, 7, 60c, 75, 75a, 139, 139ș.
109. *Poëtum annuae* Gams-Răsp.: 9, 41, 59, 138a.
- subass. montanum*-Răsp.: 139b, 139e.

#### AGROPYRO-RUMICION CRISPI

110. *Sclerochloo-Polygonetum avicularis* Soó 40-Răsp.: 41, 123.
111. *Junco-Menthetum longifoliae* Lohm. 53-Răsp.: 38, 41, 59, 60, 60c, 75, 139.
112. *Rorippo austriaca-Agropyretum repentis* Tx. 50-Răsp.: 41, 67, 99.
113. *Rorippo sylvestris-Agrostetum stoloniferae* Oberd. et Muller 61-Răsp.: 75a.
114. *Ranunculetum repentis* Knapp 46-Răsp.: 23a, 60c, 122a, 139.

115. *Rumici-Alopecuretum geniculati* Tx. So-Răsp.: 7, 23a, 38, 75, 139.  
 XXI. ISOËTO-NANOJUNCETEA; NANOCYPERETALIA; NANOCYPERION.
116. *Juncetum bufonii* Morariu 56-Răsp.: 75a.  
 XXII. BIDENTETEA TRIPARTITI; BIDENTETALIA; BIDENTION.
117. *Bidentetum tripartitae* Libb. 32-Răsp.: 23a, 24, 41, 59, 60, 75, 139, 139p.  
 118. *Ranunculetum scelerati* Siss. 46 em. Tx. 50-Răsp.: 7, 41, 59, 60, 122a.  
 XXIII. PHRAGMITETEA; PHRAGMITETALIA; PHRAGMITION.
119. *Phragmitetum communis* Pign. 53-Răsp.: 122a.  
 120. *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26-Răsp.: 1, 2, 123.  
 121. *Schoenoplectetum lacustris* Egger 33-Răsp.: 1  
 122. *Glycerietum maximae* (Now. 26) Hueck 31-Răsp.: 23a, 59, 122a, 139.  
 123. *Typhetum angustifoliae-latifoliae* Schmale 39-Răsp.: 23a, 60, 122a, 139.  
*-typhetosum angustifoliae*-Răsp.: 1  
 BOLBOSCHOENION
124. *Bolboschoenetum maritimi* Soó 57-Răsp.: 1  
 125. *Eleocharetum palustris* Sennikov 19-Răsp.: 59, 23a, 122a, 139.  
 MAGNOCARICETALIA; CARICION ELATAE
126. *Caricetum paniculatae* Wagerin 16-Răsp.: 139.  
 127. *Caricetum rostratae* Rübel 12-Răsp.: 21, 119.  
 128. *Caricetum acutiformis-ripariae* Soó 30-Răsp.: 1, 67, 75, 75a, 93, 123  
 129. *Caricetum gracilis* Tx. 37-Răsp.: 67, 75a.  
 130. *Caricetum vulpinae* Soó 27-Răsp.: 6, 75, 75a, 122b, 139, 139p, 139ș.  
 131. *Caricetum vesicariae* Br. -Bl. et Denis 26-Răsp.: 23a, 67, 122a.  
 NASTURTIO-GLYCERIETALIA; PHALARIDO-GLYCERION
132. *Phalaridetum arundinaceae* Libb. 31-Răsp.: 60, 122a.  
 133. *Equisetetum fluviatilis* Krause 56 em. Pass 57-Răsp.: 23a, 122, 122a, 139.  
 XXIV. POTAMETEA; POTAMETALIA; NYMPHEION
134. *Potametum natantis* Soó 34-Răsp.: 23a, 38, 38b, 122a.  
 135. *Polygono-Potametum natantis* Soó 64-Răsp.: 23a, 123.  
 XXV. LEMNETEA; LEMNETALIA; LEMNION
136. *Lemnetum minoris* Müller et Gors 60-Răsp.: 1, 2, 23a, 38, 38b, 122a, 123, 139  
 137. *Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 26-Răsp.: 23a  
 138. *Salvinio-Spirodeletum* Slsvic 56-Răsp.: 1, 123  
 139. *Lemno-Utricularietum* Soó 28-Răsp.: 1, 2, 23a, 38, 38b, 122a, 139, 123  
 XXVI. CHENOPODIETEA; SISYMBRIETALIA; SISYMBRION OFFICINALIS
140. *Daturo-Malvetum neglectae* Lohm. 50-Răsp.: 123  
 141. *Xanthietum spinosae-strumarii* Paucă 41-Răsp.: 56, 123  
 VERONICO-EUPHORBION

142. *Lamio-Veronicetum politae* Kornas 50-Răsp.: 144a  
 POLYGONO-CHENOPODIETALIA; ECHINOCHLOO-SETARION  
 143. *Echinochloo-Setarietum* Felf. 42 corr. Soó 71-Răsp.: 1, 2.  
 144. *Echinochloo-Chenopodietum albi* Soó 40-Răsp.: 56, 64, 136  
 ERAGROSTETALIA; ERAGROSTION  
 145. *Eragrostio poaeoidi-Panicetum capillaris* Mititelu et Ștefan 88-Răsp.: 46  
 146. *Hibisco-Eragrostidetum poaeoidis* Soó et Timar 57-Răsp.: 85, 111  
 XXVII. ARTEMISIETEA; ARTEMISIETALIA; ARCTION LAPPAE  
 147. *Arctio-Balлотetum nigrae* Morariu 43-Răsp.: 7, 23a, 24, 38, 41, 60c  
 148. *Artemisietum scopariae* Borza et Lupșa 63-Răsp.: 20  
 149. *Conietum maculati* l. Pop 68-Răsp.: 73, 41  
 150. *Sambucetum ebuli* Kaiser 26-Răsp.: 138a  
 151. *Urticetum dioicae* Steffen 31-Răsp.: 58, 61, 71, 84.  
 152. *Tussilaginetum farfarae* Oberd. 49-Răsp.: 24, 41, 61, 67, 73, 75a, 91, 92, 110,  
 129b, 138a  
 153. *Sisymbrio-Artemisietum absinthi* l. Pop 69-Răsp.: 86, 88, 90, 92  
 XXVIII. SECALIETEA; CENTAURETALIA CYANI; CAUCALIDION  
 PLATYCARPAE  
 154. *Aristolochio-Convolutetum arvensis* Ubrizsy 65-Răsp.: 111, 112, 127, 132

**REZERVAȚIILE BOTANICE DIN JUDEȚUL VRANCEA**

declarate prin Decretul nr. 156/1973, Hotărârea C. P. U. N. nr. 33/1990 și Decizia  
 Consiliului Județean Vrancea nr. 12/1992

Nr. crt.	Rezervația	Tipul	Localitatea	Supraf. (ha)
1.	Izv. Putnei-Lăcăuți	forest.	Hierăstrău	1791
2.	Lepșa-Zboina	forest.	Lepșa	335
3.	Tișița	forest.	Lepșa	5785
4.	Cheile Nărujei-Lacul Negru	forest.	Nistorești, Hierăstrău	965
5.	Pădurea Verdele	forest.	idem	769
6.	Răoaza-Lacul Fără Nume	forest.	Nereju	2214

Nr. crt.	Rezervația	Tipul	Localitatea	Supraf. (ha)
7.	Cenaru I Cenaru II	forest.	Andreiașu de Jos	476 149
8.	Focul Viu	forest.	idem	306
9.	Dălăuși	forest.	Cârligele	255
10.	Muntele Furu	forest.	Vintileasca	486
11.	Monteoru-Ursoaia	forest.	Vintileasca	708
12.	Stejicele	forest.	Vintileasca	433
13.	Vârful Goru	forest., geol.	Nereju	391
14.	Căldările Zăbalei-pârâul Negru	forest., geol.	Năruja	300

### BIBLIOGRAFIE

1. Beldie Al., 1977, 1979-Flora României, I, II, Ed. Acad., Buc.
2. Brândză D., 1879-1883-Prodromul Florei României, Buc.
3. Burduja C., Ștefan N., 1982-Culegere de stud. și art. de Biol., Grăd. Bot. Iași, 2, 234-242
4. Ciocârlan V., 1988, 1990-Flora ilustrată a României, Edit. Ceres, Buc.
5. Davidescu G., și colab., 1991-Rev. Păd., 3, Buc., 129-134
6. Georgescu C. C., 1939, An. I. C. E. F., V, Buc., 3-69
7. Grecescu D., 1898-Conspectul Florei României, Buc.
8. Grossu Al., 1933-Note floristice asupra masivului Coza-Vrancea, Bul. Stud. Nat. Rom., 1
9. Hanganu C., 1963-Rev. Păd., Buc., 502-510
10. Haralamb At., Cretzoiu P., 1934, Rev., Păd., 4, Buc., 249-272
11. Haralamb At., 1936, Rev. Păd., 10, Buc., 1046-1057
12. Horeanu Cl., 1980-Stud. și Comunic., Muz. Vrancea, III, Focșani, 451-456
13. Horeanu Cl., 1980-Ocrot. Nat. Med. Înconj., t. 24, 1, Buc., 21-28
14. Horeanu Cl., Condrea A., 1980-Stud. și Comunic., III, Focșani, 457-462
15. Horeanu Cl. și colab., 1981, Rezervații naturale și monumente ale naturii din

județul Vrancea, Muz. Vrancea, Secț. Șt. Nat., Focșani

16. Horeanu Cl., 1981, Stud. și Comunic. Muz. Vrancea, IV, Focșani, 457-462
17. Horeanu Cl., 1986-An. St. Univ. Iași, XXXII, s. II-a, Biol. (supl. ), 62-66
18. Jakucs P. și colab., 1959-Ann. Hist. -Nat. Mus. Nat. Hung., 51, Budapest, 211-225
19. Leandru Lia, 1955-Rev. Păd., 2, Buc., 53-55
20. Mărășescu T., 1939-Răspândirea pinului silvestru. în jud. Rm. Sărat, Viața Forest., 10, Buc.
21. Mititelu D., Barabaș N., 1970-Stud. și Comunic., Muz. Șt. Nat., Bacău, 75-112
22. Mititelu D., Ștefan N., 1983-Anuar. Muz. Jud., fasc. Șt. Nat., VII, Suceava, 31-33
23. Mititelu D. și colab., 1986-An. St. Univ. Iași, XXXII, s. II-a, Biol. (suplim. ), 38-45.
24. Mititelu D. și colab., 1987-An. Șt. Univ. Iași, XXXIII, s. II-a, Biol., 20-24
25. Pașcovschi S., 1935-Rev. Păd., 9, Buc., 611-630
26. Pașcovschi S., 1935-Rev. Păd., 5, Buc., 323-334
27. Pașcovschi S., 1935-36-Acta pro fauna et flora univ., Buc., 18-19; idem, 4-7
28. Pașcovschi S. și colab., 1955, An. I. C. E. F., Buc., 109-154
29. Pușcaru-Soroceanu și colab., 1959-An. I. C. A. R., ser. B., Agrotehnică, Pășuni și fânețe; Ec. și Org. Agr., XXVII, Buc., 147-164
30. Pușcaru-Soroceanu Evdochia și colab., 1963-Pășunile și fânețele din R. P. R., Edit. Acad. R. P. R., Buc.
31. Răvăruț M., Mititelu D., 1958-Lucr. Șt. Inst. Agr. Iași, 63-109
32. Răvăruț M. și colab., 1958-Stud. și Cerc. Șt. Biol. și Șt. Agr., Acad. R. P. R. Filiala Iași, IX, fasc. 1, Buc., 1-5
33. Răvăruț M., Mititelu D., 1959-Stud. și Cercet. Șt. Biol. și Șt. Agr., Acad. R. P. R. -Filiala Iași, X, fasc. 1, 63-67
34. Răvăruț M. și colab., 1960-Stud. și Cercet. Șt., Biol. și Șt. Agr., Acad. R. P. R. -Filiala Iași, XI, fasc. 1, Buc., 83-86
35. Sburlan D. A., 1929-Rev. Păd., 3, Buc., 146-154
36. Ștefan N., 1980-Cercetarea florei și vegetației din bazinul superior și mijlociu al râului Rm. Sărat (teză de doctorat), Univ. Iași
37. Ștefan N., Mititelu D., 1980-An. Șt. Univ. Iași, XXVI, s. II-a, Biol., 14-16
38. Ștefan N., 1981, Stud. și Comunic., Muz. Vrancea, IV, Focșani, 463-469
39. Ștefan N., 1982-Stud. și Comunic., Soc. Șt. Biol. din R. S. R., II, Reghin, 93-100
40. Ștefan N., 1984-Univ. Iași, Muz. Ist. Nat. (vol. festiv), 143-146
41. Ștefan N., 1984-Stud. și Cercet. Biol., ser. Biol. Veget., t. 36, 2, Buc., 103-108



42. Ștefan N., 1986-An. Șt. Univ. Iași, ser. nouă, XXXII, s. II-a, Biol. (suplim. ), 71-73
43. Ștefan N., 1986-An. Șt. Univ. Iași, XXXII, s. II-a, Biol. (suplim. ), 67-70
44. Ștefan N., 1987-Lucr. Semin. Șt. "Valorificarea resurselor vegetale ale României", Univ. Iași, Grăd. Bot., 3, 236-243
45. Ștefan N., 1989-An. Șt. Univ. Iași, ser. nouă, XXXV, s. II-a, Biol. (suplim. ), 143-147.
46. Ștefan N., 1989-An. Șt. Univ. Iași, ser. nouă, XXXV, s. II-a, Biol., 37-39
47. Ștefan N., Davidescu G., 1989-Lucr. Semin. Geogr. "D. Cantemir", 9, Iași, 281-290
48. Ștefan N., Diaconu M., 1989-Lucr. Simpoz. "Plantele medicinale-realizări și perspective", II, P. Neamț, 189-194
49. Ștefan N. și colab., 1989-Cercet. Agron. în Moldova, XXII, 4, Iași, 56-62
50. Ștefan N. și colab., 1990-Cercet. Agron. în Moldova, XXIII, 1, Iași, 61-66
51. Ștefan N., 1990-An. Șt. Univ. Iași, XXXVI, s. II-a, Biol., 35-40
52. Ștefan N., 1991, Stud. și Comunic., Muz. Vrancea, VIII-X, Șt. Nat., Focșani, 263-265
53. Ștefan N., 1993-Bul. Grăd. Bot., Iași, 4, 115-126
54. Ștefan N., 1993-Mem. Secș. Șt. Acad. Rom., ser. IV, t. XIV, 1, Buc. 223-233
55. Ștefan N., Diaconu M.-Bul. Grăd. Bot., Iași (sub tipar)
56. Ștefan N.-Bul. Grăd. Bot. Iași (sub tipar)
57. Ștefan N. și colab.-Bul. Grăd. Bot. Iași (sub tipar)
58. Ștefan N. și colab.-Bul. Grăd. Bot. Iași (sub tipar)
59. Ștefan N.-Bul. Grăd. Bot. Iași (sub tipar)
60. Vicol E. și colab., 1967-Contr. Bot. Cluj, 455-463
61. Vicol E. și colab., 1967-Comunic. de Bot., XII, Buc., 349-358
62. \* \* \*, 1952-1976-Flora R.P.R.- R.S.R., Edit. Acad. R.S.R., I-XIII, Buc.

Dumitru Mititelu<sup>1</sup>, Mariana Hușanu<sup>2</sup>

**NOUVELLES CONTRIBUTIONS SUR LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DU  
DISTRICT VASLUI**

**Mots clef:** la flore, la végétation du district Vaslui, la végétation de la Roumanie.

**Sommaire:** Dans ce travail, on ajoute des nouvelles données sur la flore vasculaire et sur la répartition des associations végétales dans le district de Vaslui (Moldavie-Roumanie).

On ajoute 156 espèces vasculaires et 50 associations végétales des 180 localités.

În prezenta lucrare adăugăm 156 specii de plante vasculare și 50 asociații vegetale noi, din încă 23 localizări noi, în comparație cu datele menționate în lucrarea noastră din 1975 [18], pe baza datelor personale cât și a bibliografiei apărută ulterior (43 noi titluri).

Județul Vaslui, cu o suprafață de 5318 km<sup>2</sup> are următorul mod de utilizare a teritoriului: 73% este teren agricol, cu următoarele folosințe: 53% teren arabil, 13,1% pășuni, 1% fânețe și 5,2% vii și livezi; 15,7% reprezintă păduri și plantații forestiere, 1,8% este acoperit cu ape, bălți și iazuri iar 9,4% din teren reprezintă construcții și terenuri neproductive.

**Flora vasculară** cuprinde 1536 specii (și 148 subspecii) aparținând la 533 genuri și 110 familii; dintre acestea 31 sp. și 4 ssp. sunt cultivate sau subsponatane iar 54 sunt specii hibride. Din total, 16 sp. sunt ferigi, 3 sp. (2 sp. cultivate) sunt gimnosperme iar 1463 sunt angiosperme.

**Spectrul bioformelor** ne arată că: Ph=6,58%, Ep=0,13%, Ch=2,53%, G=9,39%, H=48,85%, Hel=3,97%, TH=5,15% și T=23,40%.

**Spectrul elementelor fitogeografice** se prezintă astfel: Circpol. 5,09%, Euras. = 31,80%, Eur. = 9,98%, Eur. centr. = 7,02%, Atl. = 1,52%, Pont. Medit. = 12,12%, Cont. = 12,25%, Medit. = 7,92%, Balc. = 2,55%, Alp. Carp. = 0,68%, End. +subend. = 0,83%, Kosm. = 5,29%, Adv. = 2,95%.

**Răspândirea** este menționată numai la speciile rare care sunt citate doar din 3-4 localități din întregul județ.

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

<sup>2</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

Vegetația cuprinde 126 asociații vegetale, dintre care 50 asociații vegetale nu au fost citate în lucrarea anterioară [18].

Localizările noi sunt simbolizate astfel:

21a. pădurea Bădeana	215b. valea Lohanului
25a. pădurea Bălteni	225a. dealul Bujoru
37a. pădurea Crâng	250a. pârâul Larga
37b. râul Bârlad	308a. pădurea Trestiana
57a. pădurea Hârboanca	340a. pădurea Mihălceni
66a. râul Rebricea	383a. dealul Dropiei
86a. Movila lui Burcel	393a. Coasta Ruptura
104a. Drăcșani	408a. pădurea Bujorani
114a. Bazinul Crasnei	414a. dealul Țaga
117a. pădurea Elan	439a. pădurea Paiu
193a. dealul Glodeni	443a. pădurea Văleni
215a. pădurea Dobrina	

### *CONSPECTUL FLOREI VASCULARE DIN JUDEȚUL VASLUI*

(nomenclatura după Al. Beldie - Flora României, I-II, Buc., 1977-1979)

**PTERIDOPHYTA:** *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, ssp. *carthusiana*, *D. filix-mas*, *Equisetum arvense*, *E. fluviatile*, *E. hyemale*, *E. palustre*, *E. ramosissimum*, *E. sylvaticum*, *E. telmateia*, *E. variegatum*: 37b, 47, 369, 467, *Matteuccia struthiopteris*: 215a, *Phyllitis scolopendrium*: 388, *Polystichum aculeatum*: 388, *Pteridium aquilinum*, *Salvinia natans*: 36, 94, 402.

**PINOPHYTA:** *Ephedra distachya*: 252, 393, *Pinus nigra* ssp. *nigra* (cult.), *P. sylvestris* (cult.).

**MAGNOLIOPHYTA:** *Abutilon theophrasti*, *Acer campestre*, ssp. *campestre*, ssp. *marsicum*, *A. negundo* (cult.), *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. tataricum*, *Achillea asplenifolia*, *A. coarctata*, *A. collina*, *A. distans*, *A. millefolium*, *A. nobilis*: 262, *A. ochroleuca*: 37, *A. pannonica*, *A. setacea*, *Actaea spicata*, *Adonis aestivalis*, *A. flammea*: 90, 163, 314, 396, *A. X hibrida*: 86a, 129, 255, 393a, *A. vernalis*, *A. volgensis*, *Adoxa moschatellina*, *Aegilops cylindrica*: 13, 252, 381, *Aegopodium podagraria*, *Aethusa cynapium*, *Agrimonia eupatoria*, *Agropyron caninum*, *A. cristatum*, ssp. *pectinatum*, *A. intermedium*, ssp. *trichophorum*: 18, 37, *A. orientale*: 390, *A. repens*, *A. triticeum*, *Agrostemma githago*, *Agrostis moldavica*: 36, 250a, *A. pisidica*: 36, *A. stolonifera*, *A. tenuis*, *Ailanthus altissima* (cult.), *Ajuga*

*chamaepestis*, *A. genevensis*, *A. laxmanni*, *A. pseudochia*: 340a, *A. reptans*,  
*Alisma gramineum*, *Alisma lanceolatum*, *A. plantago - aquatica*, *Alopecurus*  
*aequalis*, *A. arundinaceus*, *A. geniculatus*, *A. myosuroides*, *A. pratensis*,  
*Althaea cannabina*, *A. hirsuta*, *A. officinalis*, ssp. *taurinensis*: 57a, *A. pallida*,  
*A. rosea* (cult.), *Alyssum alyssoides*, *A. desertorum*, *A. hirsutum*: 37, 252,  
381, *A. minutum*: 11, 178, 255, 383, *Alliaria petiolata*, *Allium angulosum*,  
*A. atroviolaceum*: 37, 37a, 225, *A. flavescens*: 86a, 252, 388, ssp.  
*ammophilum*: 414, ssp. *flavescens*: 86a, *A. flavum*, ssp. *flavum*: 86a, ssp.  
*tauricum*: 129, 393a, ? *A. montanum*: 37, *A. moschatum*, *A. oleraceum*, *A.*  
*paniculatum*, ssp. *fuscum*, ssp. *paniculatum*: 86a, *A. rotundum*, *A.*  
*scorodoprasum*, *A. sphaerocephalum*, *A. ursinum*, *A. vineale*: 439a,  
*Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *A. crispus*, *A. cruentus* ssp. *paniculatus*  
(cult.), *A. deflexus*, *A. graecizans*, *A. hybridus*, *A. lividus*, *A. retroflexus*,  
*Ambrosia elatior*: 215, *Amorpha fruticosa* (cult.), *Anagallis arvensis*, *A.*  
*foemina*, *Anchusa azurea*, *A. barelieri*, *A. gmelini*: 47, 96, 467, *A.*  
*ochroleuca*, *A. officinalis*, *A. procera*, *Androsace elongata*, *A. maxima*,  
*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *A. sylvestris*, *Angelica sylvestris*,  
*Anthemis arvensis*, *A. austriaca*, *A. cotula*, *A. ruthenica*, *A. tinctoria*,  
*Anthericum ramosum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthriscus cerefolium*: 206,  
388, ssp. *trichosperma*, *A. sylvestris*, *Anthyllis vulneraria*, *Apera spica-venti*,  
*Aposeris foetida*, *Arabidiopsis thaliana*, *Arabis glabra*, *A. hirsuta*, *A. turrita*,  
*Arctium x ambiguum*: 398, 402, *A. lappa*, *A. x maassi*: 383, 395, 402, *A.*  
*minus*, *A. nemorosum*, *A. x nothum*: 402, *A. tomentosum*, *Aremonia*  
*agrimonioides*, *Arenaria leptoclados*, *A. procera* ssp. *glabra*: 117, *A.*  
*serpyllifolia*, *Aristolochia clematidis*, *Armoracia rusticana*, *Artemisia*  
*absinthium*, *A. annua*, *A. austriaca*, *A. campestris*, *A. maritima*, ssp.  
*monogyna*, ssp. *salina*, *A. pontica*, *A. scoparia*, *A. vulgaris*, *Arum*  
*maculatum*, *A. orientale*, *Arrhenatherum elatius*, *Asarum europaeum*,  
*Asparagus officinalis*, ssp. *pseudoscaber*, *A. tenuifolius*, *A. verticillatus*,  
*Asperugo procumbens*, *Asperula arvensis*, *A. campamulata*, ssp. *octonaria*, *A.*  
*cynanchica*, *A. humifusa*, *A. moldavica*: 193a, *A. odorata*, *A. rivalis*: 114,  
*A. taurina*, *A. tenella*, *A. tinctoria*, *A. tyraica*, *Aster amellus*, *A. linosyris*,  
*A. oleifolius*, *A. punctatus*, ssp. *camus*, *A. tripolium*, ssp. *pannonicus*,  
*Astragalus asper*: 206, 239, 325, 388, *A. austriacus*, *A. cicer*, *A. dasyanthus*,  
*A. glaucus*, *A. glycyphyllos*, *A. onobrychis*, *A. ponticus*: 129, *A. pubiflorus*,  
*Astrantia major*, *Asyneuma canescens*, ssp. *salicifolium*, *Atriplex hastata*, *A.*  
*littoralis*, *A. nitens*, *A. oblongifolia*, *A. patula*, *A. tatarica*, *Atropa*  
*belladonna*, *Avena fatua*, *Ballota nigra*, ssp. *nigra*, *Barbarea stricta*: 68, 99,

359, 445, *B. vulgaris*, *Bassia sedoides*: 179, 183, 307, 413, *Beckmannia eruciformis*, *Bellevia sarmatica*, *Bellis perennis*, *Berberis vulgaris*, *Berteroa incana*, *Berula erecta*, *Betonica officinalis*, *Betula pendula*, *Bidens cernua*, *B. tripartita*, *Bifora radians*, *Bilderdychia X convolvuloides*: 393, *B. convolvulus*, *B. dumetorum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Botriochloa ischaemum*, *Brachyactis ciliata*, *Brachypodium pinnatum*, *B. silvaticum*, *Brassica elongata*, *B. juncea*, *B. nigra*, *B. rapa* (cult.), ssp. *sylvestris*: 13, 414, *Briza media*, *Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. inermis*, *B. japonicus*, *B. mollis*, *B. ramosus*, ssp. *benekenii*, *B. secalinus*, *B. squarrosus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*, *Bryonia alba*, *Bulbocodium versicolor*, *Bunias orientale*, *Bupleurum affine*, *B. apiculatum*: 225, 456, *B. commutatum* ssp. *glaucoarpum*: 197, 398, *B. falcatum*, *B. rotundifolium*, *B. tenuissimum*, *Butomus umbellatus*, *Calamagrostis epigeios*, *C. pseudophragmites*: 439, *Calamintha acinos*, *C. clinopodium*, *C. nepeta*: 37, *C. sylvatica*, *Calystegia sepium*, *Callitriche cophocarpa*, *Camelina sativa* ssp. *microcarpa*, *Campanula bononiensis*, *C. cervicaria*, *C. glomerata*, *C. macrostachya*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. rapunculus*, *C. sibirica*, *C. trachelium*, *Camphorosma annua*, *C. monspeliaca*, *Cannabis ruderalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *C. rubella*: 36, 266, *Caragana frutex*, *Cardamine amara*, *C. bulbifera*, *C. glanduligera*, *C. impatiens*, *C. pratensis*, *C. quinquefolia*, *Cardaminopsis arenosa*, *Cardaria draba*, *Carduus acanthoides*, *C. crispus*, *C. hamulosus*: 86a, 193a, *C. nutans*, *C. X pseudohamulosus*: 86a, 138, 193, *Carex acutiformis*, *C. brevicollis*, *C. bueckii*: 25, *C. caryophyllea*, ? *C. colchica*: 114a, *C. depauperata*, *C. digitata*, *C. distans*, *C. disticha*, *C. divisa*, *C. divulsa*, *C. elata*, *C. elongata*, *C. gracilis*, *C. hartmanni*: 25, *C. hirta*, *C. hordeistichos*, *C. liparocarpos*, *C. melanostachya*, *C. michelii*, *C. otrubae*, *C. pairaei*, *C. pallescens*, *C. paniculata*: 84, 104a, 146, *C. pendula*, *C. pilosa*, *C. praecox*, *C. remota* ssp. *remota*, *C. riparia*, *C. secalina*, *C. serotina*, *C. spicata*, *C. supina*: 86a, 129, *C. sylvatica*, *C. tomentosa*, *C. umbrosa*, *C. vulpina*, *Carlina intermedia*, *C. vulgaris*, *Carpesium cernuum*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*: 15, 44, 239, *Carthamus lanatus*, *Carum carvi*, *Catabrosa aquatica*, *Caucalis platycarpos*, *Centaurea arenaria*, *C. X bairladensis*: 37, *C. X borzai*: 129, *C. X borzana*: 129, *C. calcitrapa*, *C. cyanus*, *C. diffusa*, *C. X edelii*: 129, *C. X grecescui*: 193, *C. iberica*, *C. indurata*, *C. jacea*, ssp. *banatica*, *C. jurineaeifolia*: 129, ? *C. kanitziana*, *C. marschalliana*, *C. micranthos*, *C. X moldavica*: 114a, *C. x neglecta*: 193, *C. orientalis*, *C. pallida*: 129, *C. phrygia*, *C. X podolica*: 193, *C. X popovici-bâznoșeanui*: 37, 129, *C. X pseudoorientalis*: 193, *C. x pseudoannonica*:

114a, *C. X romanica*: 44, *C. salonitana*: 388, *C. scabiosa*, ssp. *adpressa*, ssp. *spinulosa*, *C. X simionescui*: 215, *C. solstitialis*, *C. stenolepis*, *C. stereophylla*, *C. stoebe*, *C. X szaboi*: 129, *C. X tauscheri*: 129, *C. tenuiflora*, *Centaureum erythraea*, *C. pulchellum*, *Centunculus minimus*: 94, 313, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*: 88, *Cephalaria pilosa*, *C. transilvanica*, *C. uralensis*, *Cerastium brachypetalum*, *C. dubium*, *C. fontanum* ssp. *fontanum*: 13, ssp. *triviale*, *C. glomeratum*, *C. pumilum*, *C. semidecandrum*, *Ceratocarpus arenarius*, *Ceratocephalus testiculatus*, *Ceratophyllum demersum*: 36, 341, *C. submersum*: 36, 215, 341, *Cerinthe minor*, *Chaenorrhinum* *Chaerophyllum aromaticum*, *Ch. aureum*, *Ch. bulbosum*, *Ch. hirsutum*, *Ch. temulentum*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, ssp. *striatum*, *Ch. bonus-henricus*, *Ch. X borbasii*: 380, *Ch. botrys*, *Ch. ficifolium*, *Ch. glaucum*, *Ch. hybridum*, *Ch. murale*, *Ch. opulifolium*, *Ch. polyspermum*, *Ch. rubrum*: 36, 255, 325, ssp. *botryodes*, *Ch. urbicum*, *Ch. vulvaria*, *Chondrilla juncea*, *Chorispora tenella*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Ch. leucanthemum*, *Ch. millefolium*: 403, *Ch. parthenium*, *Chrysopogon gryllus*, *Chrysosplenium alternifolium*: 206, *Cichorium intybus*, *Cicuta virosa*, *Circaea lutetiana*, *Cirsium arvense*, *C. boujarti*, *C. canum*, *C. furiens*, *C. palustre*, *C. pannonicum*, *C. serrulatum*, *C. ucranicum*, *C. vulgare*, *Cleistogenes serotina*, ssp. *bulgarica*, ssp. *serotina*, *Clematis integrifolia*, *Cl. recta*, *Cl. vitalba*, *Colchicum fominii*: 215, 403, *Conium maculatum*, *Conringia orientalis*: 13, 255, *Consolida orientalis*, *C. regalis*, ssp. *regalis*, *Convallaria majalis*, *Convolvulus arvensis*, *Corispermum hyssopifolium*: 157, *C. nitidum*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Coronilla elegans*, *C. varia*, *Coronopus squamatus*, *Corydalis bulbosa*, ssp. *bulbosa*, ssp. *marschalliana*, *C. solida*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Crambe tataria*, *Crataegus monogyna*, *C. pentagyna*, *Crepis biennis*, *C. foetida*, ssp. *rheoadifolia*, *C. pulchra*: 129, 414a, *C. setosa*, *C. tectorum*, *Crocus heuffelianus*, *C. reticulatus*, *Cruciata glabra*, *C. laevipes*, *C. pedemontana*, *Crupina vulgaris*, *Crypsis aculeata*, *Cucubalus baccifer*, *Cuscuta aproximata*, *C. campestris*, ssp. *pentagona*, *C. epilinum*: 191, *C. epithimum*, *C. europaea*, *C. lupuliformis*, *C. monogyna*, *C. planiflora*, *C. trifolii*, *Cynanchum acutum*, *C. vincetoxicum*, *Cynodon dactylon*, *Cynoglossum officinale*, *Cynosurus cristatus*, *Cyperus flavescens*, *C. fuscus*, *C. glaber*: 20, 36, 94, 353, *C. glomeratus*, *C. michelianus*: 378, *Cypripedium calceolus*, *Cytisus albus*, *C. austriacus*, *C. heuffelii*, *C. hirsutus*, ssp. *leucotrichus*, *C. nigricans*, *C. scoparius*: 206, *Dactylis glomerata*, *D. polygama*, *Dactylorhiza maculata*: 37a, *Datura stramonium*, *Daucus carota*, *Deschampsia caespitosa*:

25, 298, *Descuraina sophia*, *Dianthus armeria*, ssp. *armeriastrum*, *D. campestris*: 403, *D. capitatus*, ssp. *andrzejowskianus*: 383, *D. carthusianorum*, *D. collinus* ssp. *glabriusculus*, *D. giganteus*: 262, *D. guttatus*, ssp. *divaricatus*, *D. kladovanus*: 13, 215, 255, 448, *D. leptopetalus*, *D. membranaceus*, *D. polymorphus*, *D. pontederiae*, ssp. *giganteiformis*: 37, ssp. *pontederiae*: 155, *D. pseudarmeria*: 239, *Dictamnus albus*, *Digitalis grandiflora*, *D. lanata*: 209, *Digitaria sanguinalis*, *Diplotaxis muralis*, *D. tenuifolia*: 21, 215, 266, *Dipsacus laciniatus*, *D. silvester*, *Doronicum hungaricum*, *Dorycnium herbaceum*, *Draba nemorosa*, *Dracocephalum moldavica*: 215, *Echinochloa crus-galli*, *Echinocystis lobata*, *Echinops commutatus*: 262, *E. ruthenicus*, *E. sphaerocephalus*, *Echium italicum*, *E. russicum*, *E. vulgare*, *Elaeagnus angustifolia*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*: 114, *Epilobium angustifolium*, *E. collinum*, *E. hirsutum*, *E. montanum*, *E. palustre*, *E. parviflorum*, *E. tetragonum* ssp. *lamyi*: 206, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Eragrostis pilosa*, *E. poaeoides*, *Erechtites hieracifolia*, *Erigeron acris*, *E. annuus*, ssp. *strigosa*, *E. canadensis*, *Eriophorum latifolium*, *Erodium ciconium*: 18, 129, *E. cicutarium*, *Erophila verna*, *Eruca vesicaria* ssp. *sativa*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Erysimum cuspidatum*, *E. diffusum*, *E. hieracifolium*: 37, 158, 439, ssp. *exaltatum*: 193, *E. X mixtefurcatum*: 129, 383, *E. odoratum*, *E. repandum*, *Erythronium dens-canis*: 388; *Euclidium syriacum*, *Euonymus europaea*, *E. nana*: 25a, 431, *E. verrucosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia agraria*, *E. amygdaloides*, *E. angulata*: 37, *E. cyparissias*, *E. epithymoides*, *E. esula*, *E. exigua*, *E. falcata*, *E. helioscopia*, *E. lucida*, *E. maculata*, *E. nicaeensis*, *E. palustris*, *E. peplis*: 215, 439, *E. peplus*, *E. platyphyllos*, *E. salicifolia*, *E. seguierana*, *E. stricta*, *E. villosa*, *E. virgata*, *Euphrasia rostkoviana*, *E. stricta*, *Fagopyrum esculentum* (cult.), *Fagus orientalis*: 117a, 215a, *F. sylvatica*, ssp. *moesiaca*: 215, *F. taurica*: 143, 163, 215, *Falcaria vulgaris*, *Ferulago campestris*, *F. sylvatica*, *Festuca arundinacea*, ssp. *arundinacea*, *F. drymeia*, *F. gigantea*, *F. pratensis*, *F. pseudovina*, *F. rupicola*, *F. vaginata*, *F. valesiaca*, *Filago arvensis*, *F. germanica*, *Filipendula ulmaria*, *F. vulgaris*, *Fragaria moschata*, *F. vesca*, *F. viridis*, *Frangula alnus*, *Fraxinus americana* (cult.), *F. angustifolia*, *F. coriariaefolia*, *F. excelsior*, *F. ornus*, *F. pallisae*: 215a, 215b, *F. pennsylvanica* (cult.), *Fritillaria meleagris*: 25a, 67, 114, 215, 445, *F. tenella*, *Fumaria densiflora*: 414, *F. officinalis*, *F. rostellata*, *F. schleicheri*, *F. vaillantii*, *Gagea lutea*, *G. minima*, *G. pratensis*, *G. pusilla*: 37a, 255, 467, *G. villosa*, *Galanthus graecus*: 215, 262, 439, *G. nivalis*, *Galega officinalis*,

Galeopsis ladanum, G. speciosa, G. tetrahit, ssp. bifida, Galinsoga parviflora, G. quadriradiata, Galium aparine, G. mollugo, G. palustre, G. rubioides, G. schultesii, G. sylvaticum, ? G. spurium, G. tricornutum, G. uliginosum, G. verum, Genista sagittalis, G. tinctoria, ssp. tinctoria: 191, Gentiana ciliata, G. cruciata, Geranium columbinum, G. dissectum: 388, G. divaricatum: 206, G. phaeum, G. pratense, G. pusillum, G. robertianum, G. rotundifolium, G. sanguineum, G. sylvaticum: 388, Geum aleppicum, G. urbanum, Gladiolus imbricatus, Glaucium corniculatum, Glechoma hederacea, ssp. hirsuta, Gleditsia triacanthos (cult.), Glyceria fluitans, G. maxima, G. nemoralis, G. plicata, Glycyrrhiza echinata, Gnaphalium uliginosum: 378, Goniolimon tataricum ssp. besseranum: 37, 86a, 252, Gratiola officinalis: 36, 372, Gypsophila fastigiata: 157, G. muralis, G. paniculata, G. trichotoma: 14, 39, 295, Halimione pedunculata: 183, H. verrucifera, Haplophyllum ciliatum: 239, Hedera helix, Heleochloa alopecuroides, H. schoenoides, ? Helleborus odorus: jud. Vaslui, H. purpurascens: 388, Helianthus decapetalus, Helichrysum arenarium, Heliotropium europaeum, Hepatica nobilis, H. transilvanica: 388, Heracleum sphondylium, ssp. sibiricum, Herniaria glabra, H. incana, Hesperis matronalis, H. sylvestris, H. tristis, Hibiscus trionum, Hieracium bauhini, ssp. magyaticum, H. caesium: 143, H. cymosum: 13, H. echioides, H. X fallax: 182, H. hoppeanum: 182, H. murorum: 13, 388, H. pilosella, H. piloselloides: 218, H. x rothianum: 37, H. sabaudum, H. umbellatum, H. viosum: 129, 193a, Hierochloë odorata, Hippophaë rhamnoides, Hippuris vulgaris: 36, 206, 378, Holcus lanatus, Holosteum umbellatum, Hordelymus asper, H. europaeus, Hordeum marinum ssp. gussoneanum, H. murinum, Hottomia palustris: 215, Humulus lupulus, Hyacinthella leucophaea, Hydrocharis morsus-ranae: 36, 94, Hyosциamus niger, Hypericum elegans, H. hirsutum, H. maculatum, H. perforatum, Hypochoeris maculata, H. radicata, Impatiens noli-tangere, Inula britannica, I. conyza, I. ensifolia, I. germanica, I. helenium, I. hirta, I. oculus-christi, I. salicina, Iris arenaria: 157, I. graminea, ssp. graminea: 25, ssp. pseudocyperus, I. halophila, I. hungarica, I. pseudacorus, I. pumila, ssp. pumila: 86a, I. sibirica: 37, 129, I. sintenisi, ssp. brandzae, ssp. sintenisi: 266, I. variegata, Isatis tinctoria, Isolepis setacea, Isopyrum thalictroides, Iva xanthiifolia, Juncus articulatus, J. buffonius, ssp. mutabilis: 126, 402, J. compressus, J. conglomeratus, J. effusus, J. gerardi, J. glaucus, J. tenuis: 185, 388, Jurinea arachnoidea, Kickxia elatine, K. spuria, Knautia arvensis, Kochia laniflora: 244, K. prostrata, K. scoparia, Koeleria macrantha, ? K. pyramidata: 114a, Lactuca quercina, ssp. sagittata, L. saligna, L. serriola, L.



tatarica: 262, *L. viminea*, *Lagoseris sancta*: 114, 402, *Lamium amplexicaule*, *L. galeobdolon*, *L. maculatum*, *L. purpureum*, *Lapsana communis*, *Lappula barbata*: 255, *L. marginata*: 86a, 255, *L. semicincta*: 402, *L. squarrosa*, *Laser trilobum*, *Laserpitium latifolium*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus aphaca*: 255, *L. aureus*, *L. cicera*: 398, *L. hallersteinii*, *L. hirsutus*, *L. latifolius*: 37, *L. niger*, *L. nissolia*, *L. pallescens*, *L. pannonicus* ssp. *collinus*, *L. pratensis*, *L. sylvestris*, *L. tuberosus*, *L. venetus*, *L. vernus*, *Lavatera thuringiaca*, *Leersia oryzoides*: 36, 153, *Legousia hybrida*, *Lemna gibba*, *L. minor*, *L. trisulca*, *Leontodon asper*, *L. autumnalis*, *L. hispidus*, ssp. *hastilis*, *Leonurus cardiaca*, ssp. *villosus*, *L. marrubiastrum*, *Lepidium campestre*, *L. cartilagineum* ssp. *crassifolium*, *L. latifolium*, *L. perfoliatum*, *L. ruderales*, *L. virginicum*: 141, 215, *Leucojum aestivum*: 25a, 67, 114, 439, *L. vernum*: 215, *Leuzea salina*: 37, 266, 440, *Ligustrum vulgare*, *Lilium martagon*, *Limodorum abortivum*: 15, 44, 158, 408, *Limonium gmelini*, *L. latifolium*: 183, 285, 392, *Limosella aquatica*, *Linaria angustissima*, *L. genistifolia*, *L. vulgaris*, *Linum austriacum*, *L. catharticum*, *L. flavum*, *L. hirsutum*, *L. perenne*, *L. tenuifolium*, *Listera ovata*, *Lithospermum arvense*, ssp. *glandulosum*: 215, 255, *L. officinale*, *L. purpureo-coeruleum*, *Lolium multiflorum*: 219, *L. perenne*, *L. temulentum*: 37, *Loranthus europaeus*, *Lotus corniculatus*, ssp. *corniculatus*, ssp. *hirsutus*, *L. tenuis*, *L. uliginosus*: 467, *Lunaria annua*: 215, 388, ssp. *pachyrhiza*: 215a, *L. rediviva*: 215, *Luzula albida*, *L. campestris*, *Lychnis coronaria*, *L. flos-cuculi*, *L. viscaria*, *Lycium barbarum*, *Lycopsis arvensis*, ssp. *orientalis*, *Lycopus europaeus*, *L. exaltatus*, *Lysimachia nummularia*, *L. punctata*, *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *L. virgatum*, *Maianthemum bifolium*, *Malabaila graveolens*, *Malus sylvestris*, *Malva neglecta*, *M. pusilla*, *M. sylvestris*, *Marrubium peregrinum*, *M. pestalozzae*, *M. vulgare*, *Matricaria chamomilla*, *M. matricarioides*, *Medicago falcata*, *M. lupulina*, *M. minima*, *M. rigidula*, *M. sativa*, *M. x varia*: 36, *Melampyrum arvense*, *M. barbatum*, *M. bihariense*, *M. cristatum*, *M. nemorosum*, *M. pratense*: 25, *Melica altissima*, *Melica ciliata*, ssp. *ciliata*: 439, ssp. *transsilvanica*: 37, *M. nutans*, *M. picta*, *M. uniflora*, *Melilotus albus*, *M. altissima*, *M. dentata*, *M. officinalis*, *Melissa officinalis*: 15, 44, 408, *Melittis melisophyllum*, *Mentha aquatica*, ssp. *ortmanniana*, *M. arvensis*, *M. x hirta*, *M. longifolia*, ssp. *longifolia*, ssp. *mollissima*, *M. pulegium*, *M. spicata*, *M. verticillata*, *M. villosa*, *Mercurialis annua*, *M. ovata*, *M. perennis*, *Mespilus germanica* (cult.): 215, *Milium effusum*, *Minuartia setacea*, *M. viscosa*: 239, *Mirabilis nyctaginea*: 266, *Moehringia trinervia*, *Mollugo cerviana*: 244, *Monotropa hypopitys*: 215, *Morus alba* (cult.), *M.*

nigra (cult.), Muscari botryoides, M. comosum, ssp. tenuiflorum, M. racemosum: 18, 37, 103, Myagrum perfoliatum: 206, Mycelis muralis, Myosotis arvensis, M. caespitosa, M. hispida, M. scorpioides, M. sparsiflora, M. stricta, M. sylvatica, Myosoton aquaticum, Myosorus minimus, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum, Najas marina, N. minor: 36, 378, Nasturtium officinale, Nectaroscordum dioscoridis, Neottia nidus-avis, Nepeta cataria, N. panonica, Neslia paniculata, Nicandra physaloides: 306, Nigella arvensis, Nonea atra, N. pulla, Nuphar luteum: 36, 37b (dispărut), 94, Nymphaea alba: 36, 37b (dispărut), 94, Nymphoides peltata: 36, 94, Odontites lutea, O. rubra, Oenanthe aquatica, O. fistulosa, O. silaifolia, O. stenoloba, Oenothera biennis, Omphalodes scorpioides: 158, Onobrychis arenaria, O. viciifolia, Ononis arvensis, ssp. arvensis, ssp. spinosiformis, O. spinosa, Onopordon acanthium, O. tauricum: 40, Onosma arenarium: 37, 129, O. macrochaetum: 37, 255, Orchis laxiflora ssp. elegans, O. morio, O. purpurea: 37a, 158, Origanum vulgare, Orlaya grandiflora, Ornithogalum boucheanum, O. gussonei ssp. kochii, O. pyramidale: 206, 266, O. refractum: 395, O. umbellatum: 37, Orobanche caesia, O. cumana, O. elatior, O. gracilis, O. lutea, O. picridis: 255, O. purpurea, O. ramosa, O. reticulata, O. teucrii, O. vulgaris, Orthilia secunda, Oryzopsis virescens, Oxalis acetosella: 388, O. corniculata, O. europaea, Oxytropis pilosa, Paeonia peregrina, P. tenuifolia: 443a, Palimbia rediviva: 403, Panicum capillare: 439, P. miliaceum: 439, Papaver argemone, P. dubium, P. rhoeas, Parietaria officinalis, Paris quadrifolia, Parnassia palustris, Pastinaca sativa, ssp. sylvestris, Petasites albus, P. hybridus, Petrorrhagia prolifera, Petrosimonia triandra, Peucedanum alsaticum, P. arenarium: 18, 47, P. carvifolia, P. cervaria, P. latifolium, P. oreoselinum, P. palustre, P. tauricum: 378, 414, Phacelia tanacetifolia: 206, Phleum paniculatum, Ph. phleoides, Ph. pratense, ssp. bertolonii, ssp. pratense, Phlomis pungens, Ph. tuberosa, Pholiurus pannonicus: 10, 408, 467, Phragmites australis, Physalis alkekengi, Picris hieracioides, Pimpinella saxifraga, Pisum elatius, Plantago altissima: 37b, P. cornuti, P. indica, P. lanceolata, ssp. lanceolata, ssp. sphaerostachya, P. major, ssp. pleiosperma, P. maritima, P. media, ssp. stepposa, P. schwarzenbergiana, P. tenuiflora, Platanthera bifolia, Poa annua, P. bulbosa, ssp. vivipara, P. compressa, P. nemoralis, P. palustris, P. pratensis, ssp. angustifolia, ssp. pratensis, P. silvicola, P. trivialis, Podospermum canum, P. laciniatum, Polycnemum arvense, P. heuffeli, P. majus: 86a, 255, Polygala comosa, P. major, P. sibirica: 13, 18, P. vulgaris, Polygonatum latifolium, P. multiflorum, P. odoratum, Polygonum amphibium, P. arenarium: 239, P.

aviculare, ssp. aviculare, *P. hydropiper*, *P. lapathifolium*, ssp. neglectum, ssp. tomentosum, ssp. verum, *P. minus*, *P. mite*, *P. patulum*, ssp. kitaibelianum: 80, *P. persicaria*, *Populus alba*, *P. X canadensis* (cult.), *P. canescens*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Portulaca oleracea*, *Potamogeton crispus*, *P. gramineus*, *P. lucens*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*: 341, *P. trichoides*: 36, 94, 153, *Potentilla anserina*, *P. argentea*, *P. cinerea*, *P. collina* ssp. thyrsoflora: 20, 37, *P. erecta*, *P. heptaphylla*: 206, *P. micrantha*, *P. patula*: 104, 286, *P. pedata*: 88, *P. recta*, *P. reptans*, *P. supina*, *Primula acaulis*, *P. elatior*, *P. veris*, *Prunella grandiflora*: 37a, 47, *P. laciniata*, *P. X pinnatifida*, *P. X spuria*, *P. X variabilis*, *P. vulgaris*, *Prunus avium*, *P. fruticosa*, *P. mahaleb*: 15, 44, 408, *P. spinosa*, ssp. dasyphylla, ssp. spinosa, *P. tenella*, *Puccinellia convoluta*: 183, 403, *P. distans*, *P. limosa*, *P. transsilvanica*, *Pulicaria dysenterica*, *P. vulgaris*, *Pulmonaria mollis*, ssp. mollissima, *P. officinalis*, ssp. obscura, *Pulsatilla montana*, *P. pratensis* ssp. hungarica: 129, 206, *P. vulgaris* ssp. grandis: 129, 215, *Pyrus elaeagriifolia*: 15, 44, 239, 408, *P. pyraeaster*, *Quercus X budensis*: 57, *Q. X clavescens*: 57, *Q. X corcyrensis*: 57, 158, 202, *Q. X dacica*: 57, 239, *Q. X diversifrons*: 57, *Q. frainetto*: 21, 262, *Q. X kernerii*: 57, *Q. X moldavica*: 114a, *Q. pedunculiflora*, *Q. petraea*, ssp. dalechampii, ssp. polycarpa, *Q. X pseudopubescens*: 57, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Q. X rosacea*: 270, 308a, 315, 408a, *Q. X speciosa*: 57, *Q. X valachica*: 57, *Q. X venusta*: 57, *Q. X virgiliiana*, *Ranunculus acris*, ssp. strigosus, *R. X ambiguus*: 114, *R. aquatilis*, *R. arvensis*, *R. auricomus*, *R. binatus*, *R. bulbosus*: 13, *R. cassubicus*, *R. fallax*: 439a, *R. ficaria*, ssp. calthifolius, *R. illyricus*, *R. lateriflorus*: 37, *R. lingua*, *R. pedatus*: 37, 183, 255, *R. polyanthemus*, *R. polyphyllus*, *R. repens*, *R. sardous*, *R. sceleratus*, *R. X silvicolus*, *R. tricophyllus*, *R. variifolius*: 114, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum perenne*, *Reseda inodora*: 414, *R. lutea*, *R. luteola*, *R. phyteuma*: 392, *Rhamnus cathartica*, *Rh. tinctoria*, *Rhinanthus alectorolophus*: 255, *Rh. angustifolius*: 414, *Rh. minor*, *Rh. rumelicus*, *Rindera umbellata*: 129, *Robinia pseudacacia*, *Rochelia retorta*: 210, 255, *Rorippa amphibia*, *R. austriaca*, *R. X hungarica*: 25, *R. islandica*, *R. prolifera*, *R. pyrenaica*: 114a, *R. sylvestris*, ssp. kernerii, *Rosa canina*, *R. corymbifera*, *R. gallica*, *R. obtusifolia*: 163, *R. pimpinellifolia*, *Rubia tinctorium*: 37, 457, *Rubus caesius*, *R. candicans*, *R. canescens*, *R. discolor*, *R. hirtus*, *R. idaeus*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *R. confertus*, *R. conglomeratus*, *R. crispus*, *R. hydrolapathum*, *R. kernerii*: 114a, *R. maritimus*, *R. obtusifolius*, *R. palustris*, *R. patientia*, *R. sanguineus*, *R. stenophyllus*, *R. thyrsoflorus*: 114a, *R. tuberosus*: 13, 129, 266, *Sagina*

procumbens, *Sagittaria sagittifolia*, *Salicornia europaea*, *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. daphnoides*: 36, 366, *S. elaeagnos*: 25, 37b, 266, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *S. viminalis*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, *S. soda*, *Salvia aethiopsis*, *S. austriaca*, *S. X betonicifolia*, *S. X danubialis*: 37, *S. glutinosa*, *S. nemorosa*, *S. mutans*, *S. pratensis*, *S. reflexa*, *S. x silvestris*: 37, 86a, 289, *S. X soçi*: 114a, *S. verticillata*, *Sambucus ebulus*, *S. nigra*, *Sanguisorba minor*, ssp. *minor*: 414a, ssp. *muricata*, *S. officinalis*, *Sanicula europaea*, *Saponaria officinalis*, *Scabiosa ochroleuca*, *S. ucrainica*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Scilla bifolia*, *Scirpus silvaticus*, *Scleranthus annuus*, ssp. *polycarpus*: 403, *Sclerochloa dura*, *Scopolia carniolica*, *Scorzonera austriaca*, *S. parviflora*, *Scrophularia nodosa*, *S. umbrosa*, *S. vernalis*: 117, 158, *Scutellaria altissima*, *S. galericulata*, *S. hastifolia*, *Secale silvestre*, *Sedum acre*, *S. maximum*, *S. sexangulare*, *S. telephium* ssp. *telephium*, *Senecio aquaticus* ssp. *barbareaefolius*: 266, *S. doria*, ssp. *schvetzovii*: 37, *S. erucifolius*, ssp. *tenuifolius*: 286, *S. fluviatilis*: 36, *S. jacobaea*, *S. silvaticus*: 388, *S. vernalis*, *S. vulgaris*, *Serratula lycopifolia*, *S. radiata*: 193a, *S. tinctoria*, *S. wolffii*: 25, 67, 114, *Seseli annuum*, *S. campestre*: 266, *S. tortuosum*, *Setaria italica*, *S. lutescens*, *S. verticillata*, *S. viridis*, *Sherardia arvensis*, *Sideritis montana*, *Silaum silaus*, *Silene alba*, *S. bupleuroides*, *S. chlorantha*: 456, *S. conica*, *S. dichotoma*, *S. noctiflora*, *S. nutans*, *S. otites*, ssp. *densiflora*, *S. sibirica*, *S. viridiflora*: 37, 418, 420, *S. viscosa*: 439a, *S. vulgaris*, ssp. *vesicarius*: 252., *Sinapis alba*, *S. arvensis*, *Sisymbrium altissimum*, *S. loeselii*, *S. officinale*, *S. orientale*, *S. polymorphum*, *S. strictissimum*, *Sium latifolium*, *S. sisaroidium*, *Solanum dulcamara*, *S. nigrum*, *Solidago canadensis*, *S. virgaurea*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *S. oleraceus*, *S. palustris*, *Sorbus aucuparia*, *S. domestica*, *S. torminalis*, *Sorghum halepense*, *Sparganium erectum*, ssp. *neglectum*, *Spartium junceum*: 388, *Spergula arvensis*, *Spergularia marina*, *S. media*, *S. rubra*: 20, 94, 353, *Spirodela polyrrhiza*, *Stachys annua*, *S. germanica*, *S. palustris*, *S. recta*, ssp. *patula*, *S. sylvatica*, *Staphylea pinnata*, *Stellaria graminea*, *S. holostea*, *S. media*, ssp. *pallida*, *S. nemorum*, *Stipa capillata*, *S. joannis*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*, *S. ucrainica*: 383a, *Stratiotes aloides*: 36, 94, *Suaeda maritima*, *Symphytum officinale*, *S. ottomanum*, *S. tauricum*, *Syrenia cana*, *Tamarix ramosissima*, *Tamus communis*: 15, 44, 408, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum bessarabicum*, *T. laevigatum*, *T. officinale*, *T. serotinum*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *T. polium*, *T. scordium*, ssp. *scordium*: 265, 439, *Thalictrum aquilegifolium*, *Th. lucidum*, *Th. minus*, ssp. *majus*, ssp. *minus*, *Th. simplex*, *Thesium arvense*, *T. dollineri*, ssp.

dollineri, *T. linophyllon*, *Thladiantha dubia*: 68, 99, 359, 445, *Thlaspi alliaceum*: 11, 383, 395, *Th. arvense*, *T. perfoliatum*, *T. praecox*: 266, *Thymelaea passerina*, *Thymus austriacus*, *T. comptus*: 252, 372, *Th. dacicus*, *Th. glabrescens*, *Th. pannonicus*, *Th. pulegioides*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*, *Tordylium maximum*, *Torilis arvensis*, *T. japonica*, *T. nodosa*: 439, *T. ucranica*, *Tragopogon dubius*, *T. floccocus*: 239, 244, 361, *T. orientalis*, *T. porrifolius*: 414a, *T. pratensis*, *Tragus racemosus*, *Trapa natans*: 36, 94, 157, *Tribulus terrestris*, *Trifolium alpestre*, *T. angulatum*: 18, 255, 403, *T. arvense*, *T. aureum*, *T. campestre*, *T. diffusum*, *T. dubium*, *T. fragiferum*, *T. hybridum*, *T. medium*, ssp. *sariosiense*, *T. micranthum*: 37, *T. montanum*, *T. ochroleucon*, *T. pallidum*: 117, *T. pannonicum*, *T. pratense*, ssp. *pratense*, *T. repens*, *T. retusum*, *T. rubens*, *T. striatum*, *T. vesiculosum*: 36, 255, *Triglochin maritimum*: 21, *T. palustre*, *Trigonella caerulea*, *T. monspeliaca*, *T. procumbens*, *Trinia glauca*, *T. multicaulis*: 37a, *T. ramosissima*, *Tripleurospermum inodorum*, *Tulipa biebersteiniana*, *Turgenia latifolia*, *Tussilago farfara*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *T. laxmanii*, *Typhoides arundinacea*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *U. minor*, *U. procera*, *Urtica dioica*, *U. urens*, *Utricularia vulgaris*, *Vaccaria pyramidata*: 255, *Valeriana officinalis*, *Valerianella carinata*: 158, *V. dentata*, *V. locusta*, *V. pumilla*: 158, ssp. *pumila*, *V. rimoso*, *Vallisneria spiralis*: 94, 378, *Ventenata dubia*: 289, *Verbascum blattaria*, *V. chaixii*, ssp. *austriacum*, ssp. *orientale*, *V. densiflorum*, *V. glabratum*: 206, 388, *V. lychnitis*, *V. nigrum*, *V. phlomoides*, *V. phoeniceum*, *V. speciosum*, *V. thapsus*, ssp. *crassifolium*, *Verbena officinalis*, *Veronica agrestis*, *V. anagallis-aquatica*, *V. anagalloides*, *V. arvensis*, *V. austriaca*, ssp. *austriaca*, ssp. *multifida*, *V. bachofenii*: 68, 445, *V. beccabunga*, *V. chamaedrys*, *V. hederifolia*, *V. longifolia*, *V. officinalis*, *V. opaca*, *V. paniculata*, *V. peregrina*, *V. persica*, *V. polita*, *V. prostrata*, *V. scardica*: 393, *V. scutellata*, *V. serpyllifolia*, *V. spicata*, ssp. *incana*: 129, 252, 306, ssp. *orchidaea*, *V. teucrium*, *V. triphyllus*, *V. urticifolia*, *V. verna*, *Viburnum lantana*, *V. opulus*, *Vicia articulata*: 37, *V. cassubica*, *V. cracca*, *V. dumetorum*, *V. grandiflora*, *V. hirsuta*, *V. lathyroides*, *V. lutea*: 13, 37, *V. pannonica*, ssp. *striata*, *V. peregrina*, *V. pisiformis*, *V. sativa*, ssp. *cordata*, ssp. *nigra*, ssp. *sativa*, *V. sepium*, *V. sylvatica*, *V. tenuifolia*, *V. tetrasperma*, *V. villosa*, ssp. *varia*, *Vinca herbacea*, *V. minor*, *Viola alba*, *V. ambigua*, *V. arvensis*, *V. canina*, *V. collina*, *V. elatior*, *V. hirta*, *V. jordanii*: 57, *V. kitaibeliana*: 129, 388, *V. mirabilis*, *V. X multicaulis*, *V. odorata*, *V. X permixta*: 215, *V. persicifolia*, *V. pumila*: 255, 388, *V. reichenbachiana*, *V. rupestris*: 388, *V. suavis*, *V.*

X weinharti, Viscum album, Vitis sylvestris, Wolffia arrhiza, Xanthium riparium, X. spinosum, X. strumarium, Xeranthemum annuum, X. foetidum, Zannichellia palustris: 36, 94, 153.

### **CLASIFICAREA ȘI RĂSPÂNDIREA ASOCIAȚIILOR VEGETALE**

CARPINO-FAGETEA; FAGETALIASILVATICAE; CARPINIONBETULI: Quercu petraeae-Carpinetum Borza 41, răsp.: 13, 158, 215, 388; Quercu robori-Carpinetum Borza 37, răsp.: 158, 215, 388.

ALNO-ULMION: Quercu-Ulmetum Issler 24 euonymetosum nani Dobrescu 68, răsp.: 25; Fraxino (angustifoliae) - Ulmetum Soó 60 leucojetosum aestivi Dobr. et Vițalariu 79, răsp.: 25.

TILIETO-ACERION: Tilieto-Aceretum Turenschi 66 brachypodietosum auct., răsp.: 439a.

QUERCETEA PUBESCENTI-PETRAEAE; QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE; QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE: Quercetum (mixtum) robori-petraeae Borza 59, răsp.: 158; quercetosum petraeae Borza 59, răsp.: 45, 47, 84, 121, 218, 270, 456, 457; quercetosum polycarpicae Borza 59, răsp.: 216, 286, 366, 456; quercetosum dalechampii Borza 59, răsp.: 45, 121, 186, 191, 218; Aceri tatarico-Quercetum pubescentis-pedunculiflorae Zólyomi 57, răsp.: 262; Quercetum pedunculiflorae Borza 37, răsp.: 225; Lithospermo - Quercetum pubescentis Br. - Bl. 29, răsp.: 21, 106, 211, 251, 281; Lathyro-Quercetum pubescentis Klika 32, răsp.: 63, 163, 188, 210, 215, 225, 270, 414, 418; querceto-chrysopogonetosum grylli auct., răsp.: 63, 163, 188, 210, 225, 270, 414, 418; querceto-cytisetosum austriacae auct., răsp.: 225, 418.

ORNO-COTINETALIA; ORNO-COTINION: Hierochloetum (odoratae) repentis (Prod.39) corr. Burd. et Sârbu, răsp.: 393.

PRUNETALIA; ROBINION PSEUDACACIAE: Robinietum pseudacaciae (Balász 42) Arvat 39, (cult.), răsp.: 21, 215, 262, 439a.

PRUNION SPINOSAE: Pruno spinosae - Crataegetum Soó 31, răsp.: 388, 439a; Amygdaletum nanae Soó 47, răsp.: 21.

SALICETEA PURPUREAE; SALICETALIA PURPUREAE; SALICION ALBAE: Salicetum triandrae Malcuit 29, răsp.: 266.

SALICION ELAEAGNI: Hippophaetum rhamnoidis Borza 31, răsp.: 439a.

TAMARICION: Tamaricetum ramosissimae Borza 31, răsp.: 266.

KOELERIO-CORYNEPHORETEA; FESTUCETALIA VAGINATAE; FESTUCION VAGINATAE: Plantaginetum indicae Păun 64, răsp.: 45.

FESTUCO-BROMETEA; FESTUCETALIA VALESIIACAE; FESTUCO-

STIPION: *Aegilopsietum cylindricae* Buia, Păun, Safta, Pop 69, răs.: 252, 381; *Astereto (oleifolius) - Ephedretum distachyae* Horeanu et Vişalariu 92, răs.: 252; *Chrysopogonetum grylli* Soó 42, răs.: 193; *Stipetum capillatae* (Krist 37) Hueck 31, răs.: 193; *Stipetum lessigianae* Dobr. 74, răs.: 114a; *Stipetum pulcherrimae* Soó 42, răs.: 114a; *Agropyretum pectiniformae* Prodan 39 em. Dihoru 70 răs.: 114a, 193; *Bothriochloetum ischaemi* (Krist 37) I. Pop 77 răs.: 13, 80, 266; *euphorbietosum stepposae* Burd. et collab. 56, răs.: 210; *ephedretosum Vişalariu* 73, răs.: 252; *Medicagini-Festucetum valesiacae* Wagner 40, răs.: 63, 218, 286, 315, 372; *festuco-euphorbietosum stepposae* Săvulescu 40, răs.: 18, 24, 37, 90, 317, 386.; *festuco-salvietosum nemorosae* (Salvio-Festucetum valesiacae Dobr. 74), răs.: 18, 86a, 114a; *Xero-Phragmitetum* I. Şerbănescu 55, răs.: 97; *Artemisietum austriacae* Săvulescu 27, răs.: 439; *Artemisio austriacae-Poëtum bulbosae* I. Pop 70, răs.: 86a, 105, 385.

MOLINION-ARRHENATHEREŢEA; ARRHENATHERETALIA; CYNO-SURION: *Trifolio-Lolietum* (Safta 43) Krippelová 67; Resm. et collab. 67, răs.: 63, 103, 202, 286, 327.

MOLINIETALIA; FILIPENDULO-PETASITION: *Petasitetumhybridi* (Dost. 33) Soó 40, răs.: 206.

CALTHION PALUSTRIS: *Cirsietum cani* Tx. 51, răs.: 49.

AGROSTION STOLONIFERAE: *Poëtum pratensis* Burd. et collab. 56, răs.: 106; *Poëtum silvicolae* Buia et collab. 59, răs.: 114; *Trifolietum fragiferi* Morariu 66, răs.: 456; *Alopecuretum pratensis* (Regel 25) Nowinski 29, răs.: 369; *Alopecuretum ventricosi* Turenschi 66, răs.: 105; *Agrostetum stoloniferae* (Ujv. 41) Arvat 39, răs.: 456, 461; *Lythro-Calamagrostetum epigei* I. Pop 68, răs.: 86a; *Festucetum arundinaceae* Rapaics 27, Soó 41, răs.: 21.

LEMNETEA; LEMNETALIA; LEMNION MINORIS: *Lemnetum minoris* (Oberd. 57) Rübél 12 *lemnetosum trisulcae* V. Karpati 53, răs.: 114a; *Wolffio-Lemnetum gibbae* Bennema 43 *lemnetosum gibbae* (W. Koch 54) Miyaw. et J. Tx. 60, răs.: 114a; *wolffietosum arrhizae* Miyaw. et J. Tx. 60, răs.: 114a.

POTAMETEA; POTAMETALIA; CERATOPHYLLION: *Ceratophylletum demersi* (Soó 27) Hild 56, răs.: 114a.

POTAMION: *Parvopotameto-Zannichellietum* W. Koch 26 *potametosum pectinati* (Horv.31) Soó 71, răs.: 114a; *potametosum pusilli* Soó (27) 71, răs.: 114a; *Potametum crispum* Soó 27, răs.: 114a.

PHRAGMITETEA; PHRAGMITETALIA; PHRAGMITION COMMUNIS: *Phragmitetum australis* (Gams 27) Schmale 39, ap. Vicol 74, răs.: 37, 266, 369, 414; *Typhetum angustifoliae - latifoliae* Schmale 39, răs.: 266; *typhetosum angustifoliae* Pigm. 43, Soó 27, răs.: 369; *typhetosum latifoliae* Soó 27, Zolyomi 31, Egger 33, răs.: 369; *Glycerietum maximae* Nowinski 28, răs.: 412; *Iridetum pseudacori* Egger

33, răsp.: 114, 296, 383; Irido-Sietum latifoliae Dobr. et Vișalariu 79, răsp.: 25; Mentheto-Beruletum erectae (Nedelcu 73) Dobr. et Vișalariu 81, răsp.: 45; Oenantho-Rorippetum Lohm. 50, răsp.: 37, 66; Butomo-Alismatetum lanceolati Segal et Westhoff 69, răsp.: 70, 255; Scirpo-Phragmitetum W. Koch 26 ranunculetosum-Ranunculus lingua Segal 69, răsp.: 39.

**BOLBOSCHOENION:** Bolboschoenetum maritimi Soó 27, răsp.: 18, 369; Eleocharetum palustris (Soó 33) Şennikov 19, răsp.: 126, 274.

**NASTURTIO-GLYCERIETALIA; GLYCERIO-SPARGANION:** Glycerietum plicatae Oberd. (52) 57, răsp.: 114 a.

**MAGNOCARICETALIA; MAGNOCARICION:** Caricetum acutiformis-ripariae (Kobenza 30) Soó 27, răsp.: 388; caricetosum acutiformis Soó 28, răsp.: 18, 315, 414, 456; caricetosum ripariae Sauer 37, răsp.: 315; scirpetosum sylvatici Soó 57, răsp.: 114a; Caricetum vulpinae (Nowinski 28) Soó 27, răsp.: 37b; Caricetum distantis-vulpinae Todor 47, răsp.: 114a.

**ISOËTO-NANOJUNCETEA; NANOCYPERETALIA; NANOCYPERION:** Juncetum buffonii Morariu 56, răsp.: 114a.

**PUCCINELLIO-SALICORNIETEA; SALICORNIETALIA; THERO-SALICORNION:** Salicornietum europaeae Soó 64, răsp.: 403.

**FESTUCO-PUCCINELLIETALIA; PUCCINELLION LIMOSAE:** Puccinellietum limosae (Rapaics 27) Soó 30, răsp.: 114a; Artemisiomaritimae-Festucetum pseudovinae (Magyar 28) Soó 45, răsp.: 114a; camphorosmetosum monspeliacae Vișalariu 76, răsp.: 114a.

**JUNCION GERARDI:** Juncetum gerardi Wenzel 34, răsp.: 369, 403; Agrostio-Caricetum distantis (Rapaics 27) Soó 47, răsp.: 266.

**ARTEMISIO (MARITIMAE) FESTUCETALIA PSEUDOVINAE; FESTUCION PSEUDOVINAE:** Artemisio-Petrosimonietum triandrae Soó 27, răsp.: 18, 21, 37, 414; dianthetosum guttati Vișalariu 76, răsp.: 114a; Staticeto-Artemisietum maritimae Ţopa 39, răsp.: 266.

**PLANTAGINETEA MAJORIS; PLANTAGINETALIA; POLYGONION AVICULARIS:** Polygonetum avicularis Gams 27, răsp.: 18, 21, 37, 48, 97, 127, 218, 248, 266, 289, 377, 393, 396, 414, 439, 441, 464; anthemietosum cotulae Vișalariu 73, răsp.: 467; Matricario (chamomillae) - Atriplicetum littoralis Timar 54, răsp.: 114a; Dauco-Matricarietum inodoraе I.Pop 65, 68, răsp.: 114a; Cynodontetum dactyloni Flfd. 42, Timar 53, 54, răsp.: 37, 45, 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464.

**AGROPYRO-RUMICION CRISPI:** Ranunculetum repentis Knapp 46, răsp.: 439, 441; Rorippo austriacae-Agropyretum repentis Tx. 50, răsp.: 248, 377; Junco-Menthetum longifoliae Lohm. 53, răsp.: 439; Potentilletum reptantis Eliás (74) 78.



răsp.: 66; *Alopecuretum aequalis* Soó 47, răsp.: 381.

**BIDENTETEA TRIPARTITI; BIDENTETALIA; BIDENTION:** *Ranunculetum scelerati* Siss. 46 em. Tx. 50, răsp.: 114a; *Bidentetum tripartiti* Libbert 32, răsp.: 377, 439, 441; *Echinochloo-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös 44, răsp.: 36, 255, 313; *rumicetosum stenophylli* Vişalariu 74, răsp.: 114a.

**CHENOPODION RUBRI:** *Xanthietum riparii* Morariu 43, răsp.: 36, 97, 127, 255, 377, 396, 441.

**ARTEMISIETEA; ARTEMISIETALIA; CALYSTEGLION:** *Glycyrrhizetum echinatae* (Soó 40) Slavnić 51, răsp.: 36; *Cephalarietum pilosae* Tx. 42, răsp.: 109; *Euphorbietum palustris* Westhoff 49, răsp.: 37, 439; *Galegetum officinalis* Dobr. et Vişalariu 81, răsp.: 109.

**AEGOPODION PODAGRARIAE:** *Chaerophylletum aromatici* (Tx. 67) Z. Neuhäuslova-Novotna et all. 69, răsp.: 88, 160.

**ARCTION LAPPAE:** *Conio-Chaerophylletum bulbosi* Morariu 43, răsp.: 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Tussilaginetum farfarae* Oberd. 49, răsp.: 36, 248, 439a; *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* Br.-Bl. 49, răsp.: 13, 36, 255; *Conietum maculati* I. Pop 68, răsp.: 255; *Lycietum halimifolii* Flfd. 42, răsp.: 97, 127, 248, 255, 266, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Artemisietum annuae* Morariu 43, răsp.: 36, 97, 255, 266, 377, 393, 396, 441; *Ivetum xanthiifoliae* Fijalkowski 67, răsp.: 13, 36, 266; *Arctio-Ballotetum nigrae* Morariu 43, răsp.: 36, 97, 127, 248, 255, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Sambucetum ebuli* (Kaiser 26) Flfd. 42, răsp.: 36, 97, 127, 255, 266, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Matricarietum chamomille* Tx. 37, răsp.: 18, 21, 24, 148; *Pruneto- (spinosae)-Ballotetum* Flfd. 42, răsp.: 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Urticetum dioicae* (Uber 48) Turenschi 66, răsp.: 18, 24, 97, 127, 218, 248, 289, 377, 386, 393, 396, 420, 439, 441, 464.

**CHENOPODIETEA; ONOPORDETALIA; ONOPORDION ACANTHI:** *Onopordetum acanthi* Br.-Bl. 23, răsp.: 36, 97, 127, 216, 225, 315, 377, 393, 396, 441, 464, 467; *Carduetum acanthoidis* Morariu 43, răsp.: 127, 255, 377, 393, 396, 439, 441, 464; *Carduetum nutantis* Morariu 43, răsp.: 97, 127, 393, 396, 441, 464; *Xanthieto spinosi-Amarantherum* Morariu 43, răsp.: 36, 47, 97, 127, 188, 235, 248, 286, 377, 393, 396, 439, 441, 464.

**BRACHYACTION CILIATAE:** *Erigero (canadensis) - Brachyactetum ciliatae* I. Pop et Gh. Vişalariu 71, răsp.: 97, 114a.

**DAUCO - MELILOTION:** *Berteroetum incanae* Siss. et Tindeman 46 em. Pass. 64, răsp.: 333.

**SISYMBRIETALIA; POLYGONO-CORONOPION:** *Sclerochloo-Polygonetum avicularis* (Gams 27) Soó 40, răsp.: 36, 255.

**Sisymbriion:** *Polygono-Amarantherum crispis* Vicol et collab. 71, răsp.: 255;

Lepidio-Matricarietum S. Grigore 68, răsp.: 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464; Hordeetum murini Libbert 32, răsp.: 13, 36, 255; Lepidietum drabae (Timar 50) Prodan 39, răsp.: 127, 377, 393, 396, 441, 464; Malvetum pusillae Morariu 43, răsp.: 36, 97, 127, 255, 266, 393, 396, 439, 441, 464; Datur-Malvetum neglectae Lohm. 50, răsp.: 14, 36, 43, 97, 127, 255, 286, 393, 396, 439, 441, 467; Atriplectum tataricae (Borza 26) Prodan 23, răsp.: 13, 36, 97, 127, 248, 255, 266, 377, 393, 396, 439, 441, 464; Sisymbrietum sophiae Kreh 35, răsp.: 36, 248, 264; Chenopodietum urbici Turenschi 69 (non Soó 33), răsp.: 36; Brassicaetum nigrae Zan., Turenschi et Vișalariu 77, răsp.: 66; Chenopodietum albi Soó 61, răsp.: 18, 21, 148, 216, 218, 298, 386, 414, 456; Poëto (annuae) - Stellarietum mediae nom. nov. emend. (Eyn.: Stellarietum mediae Hadac 69), răsp.: 439.

CHENOPODIETALIA ALBI; POLYGONO (PERSICARIAE)

CHENOPODION POLYSPERMI: Lamio-Veronicetum politae (Prodan 39) Kornás 50, răsp.: 97, 127, 393, 396, 439, 441, 464; Panico-Galinsogetum Tx. et Beck. 42, răsp.: 86, 97, 248, 259, 441; Setario-Digitarietum Flfd. 42 em. Soó 61, răsp.: 97, 248, 264, 377, 441.

PANICO-SETARION: Echinochloo-Setarietum Flfd. 42 (non Krusem. et Vlieger 40), răsp.: 36, 97, 127, 248, 255, 377, 393, 396, 439, 441, 464; Oxalido-Euphorbietum pepli Oberd. 49, răsp.: 439; Amarantho-Chenopodietum albi (Morariu 43) Soó 53, răsp.: 13, 36, 127, 255, 266, 393, 396, 441, 464; Echinochloo-Chenopodietum albi Soó 40, răsp.: 36, 255; Abutilo-Solanetum nigri Mititelu et Barabaș 87, răsp.: 36.

ERAGROSTETALIA; ERAGROSTION: Eragrostio (poeoidis) - Panicetum capillaris Mititelu et Ștefan 88, răsp.: 439; Convolvuletum arvensis Flfd. 43 ap. Pass.64, răsp.: 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464.

SECALIETEA; CENTAUREETALIA CYANI; CAUCALIDION LAPPULAE: Setario-Stachyetum annuae Flfd. 42, răsp.: 97, 127, 248, 377, 393, 396, 439, 441, 464; Consolido-Polygonetum convolvulus Morariu (43) 67, răsp.: 127, 255, 393, 396, 439, 464; Aristolochio-Convolvuletum arvensis Ubrizsy 65, 67, răsp.: 114a; Consolido orientali-Vicietum striatae (Slavnić 44) Soó 47, răsp.: 114a; biforetosum radiantis Vișalariu 74, răsp.: 114a.

APERETALIA SPICAE - VENTI; APERION: Aperetum spicae-ventae Soó 53, 55, răsp.: 90, 163.

**BIBLIOGRAFIE**

1. Bărcă C. - 1979, Stud.Art.Grăd.Bot.Iași, 159-162.

2. Bărcă C. - 1987, Stud.Art.Grăd.Bot.Iași, 3, 254-256.
3. Bărcă C., Grigorescu Em.- 1984, Lucr.Grăd.Bot.Buc., 285-289.
4. Beldie Al.-1977-1979, **Flora României**, I-II, Edit.Acad., Buc.
5. Dihoru G. - 1980, Stud. Cerc. Biol. Veg., 32, nr.1, 19-26.
6. Dihoru G. - 1987, Rev. Roum. de Biol. (vég.), 32, nr.1, 11-14, Buc.
7. Dobrescu C. - 1980, Anal. Șt. Univ. Iași, XXVI, s. II-a, Biol., 11-13.
8. Dobrescu C., Leocov M. - 1982, Stud. Art. Grăd. Bot. Iași, 211-221.
9. Dobrescu C., Vișalariu Gh. - 1979, Anal. Șt. Univ. Iași, XXV, s. II-a, Biol., 17-22.
10. Dobrescu C., Vișalariu Gh. - 1981, Anal. Șt. Univ. Iași, XXVII, s. II-a, Biol., 12-18.
11. Dobrescu C., Vișalariu Gh. - 1982, Anal. Șt. Univ. Iași, XXVIII, s. II-a, Biol., 15-17.
12. Dobrescu C., Vișalariu Gh. - 1984, Anal. Șt. Univ. Iași, XXX, s. II-a, Biol., 52-54.
13. Dobrescu C., Vișalariu Gh. 1987, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXIII, s. II-a, Biol., 25-28.
14. Horeanu Cl., Chifu T., Ștefan N. - 1989, Ocrot. Nat., 33, nr.1, Buc., 53-56.
15. Horeanu Cl., Cogean I. - 1981, **Rezervații naturale și monumente ale naturii din județul Vaslui**, Vaslui, 15-73.
16. Horeanu Cl., Vișalariu Gh. - 1989, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXV, s. II-a, Biol., 35-37.
17. Horeanu Cl., Vișalariu Gh. 1992, Ocrot. Nat., 36, nr.2, Buc., 137-140.
18. Mititelu D. - 1975, Stud. Com.Muz.Șt.Nat.Bacău, 67-162.
19. Mititelu D. - 1983, "Tradiții și năzuințe", nr. 23-24, Huși (Vaslui), 168-172.
20. Mititelu D., Barabaș N. - 1987, Stud.Art.Grăd.Bot.Iași, 3, 210-220.
21. Mititelu D., Barabaș N., Ștefan N. - 1987, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXIII, s. II-a, Biol., 20-24.
22. Mititelu D., Navrotescu T. - 1983, Ocrot. nat., 27, nr.2, Buc., 139-141.
23. Mititelu D., Șelaru Penelopa - 1987, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXIII, s. II-a, Biol., 15-16.
24. Mititelu D., Ștefan N. - 1983, Stud.Com.Muz.Șt.Nat. Suceava, 31-33.
25. Mititelu D., Ștefan N. - 1988, Rev. Roum. de Biol. (vég.), 33, nr.2, Buc., 71-74.
26. Morariu I. - 1978, Stud. Cerc. Biol. veg., 30, nr.1, 19-26.
27. Morariu I. - 1979, Stud. Cerc. Biol. veg., 31, nr.2, 87-94.
28. Morariu I., Danciu M., Kovács Art. - 1984, Stud. Cerc. Biol. veg., 36, nr.1, 35-41.
29. Ștefan N., Mititelu D. - 1980, Anal. Șt. Univ. Iași, XXVI, s. II-a, Biol., 14-15.

30. Turenschi E. - 1977, Lucr.Șt. Inst. Agr. Iași, Seria Agronomie, 79-80.
31. Turenschi E. - 1977, Lucr.Șt. Inst. Agr. Iași, Seria Agronomie, 85-86.
32. Vișalariu Gh.. - 1976, Rezum. tezei de doctorat, Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj, Fac. Biol. - Geogr.
33. Vișalariu Gh. - 1979, Muz.Șt.Nat.Piatra-Neamț, Bot.-Zool., IV, 101-108.
34. Vișalariu Gh., Horeanu Cl. - 1987, Stud. Com. Muz. Șt. Nat. Suceava, IX, 61-79.
35. Vișalariu Gh., Horeanu Cl. - 1988, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXIV, s. II-a, Biol, 31-34.
36. Vișalariu Gh., Horeanu Cl. - 1989, Stud. Com. Muz. Șt. Nat. Suceava, 165-178.
37. Vișalariu Gh., Horeanu Cl. - 1990, Anal. Șt. Univ. Iași, XXXVI, s. II-a, Biol., 31-34.
38. Vișalariu Gh., Zanoschi V., Turenschi E.- 1977, Anal. Șt. Univ. Iași, XXIII, s. II-a, Biol., 25-27.
39. Vișalariu Gh., Zanoschi V., Turenschi E. - 1979, Muz.Șt.Nat. Piatra-Neamț, Bot. - Zool., IV, 321-324.
40. Vișalariu Gh., Zanoschi V., Turenschi E. - 1979, Muz. Șt. Nat. Piatra-Neamț, Bot. - Zool., IV, 109-115.
41. Zanoschi V., Turenschi E., Vișalariu Gh. - 1977, Lucr. Șt.Inst.Agr. Iași, Seria Agronomie, 81-82.
42. Zanoschi V., Vișalariu Gh., Turenschi E. - 1977, Lucr. Șt. Inst. Agr. Iași, Seria Agronomie, 83-84.
43. Zanoschi V., Vișalariu Gh., Turenschi E. - 1978, Cerc. Agron. în Mold., 1, Iași, 175-176.



Nicoleta Nechita, Dumitru Mititelu<sup>1</sup>

**VEGETATION FROM HĂȘMAȘ MOUNTAINS, BICAZ GORGES AND RED LAKE**

**Key words:** flora, vegetation of Moldavia, vegetation of Romania.

**Abstract:** The studium of the vegetation from the Hășmaș-Bicaz Gorges - Red Lake area is necessary for realise the documentation in the view of the statement of this zone as National Park.

The vegetation of this area include 61 of vegetal associations from which a series are rare or contain the endemic species.

**Așezare și suprafață.** Masivul Hășmaș are o suprafață totală de 720km<sup>2</sup> și o poziție centrală în Carpații Orientali, fiind întins pe teritoriile județelor Neamț și Harghita, aparținând deopotrivă Moldovei și Transilvaniei.

Masivul, cu un relief de munți mijlocii (altitudinea maximă a Hășmașului Mare-1792 m) se întinde pe direcția nord-sud și pe o lungime de cca 60 km, de pe Valea Bistricioarei (com. Tulgheș) până în valea superioară a Troțușului (com. Frumoasa și Lunca) și pe o lățime de cca 12 km între râurile Putna Întunecoasă (NV), Pintic (NE), Olt (SV) și Dămuc (SE).

Masivul Hășmaș se mărginește cu: Munții Bistriței (la nord), Munții Giurgeului (la nord-vest), Muntele Ceahlău (la nord-est), Munții Tarcăului (la est), Munții Ciucului (la sud-est), Depresiunea Ciucului (la sud-vest).

Masivul este traversat în treimea superioară, de la vest la est de pârâul Bicaz, care a săpat magnific defileul Cheile Bicazului, cu o lungime de cca 6 km și o diferență de nivel de 320 m. În dreptul localității Lacul Roșu s-a format lacul de baraj natural cu același nume (în 1837) ce are o suprafață de cca 13 ha și adâncime maximă de 12,5 m.

Culmea Hășmașului Mare, Cheile Bicazului și Lacu Roșu au fost declarate rezervații naturale prin decizia Consiliului Județean Harghita nr. 120/1980; toate aceste trei monumente ale naturii s-au constituit prin O.M. 7/1990, într-un unic Parc Național cu o suprafață de cca 17.000 ha înconjurată de cca 7-8.000 ha, reprezentând zona de protecție.

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20A, 6600 Iași, România.

**Relieful și geologia.** Altitudinile variază de la 750 m (satul Bicaz Chei), 850 m (Cabana Bicaz-Chei), 980 m (Lacul Roșu) și până la 1792 m (Hășmașul Mare), 1707 m (Piatra Ascuțită), 1256 m (Surducul), 1506 m (Suhardul Mare), 1289 m (Bardosul). Întregul masiv este împărțit în următoarele sectoare geomorfologice: 1. **sectorul Tulgheș-Bicaz** (între Văile Bistricioarei și Bicazului), de care aparțin și vârfurile de pe stânga Bicazului: Suhardul Mare (1506 m), Dănpurașul (1281 m), Bardosul (1289 m) și Piatra Glodului (1096 m); 2. **sectorul Hășmaș**; 3. **sectorul Dămuc** pe care se întinde cea mai mare parte a parcului și 4. **sectorul Născălat** situat la sud de pâraiele Terkő și lavardi, aflat la sud de teritoriul parcului. Sectoarele Tulgheș Bicaz (la nord) și Hășmaș-Dămuc (la sud) sunt delimitate de relieful carstic Bicaz-Lacul Roșu, unde se află și Peșterile Suhardu și Munticelu.

Ramele vestică și estică, cu altitudini între 800-1400 m, constituie un relief dezvoltat pe șisturi cristaline, care suportă dolomite și calcare triasice. Culmea centrală a masivului constituie un relief dezvoltat pe **calcare jurasico-cretacice**, ca o pânză de șaraj pe care s-a grefat și un strat de relief carstic cu lapiezuri, doline și polii. Relieful dezvoltat pe **Wildflisch** marno-argilos se întinde din Valea Stânei până pe Valea Bicăjelului și cuprinde cele mai mici altitudini.

Rețeaua hidrografică, aparținând râurilor Bicaz, Olt și Trotuș este relativ săracă, având o densitate de 0,53-0,75 km/km<sup>2</sup>.

Geologia și geomorfologia au fost amănunțit studiate de către **V.Băncilă (1941, 1958)**, **M.Pelin (1967)**, **I.Bojoi (1968, 1971)**, **C.Grasu (1969)** și **M.Săndulescu (1969)**.

**Solurile** au fost integral studiate de **N.Barbu, Gh.Lupașcu, C.Rusu și Alexandrina Barbu (1977)** în colaborare cu **M.Toderiță (1978)**, care au elaborat și harta de repartiție a solurilor descrise.

Solurile identificate în cele două regiuni: nordică (munții Bicazului) și sudică (Munții Hășmaș) aparțin la următoarele clase:

**A.Solurile cambice** sunt reprezentate prin **soluri brune** (eumezobazice) și **brune-acide** (oligobazice) cu cea mai largă răspândire la sud de râul Bicaz - în depresiunea Trei Fântâni și culmea Dămucului, precum și în estul Munților Bicazului și s-au format din Wildflisch, șisturi cristaline și pe flișul intern.

1. **Soluri brune** (eumezobazice) sunt prezente pe substratul conglomeratelor de Bărnadu, constituite predominant din calcare, ca și pe substratul flișului intern. Au o reacție slab până la puternic acidă (pH=5 - 6,5), un conținut de humus mull (7 - 12%) în orizontul Am, carbonați absenți în fracția mai fină a solului; T = 20 - 40 mc/100 gr. sol iar V = 70 - 90%.

2. **Solurile brune acide** sunt prezente pe șisturile cristaline ale flancului estic al sinclinalului mezozoic (în nord) și pe Wildflisch de pe versanții Bicăjelului și al

culmii Dămucului; principalele lor subtipuri sunt slab și moderat pseudogleizate. Materialul scheletic pe profil este alterat și bazificat. Reacția acestor soluri este puternic acidă (pH=4,5 - 5,5). Cantitatea de humus în orizontul Ao, gros de 20 - 25 cm, este de 5 - 7%, sub pădure humusul este de tip mull - moder iar sub pășiști este de tip mull. Gradul de saturație în baze este de 30 - 40% iar T=10 - 20 mc/100 gr. sol.

**B.Solurile spodice** se găsesc în partea vestică a regiunii unde corespund cu aria șisturilor cristaline și sunt reprezentate prin:

**3.Soluri brun-podzolice** care au un orizont Bs și o reacție puternic acidă pe profil (pH=4,2 - 5,5). Cantitatea de humus în Au este de 5 - 8% și scade până la 2 - 3% în Bs; mai răspândite sunt subtipurile "tipic", "umbric" și "scheletic". Sub pășiștile acide cu *Nardus stricta* și *Agrostis tenuis*, humusul este de tip mull acid iar sub molidișuri este de tipul mull-moder și moder-mor.

Spre obârșia Oltului (alt. 1400 - 1500 m) s-au identificat și **podzoluri humico-feriiluviale**.

Solurile cambice și spodice acoperă cca. 40% din teritoriul întregului masiv.

**C.Solurile litomorfe** sunt reprezentate prin rendzine, care ocupă cca 60% din întregul masiv Hășmaș predominanța lor fiind condiționată de largă răspândire a rocilor grezocalcaroase și dolomitice prin care aportul de carbonați variază între 50 - 95%.

**4.Rendzinele** predomină în partea centrală a regiunii, pe culmile Dănțuraș-Suhard-Ucigașul-Surduc-Hășmașul Negru-Hășmașul Mare-Piatra Ascuțită, dar și sub formă de petece, pe klipele calcaroase ale culmii Dămucului. În acest areal se întâlnesc toate subtipurile de evoluție ale rendzinelor: protorendzine, rendzine tipice, rendzine cambice brune și rendzine scheletice. Cel mai frecvent se întâlnesc **rendzine cambice**, negre-brune, brune-roșii sau brune, care se asociază adesea cu **protorendzine**. **Rendzinele tipice** sunt mai rar întâlnite.

La toate subtipurile reacția în orizonturile superioare (A și B) este acidă (pH=5 - 6,5) și slab acidă până la slab alcalină în orizonturile Bv + R. Gradul de saturație în baze este între 60 - 80% iar conținutul în humus este variat (6-25%). În rendzinele de sub pădure, formele de humus variază de la mull-moder până la moder-mor. Solurile rendzine nu se supun unei zonalități fito-climatice, după N.Barbu și colab., 1977.

**D.Soluri hidromorfe** nu sunt reprezentative pentru regiune datorită faptului că drenajul este bun până la moderat în întreaga zonă. Pseudogleizarea este slabă la solurile brune și mai accentuată la solurile brune acide de pe Wildflisch. Din această categorie de soluri s-au întâlnit mai ales următoarele:

**5.Soluri gleice**, tipice și umbrice, care apar în petece numeroase în sudul Depresiunii Trei Fântâni sub mlaștini cu rogoșișuri.



**6.Soluri mollico-gleice** apar pe văile inferioare ale Bicăjelului și Dămucului sub pajiști higrofile cu *Festuca pratensis*.

**7.Soluri turbo-gleice** (în jurul satului Trei Fântâni), pe terasa joasă a Bicăjelului, sub vegetația de arinișuri.

**E.Soluri neevoluate, aluviale și aluviuni** sunt prezente pe toate luncile și văile înguste ale pâraielor.

**Litosolurile și regosolurile** se întâlnesc, în suprafețe mici, pe pantele din estul Munților Bicazului.

**Clima.** Este specifică munților mijlocii din Carpați și numai peste altitudinile de 1750 m (în Hășmașul Mare) climatul se aseamănă cu acel al munților înalți.

Temperatura medie anuală variază de la +4°C pe valea Țoltului la +3°C în Cheile Bicazului și +1°C pe Hășmașul Mare. Înghețul durează 6-7 luni pe an. Precipitațiile medii anuale sunt între 800 mm pe valea Țoltului și 1200 mm pe vârful Hășmaș. Temperaturile medii în ianuarie - februarie variază între -4°C și -8°C iar cele din iunie - august între +10°C și +14°C. Amplitudinile temperaturilor medii lunare variază cu 18-23°C. Caracterul general al climei este acela de **climat boreal montan**.

## CARACTERIZAREA FITOGEOGRAFICĂ

### Scurt istoric al cercetărilor floristice și geobotanice.

Primele mențiuni floristice din masivul Hășmaș au fost publicate de către botanistul ardelean -sas de origine- **F.Fronius** în 1857 și 1858 urmat de **F.Schur** în 1859. În 1908, fitogeograful german **F.Pax** face prima arondare geobotanică a Hășmașului în sinteza sa asupra fitogeografiei Carpaților. Cercetări geobotanice în Cheile Bicazului a efectuat **M.Gușuleac** (1932), pe atunci profesor la Universitatea din Cernăuți. Studii asupra florei și vegetației a publicat și **E. Nyárády** (1937, Lacul Roșu; 1950, mt. Hășmaș) iar **R.Szó** publică cea mai vastă sinteză asupra florei și vegetației (1944) din partea harghiteană a masivului Hășmaș. Alte date floristice și de vegetație au mai publicat **C.Papp** și colaboratorii (1962), **A.Nyárády** (1966), **C.Dobrescu** și **V.Ghenciu** (1970-1974) mai ales din lacul Roșu și împrejurimile sale, **Cl.Horeanu** (1979) din Cheile Șugăului. Un studiu pratologic asupra tipurilor de pajiști din masivul Hășmaș au publicat în 1985 **A.György**, **A.Kovács**, **V. Perpeliță** și **Magdalena Dóczy**. Câteva asociații vegetale endemice, publică din masivul Hășmaș, **F. Täuber**, în 1987. Pe baza acestor date cât și a cercetărilor proprii, **D. Mititelu** și **Nicoleta Nechita** au publicat **conspectul florei vasculare** (1992) ce cuprinde 1078 de specii de plante superioare precum și **conspectul asociațiilor vegetale** (1993) ce cuprinde 64 asociații vegetale.

La acest conspect al florei mai adăugăm 43 specii și 32 subspecii de cormofite

necitate.

Lista speciilor necitate: *Acer campestre* ssp. *marasicum*, *Aconitum puberulum*, *A.X stoerkianum*, *A. variegatum* ssp. *gracile*, *Alchemilla flabellata*, *Anthemis montana*, *Arabis glabra*, *Artemisia campestris* ssp. *campestris*, *Asplenium viridis*, *Berula erecta*, *Calamintha alpina* ssp. *majoranifolia*, *C. sylvatica*, *Carduus crispus*, *C. hamulosus*, *Centaurea triumfetti* ssp. *triumfetti*, *Cerastium arvense* ssp. *ciliatum*, *Consolida regalis* ssp. *regalis*, *Convallaria majalis*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Cystopteris fragilis* ssp. *huteri*, *Cytisus nigricans*, *Dactylis polygama*, *Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes*, *D. maculata* ssp. *macrostachys*, *D. majalis*, *Dianthus kitaibelii* ssp. *kitaibelii*, *Doronicum austriacum*, *D. carpaticum*, *Drosera rotundifolia*, *Epipactis purpurata*, *Equisetum hyemale*, *E. arvense*, *Erigeron acris* ssp. *acris*, *Eriophorum vaginatum*, *Erysimum diffusum*, *Festuca ovina* ssp. *sudetica*, *Galium X ochroleucum*, *G. purpureum*, *Geranium palustre*, *Hieracium bauhini* ssp. *magyaricum*, *H. lachenalii* ssp. *lachenalii*, *H. piloselloides* ssp. *praealtum*, *Inula britannica*, *Iris pumila* ssp. *pumila*, *Isatis tinctoria* ssp. *praecox*, *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Knautia longifolia*, *Lactuca quercina* ssp. *sagittata*, *L. serriola*, *Limosella aquatica*, *Medicago sativa*, *Oenanthe fistulosa*, *Orobanche coerulescens*, *O. flava*, *Plantago media* ssp. *stepposa*, *Poa annua* ssp. *varia*, *Primula veris* ssp. *canescens*, *Ranunculus montanus* ssp. *pseudomontanus*, *Rumex aquaticus*, *R. crispus*, *Scrophularia scopolii*, *Silene italica* ssp. *nemoralis*, *S. vulgaris* ssp. *commutata*, *Sorbus graeca*, *Soldanella hungarica* ssp. *major*, *Stachys palustris*, *Tamarix ramosissima*, *Tanacetum vulgare*, *Trifolium repens*, *T. repens* ssp. *ocranthum*, *T. X schwarzii*, *Veronica spicata* ssp. *incana*, *Vicia sativa* ssp. *nigra*.

**Analiza floristică** a plantelor vasculare arată că flora de pe teritoriul Parcului Național Hășmaș-Cheile Bicazului-Lacu Roșu cuprinde 1121 de specii de plante vasculare (inclusiv 37 de hibrizi) și 187 subspecii aparținând la 402 genuri și 94 de familii botanice. Din totalul florei vasculare 39 de specii sunt ferigi, 8 specii sunt gimnosperme iar 1074 specii sunt angiosperme.

**Analiza bioformelor** relevă faptul că 88,7% din speciile de plante vasculare sunt perene (dintre care 15,1% lemnoase), ceea ce conferă durabilitate florei și stabilitate fitocenozelor. 8,5% din plante sunt arbori și arbuști (Ph) iar 6,6% subarbuști (Ch), 61,8% sunt ierburi perene mezofile (H), 10,0% sunt perene prin organe vegetative subterane, din pajiști și păduri (G) iar 1,8% sunt hidrohelofite din bălți și mlaștini; numai 11,3% sunt ierburi anuale (T) prezente mai ales în buruienării (instabile) și mai rar în pajiști și păduri.

**Analiza geoelementelor fitogeografice** evidențiază că 79,9% sunt plante autohtone, cu areal nordic, în majoritate de vârstă terțiară și anume: circumpolare

(boreale) = 9,7%; **eurasiatică** = 27,9%; **europene** = 16,0%; **central europene** = 10,9%; **alpine** = 9,6%; **atlantice** = 1,1% și **endemice (daco-carpătice)** = 4,7%; la acest fond majoritar european (43,3%) și eurasiatic (27,9%) s-au adăugat elemente migratoare postglaciare din est (continentale = 5,2% și pontice 2,8%) în proporție de 8%, iar din sud (carpato-balcanice = 7% și submediteraneene = 1,1%) în aceeași proporție de 8,1%. Elementele migratoare cele mai recente (cosmopolite 3,3% și adventive = 0,7%) sunt mai ales antropogene (4%) și prezente îndeosebi în buruienării ruderală și doar sporadic în pășuni și livezi.

Reține atenția procentul semnificativ de 4,7% de plante endemice, dacice și daco-carpătice, specifice Carpaților românești. Pentru masivul Hășmaș strict specifică este *Festuca scoparia ssp. lutea* care se găsește numai aici, pe vârful Hășmașul Mic.

Toate aceste specii trebuie considerate ca fiind sub regim de ocrotire.

**Lista speciilor (și subspeciilor) de plante endemice:**

1. *Achillea sehurii*
2. *Aconitum firmum ssp. romanicum*
3. *A. lasianthum*
4. *A. moldavicum*
5. *A. toxicum*
6. *Androsace villosa ssp. arachnoidea*
7. *Aquilegia nigricans ssp. subscaposa*
8. *Asperula carpatica*
9. *Astragalus pseudopurpureus*
10. *A. röemeri*
11. *Campanula carpatica*
12. *C. rotundifolia ssp. polymorpha*
13. *Centaurea carpatica*
14. *C. melanocalathia*
15. *C. triumfetti ssp. pinnatifida*
16. *Cerastium arvense ssp. calcicolum*
17. *C. lichenfeldianum*
18. *C. transsilvanicum*
19. *Chrysanthemum rotundifolium*
20. *Dianthus kitaibelii ssp. spiculifolius*
21. *D. tenuifolius*
22. *Eritrichium nanum ssp. jankae*
23. *Erysimum wittmanii*
24. *Festuca carpatica*
25. *F. porcii*

26. *F. versicolor*
27. *Gentiana phlogifolia*
28. *Gypsophila petraea*
29. *Helictotrichon decorum*
30. *Hepatica transsilvanica*
31. *Hieraciūm pojorîtense*
32. *Koeleria macrantha* ssp. *transsilvanica*
33. *Melampyrum silvaticum* ssp. *saxosum*
34. *Oxytropis carpatica*
35. *Phyteuma tetramerum*
36. *Ph. vagneri*
37. *Poa nemoralis* ssp. *rehmanni*
38. *Primula leucophylla*
39. *Pulmonaria rubra* ssp. *filarszkyana*
40. *Ranunculus carpaticus*
41. *Scabiosa lucida* ssp. *barbata*
42. *Sesleria haynaldiana*
43. *S. heuffleriana*
44. *Silene dubia*
45. *Symphytum cordatum*
46. *Thlapsi dacicum*
47. *Thymus comosus*
48. *Th. pulcherrimus*
49. *Trisetum macrothrichum*
50. *Viola joői*

**Plante ocrotite** (s-au care trebuie să primească statutul de ocrotite):

**gimnosperme**

1. *Juniperus sabina*
2. *Larix decidua* ssp. *carpatica*
3. *Taxus baccata*

**angiosperme**

4. *Alyssum montanum*
5. *Carex rupestris*
6. *Conioselinum tataricum*
7. *Cypripedium calceolus*
8. *Daphne cneorum*
9. *Gentiana lutea*
10. *Geranium caerulatum*

11. *Leontopodium alpinum*
12. *Nigritella rubra*
13. *Polemonium coeruleum*
14. *Primula farinosa*
15. *Salix phyllicifolia*
16. *Trollius europaeus*

**În concluzie**, Masivul Hășmaș și Cheile Bicazului (ca și muntele Ceahlău) fac parte din **circumscripția floristică a flisului moldo-transilvan** (după Al. Borza, 1960) și poate fi caracterizat prin următoarele specii caracteristice:

- Aconitum firmum* ssp. *romanicum*
- Aquilegia nigricans* ssp. *subscaposa*
- Asperula carpatica*
- Astragalus pseudopurpureus*
- Carex rupestris*
- Cerastium transsilvanicum*
- Festuca porcii*
- F. scoparia* ssp. *lutea*
- Gentiana lutea*
- G. phlogifolia*
- Oxytropis carpatica*
- Salix phyllicifolia*
- Sempervivum soboliferum*
- Sesleria heuffleriana*
- Thlapsi dacicum*
- Thymus pulcherrimus*

Totodată aparține de **provincia floristică central europeană est-carpatică**, caracterizată prin procentul de 20,5% specii alpine și central europene precum și de endemitele est-carpatică (*Aconitum moldavicum*, *Centaurea carpatica*, *Hieracium pojoritense*, *Primula leucophylla* ș.a.)

Prin procentul de 27,9% specii eurasiatice, zona aparține **regiunii floristice eurosiberiene**.

## ETAJAREA VEGETAȚIEI

Întregul Parc Național, cu excepția piscurilor cu peste 1500 m altitudine, aparține **zonei forestiere** din care pădurile ocupă cca 56%, iar pajiștile (*secundare*) cca 44%. Din totalul pădurilor, peste 2/3 sunt **molidișuri** ce reprezintă **subetajul molidului**, bine reprezentat în sectorul vestic, iar mai puțin de 1/3 sunt **făgete**

amestecate cu rășinoase (molid, mai rar brad și doar sporadic pin, lariță și tisă); făgete carpatine pure se găsesc doar insular, în sectorul de la est de Bicăjel. Caracteristice pentru Cheile Bicazului sunt **pinetele de stâncărie** cu *Pinus sylvestris*.

Pajiștile secundare din subetajul molidului, provenite prin defrișarea molidișurilor în vederea extinderii pășunilor și fânețelor sunt dominate de *Festuca rubra* ssp. *commutata* adesea în codominanță cu *Nardus stricta*. Pajiștile din etajul fagului, provenite tot în urma defrișărilor sunt dominate de *Agrostis tenuis* adesea în codominanță cu *Festuca rubra* ssp. *rubra*.

Subetajul subalpin ocupă petece reduse ca întindere și este prezent doar în golurile subalpine cu altitudini de peste 1500 m. Tufărișurile subalpine sunt constituite predominant din *Juniperus communis* ssp. *nana* cu *Vaccinium myrtillus* (pe majoritatea piscurilor) și frecvent cu *Juniperus sabina* doar pe flancurile din Cheile Bicazului. Această din urmă specie formează aici grupări vegetale caracteristice pentru Cheile Bicazului și unice în Carpații Orientali.

Caracteristic pentru masivul Hășmaș este lipsa speciilor subalpine: *Pinus mugo* și *Rhododendron kotschyi*. Pajiștile zonale din acest etaj sunt constituite din *Festuca ovina* ssp. *sudetica* iar pe brănele de sub piscuri, pajiștile naturale sunt edificate de *Festuca versicolor* și *F. amethystina* (aceasta din urmă caracteristică pentru munții Hășmaș și Ciuc).

Pe piscurile calcaroase din acest etaj se găsesc fitocenoze calci file de tip alpin în care se coasociază multe specii saxicole endemice ca: *Gypsophila petraea*, *Eritrichium nanum* ssp. *jankae*, *Silene zawadzki*, *Sesleria heuffleriana*, *S. haynaldiana*, *Helictotrichon decorum*, *Androsace villosa* ssp. *arachnoidea*, *Poa nemoralis* ssp. *rehmannii*, *Campanula carpatina*, *Festuca scoparia* ssp. *lutea*, *Thymus pulcherrimus* și foarte frecvent *Dryas octopetala*, *Festuca rupicola* ssp. *saxatilis*, *Carex sempervirens*, *C. curvula*, *Vaccinium gaultherioides*, *Primula minima* ș.a.

Remarcabilă este aici lipsa speciei *Artemisia petrosa* (prezentă în Ceahlău și alți munți calcaroși).

Pentru că aceste fitocenoze saxicole, pajiști și tufărișuri subalpine adăpostesc cele mai multe specii de plante endemice sau rare îi conferă o deosebită importanță științifică vegetației etajului subalpin ca formație evident relictară și cel mai puțin antropizată.

## CLASIFICAREA ȘI RĂSPÂNDIREA ASOCIAȚIILOR VEGETALE

### I. ASPLENIETEA RUPESTRIS ASPLENIETALIA ASPLENION RUTAE-MURARIAE

1. *Asplenietum trichomano-rutae murariae* Tx. 37

Răsp.: Cheile Bicăjelului, Piatra Singuratică

2. *Asplenio-Cystopteridetum* Oberd. 49

Răsp.: Hășmașul Mare, Hășmașul Negru, Hășmașul Mic, Suharu

POTENTILLETALIA CAULESCENTIS

GYPSOPHILION PETREAE

3. (*Artemisio*)-*Gypsophiletum petreae* Pușcaru et al. 56

Răsp.: Hășmașul Mare, Hășmașul Mic

4. *Sileneto zawadzki-Saxifragetum luteo-viridis* Pawl. 37

Răsp.: Piatra Singuratică, Hășmașul Mare

II. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII

THLASPIETALIA

PAPAVERO-THYMION PULCHERRIMAE

5. *Calamintho alpinae-Galietum anisophylli* Beldie 67

Răsp.: Hășmașul Mare, Hășmașul Mic, Hășmașul Negru, Suhard, Cheile

Bicazului.

6. *Dryadetum octopetalae* Csürös et al 56

Răsp.: Hășmașul Mare și Suhard

III. JUNCETEA TRIFIDI

CARICETALIA CURVULAE

CARICION CURVULAE

7. *Festucetum ovinae* (= *supinae*) Domin 33

Răsp.: pe întreg masivul

8. *Cetrario-Vaccinietum gaultherioidis* Hadač 56

Răsp.: Hășmaș

NARDION

9. *Violo declinatae-Nardetum strictae* Simon 66 (= *Nardetum strictae subalpinum* Domin 31 ).

Răsp.: Hășmaș

IV. ELYNO-SESLERIETEA

SESLERIETALIA COERULEAE

SESLERION BIELZII

10. *Seslerietum bielzii* Domin 33

Răsp.: Cheile Bicazului, Hășmaș

11. *Festucetum versicoloris* Pawl. 23

Răsp.: Ecem, Suhard, Cheile Duruitoarei, Cheile Bicazului

12. *Festucetum amethystinae* Pawl. 23

Răsp.: Hășmașul Mare, Piatra Ascuțită

13. *Festucetum saxatilis* Domin 33

Răsp.: Hășmaș-facies *caricosum sempervirentis* Pawl. 36;

14. *Seslerietum heufflerianae* (Zolyomy 30) Soó 44

Răsp.: Surduc, Hășmașul Negru

15. *Campanulo carpaticae-Poëtum rehmanii* Seghedin

Răsp.: pe toate piscurile masivului

16. *Avenastretum decori* Domin 32; Zolyomy 39

Răsp.: Cheile Bicazului-*caricetosum humilis* Csürös 58 - Suhardul Mic

17. *Poëto rehmanii* - *Geranietum caerulati* Evd. Pușcaru 68

Răsp.: Hășmaș

#### V. FESTUCO-BROMETEA

##### STIPO-FESTUCETALIA PALLENTIS

##### SESLERIO-FESTUCION PALLENTIS

18. *Thymo comosi* - *Caricetum humilis* Morariu et Danciu 74

Răsp.: Cheile Bicăjelului

19. *Festucetum pallentis* (*glaucae*) Csürös et Pop 58

Răsp.: Hășmaș

#### VI. VACCINIO-JUNIPERETEA

##### VACCINIO-JUNIPERETALIA

##### VACCINIO-JUNIPERION

20. *Vaccinio-Juniperetum nanae* Br.-Bl. 30

Răsp.: frecventă în etajul subalpin

21. *Juniperetum sabinae* Csürös 58

Răsp.: pe piscurile din Cheile Bicazului

#### VII. VACCINIO-PICEETEA

##### PICEETALIA

##### PICEION

22. *Hieracio transsilvanici-Piccetum* Pawl. et Br.-Bl. 39

Răsp.: Cheile Suhardului, Cheile Bicăjelului

##### VACCINIO-PINETALIA

##### VACCINIO-PINION SILVESTRIS

23. *Vaccinio myrtilli-Pinetum silvestris* Kobenza 30 em. Pax 56

(*Leucobryo-Pinetum* Matusz. 62)

Răsp.: Surduc, Piatra Luciului, Cheile Bicăjelului

#### VIII. QUERCO-FAGETEA

##### FAGETALIA

##### FAGION

24. *Piceeto-Fagetum carpaticum* Klika 27



Răsp.: sub Hășmașul Negru

25. Abieti-Fagetum Domin 32

Răsp.: frecventă în tot masivul

ALNO-PADION

26. Alnetum incanae Aich. et Siegr. 30

Răsp.: valea Bicăjelului

IX. ALNETEA GLUTINOSAE

SALICETALIA AURITAE

SALICION CINEREAEE

27. Salici pentandrae-Betuletum pubescentis Soó 55

Răsp.: Gura Bicăjelului

X. SALICETEA PURPUREAE

SALICETALIA

SALICION TRIANDRAE

28. Salicetum triandrae Malcuit 29

Răsp.: Bicăjel sat.

SALICION ELAEAGNI

29. Myricarietum germanicae Rübél 12

Răsp.: sporadică pe prundurile văilor

XI. MOLINIO-ARRHENATHERETEA

MOLINIETALIA

AGROSTION STOLONIFERAE

30. Agrostidetum stoloniferae Burd. et all. 56

Răsp.: frecventă în pajiști umede

31. Poëtum trivialis Soó 40

Răsp.: sporadică în toată zona

CALTHION PALUSTRIS

32. Scirpetum silvatici Schwick. 44

Răsp.: Trei Fântâni, Lacu Roșu

FILIPENDULO-PETASITION

33. Petasitetum hybridi Dostal 33

Răsp.: Bicăjel sat, Gura Bicăjelului

34. Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 37

Răsp.: sporadică pe văile înmlăștinate

DESCHAMPSIETALIA CAESPITOSAE

DESCHAMPSION CAESPITOSAE

35. Deschampsietum caespitosae Horvatic 30

Răsp.: la coada Lacului Roșu

ALOPECURION PRATENSIS

36. Festucetum pratensis Soó 38

Răsp.: sporadică în pajiștile înmlăștinate

ARRHENATHERETALIA

ARRHENATHERION

37. Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. 19

Răsp.: sporadică în pajiștile din etajul inferior

AGROSTIDETO TENUIS-FESTUCETALIA RUBRAE

CYNOSURION CRISTATI

38. Festuco rubrae-Agrostidetum tenuis Csűrös et Resm. 60

Răsp.: Valea Bicăjelului

39. Festuceto rubrae-Nardetum Csűrös et Resm. 60

Răsp.: Soloc, Piciorul Lung

40. Festucetum rubrae montanum Cs. et Resm. 60

Răsp.: pe pantele superioare ale versantului drept și sub vârfurile principale.

XII. SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE

TOFIELDIETALIA

ERIOPHORION LATIFOLII

41. Carici flavae-Eriophoretum Soó 44

Răsp.: Valea Bicăjelului, Cheile Duruitoarei, Lacul Roșu

XIII. MONTIO-CARDAMINETEA

MONTIO-CARDAMINETALIA

CRATONEURION COMMUTATI

42. Carici lepidocarphae-Cratoneuretum filicini Kovacs et Felf. 58

Răsp.: Lacul Roșu

XIV. BETULO-ADENOSTYLETEA

ADENOSTYLETALIA

ADENOSTYLION ALLIARIAE

43. Cicerbito alpinae-Adenostyletum alliariae Br.-Bl. 50

Răsp.: sporadică în etajul molideto-făgetelor din Hășmaș

RUMICION ALPINI

44. Rumicetum alpini Szafer et all. 23

Răsp.: frecventă în jurul stânilor

CALAMAGROSTIDETALIA VILLOSAE

CALAMAGROSTION VILLOSAE

45. Diantheto compacti-Festucetum porcii A. Nyár. 66

Răsp.: Hășmașul Mare

CALAMAGROSTION ARUNDINACEAE

46. *Calamagrostidetum arundinaceae* Zlatnik 28

Răsp.: sporadică în luminișurile fâgetelor

XV. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII

EPILOBIETALIA

ATROPION BELLA-DONNAE

47. *Rubo-Chamaenerietum Hadač et al.* 69

Răsp.: sporadică în tăieturi de pădure

SAMBUCETALIA RACEMOSAE

SAMBUCO-SALICION CAPREAE

48. *Salici capreae-Sambucetum racemosae* Soó 60

Răsp.: Gura Bicăjelului, pe tăieturi vechi de molidișuri.

XVI. CHENOPODIETEA

ARTEMISIETALIA

TUSSILAGION

49. *Tussilaginietum farfarae* Oberd. 49

Răsp.: Bicăjel sat

XVII. PHRAGMITETEA

PHRAGMITETALIA

PHRAGMITION

50. *Typhetum angustifoliae-latifoliae* Schmale 39

Răsp.: la coada Lacului Roșu

PHALARIDO-GLYCERION

51. *Equisetetum fluviatilis* Soó 47

Răsp.: Lacu Roșu

52. *Equisetetum variegati* Szabo 71

Răsp.: Lacu Roșu

53. *Leersietum oryzoides* Krause 55 em. Pass 57

Răsp.: Lacu Roșu

BOLBOSCHOENION

54. *Eleocharidetum palustris* Šennikov 19

Răsp.: în jurul Lacului Roșu, în smârcuri montane

NASTURTIO-GLYCERIETALIA

GLYCERIO-SPARGANION

55. *Glycerietum plicatae* Oberd 57

Răsp.: Lacu Roșu

MAGNOCARICETALIA

CARICION ROSTRATAE

56. *Caricetum rostratae-vesicariae* Rübél 12

Răsp.: Lacu Roșu.

57. *Caricetum appropinquatae* Tx. 47

Răsp.: Lacu Roșu.

CARICION GRACILIS

58. *Caricetum vulpinae* So6 27

Răsp.: pe Bicăjel, la Cheile Duruitoarei

XVIII. POTAMETEA

POTAMETALIA

BATRACHION

59. *Callitricetum polymorphae montanum* O. Rațiu 66

Răsp.: Lacu Roșu

NYMPHAEION

60. *Potametum natantis* So6 27

Răsp.: Lacu Roșu

XIX. LEMNETEA

LEMNETALIA

LEMNION

61. *Lemnetum minoris* Oberd 57

Răsp.: Lacu Roșu

*Asplenietum trichomano - rutaе murariae* Tx. 37

Nr. releveului	1	2
Altitudine, m	1000	1500
Expoziție	NV	N
Panta, grade	50	50
Acop. %	30	30

*Ass.*

<i>Asplenium ruta-muraria</i>	2	2
<i>Asplenium trichomanes</i>	2	2

*Asplenion*

<i>Asplenium adulterinum</i>	+	+
------------------------------	---	---

*Asplenietalia*

<i>Campanula carpatica</i>	+	+
<i>Festuca cinerea</i> ssp. <i>pallens</i>	+	+
<i>Saxifraga paniculata</i>	+	+

*Asplenietea rupestris*

<i>Alyssum saxatile</i>	+	+
-------------------------	---	---

Hieracium bifidum	+	
Poa nemoralis	+	+
Polypodium vulgare	+	
Sedum hispanicum	+	+
Silene dubia	+	
Valeriana tripteris	+	-

*Localiz. relev.: Cheile Bicâjelor, Piatra Singuratică.*

***Asplenio - Cystopteridetum Oberd. 49***

Nr. releveului	1	2	3	4
Altitudine, m	1300	1300	1200	1200
Expoziție	NV	N	NV	SV
Panta, grade	30	20	20	20
Acop. %	40	30	40	50

***Asp.***

Asplenium viridis	2	1	2	2
Cystopteris fragilis	3	3	3	3

***Asplenion***

Asplenium adulterinum	+	+	+	
Asplenium ruta-muraria	+	+	+	+
Moehringia muscosa	+	-	-	+

***Asplenetalia***

Cardaminopsis arenosa	+	+		
Epilobium collinum	+			+
Poa nemoralis	+	+	+	+
Saxifraga paniculata	+	+	+	
Sedum hispanicum	+			+
Valeriana tripteris	+	+	-	-

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare (1); Hășmașul Negru (2), Hășmașul Mic (3), Suhard (4).*

***(Artemisio) - Gypsophiletum petreae* — Pușcaru et al. 56**

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1700	1600
Expoziție	NV	
Panta, grade	20	20
Acoperire, %	40	30

**Ass.**

Gypsophila petraea	2	3
Draba kotschyi	+	+

**Gypsophilion petraeae**

Androsace villosa ssp. arachnoidea	+	+
Bupleurum diversifolium	+	
Eritrichium nanum ssp. jankae	+	+
Saxifraga luteo-viridis	+	+
Silene zawadzkii	+	+

**Potentilletalia caulescentis**

Asplenium ruta-muraria	+	+
Kernera saxatilis	+	+

**Asplenietea rupestris**

Asplenium trichomanes	+	+
-----------------------	---	---

**Aliae**

Asperula capitata	+	
Oxytropis halleri	+	-

Localiz. relev.: Hășmașul Mare (1); Hășmașul Mic (2).

**Sileneto zawadzkii - Saxifragetum luteo viridis — Pawl. 37**

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1700	1700
Expoziție	S	SE
Panta, grade	20	20
Acoperire, %	40	50

**Ass.**

Silene zawadzkii	1	1
Saxifraga luteo viridis	2	3

**Gypsophilion petraeae**

Androsace lactea	+	
Asplenium ruta-muraria	+	+
Eritrichium nanum	+	+
Gypsophila petraea	+	+
Kernera saxatilis	+	+

**Potentilletalia caulescentis**

Alyssum repens	-	+
Saxifraga paniculata	+	+

***Asplenietea rupestris***

Campanula carpatica	+	+
Cardaminopsis arenosa	+	+
Poa nemoralis	+	+
Silene dubia	+	-

***Aliae***

Allium montanum	+	+
Biscutella laevigata	+	+
Carex rupestris		+
Cerastium alpinum	+	+
Crepis jacquinii	+	+
Erigeron uniflorus	+	
Galium anisophyllum	+	+
Scabiosa lucida	+	+
Thlapsi dacicum		+
Thymus comosus	+	+
Trisetum alpestre	+	+

*Localiz. relev.: Piatra Singuratică (1), Hășmașul Mare (2).*

***Calamintho alpinae - Galietum anisophylli* — Beldie 67**

Nr. releveului	1	2	3	4	5
Altitudinea	1700	1600	1700	1600	1600
Expoziția			V	NV	V
Panta, grade			20	15	20
Acoperire, %	60	70	40	50	60

***Ass.***

Calamintha alpina	3	4	2	2	4
Galium anisophyllum	2	1	3	3	1

***Papavero - Thymion pulcherrimae***

Alyssum repens	+	+	+	+	+
Arabia alpina	+	+	+	+	+
Cardaminopsis arenosa	+				+
Cerastium arvense ssp. calcicolum	+	+	+	+	+
Thymus pulcherrimus	+	+	+	+	+

***Thlaspietalla + Thlaspietea***

Cerastium lerchenfeldianum	+	+	-	-	-
Poa molinerii	+		+		

Sedum atratum			+	+	
Senecio squalidus	+	+	-	+	+
<b>Aliae</b>					
Draba aizoon ssp. lasiocarpa	+		+	-	
Myosotis alpestris	+	+	+	+	+
Poa alpina	+	+	+	+	+
Saxifraga paniculata	+	+	+	+	+
Scabiosa lucida	+	+	+	+	+
Silena dubia	+	+		+	-

*Localiz. relev.: Hășmașul Negru (1), Hășmașul Mare (2), Hășmașul Mic (3), Suhard (4), Cheile Bicazului (5).*

***Dryadetum octopetalae* — Csürös et al. 56**

Nr. releveului		1	2
Altitudinea		1700	1600
Expoziție			
Panta, grade			
Acoperire, %		100	90

**Ass.**

<i>Dryas octopetala</i>	5	4
-------------------------	---	---

***Papavero - Thymion pulcherrimae***

<i>Arabis alpina</i>	+	+
<i>Cerastium arvense</i> ssp. <i>calcicolum</i>	+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	+

***Thlaspietalla + Thlaspietea***

<i>Calamintha alpina</i>	+	+
<i>Cerastium lerchenfeldianum</i>	+	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+
<i>Saxifraga adscendens</i>	+	+
<i>Senecio squalidus</i>	+	+
<i>Valeriana montana</i>	+	+

**Aliae**

<i>Achillea schurii</i>	+	+
<i>Aster alpinus</i>	+	+
<i>Carex sempervirens</i>	+	+
<i>Oxytropis carpatica</i>	+	
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	+



<i>Polygonum viviparum</i>	+	-
<i>Localiz. relev.: Hășmașul Mare (1), Suhard (2).</i>		
<b><i>Festucetum ovinae (=supinae)</i> — Domin 33</b>		
Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1700	1750
Expoziție	S	
Panta, grade	20	
Acoperire, %	90	100
<b>As.</b>		
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i>	4	4
<b><i>Caricion curvulae</i></b>		
<i>Euphrasia minima</i>	+	+
<i>Geum montanum</i>	+	+
<i>Linum extraaxilare</i>	+	+
<i>Pedicularis comosa</i>	+	+
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+
<i>Thesium alpinum</i>	+	+
<b><i>Caricetalia curvulae</i></b>		
<i>Cerastium arvense</i>	+	+
<i>Hypochoeris uniflora</i>	+	+
<i>Iris ruthenica</i>		+
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	+
<i>Potentilla aurea</i>	+	+
<i>Ranunculus montanus</i> ssp. <i>pseudomontanus</i>	+	+
<b><i>Juncetea trifidi</i></b>		
<i>Dryas octopetala</i>	+	+
<i>Gentiana phlogifolia</i>	+	
<i>Juncus trifidus</i>	+	+
<b><i>Aliae</i></b>		
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+	+
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i>		+
<i>Nardus stricta</i>	+	+
<i>Scorzonera rosea</i>	+	+
<i>Thymus balcanus</i>		+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+
<i>Localiz. relev.: Hășmașul Mic (1), Hășmașul Mare (2).</i>		

Nardus stricta	+	+
Scorzonera rosea	+	+
Thymus balcanus		+
Vaccinium myrtillus	+	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mic (1), Hășmașul Mare (2).*

***Cetrario - Vaccinletum gaultherioidis* — Hadac 56**

Nr. relevcului	1
Altitudinea	1600
Expoziție	
Panta, grade	
Acoperire, %	80

***Ass.***

Cetraria islandica	1
Empetrum nigrum	+
Thamnolia vermicularis	1
Vaccinium gaultherioides	2

***Caricion + Caricetalia curvulae***

Festuca ovina ssp. sudetica	+
Phyteuma tetramerum	+
Sesleria coerulans	+

***Juncetea trifidi***

Juncus trifidus	+
Loiseleuria procumbens	+

***Aliae***

Antennaria dioica	+
Campanula abietina	+
Centaurea nervosa	+
Deschampsia flexuosa	+
Gentiana kochiana	+
Huperzia selogo	+
Nardus stricta	+
Plantago atrata	+
Poa alpina	+
Thlapsi dacicum	+
Vaccinium myrtillus	+
Vaccinium vitis idaea	+

---

*Viola declinata* +

---

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare (1).*

*Viola declinatae Nardetum strictae* — Simon 66 (= *Nardetum strictae* subalpinum Domin 31)

---

Nr. releveului	1
Altitudinea	1500
Expoziție	NV
Panta, grade	15
Acoperire, %	100

---

**Ass.**

<i>Nardus stricta</i>	4-5
<i>Viola declinata</i>	+

---

***Nardion strictae***

<i>Alchemilla glaucescens</i>	+
<i>Antennaria dioica</i>	+
<i>Arnica montana</i>	+
<i>Campanula abietina</i>	+
<i>Campanula rotundifolia</i> ssp. <i>polymorpha</i>	+
<i>Carex pallescens</i>	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+
<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Lycopodium clavatum</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Scorzonera rosea</i>	+
<i>Sieglingia decumbens</i>	+
<i>Thymus balcanus</i>	+

---

***Caricetalia + Juncetea trifidi***

<i>Euphrasia minima</i>	+
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i>	+
<i>Geum montanum</i>	+
<i>Hypochoeris uniflora</i>	+
<i>Juncus trifidus</i>	+
<i>Loiseleuria procumbens</i>	+
<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Sesleria caerulea</i>	+

***Allae***

Achillea distans		+
Deschampsia caespitosa		+
Hieracium aurantiacum		+
Leontodon autumnalis		+
Leucorchis albida		+
Polygala vulgaris		+
Prunella vulgaris		+
Vaccinium myrtillus		+

*Localiz. relev. : Hășmașul Mare (1).*

***Festucetum amethystinae* — Pawl. 23**

Nr. rcleveului	1	2
Altitudinea	1700	1500
Expoziție		
Panta, grade		
Acoperire, %	80	70

***Ass.***

Festuca amethystina	3	3
---------------------	---	---

***Seslerion bielzii***

Aster alpinus	+	
Festuca versicolor	+	+
Festuca rupicola ssp. saxatilis	+	+
Potentilla chrysantha ssp. thuringiaca	+	+
Thymus pulcherimus	+	+

***Seslerietalia + Seslerion***

Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+	+
Biscutella lacvigata	+	+
Carex ornitopoda	+	
C. sempervirens	+	+
Centaurea triumfetti ssp. pinnatifida	+	
Galium anisophyllum	+	+
Helianthemum nummularium ssp. grandiflorum	+	
Hieracium villosum	+	
Kernera saxatilis	+	
Myosotis alpestris	+	+
Ranunculus orchophilus	+	+

Saxifraga luteo-viridis		+
Scabiosa lucida ssp. barbata		+
Trisetum alpestre	-	+

**Aliae**

Achillea distans ssp. simplex	+	+
Aconitum tauricum	+	
Anthoxantum odoratum	+	+
Carlina acaulis ssp. simplex	+	+
Gentiana praecox	+	+
Lotus corniculatus	+	+
Trifolium repens	-	+

*Localiz. relev. Hășmașul Mare (1), Piatra Singuratică (2).*

**Festucetum saxatilis** — Domin 33

Nr. releveului	1
Altitudine	1600
Expoziție	
Panta, grade	
Acoperire, %	70

**Ass.**

<i>Festuca rupicola</i> ssp. <i>saxatilis</i>	4
-----------------------------------------------	---

**Seslerion**

<i>Alyssum repens</i>	+
<i>Cerastium arvense</i>	+
<i>Dianthus tenuifolius</i>	+
<i>Festuca carpatica</i>	+
<i>F. versicolor</i>	+
<i>Linum extraaxilare</i>	+
<i>Primula halleri</i>	+
<i>Sesleria coerulans</i> ssp. <i>bielzii</i>	+
<i>Thlaspi dacicum</i>	+
<i>Thymus pulcherrimus</i>	+

**Seslerietalia + Seslerietea**

<i>Biscutella laevigata</i>	+
<i>Calamintha alpina</i>	+
<i>Carex sempervirens</i>	1-2
<i>Crepis jacquinii</i>	+

Scabiosa lucida	+
Trisetum alpestre	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare.*

***Seslerietum heufflerianae* — Zolyomi 30**

Nr. releveului	1	2	3	4
Altitudinea	1200	1200	1700	1700
Expoziție	SV	SV	S	S
Panta, grade	30	40	50	30
Acoperire, %	60	40	60	50

***Ass.***

Sesleria heuffleriana	3	2	3	2
-----------------------	---	---	---	---

***Seslerion + Seslerietalia***

Aconitum anthora	+		+	-
Biscutella laevigata		+	+	
Bupleurum falcatum			+	
Kernera saxatilis	+		+	
Minuartia setacea			+	
Ranunculus oreophilus	+	+	+	+
Thymus comosus	+	-	+	-

***Elyno - Seslerietea***

Campanula carpatica	+			+
Centaurea triumfetti ssp. pinnatifida	+		+	
Dianthus kitaibelii ssp. spiculifolius	+	+		
Dianthus tenuifolius	+		+	
Helianthemum alpestre	+		+	
Helictotrichon decorum	+	+	+	
Iris ruthenica	+	+	+	+
Potentilla chrysantha ssp. thuringiaca	+		+	+
Scabiosa lucida			+	+
Silene zawadzki		+		+
Trisetum alpestre	+	+	-	-

***Aliae***

Androsace villosa ssp. arachnoidea	-		+	-
Arabidopsis arenosa		+	+	
Arabis hirsuta			+	
Carex humilis	+		+	
Cytisus alpestris			+	

<i>Erysimum witmannii</i>	+		+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+			
<i>Galium mollugo</i>	+	+	+	+
<i>Gentiana phlogifolia</i>			+	
<i>Geranium robertianum</i>	+			
<i>Gymnadenia conopsea</i>			+	
<i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>rupifragum</i>		+		+
<i>Inula ensifolia</i>			+	+
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i>			+	
<i>Laserpitium krapfii</i>	+		+	
<i>Lotus corniculatus</i>		+	+	
<i>Melica ciliata</i>	+			
<i>Phleum montanum</i>	+		+	
<i>Pimpinella major</i>			+	
<i>Primula leucophylla</i>			+	
<i>Saxifraga paniculata</i>				+
<i>Seseli libanotis</i>			+	
<i>Stachys recta</i>			+	
<i>Teucrium montanum</i>			+	
<i>Thesium linophyllum</i>			+	
<i>Verbascum lychnitis</i>			+	

*Localiz. relev.: Surduc (1,2), Hășmașul Mare (3,4).*

*Campanula carpaticeae - Poëtum rehmanii* — Seghedin 86 (*Poëtum rehmanii* — Soó 44)

Nr. releveului	1
Altitudinea	1200
Expoziție	SV
Panta, grade	40
Acoperire, %	60

*Ass.*

<i>Campanula carpaticeae</i>	2
<i>Poa nemoralis</i> ssp. <i>rehmanii</i>	2

*Seslerion rigidae*

<i>Aconitum anthora</i>	+
<i>Alyssum repens</i>	+
<i>Asperula capitata</i>	+
<i>Dianthus kitaibelii</i> ssp. <i>spiculifolius</i>	+
<i>Draba aizoon</i> ssp. <i>lasiocarpa</i>	+

<i>Erysimum witmannii</i> ssp. <i>transsilvanicum</i>	+
<i>Helictotrichon decorum</i>	+
<i>Primula veris</i> ssp. <i>columnae</i>	+
<i>Scrophularia laciniata</i>	+
<i>Seseli rigidum</i>	+
<i>Sesleria haynaldiana</i>	+
<i>Viola jooi</i>	+

***Seslerietalia + Seslerietea***

<i>Aster alpinus</i>	+
<i>Carduus glaucus</i>	+
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	+
<i>Helianthemum alpestre</i>	+
<i>Hieracium bifidum</i>	+
<i>Minuartia verna</i>	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+
<i>Polygala alpestris</i>	+
<i>Ranunculus oreophilus</i>	+
<i>Trisetum alpestre</i>	+

***Aliae***

<i>Allium flavum</i>	+
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+
<i>Isatis tinctoria</i>	+
<i>Moehringia muscosa</i>	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+

*Localiz. relev.: Cheile Bicazului.*

***Avenastretum decori* — (Domin 32) Zolyomi 39**

Nr. releveului	1
Altitudinea	1100
Expoziția	NE
Panta, grade	20
Acoperire, %	80

<i>Ass.</i>		<i>Seslerietalia + Seslerietea</i>	
<i>Helictotrichon decorum</i>	4	<i>Aster alpinus</i>	+
<i>Subass.</i>		<i>Carduus glaucus</i>	+
<i>Carex humilis</i>	1	<i>Helianthemum alpestre</i>	+
<i>Seslerion rigidae</i>		<i>Minuartia verna</i>	+



Alyssum repens	+	Phyteuma orbiculare	+
Anthericum ramosum	+	Polygala amara	+
Asperula capitata	+	<i>Aliae</i>	
Centaurea triumffeti	+	Aster amellus	+
Dianthus kitaibelii ssp. spiculifolius	+	Campanula sibirica	+
Draba aizoon ssp. lasiocarpa	+	Digitalis grandiflora	+
Erysimum witmannii ssp. transsilvanicum	+	Euphorbia cyparissias	+
Scrophularia laciniata	+	Hypericum perforatum	+
Sesleria haynaldiana	+	Taraxacum hoppeanum	+
Thymus comosus	+	Teucrium chamaedrys	+

*Localiz. relev.: Cheile Bicazului.*

**Pošto rehmanni - Geranietum caerulati** — Evid. Pușcaru 68

Nr. releveului	1
Altitudinea	1600
Expoziția	SV
Panta, grade	10
Acoperire, %	80

**Ass.**

Geranietum caeruleatum	3
Poa nemoralis ssp. rehmanni	1

**Seslerion rigidae**

Aconitum anthora	+
Centaurea triumffeti	+
Dianthus kitaibelii ssp. spiculifolius	+

**Seslerietalia + Seslerietea**

Aster alpinus	+
Carduus glaucus	+
Hieracium bifidum	+
Minuartia verna	+
Myosotis alpestris	+
Ranunculus oreophilus	+
Erysimum witmannii ssp. transsilvanicum	+
Primula veris ssp. columnae	+
Seseli rigidum	+
Sesleria haynaldiana	+
Thymus comosus	+

***Aliae***

Allium flavum	+
Cardaminopsis arenosa	+
Digitalis grandiflora	+
Scabiosa columbaria	+
Teucrium chamaedrys	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare.*

***Thymo comosi - Caricetum humilis* — Morariu et Danciu 74**

Nr. releveului	1
Altitudinea	900
Expoziție	NE
Panta, grade	30
Acoperire, %	100

***As.***

Carex humilis	3
Thymus comosus	1

***Sesterio - Festucion pallentis***

Allium flavum	+
Alyssum murale	+
Anthemis tinctoris	+
Brachypodium pinnatum	+
Cnidium silaifolium	+
Festuca cinerea ssp. pallens	+
Linaria genistifolia	+
Melica ciliata	+
Sedum hispanicum	+
Sempervivum heuffeli	+
Sempervivum marmoreum	+
Thalictrum foetidum	+

***Festucetalia + Festuco - Brometea***

Asperula cynanchica	+
Campanula sibirica	+
Euphorbia cyparissias	+
Filipendula vulgaris	+
Koeleria macrantha	+
Pimpinella saxifraga	+

<i>Prunella grandiflora</i>	+
<i>Silene otites</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	+
<i>Trifolium montanum</i>	+
<i>Veronica spicata</i>	+

***Alizae***

<i>Aster amellus</i>	+
<i>Biscutella laevigata</i>	+
<i>Cerastium arvense</i>	+
<i>Coronilla varia</i>	+
<i>Echium vulgare</i>	+
<i>Inula ensifolia</i>	+
<i>Isatis tinctoria</i>	+

*Localiz. relev.: Cheile Bicăjelului.*

***Festucetum pallentis* — Csűrös et Pop 58**

Nr. relevului	1	2
Altitudinea	1000	1200
Expoziția	S	V
Panta, grade	30	20
Acoperire, %	90	70

***Ass.***

<i>Festuca cinerea</i> ssp. <i>pallens</i>	4	3
<i>F. rupicola</i>	1	2

***Seslerio - Festucion pallentis***

<i>Anthemis tinctoria</i>	+	+
<i>Carex humilis</i>	+	+
<i>Melica ciliata</i>		+
<i>Sedum hispanicum</i>	+	+
<i>Seseli gracile</i>	+	+

***Festucetalia + Festuco - Brometea***

<i>Achillea setacea</i>	+	+
<i>Campanula sibirica</i>	+	+
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+
<i>Stachys recta</i>	+	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+
<i>Teucrium montanum</i>	+	+

*Alizae*

<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+	+
<i>Coronilla varia</i>	+	+
<i>Cytisus albus</i>		+
<i>Fragaria viridis</i>	+	+
<i>Isatis tinctoria</i>	+	+
<i>Potentilla argentea</i>	+	+
<i>Salvia verticillata</i>	+	
<i>Sedum acre</i>	+	+
<i>Sedum maximum</i>	+	-

*Localiz. relev.: Cheile Bicazului (1), Hășmașul Mare (2).*

*Vaccinio - Juniperetum nanae* — Br. -Bl. 30 (*Junipereto-Vaccinietum* Pușc. et all. 56)

Nr. relevului	1	2
Altitudinea	1200	1500
Expoziția	SV	V
Panta, grade	30	20
Acoperire, %	70	60

*Ass.*

<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i>	4	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	2

*Juniperion nanae*

<i>Brukenthalia spiculifolia</i>	+	+
<i>Campanula serrata</i>	+	+
<i>Potentilla ternata</i>	+	+
<i>Thymus balcanus</i>	+	+

*Vaccinio - Juniperetalia + Juniperetea*

<i>Campanula abietina</i>	+	+
<i>Goodyera repens</i>	+	
<i>Hieracium transsilvanicum</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Luzula albida</i>	+	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	+	
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	+	+
<i>Orthilia secunda</i>	+	+
<i>Ranunculus carpaticus</i>	+	+
<i>Rubus saxatilis</i>	+	
<i>Soldanella montana</i>	+	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+

**Aliae**

Allium montanum	+	-
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+	+
Arabis alpina	+	+
Biscutella laevigata	+	
Calamagrostis arundinacea	+	+
Cardaminopsis arenosa	+	+
Cotoneaster nigra	+	+
Helianthemum oelandicum ssp. alpestre	+	+
Iris ruthenica	+	
Phyteuma orbiculare	+	
Thesium alpinum	+	+

*Localiz. relev.: Ucigașul, Hășmașul Mare.*

**Juniperetum sabinae** — Csürös 58

Nr. releveului	1
Altitudinea	1100
Expoziția	E
Panta, grade	30
Acoperire, %	70

**Ass.**

Juniperus sabina	4	-
------------------	---	---

**Juniperion nanae**

Brukenthalia spiculifolia	+
Campanula serrata	+
Juniperus communis ssp. nana	+
Potentilla ternata	+
Vaccinium myrtillus	+

**Vaccinio-Juniperetalia + Juniperetea**

Campanula abietina	+
Cotoneaster niger	+
C. nigricans	+
Homogyne alpina	+
Luzula albida	+
Melampyrum sylvaticum	+
Rubus saxatilis	+
Soldanella montana	+
Vaccinium vitis-idaea	+

*Aliae*

Berberis vulgaris	+
Helianthemum nummularium ssp. obscurum	+
Origanum vulgare	+
Phleum montanum	+
Rosa pendulina	+
Teucrium chamaedrys	+
Thesium alpinum	+
Thymus comosus	+

*Localiz. relev.: Cheile Bicazului (1).*

*Hieracio transsilvanici - Piceetum* — Pawl. et Br. -Bl. 39 ●

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6
Consistență	8	9	9	9	7	8
Altitudinea	800	900	1100	1200	1000	1000
Expoziție	NV	E	V	NE	NV	E
Panta, grade	30	20	15	20	10	15
Acoperire strat ierbaceu	30	50	20	20	30	30

*Ass.*

Hieracium transsilvanicum	+	+	+	+	+	+
Picea abies	5	5	5	3	1	2

*Piceion*

Cicerbita alpina				+		+
Lonicera nigra				+		
Luzula albida	+	+	+	+	+	+
L. sylvatica		+	+	+	+	+
Homogyne alpina	+	+	+	+	+	+
Pulmonaria rubra	+			+	+	
Soldanella hungarica	-	+	+	-	+	+

*Piceetalia*

Athyrium filix-femina	+	+	+	+	+	+
Corallorhiza trifida	+					
Listera cordata	+		+		+	
Melampyrum sylvaticum	+	+	+	+		+
Polygonatum verticillatum	+		+	+	+	
Sorbus aucuparia		+	+	+	+	
Streptopus amplexifolius		+		+		

*Vaccinio - Piceetea*

<i>Abies alba</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Betula pendula</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula abietina</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Clematis alpina</i>		+	+	+		
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Moneses uniflora</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Orthilia secunda</i>	+		+	+		
<i>Ranunculus carpaticus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+		+		+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+	+		+	

*Aliae*

<i>Acer platanoides</i>					+	+
<i>A. pseudoplatanus</i>				+		
<i>Achillea distans ssp. stricta</i>			+	+		
<i>Ajuga reptans</i>		+	+		+	+
<i>Anemone ranunculoides</i>		+	+			
<i>Aquilegia vulgaris</i>				+		
<i>Asperula odorata</i>				+		
<i>Cardamine glanduligera</i>		+	+	+		
<i>Carex sylvatica</i>				+		
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i>		+	+			
<i>Coenoglossum viride</i>				+		
<i>Corydalis bulbosa</i>		+	+			
<i>Corylus avellana</i>					+	
<i>Cotoneaster integerrimus</i>				+	4	4
<i>Cytisus hirsutus</i>					+	
<i>Daphne mezereum</i>	+	+	+	+	+	
<i>Dryopteris carthusiana ssp. dilatata</i>		+	+			+
<i>D. filix-mas</i>		+	+			+
<i>Euphorbia amygdaloides</i>				+		
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Gagea lutea</i>		+				
<i>Galanthus nivalis</i>		+				
<i>Galium mollugo</i>						+
<i>Geum aleppicum</i>		+	+			
<i>Goodyera repens</i>	+					
<i>Hieracium bifidum</i>	+	+	+	+		
<i>H. cymosum</i>						+

Impatiens noli-tangere				+	
Iris ruthenica	+		+		
Juniperus communis ssp. nana	+				
Lathyrus pratensis					+
L. vernus				+	
Luzula pilosa		+	+		
Majanthemum bifolium				+	
Paris quadrifolia				+	
Pinus sylvestris		+		2	+ +
Plantago media					+
Poa nemoralis				+	
Populus tremula					+ +
Potentilla argentea					+
Primula leucophylla	+	+	+		
Pteridium aquilinum		+	+		
Ribes grossularia				+	
Rubus idaeus				+	
Salix caprea					+ +
Scilla bifolia		+			
Senecio nemorensis ssp. fuchsii				+	
Spiraea ulmifolia					+
Symphytum cordatum		+	+	+	
Trifolium medium					+
Valeriana simplicifolia				+	
V tripteris	+		+	+	
Veronica officinalis		+	+		+ +
V urticifolia				+	+
Viburnum lantana				+	+
Vicia sylvatica				+	+
Viola reichenbachiana			+	+	

*Localiz. relev.: Suhard (1-3), Cheile Bicăjelului (4-6).*

**Myrtillo - Pinetum sylvestris** — Kobenz 30 cm. Pass. 56 (= Leucobryo-Pinetum Matusz. 62)

Nr. relevului	1	2	3	4
Consistență	6	5	5	5
Altitudinea	1100	1100	1200	1250
Expoziție	NV	NV	NV	V
Panta, grade	40	50	40	30
Acoperire strat ierbacu	30	30	20	30



**Ass.**

Hypnum cupressiforme	+	+	+	+
Leucobryum glaucum	+	+		
Pinus sylvestris	4	3	3	3
Vaccinium myrtillus	+	+	+	+

**Dicrano - Pinion + Pinetalia**

Antennaria dioica	+	+	+	-
Betula pendula	+	+	+	+
Goodyera repens	+			+
Moneses uniflora	+	+	+	+
Orthilia secunda	+	+		
Peucedanum oreoselinum	+	+		
Pyrola minor	+		+	+
Rubus saxatilis	+	+		
Veronica officinalis	+	+	+	+
Viola canina	+	+	+	+

**Vaccinio - Juniperetea**

Gentiana asclepiadea	+	+	+	+
Hieracium transsilvanicum	+	+	+	+
Lonicera alpigena	+			
Picea abies	1	2	2	2

**Aliae**

Abies alba		1	1	
Achillea distans	+			+
Anthyllis vulneraria	+			
Bupleurum falcatum				+
Calamagrostis arundinacea	+		+	+
Campanula carpatica			+	+
Cardaminopsis arenosa	+			
Carduus glaucus			+	+
Carex digitata			+	
Centaurea axillaris	+			
Chrysanthemum leuchanthemum	+			
Cirsium erisithales	+	+	+	+
Clematis alpina			+	
Coronilla varia	+		+	
Cotoneaster niger			+	
Cruciata glabra			+	+

<i>Daphne mezereum</i>		+		
<i>Digitalis grandiflora</i>	+		+	+
<i>Erysimum wittmanni</i>	+			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+		
<i>Festuca rupicola</i>	+		+	
<i>Fragaria vesca</i>	+		+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+			
<i>G. mollugo</i>			+	+
<i>G. schultesii</i>	+			
<i>Geranium macrorrhizum</i>	+			
<i>Helictotrichon decorum</i>				+
<i>Hieracium pojorîtense</i>			+	
<i>H. villosum</i>			+	
<i>Iris ruthenica</i>	+		+	
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i>	2			
<i>Kernera saxatilis</i>			+	
<i>Knautia longifolia</i>	+			
<i>Laserpitium latifolium</i>	+			+
<i>Lilium martagon</i>	+	+		
<i>Lonicera nigra</i>		+	+	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+			
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	+	+		
<i>Moehringia muscosa</i>			+	
<i>Origanum vulgare</i>	+			
<i>Orthilia secunda</i>	+	+		+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+			
<i>Plantago media</i>		+		
<i>Polygala amara</i>			+	
<i>Potentilla chrysantha</i> ssp. <i>thuringiaca</i>		+		
<i>Pteridium aquilinum</i>	+			
<i>Rosa pendulina</i>			+	
<i>Rubus idaeus</i>			+	
<i>Salvia glutinosa</i>		+		
<i>Saxifraga adscendens</i>	+			
<i>S. paniculata</i>				+
<i>Sedum maximum</i>	+			
<i>Sempervivum soboliferum</i>			+	+
<i>Senecio doria</i>	+			
<i>Seseli libanotis</i>			+	+

Silene dubia						+	+
Solidago virgaurea	+					+	
Spiraea ulmifolia						+	
Thesium alpinum	+						+
Thymus comosus	+						
Trifolium repens	+						
Valeriana tripteris						+	+
Veronica urticifolia	+						
Viburnum lantana					+		-

*Localiz. relev.: Surduc (1), Piatra Lucii (2-3), Cheile Bicășelului (4).*

**Piceeto - Fagetum carpaticum** — Klika 27

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7
Consistență	9	9	8	8	8	7	9
Altitudinea	1100	1100	1100	1100	850	750	750
Expoziție	E	E	E	E	E	E	E
Panta, grade	40	30	30	30	30	20	20
Acoperire strat ierbaceu	60	60	80	60	80	80	80

**Ass.**

Fagus silvatica	2	2	3	3	3	3	3
Picea excelsa	3	3	1	2	2	1	2

**Fagion**

Abies alba	+	+	+	+			
Acer pseudoplatanus							+
Actaea spicata				+	+	+	+
Cardamine glanduligera	+	+	+	+	+	+	+
Dryopteris robertiana	+	+	+		+	+	+
Euphorbia carniolica	+		+		+		
Hepatica transsilvanica	+	+	+	+	+	+	+
Phyllitis scolopendrium						+	+
Polygonatum verticillatum		+					+
Pulmonaria rubra	+	+	+		+	+	+
Symphytum cordatum		+	+	+	+	+	+

**Fagetalia**

Adoxa moschatelina		-		+		+	-
Asarum europaeum						+	
Cardamine impatiens			+	+			+
Daphne mezereum		+	+		+	+	

**Vegetația din Munții Hășmaș, Cheile Bicazului și Lacu Roșu**

<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+		+			
<i>Geranium robertianum</i>							+
<i>Isopyrum thalictroides</i>				+	+		
<i>Lamium galeobdolon</i>	+	+			+		
<i>Lathyrus vernus</i>				+			+
<i>Lilium martagon</i>							+
<i>Majanthemum bifolium</i>			+		+	+	
<i>Mercurialis perennis</i>							+
<i>Myosotis sylvatica</i>	+	+			+		+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+			+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Polystichum braunii</i>					+		+
<i>Ribes uva-crispa</i>							+
<i>Salvia glutinosa</i>				+			+
<i>Sorbus aucuparia</i>							+
<i>Veronica urticifolia</i>							+
<i>Waldsteinia ternata</i>	-	-	+	-	-	-	-

***Carpino-Fagetea***

<i>Aquilegia vulgaris</i>			-	-	-	+	+	+
<i>Carex digitata</i>	+							
<i>Corydalis bulbosa</i>								+
<i>Dryopteris filix-mas</i>						+		
<i>Fragaria vesca</i>						+		
<i>Lonicera xylosteum</i>						+	+	
<i>Mycelis muralis</i>						+		
<i>Pulmonaria officinalis</i>				+		+	+	
<i>Scrophularia nodosa</i>						+		
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	+	+	-		+	-	-

***Alize***

<i>Asperula odorata</i>	+	+	+	-		+	-	-
<i>Asplenium viridis</i>							+	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>				+	+	+	+	
<i>Circaea alpina</i>						+		
<i>Cruciata glabra</i>						+		
<i>Cystopteris fragilis</i>					+		+	+
<i>Dryopteris carthusiana</i> sp. <i>carthusiana</i>					+			
<i>D. carthusiana</i> ssp. <i>dilatata</i>	+	+	+					
<i>D. disjuncta</i>								+
<i>Gentiana asclepiadea</i>								+

Homogyne alpina	+	+	+			
Luzula pilosa	+	+	+		+	
Lycopodium annotinum	+	+	+			
Polypodium vulgare					+	+
Polystichum aculeatum				+		+
Primula leucophylla					+	+
Ranunculus carpaticus	+	+	+			
Rubus idaeus					+	
Rumex obtusifolius						+
Salix silesiaca						+
Sambucus racemosa				+	+	
Senecio nemorensis			+			
Stellaria nemorum				+		
Vaccinium myrtillus					+	
Valeriana simplicifolia						+
V. tripteris	+		+		+	
Viola biflora	-	-		-	+	-

*Localiz. relev.: Hășmașul Negru (1-7).*

***Abieti - Fagetum* — Domin 32**

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	900	900
Expoziția	NV	E
Panta, grade	15	10
Acoperire, %	100	100

***Ass.***

Abies alba	2	2
Fagus sylvatica	3	3

***Fagion***

Acer platanoides	+	+
Astrantia major	+	+
Chaerophyllum aromaticum	+	+
Circaea lutetiana	+	+
Daphne mezereum	+	+
Euphorbia amygdaloides	+	+
Geranium robertianum	+	+
Listera ovata	+	+
Majanthemum bifolium	+	+
Monotropa hypopitys	+	+

Neottia nidus avis	+	
Platanthera chlorantha	+	
Polystichum aculeatum	+	
Ranunculus nemorosus	+	+
Sanicula europaea	+	+
Veronica urticifolia	+	+
Viola reichenbachiana	+	+
Waldsteinia ternata	+	-

*Fagetalia*

Acer pseudoplatanus	+	+
Actaea spicata	+	+
Asperula odorata	+	+
Cephalanthera damasonium	+	+
Crocus heuffelianus	+	+
Euphorbia carniolica	+	+
Luzula albida	+	+
Polygonatum verticillatum	+	
Pulmonaria rubra	+	+
Ribes uva-crispa	+	
Sorbus aucuparia	+	+
Symphytum cordatum	+	+

*Carpino - Fagetea*

Anemone ranunculoides	+	+
Arum maculatum	+	+
Campanula ranunculoides	+	+
Carex digitata	+	+
Crataegus monogyna	+	+
Dryopteris filix-mas	+	+
Glechoma hederacea	+	+
Impatiens noli-tangere	+	+
Lapsana communis		+
Lathraea squamaria		+
Lonicera xylosteum	+	+
Melica nutans		+
Platanthera bifolia		+
Polygonatum latifolium	+	+
Populus tremula	+	+
Ranunculus auricomus		+
Rubus hirtus	+	+

Vicia dumetorum	+	
Viola odorata	-	+
<i>Aliae</i>		
Dryopteris disjuncta		+
Gentiana asclepiadea	+	+
Luzula pilosa	+	
Picea abies	+	+
Ranunculus carpaticus	+	
Vaccinium myrtillus	+	

*Localiz. relev.: Licaș (1), Trei Fântâni (2).*

*Alnetum incanae* — Aich. et Siegr. 30

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Panta, grade	
Consistență	6
Acoperire strat ierbos	20

*Ass.*

Aegopodium podagraria	1
Alnus incana	4
Circaea lutetiana	+

*Ālno - Padion*

Alliaria petiolata	+
Angelica sylvestris	+
Carex pendula	+
C. remota	+
Chrysosplenium alternifolium	+
Corylus avellana	+
Crepis paludosa	+
Geranium phaeum	+
Impatiens noli-tangere	+
Lamium maculatum	+
Matteucia struthiopteris	+
Ranunculus ficaria	+
Salix cinerea	+
Stachys sylvatica	+

*Fagetalia - Carpino - Fagetea*

Carex sylvatica	+
-----------------	---

Cirsium erisithales	+
Equisetum pratense	+
E. sylvaticum	+
Frangula alnus	+
Geranium robertianum	+
Glechoma hederacea	+
Mycelis muralis	+
Petasites albus	+
Ranunculus ficaria	+
Sambucus nigra	+
Scrophularia nodosa	+
Stellaria nemorum	+

***Aliae***

Agropyron repens	+
Bellis perenis	+
Lolium perene	+
Petasites hybridus	+
Prunella vulgaris	+
Tussilago farfara	+

*Localiz. relev.: VI. Bicăjelului.*

***Salici pentandrae - Betuletum pubescentis* — Soó 55**

Nr. releveului	1
Consistența	5
Altitudinea	800
Acoperire strat ierbos	40

***Ass.***

Betula pubescens	2
Salix pentandra	2

***Salicion aureae - Salicetalia auritae***

Frangula alnus	+
Salix cinerea	+

***Salicetea purpureae***

Alnus incana	+
Cardamine pratensis	+
Carex appropinquata	+
C. remota	+
Lycopue europaeus	+



Salix alba	+
S. silesiaca	+
Symphytum officinale	+

**Aliae**

Cirsium oleraceum	+
Equisetum variegatum	+
Filipendula ulmaria	+
Galium palustre	+

*Localiz. relev.: Coada L. Roșu.*

**Salicetum triandrae** — Malcuit 29

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Consistența	5
Acoperire strat ierbos	20

**Ass**

Salix triandra	4
S. viminalis	1

**Salicion albae + Salicetalia purpureae**

Cardamine pratensis	+
Eupatorium cannabinum	+
Lysimachia vulgaris	+
Myosoton aquaticum	+
Physalis alkekengi	+
Salix alba	+
Solanum dulcamara	+

**Salicetea purpureae**

Humulus lupulus	+
Lysimachia numularis	+
Rubus caesius	+
Urtica dioica	+

**Aliae**

Agropyron repens	+
Ajuga reptans	+
Bellis perennis	+
Caltha palustris	+
Circaea lutetiana	+
Glechoma hederacea	+

**Vegetația din Munții Hășmaș, Cheile Bicazului și Lacu Roșu**

Lolium perenne	+
Telekia speciosa	+

*Localiz. relev.: Bicăjel.*

***Myricarietum germanicæ* — Rûbel 12**

Nr. releveului	1
Altitudinea pe pârâul Covaci-Bălan	850

***Ass.***

Epilobium dodonaei	+
Myricaria germanica	+

***Salicion incanae***

Calamagrostis epigeios	+
Epilobium palustre	+
Mentha longifolia	+
Rumex scutatus	+

***Salicetalia + Salicetea***

Althaea officinalis	+
Cardamine pratensis	+
Rumex sanguineus	+
Salix purpurea	+

***Aliae***

Agropyron repens	+
Ajuga reptans	+
Equisetum palustre	+
Glechoma hederacea	+
Prunella vulgaris	+
Symphytum officinale	+
Urtica dioica	+

*Localiz. relev.: pârâul Covaci-Bălan.*

***Agrostidetum stoloniferæ* — Arvat 39**

Nr. releveului	1
Altitudinea	800
Expoziția	NV
Panta, grade	20

***Ass.***

Agrostis stolonifera	4
----------------------	---

***Agrostion stoloniferae***

Agropyron repens	+
Alopecurus pratensis	+
Epilobium tetragonum	+
Festuca pratensis	+
Juncus compressus*	+
Lathyrus pratensis	+
Poa pratensis	+
Rorippa sylvestris	+
Senecio erucifolius	+

***Molinietalia***

Carex leporina	+
Colchicum autumnale	+
Gladiolus imbricatus	+
Juncus thomasi	+
Linum catharticum	+
Lychnis flos-cuculi	+
Lysimachia nummularia	+
Orchis maculata	+
Taraxacum officinale	+
Trifolium hybridum	+

***Molinio - Arrhenatheretea***

Achillea millefolium	+
Ajuga reptans	+
Briza media	+
Cerastium fontanum ssp. triviale	+
Euphrasia rostkoviana	+
Holcus lanatus	+
Lotus corniculatus	+
Rhinanthus minor	+
Stellaria graminea	+
Vicia cracca	+

***Aliae***

Cichorium intybus	+
Daucus carota	+
Plantago media	+
Veronica chamaedrys	+

*Localiz. relev.: Bicăjel sat.*

***Poëtum trivialis*** — Soó 40

Nr. releveului	.	1
Altitudinea		850

***Ass.***

<i>Poa trivialis</i>		4
----------------------	--	---

***Agrostion stoloniferae***

<i>Agropyron repens</i>		+
<i>Agrostis stolonifera</i>		+
<i>Carex hirta</i>		+
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+
<i>Festuca arundinacea</i>		+
<i>F. pratensis</i>		+
<i>Lythrum virgatum</i>		+
<i>Poa pratensis</i>		+
<i>Scutellaria hastifolia</i>		+

***Molinetalia***

<i>Carex leporina</i>		+
<i>Cirsium palustre</i>		+
<i>Equisetum palustre</i>		+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		+
<i>Orchis coriophora</i>		+
<i>Trifolium hybridum</i>		+

***Molinio - Arrhenatheretea***

<i>Briza media</i>		+
<i>Holcus lanatus</i>		+
<i>Ranunculus acris</i>		+
<i>Stellaria graminea</i>		+

***Aliae***

<i>Cirsium oleraceum</i>		+
<i>Poa palustris</i>		+
<i>Valeriana officinalis</i>		+

*Localiz. relev.: Vl. Bicăjelului.*

***Scirpetum sylvatici*** — Schwich. 44

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1100	1000
Acoperirea %	70	100

<i>Ass.</i>		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	4	5
<i>Calthion</i>		
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	+	+
<i>Cirsium rivulare</i>	+	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+
<i>Geum rivale</i>	+	
<i>Poa palustris</i>	+	+
<i>Molietalia</i>		
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+
<i>Mentha longifolia</i>	+	+
<i>Molinio - Arrhenatheretea</i>		
<i>Holcus lanatus</i>	+	+
<i>Poa trivialis</i>	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	
<i>Ranunculus repens</i>	+	-
<i>Aliae</i>		
<i>Campanula abietina</i>	+	-
<i>Carex gracilis</i>	+	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	
<i>Epilobium roseum</i>	+	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+
<i>Festuca rubra</i>	+	
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+	
<i>Juncus effusus</i>	+	+
<i>Orchis sambucina</i>	+	
<i>Valeriana officinalis</i>	+	-

*Localiz. relev.: Trei Fântâni (1), Lacu Roșu (2).*

*Petasitetum hybridi* — Dostal 33

Nr. releveului	1	2
Altitudinae	1100	1000
Acoperire %	90	100
<i>Ass.</i>		
<i>Petasites hybridus</i>	5	5

***Filipendulo - Petasition***

Cirsium oleraceum	+	+
Filipendula ulmaria	+	+
Geranium palustre	+	+
Valeriana officinalis	+	+

***Molinetalia - Molinio arrhenatheretea***

Ajuga genevensis	+	+
Poa trivialis	+	
Prunella vulgaris	+	+

***Aliae***

Aconitum moldavicum		+
Arabis alpina	+	+
Chaerophyllum aromaticum		+
Ch. aureum	+	+
Geranium robertianum	+	+
Ranunculus acris ssp. strigosus	+	+
Taraxacum officinale	+	+
Urtica dioica	+	
Valeriana montana	+	+
Veronica urticifolia		+

*Localiz. relev.: Bicăjel sat (1), Gura Bicăjel (2).*

***Angelico - Cirsietum oleracei* — Tx. 37**

***Ass.***

Angelica sylvestris		1
Cirsium oleraceum		3

***Filipendulo - Petasition***

Filipendula ulmaria		+
Galium rubioides		+
Geranium palustre		+
Petasites hybridus		+
Valeriana officinalis		+

***Molinetalia***

Carex leporina		+
Cirsium palustre		+
Equisetum palustre		+
Lychnis flos-cuculi		+

Lysimachia nummularia	+
Orchis maculata	+
Trifolium hybridum	+
Trollius europaeus	+

***Molinio - Arrhenatheretea***

Ajuga reptans	+
Betonica officinalis	+
Briza media	+
Centaurea jacea	+
Holcus lanatus	+
Lotus corniculatus	+
Rhinanthus minor	+
Stellaria graminea	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu.*

***Deschampsietum caespitosae* — Horvati 30**

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1000	1000
Acoperire %	80	90

***Ass.***

Deschampsia caespitosa	3	4
------------------------	---	---

***Agrostion stoloniferae***

Agrostis stolonifera	+
----------------------	---

***Molinetalia***

Carex leporina	+	+
Filipendula ulmaria	+	
Geum rivale	+	
Ranunculus repens	+	+
Scirpus sylvaticum	+	+

***Molinio - Arrhenatheretea***

Alopecurus pratensis	+	+
Anthoxanthum odoratum		+
Briza media		+
Cynosurus cristatus	+	+
Festuca pratensis		+
Hieracium aurantiacum	+	
Poa trivialis	+	

Stellaria graminea	+	+
Valeriana officinalis	+	+
<b>Aliae</b>		
Alchemilla vulgaris	+	+
Campanula glomerata		+
Carex gracilis		+
C. nigra		+
C. vesicaria		+
Centaurea phrygia		+
Dactylis glomerata		+
Equisetum fluviatile	+	
Festuca rubra		+
Galium palustre		+
Juncus effusus		+
Myosotis palustris	+	

*Localiz. relev. coada L. Roșu*

***Festucetum pratensis* — Soó 38**

Nr. releveului	1
Altitudinea	900
Expoziția	NV
Panta grade	30

***Ass***

Festuca arundinacea	+
F. pratensis	4

***Alopecurion + Agrostion stoloniferae***

Agrostis stolonifera	+
Alopecurus pratensis	+
Carex hirta	+
Juncus compressus	+
Lathyrus pratensis	+
Poa pratensis	+
Rorippa sylvestris	+
Senecio erucifolius	+

***Molinetalia***

Anacamptis pyramidalis	+
Carex leporina	+



Colchicum autumnale	+
Geum rivale	+
Juncus conglomeratus	+
Linum catharticum	+
Lychnis flos-cuculi	+
Molinia coerulea	+
Orchis maculata	+
Sanguisorba officinalis	+
Succisa pratensis	+
Thalictrum lucidum	+
Trollius europaeus	+

***Molinio - Arrhenatheretea***

Achillea millefolium	+
Betonica officinalis	+
Cerastium fontanum ssp. triviale	+
Holcus lanatus	+
Lotus corniculatus	+
Rumex acetosa	+
Stellaria graminea	+

*Localiz. relev.: lângă Lacu. Roșu.*

***Arrhenatheretum elatioris*** — Br. -Bl. 19

Nr. releveului	1
Altitudinea	700

***Ass.***

Arrhenatherum elatius	4
Campanula patula	+
Centaurea nigrescens	+
Geranium pratense	+

***Arrhenatherion***

Anthriscus sylvester	+
Bromus mollis	+
Carum carvi	+
Chrysanthemum leuchantemum	+
Crepis biennis	+
Dactylis glomerata	+
Galium mollugo	+
Knautia arvensis	+

---

***Arrhenatheretalia***

---

Bromus commutatus	+
Cichorium intybus	+
Daucus carota	+
Heracleum sphondylium	+
Luzula campestris	+
Pimpinella saxifraga	+
Plantago media	+
Prunella vulgaris	+
Rhinanthus alectorolophus	+

---

***Molinio - Arrhenatheretea***

---

Achillea millefolium	+
Ajuga genevensis	+
Betonica officinalis	+
Briza media	+
Carex tomentosa	+
Centaurea jacea	+
Eryngium planum	+
Euphrasia rostkoviana	+
Holcus lanatus	+
Hypericum perforatum	+
Lotus corniculatus	+
Polygala comosa	+
Ranunculus acris	+
Rumex acetosa	+
Stellaria graminea	+
Trifolium pratense	+
Vicia cracca	+

---

***Aliae***

---

Anthoxanthum odoratum	+
Arnica montana	+
Colchicum autumnale	+
Galium verum	+
Knautia arvensis	+
Leontodon hispidus	+
Potentilla erecta	+

---

*Localiz. relev.: Bicăjel sat.*

***Agrostideto tenuis - Festucetum rubrae* — Csürös - Kaptalan 64**

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mod de folosire	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Altitudine	850	1000	1100	1000	1100	800	900	950	1000	1200
Expoziție	V	NV	V	V	NE	NV	NV	NV	N	NE
Panta, grade	20	25	10	10	10	20	15	20	20	10
Acoperire %	90	95	80	95	80	80	90	85	75	85

***Ass.***

<i>Agrostis tenuis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	+	+						
<i>Festuca rubra</i>	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3

***Agrostideto - Festucion rubrae + Agrostideto tenuis - Festucetalia rubrae***

<i>Gentiana praecox</i>								+		
<i>Hieracium aurantiacum</i>					+	+	+			
<i>Hypochoeris radicata</i>		+							+	
<i>Polygala vulgaris</i>	+				+	+		+		
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>T. pannonicum</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

***Molinio - Arrhenatheretea***

<i>Achillea millefolium</i>	+	+			+		+	+	+	+
<i>Ajuga reptans</i>									+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Briza media</i>				+	+					+
<i>Campanula patula</i>	+	+		+		+		+	+	+
<i>Centaurea jacea</i>						+	+			
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	+	+		+		+		
ssp. <i>triviale</i>										
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+		+	+	+	+	+		+	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>			+	+	+	+	+			
<i>Linum catharticum</i>				+					+	+
<i>Lolium perenne</i>					+					
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Ononis arvensis</i>			+							

<i>Poa pratensis</i>				+					+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+		+	+	+	+			+	+
<i>Ranunculus acris</i>				+						
<i>Rhinanthus minor</i>	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	+		+							
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	+						
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

*Aliae*

<i>Antennaria dioica</i>	+	+		-	-	+	+			
<i>Bellis perennis</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Bupleurum falcatum</i>			+							
<i>Campanula glomerata</i>	+	+								
<i>Caltha palustris</i>			+							
<i>Carex distans</i>				+	+					
<i>C. hirta</i>		+	+	+						
<i>C. lepidocarpa</i>	+	+	+	+						
<i>C. leporina</i>	+		+	+						
<i>C. pallescens</i>					+				+	
<i>Carlina acaulis</i>	+	+				+	+			
<i>C. vulgaris</i>						+	+	+		
<i>Carum carvi</i>	+				+	+	+			
<i>Centaurium umbellatum</i>								+		
<i>Cirsium arvense</i>		+			+	+	+	+	+	+
<i>C. lanceolatum</i>	+	+		+	+	+	+	+		+
<i>Colchicum autumnale</i>	+	+								+
<i>Coronilla varia</i>						+	+	+		
<i>Cruciata glabra</i>				+			+	+	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	+			+						
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+	+	+	+					
<i>Eriophorum latifolium</i>			+	+						
<i>Eryngium campestre</i>							+			
<i>Euphorbia cyparissias</i>										+
<i>Filipendula vulgaris</i>	+		+		+	+		+		
<i>Fragaria vesca</i>					+	+			+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>						+	+			
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		+							+	
<i>Helianthemum</i>	+									
<i>nummularium ssp. obscurum</i>										

Hieracium pilosella	+	+		+	+	+	+	+	+
Homogyne alpina	+								
Hypochoeris radicata				+					
Juncus effusus		+	+	+	+	+	+		
Knautia arvensis	+								+
Leontodon autumnalis				+					+
Luzula campestris	+	+	+		+	+	+	+	+
Medicago lupulina					+				+
Mentha longifolia				+					
Nardus stricta	+	+	+			+	+		
Pimpinella saxifraga				+	+				
Plantago lanceolata							+	+	
P. media	+	+				+		+	
Poa annua	+	+				+		+	
Potentilla erecta	+	+			+		+	+	+
P. reptans				+					
Ranunculus polyanthemos				+					
R. repens			+	+					
Rumex acetosella						+		+	+
R. obtusifolius	+		+			+		+	
Salvia verticillata									+
Scirpus sylvaticus				+					
Taraxacum officinale	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Thymus pannonicus									+
Tragopogon orientalis				+					
Trifolium alpestre			+	+		+			
T. hybridum	+	+			+	+	+	+	
T. medium							+	+	+
Veratrum album	+								
Verbascum nigrum			+						
Veronica officinalis	+		+		-	+	+		-

*Localiz. relev.: Valea Bicăjelului.*

***Festuco rubrae - Nardetum* — Csürös et Resm. 60**

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	850	1100
Expoziția	NV	V
Panta, grade	15	25
Acoperirea %	85	90

<b>Ass.</b>		
Festuca rubra	2	2
Hieracium pilosella	+	+
Nardus stricta	3	3
<b>Agrostideto - Festucion rubrae</b>		
Antennaria dioica	+	
Carlina acaulis	+	+
Polygala vulgaris		+
<b>Agrostideto tenuis - Festucetalia rubrae</b>		
Anthoxanthum odoratum	+	+
Campanula patula		+
Chrysanthemum leucanthemum	+	+
Hypochoeris radicata		+
Potentilla erecta		+
Trifolium pratense	+	+
<b>Molinio - Arrhenatheretea</b>		
Achillea millefolium	+	+
Carum carvi	+	+
Cerastium fontanum ssp. triviale	+	
Dactylis glomerata		+
Deschampsia caespitosa		+
Holcus lanatus	+	
Knautia arvensis		+
Lotus corniculatus		+
Prunella vulgaris	+	+
Trifolium repens	+	+
<b>Aliae</b>		
Agrostis tenuis	+	+
Alchemilla vulgaris	+	+
Anthyllis vulneraria	+	+
Bupleurum falcatum		+
Campanula glomerata	+	+
Carex hirta		+
C. leporina	+	+
Cirsium arvense	+	+
C. lanceolatum	+	
Colchicum autumnale	+	+
Cynosurus cristatus	+	+

Euphrasia rostkoviana	+	+
Filipendula vulgaris	+	+
Gentiana asclepiadea		+
Gnaphalium sylvaticum		+
Homogyne alpina	+	
Hypericum perforatum	+	+
Juncus tenuis	+	+
Luzula campestris	+	+
Ononis arvensis	+	
Plantago media		+
Poa annua	+	
Rhinanthus minor	+	+
Rumex acetosa		+
R. obtusifolius	+	+
Taraxacum officinale	+	+
Trifolium alpestre		+
T. hybridum	+	
T. pannonicum	+	+
Verbascum nigrum	+	
Veronica chamaedrys	+	+
V officinalis	+	+

*Localiz. relev Șoloc (1), Piciorul Lung (2).*

***Festucetum rubrae montanum*** — Csürös et Resm. 60

Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8
Mod de folosire	P	P	P	F	F	F	P	P
Altitudine	900	1000	1100	950	950	1000	1000	1200
Expoziție	N	NE	NE	V	V	V	NE	NV
Panta, grade	10	10	50	10	15	15	15	10
Acoperire %	75	90	80	95	90	90	90	80

***Ass.***

<i>Festuca rubra</i>	5	5	5	5	5	5	4	4
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

***Agrostideto - Festucion rubrae + Agrostideto - Festucetalia rubrae***

<i>Gentiana praecox</i>					+	+		
<i>Hieracium aurantiacum</i>				+	+	+		
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	+		+	+		+	+
<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	+	+	+		+	+
<i>Trifolium montanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

T pannonicum				+	+			
T. repens	+	+	+	+	+	+	+	+
<b><i>Molinio - Arrhenatheretea</i></b>								
Acillea millefolium	+	+	+	+	+	+	+	+
Anthoxanthum odoratum	+	+	+		+	+	+	+
Briza media	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium fontanum				+		+		
ssp. triviale								
Euphrasia rostkoviana	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypericum perforatum		+		+	+	+		
Lotus corniculatus	+	+	+	+	+		+	+
Ononis arvensis				+		+		
Ranunculus acris				+				
Rumex acetosa					+	+		
Stellaria graminea				+		+		
Trifolium pratense	+	+	+	+	+	+	+	+
<b><i>Aliae</i></b>								
Agrimonia eupatoria		+		+	+	+		-
Agrostis tenuis	+	+	+	+	+	+	+	+
Alchemilla vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+
Anthyllis vulneraria				+	+	+	+	
Bellis perennis	+	+	+	+			+	+
Campanula glomerata				+		+		
C. patula					+		+	
Carex distans		+						
C. hirta					+	+		
C. lepidocarpa						+		
C. leporina				+	+			
C. pallescens	+							+
Carlina acaulis				+	+	+		
Carum carvi			+	+		+		
Centaurea phrygia				+	+			
Chrysanthemum corymbosum				+	+			
Ch. leucanthemum	+	+	+	+	+	+	+	+
Cirsium arvense	+	+	+				+	+
C. vulgare		+	+		+		+	+
Cruciata glabra				+		+		
Cynosurus cristatus	+	+	+	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata				+	+			



Deschampsia caespitosa					+	+		
Euphorbia cyparissias	+	+	+					
Filipendula vulgaris			+		+	+	+	+
Fragaria vesca	+	+					+	+
Helianthemum nummularium ssp. obscurum							+	
Hieracium pilosella	+	+	+	+	+		+	+
Hypochoeris maculata	+		+	+	+	+	+	+
Juncus effusus	+							
Knautia arvensis				+				+
Leontodon autumnalis	+		+				+	+
Linum catharticum	+	+	+				+	+
Lolium perenne	+	+	+					
Luzula campestris	+	+	+	+	+		+	+
Medicago lupulina	+	+	+				+	+
Nardus stricta				+	+	+		
Onobrychis viciifolia								+
Plantago media				+				
Potentilla argentea		+						
P. erecta	+	+	+					
P reptans	+	+	+					
Prunella vulgaris	+	+	+	+		+	+	+
Pteridium aquilinum	+	+	+					
Ranunculus polyanthemos						+		
Rhinanthus glaber	+	+	+	+		+	+	+
Rumex acetosella							+	
R. obtusifolius	+							
Salvia verticillata		+	+				+	+
Sanguisorba officinalis			+	+				
Taraxacum officinale	+		+	+	+	+		
Teucrium chamaedrys							+	
Thymus pulegioides	+	+	+	+		+	+	+
Tragopogon orientalis	+							
Traunsteinera glabra	+	+						
Trifolium alpestre		+	+					
T medium							+	
T.ochroleucum		+	+					
T. strepens							+	
Veronica chamaedrys	+		-	+	+	-	-	

*Localiz. relev.: Hășmașul Mic (1-5), Hășmașul Mare (6-8).*

*Carici flavae - Eriophoretum* — Soó 44

Nr. releveului	1	2
Altitudinea	1100	1000
Acoperire %	100	100

*Ass.*

<i>Carex flava</i>	2	1
<i>Eriophorum latifolium</i>	3	4

*Eriophorion latifolii*

<i>Carex lepidocarpa</i>	+	+
<i>Epipactis palustris</i>	+	+

*Caricetalia davallianae*

<i>Parnassia palustris</i>	+	+
<i>Valeriana simplicifolia</i>	+	+

*Alizae*

<i>Caltha palustris</i>	+	+
<i>Carex nigra</i>	+	+
<i>Cirsium rivulare</i>	+	+
<i>Equisetum palustre</i>	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+
<i>Gladiolus imbricatus</i>	+	+
<i>Linum catharticum</i>	+	
<i>Potentilla erecta</i>	+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+
<i>Symphytum officinale</i>	+	+
<i>Valeriana officinalis</i>	+	-

*Localiz. relev.: Cheile Bicăjelului (1); Lacu Roșu (2).*

*Carici lepidocarphae - Cratoneuretum filicilini* — Kovács et Felf. 58

Nr. releveului	1
Altitudinea	900

*Ass.*

<i>Carex lepidocarpa</i>	4
<i>Cratoneurion commutatum</i>	4

*Cratoneurion commutati*

<i>Cratoneurion filicini</i>	+
<i>Doronicum carpaticum</i>	+
<i>Phytolotis seriată</i>	+

<i>Pinguicula vulgaris</i>	+
<b><i>Cardaminetalia + Montio - Cardaminetea</i></b>	
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	+
<i>Cardamine amara</i>	+
<i>Carex remota</i>	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Epilobium alsinifolium</i>	+
<i>E. palustre</i>	+
<b><i>Aliae</i></b>	
<i>Cardamine pratensis</i>	+
<i>Crepis paludosa</i>	+
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	+
<i>Lychnis flos - cuculi</i>	+
<i>Myosotis palustris</i>	+
<i>Localiz. relev.: Lacu Roșu.</i>	
<b><i>Adenostylo - Mulgedietum</i> — Br. -Bl. 50</b>	
Nr. releveului	1
Altitudine	1600
<b><i>Ass.</i></b>	
<i>Adenostyles alliariae</i>	3
<i>Cicerbita alpina</i>	1
<b><i>Adenostylion + Adenostyletalia</i></b>	
<i>Achillea distans</i>	+
<i>Aconitum toxicum</i>	+
<i>Carduus personata</i>	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Doronicum austriacum</i>	+
<i>Senecio nemorensis</i>	+
<i>Stellaria nemorum</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+
<b><i>Betulo - Adenostyletea</i></b>	
<i>Athyrium distentifolium</i>	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	+
<i>Milium effusum</i>	+
<i>Myosotis sylvatica</i>	+

Vegetația din Munții Hășmaș, Cheile Bicazului și Lacu Roșu

Ranunculus aconitifolius ssp. platanifolius	+
Valeriana simplicifolia	+
Viola biflora	+

**Aliae**

Calamagrostis arundinacea	+
Homogyne alpina	+
Luzula albida	+
Ranunculus montanus	+
Silene vulgaris	+
Solidago virgaurea	+
Urtica dioica	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare.*

**Rumicetum alpini** — Szafer et al. 23

Nr. releveului	1
Altitudinea	1200

**As.**

Poa annua sp. varia	2
Rumex alpinus	4
Senecio squalidus	+

**Rumicion alpini**

Chenopodium bonus-henricus	+
Rumex arifolius	+
Veronica serpyllifolia	+

**Adenostyletalia + Betulo - Adenostyletea**

Achillea distans	+
Geranium sylvaticum	+
Senecio nemorensis	+
Stellaria nemorum	+
Veratrum album	+

**Aliae**

Deschampsia caespitosa	+
Galeopsis speciosa	+
Geum rivale	+
Hypericum maculatum	+
Stachys sylvatica	+
Taraxacum officinale	+
Veronica chamaedrys	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mic.*

*Diantheto compacti - Festucetum porcii* — A. Nyár. 66

Nr. releveului	I
Altitudinea	1700
Expoziție	E
<b>Ass .</b>	
<i>Dianthus compactus</i>	+
<i>Festuca porcii</i>	+
<b><i>Adenostylion + Adenostyletalia</i></b>	
<i>Achillea distans</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	+
<i>Campanula rotundifolia</i> ssp. <i>polymorpha</i>	+
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> ssp. <i>clusii</i>	+
<i>Gentiana lutea</i>	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	+
<i>Helictotrichon pratense</i>	+
<i>Hypericum richerii</i> ssp. <i>grisebachii</i>	+
<i>Hypochoeris uniflora</i>	+
<i>Laserpitium krapfii</i>	+
<i>Phyteuma vagneri</i>	+
<i>Primula elatior</i>	+
<i>Scorzonera rosea</i>	+
<i>Senecio papposus</i>	+
<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>alpestris</i>	+
<b><i>Betulo - Adenostyletea</i></b>	
<i>Aconitum moldavicum</i>	+
<i>A. paniculatum</i>	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Doronicum austriacum</i>	+
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>montanum</i>	+
<i>Knautia longifolia</i>	+
<i>K. sylvatica</i>	+
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+
<i>Rumex arifolius</i>	+
<i>Senecio nemorensis</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+
<b><i>Aliae</i></b>	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+
<i>Carduus kernerii</i>	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare.*

***Calamagrostidetum arundinaceae*** — Zlatnik 28

Nr. releveului	1
Altitudinea	900

***Ass.***

<i>Calamagrostis arundinacea</i>	4
<i>Digitalis grandiflora</i>	+

***Calamagrostion + Calamagrostidetalia***

<i>Calamagrostis villosa</i>	+
<i>Campanula abietina</i>	+
<i>Carduus kernerii</i>	+
<i>Hieracium prenanthoides</i>	+
<i>Hypericum richerii</i>	+
<i>Luzula albida</i>	+
<i>Phyteuma vagneri</i>	+

***Betulo - Adenostyletea***

<i>Athyrium distentifolium</i>	+
<i>Cicerbita alpina</i>	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	+
<i>Myosotis sylvatica</i>	+

***Aliae***

<i>Aconitum moldavicum</i>	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Heraclum sphondylium</i>	+
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>fuchsii</i>	+

*Localiz. relev.: Hășmașul Mare.****Rubo - Chamaenerietum*** — Hadac et all. 69

Nr. releveului	1
Altitudinea	800

***Ass.***

<i>Epilobium angustifolium</i>	3
<i>Rubus idaeus</i>	3

***Epilobion + Epilobietalia***

<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+
<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	+
<i>Myosotis arvensis</i>	+

Rubus hirtus	+
Rumex acetosella	+
Senecio nemorensis	+
S. viscosus	+
Solidago canadensis	+

***Chamaenerietea***

Centaurium erythraea	+
Epilobium montanum	+
Galeopsis speciosa	+
G. tetrahit	+
Sambucus racemosa	+

*Localiz. relev.: Cheile Bicazului.*

***Salici capreae - Sambucetum racemosae* — Soó 60**

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Expoziția	E
Panta, grade	5
Acoperire %	70

***Ass.***

Salix caprea	3
Sambucus racemosa	1

***Sambuco - Salicion capreae + Sambucetalia***

Betula pendula	+
Epilobium angustifolium	+
Rubus hirtus	+
Sambucus nigra	+
Senecio nemorensis ssp. fuchsii	+
Solidago canadensis	+

***Chamaenerietea***

Centaurium erythraea	+
Epilobium montanum	+
Galeopsis tetrahit	+

***Aliae***

Anthyllis vulneraria	+
Aquilegia vulgaris	+
Arabis alpina	+
Biscutella laevigata	+

Carduus glaucus	+
Cirsium erisithales	+
Dianthus kitaibelii ssp. spiculifolius	+
Euphorbia cyparissias	+
Laserpitium latifolium	+
Phleum pratense	+
Seseli libanotis	+
Spiraea ulmifolia	+
Teucrium chamaedrys	+
Trifolium medium	+
Valeriana officinalis	+
Verbascum nigrum	+
Veronica teucrium	+
V urticifolia	+

*Localiz. relev.: Gura Bicăjelului*

*Tussilaginetum farfarae* — Oberd. 49

Nr. releveului	1
Altitudinea	1100
Acoperire %	70

**Ass.**

Tussilago farfara	+
-------------------	---

**Artemisietalia + Chenopodietea**

Cirsium arvense	+
Poa annua	+
Viola arvensis	+

**Allae**

Dactylis glomerata	+
Festuca rubra	+
Lotus corniculatus	+
Medicago lupulina	+
Mentha longifolia	+
Ranunculus polyanthemos	+
Trifolium medium	+
T. repens	+

*Localiz. relev.: Bicăjel-sat.*

*Typhetum angustifoliae - latifoliae* — Schmale 39

Nr. releveului	1
----------------	---



Altitudinea	1000
Acoperire %	90
<b>Ass.</b>	
Typha angustifolia	3
T. latifolia	2
<b>Phragmition + Phragmitetalia</b>	
Phragmites australis	+
Schoenoplectus lacustris	+
<b>Phragmitetea</b>	
Alisma plantago aquatica	+
Galium palustre	+
Lythrum salicaria	+
Poa palustris	+
<b>Aliae</b>	
Epilobium palustre	+
Glechoma hederacea	+
Scutellaria hastifolia	+

*Localiz. relev.: coada Lacului Roșu.*

***Equisetum fluviatilis* — Soó 27**

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Acoperire %	80
<b>Ass.</b>	
Equisetum fluviatile	+
<b>Phragmitetalia</b>	
Myosotis palustris	+
Typha latifolia	+
Veronica beccabunga	+
<b>Phragmitetea</b>	
Alisma plantago aquatica	+
Carex gracilis	+
Poa palustris	+
<b>Aliae</b>	
Caltha palustris ssp. laeta	+
Carex leporina	+
C. nigra	+

<i>C. pseudocyperus</i>	+
<i>C. rostrata</i>	+
<i>Carex vesicaria</i>	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Cirsium erisithales</i>	+
<i>C. rivulare</i>	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	+
<i>E. palustre</i>	+
<i>E. roseum</i>	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	+
<i>Glyceria plicata</i>	+
<i>Juncus buffonius</i>	+
<i>Mentha longifolia</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Rorippa sylvestris</i>	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu*

*Equisetum variegati* — Szábo 71

Nr. releveului	1
Altitudinea	900

*Ass.*

<i>Equisetum variegatum</i>	3
-----------------------------	---

*Phalarido - Glycerion*

<i>Epilobium roseum</i>	+
<i>Glyceria fluitans</i>	+

*Nasturtio - Glycerietalia*

<i>Barbarea vulgaris</i>	+
<i>Sparganium neglectum</i>	+

*Phragmitetea*

<i>Carex gracilis</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+

*Aliae*

<i>Acrocladium cuspidatum</i>	+
-------------------------------	---

Carex appropinquata	+
Carex flava	+
Cratoneurum filicinum	+
Drepanocladus uncinatus	+
Parnassia palustris	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu*

***Leersietum oryzoides*** — Krause 55 em Pass. 57

Nr. releveului	1
Altitudine	900

**Ass.**

Leersia oryzoides	4
-------------------	---

***Phalarido - Glycerion + Nasturtio - Glycerietalia***

Barbarea vulgaris	+
Berula erecta	+
Glyceria fluitans	+
G. plicata	+
Oenanthe fistulosa	+
Veronica beccabunga	+

***Phragmitetea***

Alisma plantago aquatica	+
Eleocharis palustris	+
Galium palustre	+
Lycopus europaeus	+
Scirpus sylvaticus	+
Veronica anagallis aquatica	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu.*

***Eleocharidetum palustris*** — Sennikov 19

Nr. releveului	1
Altitudine	900

**Ass.**

Eleocharis palustris	+
----------------------	---

***Bolboschoenion***

Triglochin palustre	+
---------------------	---

***Phragmitetalia + Phragmitetea***

Alisma plantago aquatica	+
--------------------------	---

<i>Galium palustre</i>	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+
<i>Veronica anagalis aquatica</i>	+

***Aliae***

<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	+
<i>Carex leporina</i>	+
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Rorippa sylvestris</i>	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu.*

***Glycerietum plicatae* — Oberd. 52**

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Acoperire %	70

***Ass.***

<i>Glyceria plicata</i>	4
-------------------------	---

***Glycerio - Sparganion***

<i>Glyceria fluitans</i>	+
<i>Veronica beccabunga</i>	+

***Nasturtio - Glycerietalia + Phragmitetea***

<i>Galium palustre</i>	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+
<i>Poa palustris</i>	+

***Aliae***

<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	+
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Equisetum telmateia</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ranunculus acris</i>	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu.*

***Caricetum rostratae - vesicariae* — W. Koch 26**

Nr. releveului	1
Altitudine	1000
Acoperire %	90

<b>Ass.</b>	
Carex rostrata	3
C. vesicaria	1
<b>Caricion rostratae</b>	
Carex pseudocyperus	+
<b>Magnocaricetalia + Phragmitetea</b>	
Carex gracilis	+
Eleocharis palustris	+
Equisetum fluviatile	+
Galium palustre	+
Poa palustris	+
Scirpus sylvaticus	+
Typha latifolia	+
<b>Aliae</b>	
Angelica sylvestris	+
Caltha palustris ssp. laeta	+
Carex leporina	+
C. vulpina	+
Cirsium erisithales	+
Dactylorhiza incarnata	+
Deschampsia caespitosa	+
Filipendula ulmaria	+
Lychnis flos cuculi	+
Myosotis palustris	+
Ranunculus acris	+
<i>Localiz. relev.: Lacu. Roșu.</i>	

**Caricetum appropinquatae** — (Koch 26) Tx. 47

Nr. releveului	1
Altitudine	1000
Acoperire %	90
<b>Ass.</b>	
Carex appropinquata	3
<b>Magnocaricetalia</b>	
Epilobium palustre	+

***Phragmitetea***

Epilobium roseum	+
Equisetum fluviatile	+
Lycopus europaeus	+

***Aliae***

Carex flava	+
Parnassia palustris	+

*Localiz. relev.: Lacu Roșu.*

***Caricetum vulpinae* — Soó 27**

Nr. releveului	1
Altitudine	1100
Acoperire %	70

***As.***

Carex vulpina	+
---------------	---

***Caricion gracilis***

Carex gracilis	+
Galium palustre	+

***Magnocaricetalia + Phragmitetea***

Eleocharis palustris	+
----------------------	---

*Localiz. relev.: Cheile Bicăjelului.*

***Callitricetum polymorphae* — Soó 47 montanum Rațiu 66**

Nr. releveului	1
Altitudinea	1000
Acoperire %	90

***As.***

Callitriche polymorpha	4
------------------------	---

***Lemnetalia + Lemnetea***

Lemna minor	+
-------------	---

***Phragmitetea***

Alisma plantago aquatica	+
Epilobium palustre	+
Glyceria plicata	+
Lycopus europaeus	+

**Aliae**

Ranunculus repens	+
-------------------	---

*Localiz. relev.: Lacu Roşu.***Potametum natantis** — Soó 27

Nr. releveului	1
Altitudine	1000
Acoperire	80

**Ass.**

Potamogeton natans	4
--------------------	---

**Potametea**

Myriophyllum spicatum	4
-----------------------	---

**Lemnetea**

Lemna minor	1
-------------	---

*Localiz. relev.: Lacu Roşu.***Lemnetum minoris** — (oberd. 57) Rűbel 12

Nr. releveului	1
Altitudine	1000
Acoperire	70

**Ass.**

Lemna minor	5
-------------	---

**Lemnetea + Potametea**

Callitriche cophocarpa	+
Myriophyllum spicatum	+

**Aliae**

Typha latifolia	+
-----------------	---

*Localiz. relev.: Lacu Roşu.*



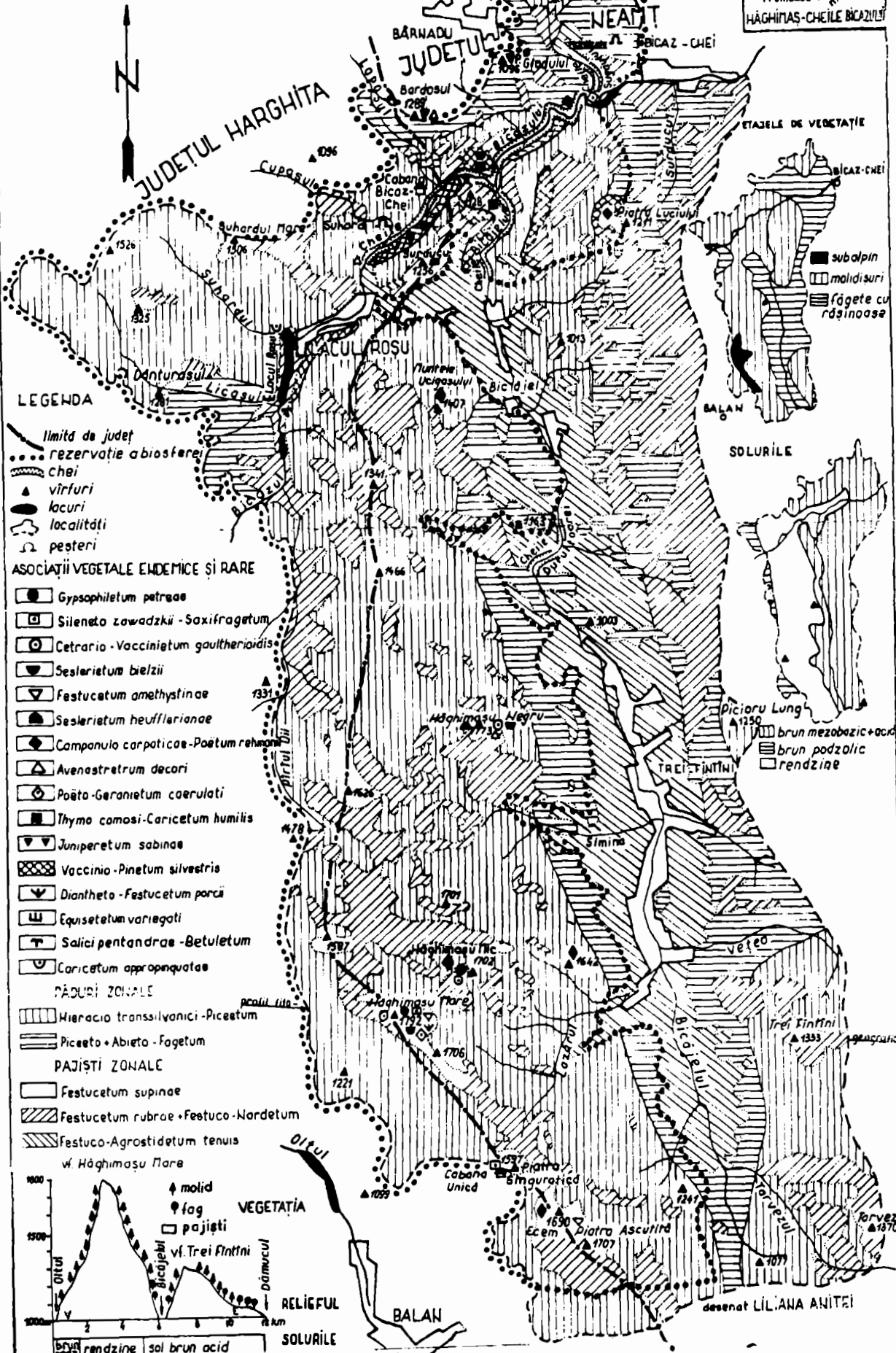


# Mt. HĂGHIMAS și CHEILE BICAZULUI

## -VEGETAȚIA- de D.Mittelu



2 km



### LEGENDA

- limită de județ
- rezervație abiosferică
- chei
- virfuri
- lacuri
- localități
- peșteri

### ASOCIAȚII VEGETALE ENDEMICE ȘI RARE

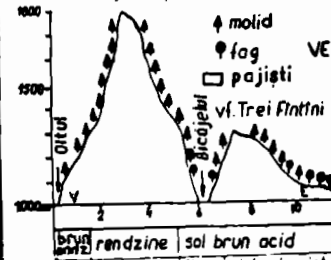
- Gypsophiletum petraea*
- Silenetum zawadzki-Saxifragetum*
- Cetrario-Vacciniatum gaultherioidis*
- Seslerietum bielzii*
- Festucetum amethystinae*
- Seslerietum heufflerianae*
- Campanulo carpaticae-Poaetum rehornianae*
- Avenastrum decori*
- Poa-Geranium caeruleum*
- Thymo-comosi-Caricetum humilis*
- Juniperetum sabinae*
- Vaccinio-Pinetum silvestris*
- Dianthetum-Festucetum porci*
- Equisetatum variegati*
- Salici pentandrae-Betuletum*
- Caricetum appropinquatae*

### PĂDURI ZONALE

- Hieracio transilvanici-Piceetum*
- Piceetum-Abieto-Fagetum*

### PAJIȘTI ZONALE

- Festucetum supinae*
- Festucetum rubrae-Festuco-Nardetum*
- Festuco-Agrostidetum tenuis*



### ETAJELE DE VEGETAȚIE

- subalpin
- maldisuri
- fâgete cu răsinoase

### SOLURILE

- brun mezobazic+acid
- brun podzolic
- rendzine

desenat LILIANA ANITEI

**În concluzie**, din punct de vedere geobotanic și floristic, prezervarea ca Parc Național a Rezervației complexe Hășmaș-Cheile Bicazului-Lacu Roșu ar conserva următoarele fitocenozes rare alcătuite din multe plante endemice și caracteristice indeosebi pentru Carpații Orientali, calcaroși.

**În Hășmaș și Cheile Bicazului**

*Gypsophiletum petraea*  
*Silenetum zawadzkyi* - *Saxifragetum*  
*Seslerietum bielzii*  
*Seslerietum heufferianae*

*Thymo comosi* - *Caricetum humilis*  
*Avenastretum decori*  
*Campanulo* - *Poëtum rehmannii*  
*Poëto* - *Geranietum caerulei*

**În catena Hășmașului**

*Cetrario* - *Vaccinietum gaultherioides*  
*Diantho* - *Festucetum porcii*

*Festucetum amethystinae*

**În Cheile Bicazului**

*Juniperetum sabinae*

*Vaccinio* - *Prinetum silvestris*

**În jurul Lacului Roșu** - asociații higroacidofile, cu unele specii relictare:

*Carcetum appropinquatae*  
*Equisetetum variegati*

*Leersietum oryzoidis*  
*Salici pentandrae* - *Betuletum pubescentis*

În afară de valoarea peisagistică deosebită a celor trei obiective, în Rezervație trebuie incluse și Cheile Șugăului, Cheile Bicăielului, Peștera Munticelu, Peștera Suhard precum și traseele turistice de alpinism.

**BIBLIOGRAFIE**

1. COLDEA GHEORGHE, 1991, *Prodrome des associations végétales des Carpates roumaines. Documents Phytosociologiques*, XIII, Camerino.
2. DOBRESCU C., GHENCU V., 1970, *A specte din vegetația Lacului Roșu*, Stud. Comunic., Muz. Bacău.
3. GUȘULEAC M., 1932, *Zur Kenntnis der Felsvegetation des Gebietes der Bicaz-Klamm*, Bulletin Fac. St. Cluj.
4. GYÖRGY A., KOVÁCS A., PREPELIȚĂ V., DOCZY M., 1985, *Pajiștile din Munții Hășmaș*, Lucr. St. Inst. Cercet. Cult. Pajiștilor, Măgurele-Brașov, X.
5. HOREANU CI., 1979, *Considerații asupra florei și vegetației complexului carstic Cheile Bicazului-Lacu Roșu*, Ocrot. Naturii Nemțene, Piatra Neamț, (xerox).
6. IVAN DOINA (coord.) și colab., 1992, *Vegetația României*, Ed. Tehnică Agricolă București.
7. MITTELU DUMITRU, NECHITA NICOLETA, 1992, *Flora Muntelui Hășmaș și din Cheile Bicazului. Studii. Cercet.*, Muz. Piatra Neamț.
8. MITTELU D., NECHITA NICOLETA, 1993, *Contribuții la studiul vegetației din Masivul Hășmaș și Cheile Bicazului*, Stud. Cercet., Muz. P. Neamț.
9. NYÁRÁDY A., 1966, *Răspândirea și caracteristicile ecologico-fitocenologice ale stațiilor de Festuca porcii*, Notulae Bot. Inst. Agr. Cluj.
10. PAPP C., colab., 1962, *Flora și vegetația "Cheilor Mari" din valea pârâului Bicaz*, An. St. Univ. Iași.
11. PUȘCARU-SOROCEANU EVDOKHIA și colab., 1968, *Vegetația Bazinului Ciuc*, Miercurea Ciuc.
12. SOÓ R., 1944, *Über die Pflanzengesellschaften des Seklerlandes (Ossieterbürgen)*, Scripte Mus. Transilv., Cluj.
13. TAÜBER F., 1985, *Endemische Phytoassoziationen aus den Rumanischer Karpaten*, Folia Geobot. et Phytotaxon. Praga.
14. TAÜBER F., 1987, *Vegetations - Beiträge zu den Süd-Ostkarpaten*, Contrib., Bot. Cluj.



# VEGETAȚIA COMPLEXULUI LACUSTRU "MANTA" DIN LUNCA PRUTULUI - REPUBLICA MOLDOVA

Tatiana Burac<sup>1</sup>, Dumitru Mititelu<sup>2</sup>

## LA VÉGETATION DU LAC MANTA - RÉPUBLIQUE MOLDOVA

**Mots-clef:** végétation aquatique et palustre.

**Sommaire:** Le lac Manta a une superficie de 10.000 ha dont 3500 ha sont aménagées en complexe piscicole. Sa profondeur atteint de 1-1,5 à 4 m. La flore palustre et aquatique compte plus de 144 espèces et la végétation est constituée de 37 associations végétales.

Complexul lacustru "Manta", situat în Lunca Prutului, lângă satul cu același nume, are o suprafață totală de 10.000 de ha, din care 3.500 de ha sunt parcelate în 8 bazine cu utilizare piscicolă, la o altitudine absolută de 12 m. Cu soluri umede de luncă, complexul lacustru, înconjurat de terenuri inundabile, este puternic îmburuienit iar taluzurile de amenajament sunt bordate de trestiișuri compacte. Am inventariat aici cca 144 specii de plante higro-, hidro- și mezofile, dintre care cca 75 sp. sunt tipice pentru bălți și mlaștini permanente. Vegetația naturală acvatică este în mare parte limitată și stânjenită voit pentru lărgirea oglinzii de apă în vederea pescuitului.

Asociațiile vegetale întâlnite aici sunt următoarele: I. PHRAGMITETEA; PHRAGMITETALIA; PHRAGMITION.

### 1. *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 26.

**Ass:** *Phragmites australis* S, *Schoenoplectus lacustris*; **Al:** *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sium latifolium*, *Sonchus palustris*, *Solanum dulcamara*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*; **Ord:** *Agrostis gigantea*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*; **Cl:** *Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Calystegia sepium*, *Equisetum palustre*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Rorippa amphibia*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale*, *Veronica anagallis-aquatica*; **aliae:** *Dryopteris thelypteris*, *Lythrum salicaria*, *Scutellaria galericulata*, *Bolboschoenus maritimus*, *Festuca arundinacea*, *Ranunculus sceleratus*, *Euphorbia palustris*.

### 2. *Typhetum angustifoliae-latifoliae* Schmale 39

---

<sup>1</sup>Muzeul Național, Str. M.Kogălniceanu 82, Chișinău, Republica Moldova.

<sup>2</sup>Universitatea "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România.

**Ass:** *Typha angustifolia* 2, *T. latifolia* 3; **Al:** *Butomus umbellatus*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Sparganium erectum*; **Ord:** *Equisetum fluvjatilis*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*; **Cl:** *Alisma lanceolatum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Rorippa amphibia*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale*; **aliae:** *Althaea officinalis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Echinochloa crus-galli*, *Lysimachia nummularia*, *Carex acutiformis*.

### 3. *Glycerietum maximae* Hueck 31

**Ass:** *Glyceria maxima* 5; **Al:** *Aster tripolium*, *Oenanthe aquatica*, *Phragmites australis*, *Rumex hydrolapathum*, *Sium latifolium*; **Ord:** *Galium palustre*, *Mentha aquatica*; **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus sylvaticus*; **aliae:** *Polygonum amphibium*, *Euphorbia palustris*, *Juncus articulatus*, *Carex acutiformis*, *C. vulpina*.

### 4. *Irido-Sietum latifolii* Dobrescu et Vişalariu 79

**Ass:** *Iris pseudacorus* 4, *Sium latifolium* 1; **Al:** *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*; **Ord:** *Galium palustre*; **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum palustre*, *Rorippa amphibia*, *Stachys palustris*, *Veronica anagallis-aquatica*; **aliae:** *Berula erecta*, *Bolboschoenus maritimus*.

### BOLBOSCHOENETALIA; BOLBOSCHOENION

### 5. *Schoenoplectetum tabernaemontani* Soó 49

**Ass:** *Schoenoplectus tabernaemontanus* 4; **Al:** + **Ord:** *Eleocharis palustris*, *Juncus gerardi*; **Cl:** *Alisma lanceolatum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Oenanthe aquatica*, *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica*; **aliae:** *Catabrosa aquatica*, *Echinochloa crus-galli*, *Rumex maritimus*.

### 6. *Bolboschoenetum maritimi* Soó 27

**Ass:** *Bolboschoenus maritimus* 4; **Al:** + **Ord:** *Juncus gerardi*, *Schoenoplectus tabernaemontanus*, *Eleocharis palustris*; **Cl:** *Typha angustifolia*.

### 7. *Eleocharidetum palustris* Şennikov 19

**Ass:** *Eleocharis palustris* 4; **Al:** + **Ord:** *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus gerardi*; **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*; **aliae:** *Bidens tripartita*, *Polygonum persicaria*.

### MAGNOCARICETALIA; MAGNOCARICION ELATAE

### 8. *Caricetum acutiformis-ripariae* Soó 30

**Ass:** *Carex acutiformis* 3, *C. riparia* 2; **Al:** *Berula erecta*, *Carex vulpina*, *Lythrum salicaria*, *Poa palustris*; **Ord:** *Euphorbia palustris*, **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*; **aliae:** *Cicuta virosa*, *Equisetum palustre*, *Veronica beccabunga*, *Bidens tripartita*, *Ranunculus sceleratus*.

### 9. *Caricetum vulpinae* Soó 27

**Ass:** *Carex vulpina* 5; **Al:** *Carex hirta*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Sium*

latifolium, *Veronica scutellata*; **Ord:** *Euphorbia palustris*, *Myosotis scorpioides*, *Scutellaria galericulata*; **aliae:** *Cyperus fuscus*.

10. **Phalaridetum arundinaceae** Libb. 31

**Ass:** *Phalaris arundinacea* 4; **Al:** *Berula erecta*, *Carex riparia*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*; **Ord:** *Euphorbia palustris*, *Myosotis caespitosa*; **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*, *Symphytum officinale*.

NASTURTIŌ-GLYCERİETALIA; GLYCERIO-SPARGANION

11. **Glycerio-Sparganietum neglecti** W. Koch 26

**Ass:** *Glyceria fluitans* 1, *Sparganium neglectum* 3; **Al:** *Barbarea vulgaris*, *Berula erecta*, *Myosotis scorpioides*; **Ord:** *Catabrosa aquatica*, *Mentha aquatica*, *Veronica beccabunga*; **Cl:** *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Oenanthe aquatica*.

12. **Glycerio plicatae-Catabrosetum aquaticae** Br. - Bl. 39

**Ass:** *Catabrosa aquatica* 4, *Glyceria plicata*; **Al:** *Carex riparia*, *Ranunculus sceleratus*, *Veronica beccabunga*; **Ord:** *Berula erecta*, *Myosotis scorpioides*, *Oenanthe fistulosa*; **aliae:** *Festuca arundinacea*.

PHALARIDO-GLYCERION

13. **Leersletum oryzoidis** Krause 55 em. Pass. 57

**Ass:** *Leersia oryzoides* 5; **Al:** *Glyceria fluitans*; **Ord:** *Berula erecta*; **Cl:** *Alisma lanceolatum*, *Rorippa amphibia*, *Veronica anagallis-aquatica*; **aliae:** *Veronica beccabunga*, *Poa palustris*, *Juncus articulatus*.

II. POTAMETEA; POTAMETALIA; POTAMION

14. **Myriophyllo-Potametum** Soó 34

**Ass:** *Myriophyllum verticillatum* 1, *Potamogeton lucens*, *P. crispus* 2; **Al:** *Ranunculus aquatilis*, *Polygonum persicaria*; **Ord:** + **Cl:** *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*; **aliae:** *Phragmites australis*, *Salvinia natans*.

BATRACHION FLUITANTIS

15. **Batrachio-Callitrichetum** Soó 27

**Ass:** *Ranunculus (Batrachium) trichophyllus* 3, *Callitriche cophocarpa* 2; **Al:** *Ranunculus aquatilis*; **Ord:** + **Cl:** *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Potamogeton perfoliatus*.

NYMPHAEION

16. **Nymphaetum albo luteae** Now. 26

**Ass:** *Nuphar luteum* 4, *Nymphaea alba*; **Al:** *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *Trapa natans*; **Ord:** + **Cl:** *Potamogeton natans*, *P. lucens*; **aliae:** *Typha latifolia*, *Phragmites australis*.

17. **Nymphoidetum peltatae** Oberd. et Müller 60

**Ass:** *Nymphoides peltata*; **Al:** *Nuphar luteum*; **Ord:** + **Cl:** *Potamogeton crispus*, *Trapa natans*, *Ceratophyllum submersum*; **aliae:** *Lemma minor*, *Phragmites australis*.

18. **Trapetum natantis** Müller et Görs 60

**Ass:** *Trapa natans* 5; **Al:** *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*; **Ord:** + **Cl:** *Ceratophyllum submersum*, *Polygonum persicaria*, *Hydrocharis morsus-ranae*.

19. **Polygono-Potametum natantis** Soó 64

**Ass:** *Potamogeton natans* 4, *Polygonum amphibium* 1; **Al:** *Myriophyllum verticillatum*, *Salvinia natans*; **Ord:** + **Cl:** *Polygonum persicaria*, *Ceratophyllum demersum*.

HYDROCHARIETALIA; HYDROCHARITION

20. **Hydrocharitetum morsus-ranae** Lang. 35

**Ass:** *Hydrocharis morsus-ranae* 4; **Al:** *Ceratophyllum submersum*; **aliae:** *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris*.

III. LEMNETEA; LEMNETALIA; LEMNION

21. **Lemnetum minoris** Müller et Gors 60

**Ass:** *Lemna minor* 4, *L. trisulea*; **aliae:** *Phragmites australis*, *Sonchus palustris*.

22. **Lemnetum gibbae** Myawaki et J. Tx. 60

**Ass:** *Lemna gibba* 5; **Al:** *L. trisulca*, *L. minor*.

23. **Salvinio-Spirodeletum polyrhizae** Slavnić 56

**Ass:** *Salvinia natans* 3, *Spirodela polyrhiza* 2; **Al:** *Lemna minor*; **aliae:** *Typha latifolia*.

IV ISOËTO NANOJUNCETEA; NANOCYPERETALIA; NANOCYPERION

24. **Cyperetum flavescenti-fusci** Philippi 67

**Ass:** *Cyperus fuscus* 2, *C. flavescens* 1; **Al:** + **Ord:** *Gypsophila muralis*, *Mentha pulegium*, *Potentilla supina*, *Pulicaria vulgaris*, *Rorippa sylvestris*; **Cl:** *Centaurium pulchellum*, *Juncus bufonius*.

V. PLANTAGINETEA MAJORIS; PLANTAGINETALIA; POLYGONION AVICULARIS

25. **Sclerochloo-Polygonetum avicularis** Soó 40

**Ass:** *Sclerochloa dura* 1, *Polygonum aviculare* 3; **Al:** *Cynodon dactylon*, *Lepidium ruderales*, *Malva pusilla*, *Hordeum murinum*; **Ord:** *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Verbena officinalis*; **Cl:** *Poa annua*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus sardous*, *Taraxacum officinale*.

26. **Agrostio-Ranunculetum repentis** Knapp 46 en. Oberd. 57

**Ass:** *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* 4; **Al:** *Barbarea vulgaris*, *Carex hirta*, *Juncus inflexus*, *J. articulatus*, *Rorippa austriaca*, *Rumex conglomeratum*, *R. crispus*; **Ord:** + **Cl:** *Potentilla reptans*, *P. anserina*, *Taraxacum officinale*.

27. **Ranunculo-Myosuretum minimi** Tx. 51

**Ass:** *Ranunculus sardous* 3, *Myosorus minimus* 2; **Al:** *Agrostis stolonifera*, *Juncus inflexus*, *Pulicaria vulgaris*, *Rumex crispus*; **Ord:** + **Cl:** *Potentilla supina*; **aliae:** *Agropyron repens*.

28. **Roripo-austriacae-Agropyretum repentis** Tx.50

Ass: *Agropyron repens* 3, *Rorippa austriaca* 1; *Al*: + *Ord*: *Agrostis stolonifera*, *Barbarea vulgaris*, *Festuca arundinacea*, *Mentha pulegium*, *M. longifolia*, *Ranunculus repens*, *Rumex crispus*; *Ord*: + *Cl*: *Cichorium intybus*, *Dipsacus laciniatus*, *Lolium perenne*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Verbena officinalis*, *Taraxacum officinale*.

VI. BIDENTETEA; BIDENTETALIA; BIDENTION TRIPARTITI

29. **Bidentetum tripartiti** Libb. 32

Ass: *Bidens tripartita* 4; *Al*: *Polygonum lapathifolium*, *P. minus*, *Echinochloa crus-galli*, *Rumex palustris*; *Ord*: + *Cl*: *Chlorocyperus glomeratus*, *Polygonum hydropiper*, *P. persicaria*, *Rorippa austriaca*; *aliae*: *Agrostis stolonifera*, *Carex vulpina*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*.

30. **Echinochloo-Polygonetum lapathifolii** Soó et Csürös 44

Ass: *Echinochloa crus-galli* 2, *Polygonum lapathifolium* 2; *Al*: + *Ord*: *Bidens tripartita*, *Polygonum hydropiper*, *P. persicaria*.

VII. MOLINIO-ARRHENATHERETEA; MOLINIETALIA; AGROSTION STOLONIFERAE

31. **Agrostetum stoloniferae** Arvat 39

Ass: *Agrostis stolonifera* 5; *Al*: *Alopecurus pratensis*, *Agropyron repens*, *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Poa pratensis*, *Senecio erucifolius*, *Trifolium fragiferum*; *Ord*: *Equisetum palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Symphytum officinale*, *Trifolium hybridum*; *Cl*: *Achillea lanceolata*, *Ajuga reptans*, *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Rhinanthus minor*, *Vicia cracca*.

32. **Lythro-Calamagrostidetum epigei** I. Pop 68

Ass: *Lythrum virgatum* 1, *Calamagrostis epigeios* 3; *Al*: *Agropyron repens*, *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Poa pratensis*; *Ord*: + *Cl*: *Lysimachia nummularia*, *Trifolium hybridum*, *Ajuga reptans*, *Lotus corniculatus*, *Prunella vulgaris*; *aliae*: *Phragmites australis*, *Calystegia sepium*, *Stachys palustris*.

VIII ARTEMISIETEA; ARTEMISIETALIA; TUSSILAGINION

33. **Tussilaginetum farfarae** Oberd 49

Ass: *Tussilago farfara* 4; *Al*: *Epilobium collinum*, *Inula helenium*, *Rumex sanguineus*; *Ord*: + *Cl*: *Bunias orientalis*, *Reseda lutea*, *Dipsacus laciniatus*, *Melilotus officinalis*, *Solidago canadensis*, *Urtica dioica*.

CONVOLVULETALIA; CALYSTEGION SEPIUM

34. **Epilobietum hirsuti** Westhoff 49

Ass: *Epilobium hirsutum* 4; *Al*: *Atriplex nitens*, *Calystegia sepium*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Rorippa austriaca*, *Saponaria officinalis*, *Sonchus palustris*, *Erigeron*



annuus; **Ord: + Cl:** Aristolochia clematidis, Galium aparine, Melilotus alba, Rubus caesius, Artemisia vulgaris, Urtica dioica.

**35. Eupatorietum cannabibi Tx. 37**

**Ass:** Eupatorium cannabinum 4; **Al:** Calystegia sepium, Cucubalus baccifer, Cuscuta europaea, Galega officinalis, Inula helenium, Solanum dulcamara; **Ord: + Cl:** Rubus caesiuse, Cruciata glabra, Melilotus officinalis, Rumex obtusifolius, Sambucus ebulus, Urtica dioica.

**36. Galegetum officinalis Dobrescu et Vițalariu 81**

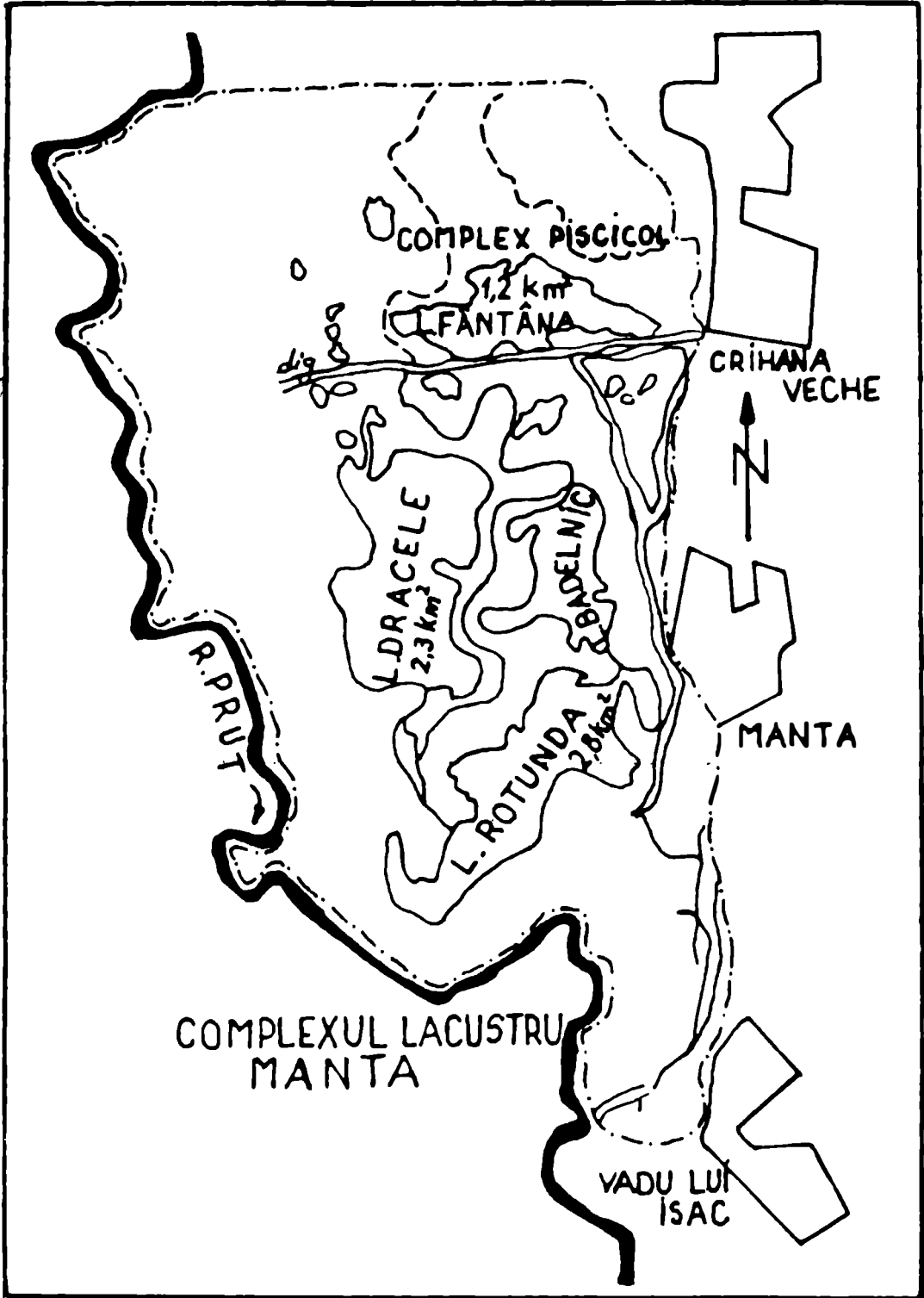
**Ass:** Galega officinalis 5; **Al:** Barbarea vulgaris, Glycyrrhiza echinata, Saponaria officinalis; **Ord: + Cl:** Galium aparine; **aliae:** Carex hirta, Rorippa sylvestris, Trifolium hybridum.

**37. Glycyrhizetum echinatae Soó 40**

**Ass:** Glycyrrhiza echinata 5; **Al:** Galega officinalis, Saponaria officinalis **Ord: + Cl:** Calystegia sepium, Melilotus alba, Rubus caesius, Artemisia vulgaris, Urtica dioica.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Garștea L., Marcoci A., 1978 - **Particularitățile ecologo-floristice și regimul hidrochimic al bazinelor acvatice din Moldova**, 67-82 (lb. rusă).
2. Gheideman T și colab., 1988 - **Plante acvatice, palustre și de sărături**, 1 - 274 (în lb. rusă)
3. Mititelu D., 1971 **Contribuție la studiul vegetației acvatice și palustre din depresiunea Elanului și luncile limitrofe**, Stud. Comunic. Muz. Bacău 821-836.
4. Mititelu D., Barabaș N., 1975 - **Vegetația din Lunca Prutului**, idem, 219-285.





**CONTRIBUȚII LA STUDIUL VEGETAȚIEI DIN CLASA CARPINO-FAGETEA  
(Br. -Bl. et Vlieg. 1937) Jakucs 1960 DE PE TERITORIUL MŢLDOVEI  
(ROMÂNIA)**

T. Chifu, N. Ştefan<sup>1</sup>, I. Sârbu<sup>2</sup>

c

**CONTRIBUTIONS TO THE VEGETATION STUDY OF CARPINO-FAGETEA  
CLASS ON MOLDAVIA'S TERRITORY**

**Key words:** vegetation of Moldavia, vegetation of Romania

**Abstract:** The phytocoenological researches carried on between 1990-1994 on Moldavia's territory have permitted a critical analysis of the data from the phytocoenological literature of Moldavia in comparison with the scientific literature belonging to the rest of Romania's territory and from abroad. Thus, some coenotaxons were brought up to date, others were given suitable names and other phytocoenoses were reunited in new coenotaxons. A series of coenotaxons were already published and other ones were inserted in papers that are to be published. Continuing the publication of these data, we refer, in the present paper, to the other four vegetal associations among which the subassociation *CaŃci pilosae-Carpinetum quercetosum dalechampii* is for the first time mentioned in the phytocoenological literature.

Cercetările fitocenologice desfăşurate în perioada 1990-1994 pe teritoriul Moldovei, au dus la acumularea unui bogat volum de date care au permis o analiză critică a cenotaxoanelor din clasa *Carpino-Fagetea* (Br. -Bl. et Vlieg. 1937) Jakucs 1960, comparativ cu datele publicate până în prezent atât de pe teritoriul Moldovei cât şi din alte regiuni ale ţării noastre [1-6, 11-33].

Din analiza şi prelucrarea acestor date s-a ajuns la sinonimizarea unor cenotaxoni citaţi în literatura ştiinţifică fitocenologică, la redenumirea altora sau la cererea unor unităţi cenotaxonomice noi, dintre care unele au fost sau sunt în curs de publicare [7-10].

În această lucrare prezentăm noi date fitocenologice referitoare la următorii cenotaxoni:

1. *As. Stellario nemori-Alnetum glutinosae* (Kastner 1938) Lohm. 1957, syn. *Alnetum glutinosae* Maijer-Drees 1936 (*Fagetalia, Alno-Ulmion*), a fost identificată pe valea pârâului Humosu, din Dl. Mare-Hârlău, la o altitudine de 430 m. Stratul arborescent, înalt de 10-12 m, are o acoperire slabă (60-65%) şi este alcătuit

---

<sup>1</sup>\* Institutul de Cercetări Biologice, Bd. Copou 20 A, 6600 Iaşi, România

<sup>2</sup>Grădina Botanică Iaşi

predominant din *Alnus glutinosa*, la care se adaugă, izolat, *Salix alba*, *Acer campestre*, *Ulmus minor* etc. Stratul arbustiv este bine reprezentat de *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna* etc. Stratul ierbaceu este mai slab dezvoltat, cu o acoperire de 20-25%. Într-o singură ridicare fitocenologică au fost notate următoarele specii:

*Caract. ass.* *Stellaria nemorum* +; *Alno-Ulmion*: *Aegopodium podagraria* +, *Alliaria petiolata* +, *Alnus glutinosa* 3, *Arctium nemorosum* +, *Equisetum hyemale* +, *E. telmateia* +, *Galeopsis speciosa* +, *Galium aparine* +, *Geranium phaeum* +, *Glechoma hederacea* 1, *Impatiens nollii-tangere* +, *Inula helenium* +, *Rubus caesius* +, *Sambucus nigra* +, *Stachys sylvatica* +, *Urtica dioica* +; *FAGETALIA*: *Acer platanoides* juv. +, *Asarum europaeum* +, *Cardamine impatiens* +, *Dentaria bulbifera* 1, *Euphorbia amygdaloides* +, *Lamium maculatum* +, *Milium effusum* +, *Myosotis sylvatica* +, *Paris quadrifolia* +, *Sanicula europaea* +, *Ulmus minor* +; *CARPINO-FAGETEA*: *Acer campestre* +, *Anemone ranunculoides* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Campanula rapunculoides* +, *Corylus avellana* 2, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaea* +, *Ficaria verna* +, *Glechoma hirsuta* +, *Geum urbanum* +, *Melica uniflora* +, *Moehringia trinervia* +, *Mycelis muralis* +, *Poa nemoralis* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Vicia dumetorum* +, *Viola mirabilis* +, *V. reichenbachiana* +; *Diverse*: *Ajuga reptans* +, *Fallopia dumetorum* +, *Melilotus officinalis* +, *Mentha longifolia* +, *Ranunculus repens* +, *Salix alba* +, *Stenactis annua* +, *Tilia cordata* +, *Tussilago farfara* +.

2. *As. Aro orientalis-Carpinetum* (Dobrescu et Kovacs 1973) Tauber 1992, syn. *Quercu robori-Tilio-Carpinetum* Dobrescu et Kovacs 1973 (ord. *Fagetalia*, al. *Lathyro hallersteinii-Carpinetion*, sūbāl. *Aro orientalis-Carpinenion*) este semnalată din mai multe localități din Moldova [14-16, 21, 25, 30] și are ca specii caracteristice *Arum orientale* și *Tilia tomentosa*.

Stratul arborescent, cu o înălțime de 25-28 m, este constituit din *Quercus robur*, *Tilia tomentosa* și *Carpinus betulus*, specii codominante, la care se mai adaugă *Acer platanoides*, *A. campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Cerasus avium* etc. Stratul arbustiv este slab dezvoltat, iar stratul ierbaceu are o alcătuire diversă și variată, în care abundă *Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Glechoma hederacea*, *Aegopodium podagraria* etc.

Asociația este reprezentată prin două subasociații (tabel 1)

subas. *quercetosum roboris* Chifu 1995 care reunește fitocenoze cu o compoziție floristică mai omogenă, lipsită de specii diferențiale, aceasta reprezentând asociația tipică (tabel 1, rel. 1-5).

subas. *aceretosum tataricae* Chifu 1995, care cuprinde fitocenoze cu o compoziție floristică mai variată și având ca specii diferențiale *Acer tataricum* și

*Cornus mas* (tabel 1, rel. 6-10).

3. *As. Tilio tomentosae-Quercetum dalechampii* Sârbu 1979 (ord. *Fagetalia*, al. *Lathyro hallersteinii-Carpinion*, subal. *Aro orientalis-Carpinionenion*) este descrisă din Colinele Fălciului și Podișul Covurluiului [31] și a fost atribuită cl. *Quercetea pubescenti-petraeae*. Fitocenozele identificate de noi, dintr-o zonă mai nordică față de cele descrise anterior, atestă faptul că speciile caracteristice cl. *Carpino-Fagetea* sunt cu mult mai bine reprezentate (tabel 2).

Stratul arborescent are o înălțime relativ redusă (12-15 m) și numai în mod cu totul excepțional atinge 20-22 m și este constituit predominant din *Quercus dalechampii* și *Tilia tomentosa*. Frecvent se asociază și speciile: *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior* etc. Stratul arbustiv este relativ slab dezvoltat, mai frecvent fiind alcătuit din *Crataegus monogyna* și *Cornus mas*, iar stratul ierbaceu este variat și bogat, în care se întâlnesc frecvent speciile *Carex brevicolis*, *Melica uniflora*, *Glechoma hirsuta*, *Galium aparine*, *Dactylis polygama*, *Euphorbia amygdaloides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis* etc.

4. *As. Carici pilosae-Carpinetum* Chifu 1995 (ord. *Fagetalia*, al. *Lathyro hallersteinii-Carpinion*, subal. *Galio schultesii-Carpinionenion*) reprezintă goruneto-cărpinetele descrise din Moldova ca aparținând asociației *Quercus petraeae-Carpinetum* Soó et Pocs 1957. O analiză a compoziției floristice a fitocenozelor edificate de *Quercus petraea* și *Carpinus betulus* a dus la concluzia că acestea diferă de cele descrise din Ungaria. Chiar autorii precizează că asemenea combinații nu pot să existe și în ținuturile est-carpătice [16]. Mai mult, cercetările din Transilvania asupra acestui tip de pădure au dus la crearea asociației *Lathyro hallersteinii-Carpinetum* Coldea 1975, pe care autorul o consideră specifică acestei regiuni. Fitocenozele din Moldova diferă și de cele din Transilvania, prin lipsa unor elemente carpato-balcanice și atlantic-mediteraneene (*Helleborus purpurascens*, *Lathyrus hallersteinii*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Quercus cerris* etc.) iar unele elemente frecvent întâlnite în Moldova lipsesc sau sunt rare în fitocenozele din Transilvania (*Corydalis solida*, *Galium sylvaticum*, *Isopyrum thalictroides*, *Polygonatum latifolium*, *Ulmus minor*, *Vicia pisiformis* etc.). Aceasta ne-a determinat să creăm o nouă asociație având ca specie caracteristică *Carex pilosa*, element central-european, care îndeplinește un rol cenotic important în aceste cărpinete (tabel 3, 4).

Stratul arborescent este alcătuit din *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Carpinus betulus*, specii codominante, la care se adaugă *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior* etc. Stratul arbustiv are o dezvoltare moderată, iar stratul ierbaceu are o structură variată în care sunt frecvent întâlnite speciile *Dentaria bulbifera*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Melica uniflora*,

*Mycelis muralis*, *Pulmonaria officinalis*, *Stachys sylvatica*, *Chaerophyllum temulum* etc.

În cadrul acestei asociații se pot diferenția trei subasociații:

- subas. *quercetosum petraeae* Chifu 1995 care reunește fitocenoze cu o compoziție floristică mai omogenă, având un caracter pronunțat mezofil și fără specii diferențiale (tabel 3, rel. 1-12).

- subas. *quercetosum dalechampii* subass. nov., constituită din fitocenoze cu o compoziție floristică mai variată, având ca specie diferențială *Quercus dalechampii* (tabel 4, rel. 1-8).

- subas. *tilietosum tomentosae* Chifu 1995, alcătuită din fitocenoze având ca specie diferențială *Tilia tomentosa* (tabel 4, rel. 9-18).

5. As. *Euonymo nanae-Carpinetum* Seghedin et al. 1977 (ord. *Fagetalia*, al. *Lathyro hallersteinii-Carpinion*, subal. *Galio schultesii-Carpinenion*), reprezintă amestecurile de stejar cu carpen de pe văi și baza pantelor care, de regulă, au fost atribuite asociației *Quercus robori-Carpinetum* Soó et Pocs (1931) 1957. Fitocenozele acestei asociații au însă un caracter mezofil spre mezoxerofil și mezotrof, spre deosebire de cele care au ca specie caracteristică *Euonymus nana* ce se caracterizează printr-o evidentă mezohigrofilie și eutrofie. Ele au în compoziția floristică un grup constant alcătuit din specii caracteristice alianței *Alno-Ulmion* (*Alliaria petiolata*, *Circaea lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Galeopsis speciosa*, *Geranium phaeum*, *Physalis alkekengi*, *Rubus caesius*, *Stellaria nemorum*, *Stachys sylvatica* etc. ). În asociația descrisă din lunca Zamostea [32], stratul arborescent este dominat de *Quercus robur* și *Carpinus betulus*, la care mai participă *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Populus tremula* etc. În stratul arbustiv se remarcă puține specii, iar în stratul ierbaceu, bogat și variat, se remarcă pe lângă speciile caracteristice alianței *Alno-Ulmion* și speciile: *Scilla bifolia*, *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Milium effusum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Pulmonaria officinalis* etc.

Analiza compoziției floristice a permis diferențierea a două subasociații: *quercetosum roboris* și *aegopodietosum podagrariae* [9].

Fitocenozele pe care le prezentăm în această lucrare se încadrează în subasociația *aegopodietosum podagrariae* Chifu 1995 (tabel 5), având ca specii diferențiale *Aegopodium podagraria* și *Swida sanguinea*. Aceste fitocenoze au un caracter mezohigrofil, mezotrof-mezoeutrof, iar specia caracteristică asociației lipsește.

Tabelul 1

As. Aro orientalis-Carpinetum subas. quercetosum roboris(1-5) și aceretosum tataricae(6-10)

Numărul releveului	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	
Altitudinea(m)	310	390	250	265	290		215	220	230	220	225	
Expoziția		SV	NE	N	N		E	E		SV		
Inclinarea		10	10	15	10	K	15	5		5		K
Acop.str.arborescent(%)	75	80	85	90	80		80	85	90	90	95	
Acop.str.arbust. + juv.(%)	10	15	5	10	5		35	50	45	25	20	
Acop.str.erbaceu(%)	60	45	35	30	60		10	10	30	30	25	
<i>Caract. ass.</i>												
Arum orientale		+		+	+	III			+		+	II
Quercus robur	1	1	2	3	2	V	1	1	1	2	2	V
<i>Dif. de subass.</i>												
Acer tataricum							2	1	1	2	1	V
Cornus mas			+			I	1	2	2	2	1	V
<i>Aro orientalis-Carpinenion</i>												
Asparagus tenuifolius			+	+		I			+		+	II
Carex brevicolis			+			I	+			+		II
Carpinus betulus	2	2	2	1	1	V	2	1	1	1	1	V
Corydalis cava marschalliana				+		I				+		I
Fagus taurica			+			II			+			I
Scutellaria altissima				+	+	II		+		+	+	III
Tilia tomentosa	2	2	1	1	1	V				+		1
<i>Gatio schultesii-Carpinenion</i>												
Carex pilosa	+					I	+			+		II
Cerasus avium	+	+	+			III	+	+		+	+	IV
Dactylis polygama				+	+	II	+	+	+		+	IV
Lathyrus vernus	+	+	+			III			+		+	II
Stellaria holostea			+	+	+	III	+	+	+	+	1	V
Tilia cordata		+	+	+	+	IV	1	1	+		1	IV
<i>Alno-Ulmion</i>												
Aegopodium podagraria	†	+	1	+	+	IV				+		1



Alliaria petiolata	+		+	+	+	IV						
Arctium nemorosum	+	+	+			III		+				I
Fraxinus angustifolia									+	+		II
Galeopsis speciosa	+	+		+	+	IV	+		+	+		III
Galium aparine		+	+			II	+	+	+		+	IV
Glechoma hederacea	1	+	1	1	1	V						
Stachys sylvatica	+	+		+	+	IV		+		+		II
Urtica dioica				+	+	II						
Viburnum opulus			+			I						
<i>Symphyto-Fagion</i>												
Acer pseudoplatanus	+		+			II		+	+			II
Lathyrus venetus	+	+		+	+	II			+		+	II
Vincetoxicum hirundinaria									+		+	II
<i>Fagetalia</i>												
Acer platanoides	+	+				II			+	+		II
Allium ursinum		+		+		II						
Asarum europaeum	1	+	+			III			+	+	1	III
Carex sylvatica		+	+			II				+		1
Dentaria bulbifera		+	+	+	3	IV						
Dryopretis carthusiana	+					I						
Euphorbia amygdaloides	+	+	+	+	+	V	+	+	+			III
Fagus sylvatica			+			I						
Galium odoratum	2	1	+			III						
Lamium macularum							+					I
Mercurialis perennis			1	1	+	III						
Milium effusum		+		+	+	III						
Neottia nidus-avis	+		+	+		III						
Polygonatum multiflorum	+		+			II						
Salvia glutinosa	+	+				II						
Sanicula europaea		+		+	+	III						
Ulmus minor	+	+	1	+	+	V	+	+		1	+	IV
<i>Carpino-Fagetea</i>												
Acer campestre	1	+	+	1	1	V	+	+	+	+	+	V
Anemone ranunculoides		+				I						
Brachypodium sylvaticum	+	+				II		+	+			II

Campanula rapunculoides	+	+		+	+	IV						
Clematis vitalba	+					I						
Convallaria majalis			+			I			+	+	+	III
Corylus avellana		+				I	+					I
Carex digitata		+				I				+		I
Crataegus monogyna		+	+			II	I	I	I	I	I	V
Euonymus europaea	+	+				II		+		+	+	III
Geum urbanum	+	+	+	+	+	V	+	+		+	+	IV
Glechoma hirsuta		+		+		II	+	+	+	+	+	V
Hedera helix	+	+	+			III						
Hepatica nobilis							+	+	+			III
Lapsana communis		+				I	+	+				II
Ligustrum vulgare		+				I			+	+	+	III
Melica uniflora	+	+	+	+	+	V	+	I	+	+	I	V
Moehringia trinervia	+	+		+	+	IV		+				I
Mycelis muralis	+	+		+	+	IV						
Poa nemoralis	+	+		+	+	IV	+	+	+			III
Polygonatum latifolium		+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	V
Pulmonaria officinalis	+			+	+	III					+	I
Pyrethrum corymbosum							+	+	+			III
Quercus petraea				+	+	II	+	I	+	+	+	V
Ranunculus auricomus	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+		IV
Rubus hirtus	+					I						
Scrophularia nodosa	+	+				II		+			+	II
Viola mirabilis	+	+	+	+	+	V				+	+	II
Viola reichenbachiana	+	+	+	+	+	V						
<i>Querceteu pubescenti-petraeae s.l.</i>												
Buglossoides purpureo-coeruleum									+			I
Clinopodium vulgare	+	+				II	+	+				II
Euonymus verrucosa				+	+	II	+	+			+	II
Lathyrus niger								+		+	+	III
Polygonatum odoratum	+	+	+	+	+	V	+				+	II
Primula veris								+				I
Quercus dalechampii							2	3	+	1	2	V

Rosa canina								+	+				II
Swida sanguinea		+			+		II		+			+	II
Viburnum lantana		+			+	+	III	+	+	+	+	+	V
Vicia cassubica								+	+			+	III
Viola hirta								+			+	+	IV
<i>Diverse</i>													
Aethusa cynapium								+					I
Ajuga reptans			+	+			II	+	+	+	+	+	V
Chaerophyllum temulum		+	+	+	+	+	V	+				+	II
Euonymus nana					+		I						
Fallopia dumetorum					+	+	II	+	+	+	+	+	V
Hypericum perforatum									+			+	II
Pulmonaria mollis								+				+	II
Sorbus aucuparia								+					I
Taraxacum officinale								+				+	II
Valeriana wallrothii									+				I
Veronica chamaedrys			+				I	+	+	+	+	+	IV
Viola suavis								+	+	+	+	+	V

Locul și data releveelor: 1-2 Orășeni Deal, 10.07.1992; 3-5 Zăicești, 10.07.1992; 6-8 Vânători(Gorban), 10.06.1993; 9-10 Drâslea(Socrujeni), 10.06.1993.

Tabelul 2

As. *Tilio tomentosae* - *Quercetum dalechampii*

Numărul releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	K	
Altitudinea (m)	270	290	280	300	310	300	320	300	290	300	320	330	320	350	330		
Expoziția	SV	SV	SE	S	SV	E	NV		SE	S	SE	NV	NE	NV	NV		
Inclinarea	5	5	5	5	5	5	15		5	5	10	5	15	10	15		
Acop.str.arborescent (%)	80	90	90	70	90	90	90	80	90	80	100	70	80	80	70		
Acop.str.arbustiv + juvenil (%)	15	10	5	25	5	5	20	35	5	10	15	5	30	10	5		
Acop.str.erbacu (%)	25	35	20	5	5	5	10	15	5	60	25	90	60	20	5		
<i>Caract. ass.</i>																	
Symphytum otomanum	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+				IV	
Tilia tomentosa	2	2	1	2	3	1	3	+	1	2	3	+	2	1	2	V	
<i>Aro orientalis-Carpinenion</i>																	
Arum orientale	+	+	+			+	+				+		+		+	III	
Asparagus tenuifolius			+	+	+	+						+			+	II	
Carex brevicolis	2	3	2			+				3	1	3	2	1		III	
Carpinus betulus	1	+	1	+	+	+	1	+	2	+	1	+	1	1	+	V	
Corydalis cava ssp. marchalliana		+	+													I	
Scutellaria altissima					+	+		+		+						II	
<i>Galio schultesii-Carpinenion</i>																	
Campanula trachelium								+		+		+	+			II	
Carex pilosa									+						+	+	I
Cerasus avium	+	+			+				+		+		+	+	+	III	
Dactylis polygama	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+	IV	
Galium schultesii				+	+	+				+					+	II	
Lathyrus vernus	+	+	+									+	+		+	II	
Ranunculus cassubicus	+															I	
Stellaria holostea							+		+		+		+	+	+	III	
Vicia pisiformis			+													I	
<i>Alno-Ulmion</i>																	

Aegopodium podagraria								+										I
Alliaria petiolata						+	+	+		+	+	+						II
Arctium nemorosum								+	+	+							+	II
Galeopsis speciosa								+										I
Galium aparine	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+			V
Sambucus nigra										+			+			+	+	II
Stachys sylvatica					+	+		+		+								II
Thalictrum aquilegifolium				+	+													I
Urtica dioica				+	+				+	+	+	+					+	III
<i>Symphyto-Fagion s.l.</i>																		
Acer pseudoplatanus				+														I
Campanula persicifolia			+								+		+					I
Cephalanthera damasonium		+		+	+					+	+					+		II
Epipactis helleborine		+														+		I
Hordelymus europaeum												+	+				+	I
Lathyrus venetus			+				+			+	+			+				II
Vincetoxicum hirsutum							+										+	I
<i>Fagetalia</i>																		
Acer platanoides	+	+			+	+	+	+		+	+		+	+	+			IV
Allium ursinum	+	+			+			+					+	+				II
Asarum europaeum								+					+	+				I
Carex sylvatica											+			+	+			I
Corydalis solida			+															I
Dentaria bulbifera					+			+			+	+	+	+	+			III
Epilobium montanum										+								I
Euphorbia amygdaloides	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	IV
Galeobdolon luteum								+						+	+	+		II
Galium odoratum				+	+			+	+			+		+				II

Geranium robertianum							1	+	+	+							+	II
Lamium maculatum								+										I
Mercurialis perennis				+	+													I
Milium effusum								+					+	+				I
Sanicula europaea								+					+	+				I
Tilia platyphyllos	+	+	+	+				+										II
<i>Carpino-Fagetea</i>																		
Acer campestre	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	V
Asperula taurina								+										I
Brachypodium sylvaticum	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+				+	+		IV
Campanula rapunculoides	+	+	+	+	+		+					+					+	III
Convallaria majalis											+			+	+	+		II
Crataegus monogyna	+	+	+	1		+	+	+		+				+			+	IV
Euonymus europaea								+		+							+	II
Fraxinus excelsior	1	1	1	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1	1	1	+	+	V
Geum urbanum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Glechoma hirsuta	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	1	+	1	+		+	V
Hedera helix	+	+					+											I
Lapsana communis	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+							IV
Ligustrum vulgare							+									+		I
Melica uniflora	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	2	+	2	1		+	V
Moechringia trinervia		+	+		+		+			+	+						+	III
Mycelis muralis								+									+	I
Platanthera bifolia		+			+							+						I
Poa nemoralis	+		+	+	+	+	+				1	+	+	+	+	+	+	IV
Polygonatum latifolium		+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	IV
Pulmonaria officinalis								+		+			+	+	+			II
Pyrethrum corymbosum			+		+		+			+								II
Quercus petraea					+												+	I
Ranunculus auricomus		+	+													+	+	II

Scrophularia nodosa					+		+							+	II
Sorbus torminalis					+	+									I
Torilis japonica	+	+												+	I
Vicia dumetorum	+		+											+	I
Viola alba		+		+											I
Viola mirabilis												+	+		I
Viola reichenbachiana	+	+		+	+			+	+	+	+			+	III
<i>Quercetea pubescenti-petraeae s.l.</i>															
Acer tataricum				+	+	+			+						II
Agrimonia eupatoria					+										I
Astragalus glycyphyllos								+		+					I
Brachypodium pinatum														+	I
Buglossoides purpureo-coeruleum					+		2			+					I
Campanula bononiensis												+			I
C. rapunculoides					+								+		I
Clinopodium vulgare	+	+	+	+	+					+					II
Cornus mas		+	+	1		+	+	+		+	+		1	+	IV
Euonymus verrucosa				+								+	+	+	II
Fragaria viridis	+		+			+	+			+					II
Lathyrus niger	+		+		+	+				+	+				III
Lychnis coronaria			+		+					+					I
Nectaroscordum dioscoridis													+	1	I
Polygonatum odoratum		+	+	+	+						+		+	+	III
Primula veris					+										I
Quercus pedunculiflora						+				+					I
Rhamnus catharticus										+					I
Rosa canina			+	+					+	+	+	+	+		III
Sorbus domestica				+	+										I
Swida sanguinea						+				+	+		+	+	II

Viburnum lantana							+	+		+			+	+		II
Quercus dalechampii	2	2	3	3	1	4	1	4	2	3	1	4	1	3	3	V
<i>Diverse</i>																
Ajuga reptans										+					+	I
Anthriscus cerefolium trichospermum		+	+				+						+	+		II
Carex divulsa	+			+	+		+		+				+			II
Chaerophyllum temulum	+							+							+	I
Chelidonium majus												+				I
Crataegus pentagyna				+												I
Fallopia dumetorum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	V
Galanthus graecus	+		+													I
Geranium pusillum			+													I
Hypericum perforatum			+	+	+				+	+						II
Lactuca quercina							+						+	+		I
Melandrium rubrum										+						I
Poa angustifolia										1						I
Sedum maximum										+					+	I
Silene vulgaris										+						I
Sonchus arvensis										+						I
Stachys germanica						+										I
Stellaria media	+	+	+	+												II
Taraxacum officinale			+													I
Ulmus glabra		+						+	+				+	+	+	II
Valeriana wallrothii					+											I
Verbascum blattaria				+												I
V phoeniceum						+										I
Veronica chamaedry:	+	+	+			+				+				+	+	III
Viola suavis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	V

Locul și data releveelor: 1-3 Păd. Talasman, 23.06.1993; 4-5 Păd. Târnița-Rădești, 23.06.1993; 6- Păd. Adam, 24.06.1993; 7- Păd. Jerbia, 24.06.1993; 8- Păd. Fundeanu, 24.06.1993; 9- Păd. Certești, 24.06.1993; 10-11 Păd. Popeni-Bursuci, 24.06.1993; 12-13 Păd. Obârșeni, 24.06.1993; 14-15 Păd. Târzii, 24.06.1993.



Tabelul 3

As. Carici pilosae-Carpinetum subas. quercetosum petraeae

Numărul releveului	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	11	12	K
Altitudinea (x 10)	31	41	31	31	33	37	35	31	40	40	36	35	
Expoziția	SV	SV	E	NE	E		V	V	E	E	E		
Inclinarea	5	5	10	5	5		5	5	5	5	5		
Acop.str.arborescent (%)	90	75	80	80	90	70	80	80	90	80	90	80	
Acop.str.arbust.+juv. (%)	5	25	40	5									
Acop.str.erbaceu (%)	5	50	75	20	20	15	55	60	20	60	40	45	
<i>Caract. ass.</i>													
Carex pilosa	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	IV
Quercus petraea	3	4	3	3	3	3	3	2	1	2	3	2	V
<i>Gallio schultesii-Carpinion</i>													
Campanula trachelium			+		+		+	+		+			II
Carpinus betulus	2	1	1	2	3	2	2	2	4	3	2	2	V
Cerasus avium	+	+					+	+	+	+			III
Dactylis polygama			2	+			+	+					II
Festuca heterophylla			+										I
Galium schultesii			+				+	+					II
Lathyrus vernus				+	+	+	+	+		+	+		III
Ranunculus cassubicus							+	+					I
Scilla bifolia			+										I
Stellaria holostea					+	+	2	+			+	+	III
Tilia cordata		+			+	+					+	+	II
Vicia pisiformis							+	+					I
<i>Fagetalia</i>													
Acer platanoides	+	+	+	+	+	+		+			+	+	IV

Allium ursinum								+					I
Anemone nemorosa										+		+	I
Asarum europaeum				+		+	+				+		II
Carex sylvatica				+	+	+	+				+	+	III
Dentaria bulbifera	+			+	+	+	+	+		3	2	+	IV
Dryopteris carthusiana	+	+											II
Euphorbia amygdaloides				+	+		+	+	+	+	+		III
Epilobium montanum		+											I
Fagus sylvatica		+				+						+	II
Galium odoratum	+	+		+		1	1	3	2	+	+	3	IV
Geranium robertianum	+	+		+			+	+					II
Lamium maculatum							+	+					I
Maianthemum bifolium				+	+						+	+	II
Milium effusum				+	+						+	+	II
Polygonatum multiflorum				+				+					I
Salvia glutinosa	+	+		+	+			+			+	+	II
Sanicula europaea	+	+					+	+	1	+			III
Ulmus minor	+	+	+				+	+					II
Vicia sylvatica			+	+									I
<i>Carpino-Fagetea</i>													
Acer campestre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Anemone ranunculoides				+						+			I
Athyrium filix-femina		+				+						+	II
Brachypodium sylvaticum	+	+	+	+									II

<i>Campanula rapunculoides</i>						+			+	+										II					
<i>Carex digitata</i>										+											I				
<i>Clematis vitalba</i>	+																				I				
<i>Convallaria majalis</i>										+	+										II				
<i>Corylus avellana</i>																				+	+	I			
<i>Crataegus monogyna</i>																					+	+	+	+	III
<i>Daphne mezereum</i>	+																								I
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+																								III
<i>Epipactis helleborine</i>	+																								II
<i>Euonymus europaea</i>																									II
<i>Ficaria verna</i>																									I
<i>Fraxinus excelsior</i>	+																								I
<i>Glechoma hirsuta</i>																									IV
<i>Geum urbanum</i>	+																								IV
<i>Hedera helix</i>																									I
<i>Hepatica nobilis</i>																									I
<i>Lapsana communis</i>	+																								III
<i>Ligustrum vulgare</i>																									I
<i>Lonicera xylosteum</i>																									I
<i>Melica uniflora</i>	+																								IV
<i>Mœhringia trinervia</i>																									I
<i>Mycelis muralis</i>	+																								V
<i>Platanthera bifolia</i>																									II
<i>Poa nemoralis</i>																									I
<i>Polygonatum latifolium</i>	+																								IV

<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+			+	+	+	+			+	+	IV
<i>Pyrethrum corymbosum</i>			+										I
<i>Quercus robur</i>	+	+											I
<i>Ranunculus auricomus</i>	+	+					+	+					II
<i>Rubus hirtus</i>							+	+	+	+			II
<i>Scrophularia nodosa</i>			+	+					+	+			II
<i>Torilis japonica</i>							+						I
<i>Viola muralis</i>			+	+									I
<i>V odorata</i>									+	+			I
<i>V reichenbachiana</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Alno-Ulmion</i>													
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+											I
<i>Alliaria petiolata</i>	+	+		+	+	+					+	+	III
<i>Arctium nemorosum</i>	+	+	+	+									II
<i>Carex remota</i>						+						+	I
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+											I
<i>Galeopsis speciosa</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	IV
<i>Galium aparine</i>			+	+	I	+	+		+	+	+	+	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	+		+	+	I	I	I	+	+	+	+	+	V
<i>Pyrus pyraeaster</i>		+											I
<i>Sambucus nigra</i>	+			+									I
<i>Stachys sylvatica</i>	+	+		+	+	+					+	+	III
<i>Stellaria nemorum</i>				+									I
<i>Urtica dioica</i>	+	3		+	+						+		II
<i>Viburnum opulus</i>							+	+					I
<i>Synphyto-Fagion s.l.</i>													

Acer pseudoplatanus	+	+	+	+	+						+	+	III
Hieracium sabaudum			+										I
<i>Quercetea pubescenti-petraeae s.l.</i>													
Astragalus glycyphyllos	+												I
Cornus mas	1				+	+							II
Cruciata glabra	+												I
Euonymus verrucosa			+	+					+				III
Lathyrus niger			+			+	+						II
Polygonatum odoratum							+	+					I
Rosa canina			+			+	+	+	+	+		+	III
Scutellaria altissima			1										I
Swida sanguinea	+	+	+				+	+	+	+			III
Trifolium medium	+												I
Viburnum lantana			+				+	+	+	+			II
Vicia cassubica				+									I
<i>Diverse</i>													
Aethusa cynapium		+											I
Ajuga reptans	+				+	+		+		+	+	+	III
Campanula patula	+												I
Carex praecox				+									I
Chaerophyllum temulum		+	+	+	+	+	+					+	IV
Fallopia dumetorum		+	+										I
Fragaria vesca		+					+	+					II
Hypericum perforatum			+										I
Lysimachia nummularia	+												I

Prunella vulgaris	+												I
Sedum maximum			+					+	+				I
Taraxacum officinale				+									I
Veronica chamaedrys				+									I
Viola suavis			+	+	+	+		+	+	1	+	+	IV

\* Relevu tip nomenclatural

Locul și data releveelor: 1-2 Homița, 08.07.1992; 3-4 Cătălina-Hârlău, 08.06.1993; 5-6, 11-12 Gorovei, 09.07 1992; 7-8 Baisa, 09.07 1992; 9-10 Codrii Pașcanilor, 08.07.1992.

Tabelul 4

**As. Carici pilosae-Carpinetum subas. quercetosum dalechampii (1-8) și tilietosum tomentosae (9-18)**

Numărul releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	K	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	K
Altitudinea (x 10)	39	40	26	27	29	30	22	22		27	28	20	19	35	29	28	30	31	30	
Expoziția	NE	SE	E	E	SE	E		E		SE	E		S	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
Inclinarea	5	10	10	10	5	15		5		10	15	-	5	10	10	15	5	15	15	
Acop.str.arborescent (%)	70	70	70	70	80	80	90	80		80	70	80	90	80	70	90	70	70	70	
Acop.str.arbust.+j uv. (%)		15	10	20	25	15	5	5		5	40	10	5	5					-	
Acop.str.erbaceu (%)	50	65	45	50	30	60	15	20		30	15	50	30	10	35	30	75	45	55	
<i>Caract. ass.</i>																				
Carex pilosa		+			+	+	+	1	III		+				+	+	+	+	+	III
Quercus petraea	2	3	1	+	+		3	2	V	2	3	+	+	2	1	1	1	1	1	V
<i>Dif. ass.</i>																				
Quercus dalechampii	+	+	4	4	4	3	+	+	V			2	1							I
Tilia tomentosa						+			I	2	1	2	4	2	2	1	2	2	1	V
<i>Galio schultesii-Carpinenion</i>																				
Campanula trachelium	+			+		+	+	+	III	+	+	+		+	+	+		+	+	IV
Carpinus betulus	3	1	1	+	2	3	3	3	V	2	1	1	+	2	2	2	2	2	2	V
Cerasus avium		+	+	+	+	+	+	1	V		+	+			+	1	+	+	1	IV
Dactylis polygama		1	+	1	+	+	+	+	IV	+			+	+						II
Galium schultesii		+			+	+			II		+									I
Lathyrus vernus			+	+					I								+			I
Ranunculus cassubicus				+	+				I	+							+			I
Scilla bifolia	+								I											
Stellaria holostea		1	3	2	1	+	+	+	IV											
Tilia cordata															+		+	+		II

<i>Vicia pisiformis</i>						+	I													
<i>Fagetalia</i>																				
<i>Acer platanoides</i>	+	+					1	1	III											
<i>Allium ursinum</i>		+				+			I				+	+	+	4	+	+	III	
<i>Asarum europaeum</i>	+			+	+		+		III			+			1	1	+	+	+	III
<i>Carex sylvatica</i>							+		I						+				+	I
<i>Dentaria bulbifera</i>										+			+	+						II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>						+	+	+	II	+					+	+	+	+	+	III
<i>Fagus sylvatica</i>															+	+	+		+	II
<i>Galium odoratum</i>															+	+	+	+	+	III
<i>Geranium robertianum</i>	+						+	+	II											
<i>Lamium maculatum</i>						+			I			+								I
<i>Milium effusum</i>										+					+	+			3	II
<i>Polygonatum multiflorum</i>															+	+	+		+	II
<i>Salvia glutinosa</i>				+					I						+	+	+			II
<i>Sanicula europaea</i>										+					+	+	+	+	+	III
<i>Ulmus minor</i>		+		+			+	+	II		+	+			+	1	+	+	1	IV
<i>Vicia sylvatica</i>	+								I				+							I
<i>Carpino-Fagetea</i>																				
<i>Acer campestre</i>	+	+	+	+	1	+			IV	+	+	+	3	+		+	+	+	1	IV
<i>Anemone ranunculoides</i>						+			I	+										I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>							+	+	I				+	+						I
<i>Campanula rapunculoides</i>															+	+	+	+	+	III
<i>Carex digitata</i>							+		I											
<i>Convallaria majalis</i>		+		+					I	1		+								I
<i>Corylus avellana</i>															+				+	I



<i>Crataegus monogyna</i>		+	+	1	1	+			III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Epipactis helleborine</i>													+							I
<i>Euonymus europaea</i>		+	+		+	+	+	+	V	+				+	+	+	+	+	+	IV
<i>Fraxinus excelsior</i>										1		+		1						II
<i>Glechoma hirsuta</i>		+	+	+	+	+	1	+	+	V		+	+	+		+	+	+	+	IV
<i>Geum urbanum</i>		+		+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Hedera helix</i>															+		+	+		II
<i>Hepatica nobilis</i>		+		+	+				III		+				+		+	+		II
<i>Lapsana communis</i>							+		I	+		+		+	+	+			+	III
<i>Ligustrum vulgare</i>				+	1	+			II		1									I
<i>Lonicera xylosteum</i>					+				I											
<i>Melica uniflora</i>		+	2	+		2	3	1	1	V	+			+	+	+	+	+	+	IV
<i>Moehringia trinervia</i>											+					+		+	+	II
<i>Mycelis muralis</i>		+	+		+	+			III		+		+							I
<i>Poa nemoralis</i>			1	2		+		+	+	III			+	+						I
<i>Polygonatum latifolium</i>		+	+		+	+	+	+	IV	+	1	+	+		+	+	+	+	+	V
<i>Pulmonaria officinalis</i>		+	+				+		II				+		+	+	+	+	+	III
<i>Pyrethrum corymbosum</i>				+	+				I											
<i>Quercus robur</i>					+		+		I	+				+						I
<i>Ranunculus auricomus</i>		+			+	+			II	+				+	+	+	+	+	+	IV
<i>Rubus hirtus</i>															+	+	+	+	+	III
<i>Scrophularia nodosa</i>		+	+				+		II											
<i>Torilis japonica</i>							+		I				+							I
<i>Viola muralis</i>		+	+		+	+	+		III	+		+	+	+	+					II
<i>V. odorata</i>					+				I		+									I

V reichenbachiana		+					+	+	II				+	+		+	+	+	+	+	IV
<i>Alno-Ulmion</i>																					
Aegopodium podagraria							+		I												
Alliaria pectiolata		+			+	+	+		III				+	+	+	+	+	+	+	+	III
Arctium nemorosum	+	+							I				+								I
Fraxinus angustifolia										+					+						I
Galeopsis speciosa	+	+		+	+				III												
Galium aparine	+	1		+	+	1	+	1	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Glechoma hederacea	+								I					+	2	+	+	+	+		III
Sambucus nigra	+	+				+	+	+	III		+		+		+	+	!	+	+	+	IV
Stachys sylvatica	+					+			I	+			+	+	+	+	+	+	+	+	IV
Stellaria nemorum	+						+		I			+	+	+		+				+	III
Urtica dioica	+	+					+	+	III	+											I
Veronica hederifolia	+								I												
Viburnum opulus															+					+	I
<i>Symphyto-Fagion s.l.</i>																					
Acer pseudoplatanus	+	+					I	1	III												
Actaea spicata														+	+	+	+	+	+		III
Campanula persicifolia			+						I												
Hieracium sabaudum												+									I
Hordelymus europaeus															+					+	I
Lathyrus venetus				+	+				I		+										I
Vincetoxicum hirundinaria			+	+					I												
<i>Quercetea pubescentii-petraeae s.l.</i>																					



<i>Carex praecox</i>				+					I										
<i>Chaerophyllum temulum</i>						+	+	+	II			+		+		+	+	II	
<i>Chelidonium majus</i>								+	I										
<i>Euphorbia cyparissias</i>				+					I										
<i>Fallopia dumetorum</i>	+	+			+	+	+	+	IV	+	+	I	+					II	
<i>Fragaria vesca</i>			+	+					I				+					I	
<i>Galium verum</i>			+						I										
<i>Hieracium bauhini</i>			+						I										
<i>Hypericum perforatum</i>	+								I	+			+		+			+	II
<i>Poa angustifolia</i>			+	+					I		+								I
<i>Prunella vulgaris</i>							+		I										
<i>Pulmonaria mollis</i>				+	+	+			II		+								I
<i>Sedum maximum</i>				+	+	+			II		+								I
<i>Serratula tinctoria</i>			+						I										
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+					+		II	+			+						I
<i>Valeriana wallrothii</i>				+	+				I		+		+						I
<i>Veronica chamaedrys</i>			+	+					I	+			+						I
<i>Viola suavis</i>	+	+					+	+	III	+		+	+		+	+	+	+	IV

Locul și data releveelor: 1-2 Cătălina-Hârlău, 08.06.1993; 3-6 Codrul Eminescu-Ipotești, 09.06.1993; 7-8 Guranda, 10.06.1993; 9 Oroftiana-Suharău, 09.06.1993; 10 Codrul Eminescu-Ipotești, 09.06.1993; 11-12 Guranda, 10.06.1993; 13 Buda-Capălău, 08.06.1993; 14-18 Baisa, 09.07.1992.

Tabelul 5

As. *Euonymo nanae-Carpinetum* subas. *aegopodietosum podagrariae*

Numărul relevului	1	2	3	4	5	6	
Altitudinea (m)	470	440	420	300	320	440	K
Expoziția	NE	V					
Inclinarea	5	5					
Acop.str.arborescent (%)	90	80	85	70	75	90	
Acop.str.arbust.+j uv. (%)	5	10	5	5	5	15	
Acop.str.erbaceu (%)	15	20	55	70	65	20	
<i>Caract. ass.</i>							
<i>Quercus robur</i>	4	4	3	3	3	4	V
<i>Dif. subass.</i>							
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	+	+	+	II
<i>Swida sanguinea</i>	+		+		+	+	IV
<i>Galio schultesii-Carpinenion</i>							
<i>Campanula trachelium</i>	+					+	II
<i>Carex pilosa</i>		+	+	+	+		III
<i>Carpinus betulus</i>	2	2	2	2	2	2	V
<i>Cerasus avium</i>		1	1	1	1	+	IV
<i>Dactylis polygama</i>		+		+			II
<i>Galium schultesii</i>				+	+		II
<i>Lathyrus vernus</i>	+						I
<i>Stellaria holostea</i>	+			1	+		III
<i>Tilia cordata</i>	1			1	1		III
<i>Alno-Ulmion</i>							
<i>Carex remota</i>		+	+				II
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+	+		+	+	IV
<i>Galeopsis speciosa</i>		+	+	+	+	+	IV

Galium aparine	+	+	3	+	+	+	V
Geranium phaeum	+						I
Glechoma hederacea		+	+	+	+	+	IV
Sambucus nigra	+	+	+		+		IV
Stachys sylvatica	+	+		+	+	+	IV
Urtica dioica	+	+	+		+	+	IV
<i>Symphyto-Fagion</i>							
Acer pseudoplatanus		+	+	+	+		III
Actaea spicata				+	+		II
Epipactis helleborine	+						I
Lathyrus venetus	+			+	+		III
<i>Fagetalia</i>							
Acer platanoides				+	+	+	III
Asarum europaeum	+			+	+		III
Cardamine impatiens				+	+		II
Carex sylvatica	+			+	+	+	III
Daphne mezereum		+	+				II
Dentaria bulbifera	+	+	+	1	3		IV
Dryopteris carthusiana						+	I
Epilobium montanum						+	I
Euphorbia amygdaloides	+	+	+	+	+		IV
Fagus sylvatica		+		+	+		III
Galium odoratum	+	1	1	+	3	1	V
Geranium robertianum						+	I
Isopyrum thalictroides	+						I

<b>Maianthemum bifolium</b>						+	I
<b>Milium effusum</b>	+					+	II
<b>Neottia nidus-avis</b>				+			I
<b>Paris quadrifolia</b>	+						I
<b>Polygonatum multiflorum</b>				+	+		II
<b>Pulmonaria obscura</b>		+	+				II
<b>Salvia glutinosa</b>	+					+	II
<b>Sanicula europaea</b>				+	+	+	III
<b>Ulmus minor</b>	+						I
<i>Carpino-Fagetea</i>							
<b>Acer campestre</b>	+	+	+	+	+	+	V
<b>Anemone ranunculoides</b>	+					+	II
<b>Brachypodium sylvaticum</b>	+			+	+		III
<b>Campanula rapunculoides</b>						+	I
<b>Carex digitata</b>			+				I
<b>Clematis vitalba</b>		+	+				II
<b>Convallaria majalis</b>	+					+	II
<b>Corylus avellana</b>	+						I
<b>Crataegus monogyna</b>		+	+			+	III
<b>Dryopteris filix-mas</b>						+	I
<b>Euonymus europaea</b>	+	+	+				II
<b>Ficaria verna</b>	+				+		II
<b>Galeobdolon luteum</b>		+	+				II
<b>Geum urbanum</b>	+	+	+	+	+	+	V

Glechoma hirsuta	+						I
Lapsana communis						+	I
Melica uniflora	+	+	+	+	+	+	V
Moehringia trinervia	+						I
Mycelis muralis		+	+				II
Poa nemoralis	+						I
Polygonatum latifolium				+	+	+	III
Pulmonaria officinalis	+	+	+	+	+		IV
Quercus petraea		+	1				II
Ranunculus auricomus						+	I
Scrophularia nodosa				+	+	+	III
Viola mirabilis				+	+		II
V odorata	+					+	II
V reichenbachiana		+	+	+	+	+	IV
<i>Quercetea pubescenti-petraeae s.l.</i>							
Asparagus officinalis						+	I
Chenopodium vulgare						+	I
Trifolium medium						+	I
<i>Diverse</i>							
Aethusa cynapium		+	+				II
Ajuga reptans				+	+	+	III
Chaerophyllum temulum	+	+	+	+	+	1	V
Fragaria vesca						+	I
Stellaria media		+					I
Picea abies						+	I

Locul și data releveelor: 1- Podul Humosului, 08.06.1993; 2-3 Homița (Tătăruși), 08.07.1992; 4-5 Vorona, 10.07.1992; 6- Adâncata, 09.07.1992.



## BIBLIOGRAFIE

1. BÂRCĂ C., 1969, Considerații geobotanice asupra pădurii Buciumeni-Tecuci, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 107-123
2. BURDUJA C. și colab., 1972-1973, Flora și vegetația Masivului Mărgineni, Lucr. Staț. "Stejarul", Ecol. ter. și gen., Pângărași, 53-63
3. BURDUJA C., CHIFU T., 1974, Flora și vegetația pădurii Dumbrava-Vânători, St. Cercet., Geol. -Geogr. -Biol., Bot. -Zool., Muz. St. Nat. Piatra Neamț, 161-172
4. BURDUJA C. și colab., 1974, Cercetări asupra florei și vegetației din masivul Ghindăoani-Tupilăși, St. Cercet., Geol. -Geogr. -Biol., Bot. -Zool., Muz. St. Nat. Piatra Neamț, 59-84
5. BURDUJA C. și colab., 1982, Vegetația masivului păduros "Runc" (jud. Bacău), Culeg. st. art. biol., Grăd. Bot. Iași, 226-233
6. CHIFU T., ȘTEFAN N., 1973, Cercetări fitocenologice în pădurile din valea Nemșorului, St. Com., St. Nat. III, Muz. Jud. Suceava, 213-253
7. CHIFU T. și colab., 1993, Étude phytocoenologique et de la biomasse de l'association *Tilio tomentosae-Carpinetum* du Plateau Centrale Moldave, An. St., Univ. Iași, XXXIX, s. II, a. Biol., 65-73
8. CHIFU T., ȘTEFAN N., 1994, Recherches phytocoenologique dans les hêtraies collinaires du Plateau de Suceava, An St. Univ. Iași, XL, s. II, a. Biol.
9. CHIFU T., 1995, Contributions à la syntaxonomie de la végétation de la classe *Carpino-Fagetea* sur le territoire de la Moldavie, sub tipar, An. St. Univ. Iași, XLI, s. II, a. Biol. veg.
10. CHIFU T. și colab., 1995, Étude phytocoenologique et de la biomasse de l'association *Aro orientalis-Carpinetum* du Plateau Centrale Moldave, sub tipar, Rév. Roum. Biol.
11. COLDEA GH., 1991, **Prodrome des associations végétales des Carpates du Sud-Est (Carpates Roumains)**, Docum. phytosoc., Camerino
12. COLDEA GH., CHIFU T., 1994, Étude phytocoenologique sur les forêts de charme de Roumanie, *Phytocoenologia*, 24, 311-336
13. DOBRESCU C. și colab., 1964, Contribuții floristice și geobotanice referitoare la masivul forestier Bârnova-Repedea Iași (II), An. St. Univ. Iași, X, 2, s. II, a. Biol., 324-357
14. DOBRESCU C., EFTIMIE EL., 1966, Aspecte floristice și geobotanice cu privire

- la pădurea Uricani-Iași, An. St. Univ. Iași, XII, 1, s. II, a. Biol., 157-170
15. DOBRESCU C. și colab., 1969, Aspecte floristice și geobotanice cu privire la pădurea și pașiștile de la Mârzești-Iași, An. St. Univ. Iași, XV, 1, s. II, a. Biol., 165-179
  16. DOBRESCU C., KOVACS A., 1973, Contribuții la fitocenologia pădurilor de "Fagion" din Podișul Central Moldovenesc, Rev. Păd., 88, 11, 592-599
  17. DONIȚĂ N. și colab., 1992, **Vegetația României**, București
  18. HOREANU CL., 1981, Flora și vegetația rezervației Roșcani, St. Com., Ocrot. Nat., Suceava, 373-382
  19. HOREANU CL., 1984, Flora și vegetația rezervației forestiere și botanice Vorona, Ocrot. Nat. Med. Înconj., t 28, 1, 28-35
  20. HOREANU CL., HOREANU GH., 1981, Flora și vegetația rezervației forestiere Ceornohal, Ocrot. Nat. Med. Înconj., t 25, 2, 211-220
  21. MIHAI GH., 1970, Cercetări asupra vegetației lemnoase din silvostepa bazinului Bașeu, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 113-128
  22. MIHAI GH., 1971, Vegetația lemnoasă din zona forestieră a bazinului Bașeu, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 699-722
  23. MIHAI GH., 1971, Aspecte floristice și de vegetație din pădurea Hudești, An. St. Univ. Iași, XVII, 2, s. II, a. Biol., 387-394
  24. MIHAI GH., SÂRBU I., 1978, Cercetări asupra vegetației din pădurea Guranda, An. St. Univ. Iași, XXIV, s. II, a. Biol., 7-9
  25. MITITELU D., 1970, Contribuții la studiul geobotanic al pădurilor și zăvoaielor din depresiunea și colinele Elanului, An. St. Univ. Iași, XVI, 2, s. II, a. Biol., 323-331
  26. MITITELU D., BARABAȘ N., 1970, Flora și vegetația din împrejurimile orașului Adjud, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 75-112
  27. MITITELU D., CHIFU T. și colab., 1976-1977, Cercetări ecologice în pădurea (Carpino-Fagetum) Domnița-Voinești, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 361-434
  28. MITITELU D. și colab., 1976-1977, Flora și vegetația din împrejurimile municipiului Roman, St. Com., Muz. St. Nat. Bacău, 281-316
  29. MITITELU D., MONAH FELICIA, 1993, Flora și vegetația rezervației forestiere "Lunca Zamostei", Bul. Grăd. Bot. Iași, t. 4, 61-69
  30. RACLARU P., BÂRCĂ C., 1959, Studii asupra vegetației regiunii păduroase de la Sud-Est de Iași, St. Cerc. St., Biol., St. Agr., Acad. Rom. Fil. Iași, X, 1,

85-95

31. SÂRBU I., 1979, Contribuții la fitocenologia pădurilor din bazinul Chinejii, Culeg. st. art. biol., Grăd. Bot. Iași, 173-175
32. SEGHEDEIN T. și colab., 1977, Cercetări biocenologice în rezervația naturală Lunca Zamostea, St. Com. Ocrot. Nat. Suceava, 79-86
33. TÄUBER F., 1991-1992, Contribuții la sintaxonomia cărpinetelor carpato-dacice (Lathyro-Carpinenalia), Contrib. Bot., Cluj-Napoca, 15-29.

# CONTRIBUTION ON MINERAL FOOD FOR CERTAIN PERENNIAL GRAMINACEAE IN PERMANENT GRASLAND OF ILIȘEȘTI-SUCEAVA

Alisa Donose-Pisică\*, Anca Antohe\*, Alexandrina Murariu\*

**Key words:** *Festuca rubra* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Poa pratensis* L., mineral substances.

**Abstract:** The accumulation of mineral substances, varying in connection with the fertilization level in three species of perennial graminaceae, leads to the idea that *Festuca rubra* L. and *Poa pratensis* L. best react to the integral application of azotic fertilizers when in plants there are increased quantities of azote, phosphore, potassium, sodium and calcium. The species of *Agrostis tenuis* Sibth. behave quite differently.

Numerous investigation have been carried out with regard to the influence of azote, phosphore and potassium fertilizers on different species of perennial graminaceae on their production and proprieties (1, 3, 5), as well as on the variation of their mineral composition (2, 4, 6, 7).

The work was aimed at determining the need of nutritive elements in field conditions for different species of perennial graminaceae and at finding out the level of consumption of nutritive substances troughout certain regeneration cycles, in order to obtain production as high as possible.

This work will deal with the variation of mineral substances in connection with the fertilization level under pedo-climatic conditions with species like *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L. and *Agrostis tenuis* Sibth. from Ilișești Suceava permanent grassland.

The natural meadows was predominantly constituted of graminaceae (50-65 % out of which *Agrostis tenuis* Sibth. and *Festuca rubra* L. from 50% of the vegetal mass.

## MATERIALS AND METHODS

Our experiment bears on 18 varians arranged in Latin straight angles. All the variants except the controls, were fertilized by  $P_{60} K_{60}$  Kg/ha active substances as phosphate and potassium salts every autumn and as azote every spring, or after every hymowing as azotic ammonium administred integral or fractionated after crops. For our work the following variants were selected:  $V_1 - N_0 P_0 K_0$  (control);  $V_2 - N_0 P_{60} K_{60}$  (agrofund repeated witch each variant receiving azote ( $V_4, V_5, V_6, V_{12}, V_{13}, V_{14}$ ).

---

\*Institutul de Cercetări Biologice Iași, B-dul Copou 20 A, 6600, România.

$V_3 - 80N$	$V_{11} - 80N(26.6 + 26.6 + 26.6)$
$V_4 - 160N$	$V_{12} - 160N(53.3 + 53.3 + 53.3)$
$V_5 - 320N$	$V_{13} - 320N(107 + 107 + 107)$
$V_6 - 480N$	$V_{14} - 480N(160 + 160 + 160)$
$V_7 - 80N(40 + 40)$	$V_{15} - 80N(20 + 20 + 20 + 20)$
$V_8 - 160N(80 + 80)$	$V_{16} - 160N(40 + 40 + 40 + 40)$
$V_9 - 320N(160 + 160)$	$V_{17} - 320N(80 + 80 + 80 + 80)$
$V_{10} - 480N(240 + 240)$	$V_{18} - 480N(120 + 120 + 120 + 120)$

Samples were collected at the same time with the three hymowing: 19.05.1977 (first growth cycle), 07.07.1977 (second growth cycle), 09.09.1977 (third growth cycle); and 23.05.1978 (first growth cycle), 07.07.1978 (second growth cycle) and 11.09.1978 (third growth cycle).

The species were separated according to the organs in: subterranean part (roots) notated with "R", and aerial organs notated with "OA"

Determinations: total azote after the Kjeldahl method; phosphore colorimetrically; potassium, sodium and calcium - on the flamen - photometre. The results obtained were expressed in gramme elements/100g dried substance.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

The variation in the content of mineral elements may be seen in Tab. I.

In *Festuca rubra* L., where the analyses had been performed for two years (1977-1978), one noticed quantitative differences according to the climatic changes in the mentioned years. Thus, the content of total nitrogen and the other mineral elements, was quite small in the control and agrofund as to the subterranean and aerial parts during the year 1978 with scanty precipitations (middle years).

In both years, one could notice variations in the growth cycle concerning the azote of the viable aerial part with a maximum during the first cycle. This aspect should be explained by the fact that during the second growth cycle, the plants had remade only their vegetative organs.

The organs of fructification were formed in *Festuca rubra* L. during the first cycle so that in the following cycles the foliar apparatus fostered the regeneration of the vegetative organs and later on teh depositing of stock substances.

The variants which received azote, administred in integral doses in 1977, when precipitation were sufficient and the temperature was good enough cotained nitrogen and other mineral elements in ample quantity both in the subterranean (R) and the aerial parts (OA).

The highest content of this element was found during the first growth cycle, when the plants were in blossom.

The effect of azotic fertilizers in high quantity ( $V_6 - N_{480}$ ) was felt in all the regeneration cycle and the all species as important quantitie of that element were discovered in all the organs study.

The fractionated of nitrogen fertilizers were not accompany in accordance with the high content of azote in the organs (R and OA) of the analyzed plants. In return , among all the variants taken into consideration, the variant with integral nitrogen, preserved the highest content of azote during the three growth cycle and the all species,

Phosphore and potassium fertilizers (without nitrogen) enhanced the quantity of potassium in the plants of *Festuca rubra* L., as compared with the control during the experiments carried out in the two years.

Upon administring integral azotic fertilizers, the best effect was observed in the variant with  $N_{160}$  (consequently with smaler doses) in the years 1977 and 1978. For both years it can be seen *Festuca rubra* L. on increase of the content that mineral elements conording with the azotic fertilizers. The data is in keeping with the literature (2, 4, 7).

In 1977, in the subterranean part of the plants the quantity pf phosphore did not present any variation; in the aerial part there generally was less phosphore than in the control, which presented non significant variations.

In 1977 (an year of high humidity), the integral doses of azotic fertilizers enhanced the content of phosphore in the subterranean part there by showing a better utilization of this element by *Festuca rubra* L.. It should be noted that in  $V_{14}$ , where the maximum doses of azote was administred in fractionated form, the plants were hindered to use phosphore. In return, moderate doses of azote, administred in fractionated form ( $N_{33.3 \times 3} - V_{12}$  and  $N_{107 \times 3} - V_{13}$ ) fostered a higher phosphore content in plants, with a uniform repartition in the three growth cycles. As to *Poa pratensis* L., the control variant ( $V_1$ ) and the agrofund ( $V_2$ ), presented a very small number of individuals. This variant was removed.

In other variants, *Poa pratensis* L. formed one of the specific components of the latter. Similar to *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L. constituted its fructifications organs during the first cycle, when one could ntice the highest content of azote in the plants, both in the subterranean and in the aerial parts - pheomenon related to an intensive protidic and glucidic metabolism.

As *Festuca rubra* L., the variant integral ( $V_6$ ), *Poa pratensis* L. also evinced theneed for a higher quantity of nitrogen, phosphore, potassium, sodium and calcium.

As for *Poa pratensis* L., it could be seen that integral fertilizers ( $V_4, V_5, V_6$ )

fostered a higher content of phosphore in plants than did fractionated fertilizers ( $V_{12}$ ,  $V_{13}$ ,  $V_{14}$ ). The administration of fertilizers in fractionated form, increased the quantity of mineral elements during the first growth cycle.

*Poa pratensis* L. confirms the situation met with in *Festuca rubra* L.. Small quantities of azotic fertilizers ( $V_4$ ) fosters the use of potassium by plants, whereas big doses ( $V_6$ ) determine a drop in value of this element. Natrium and calcium is not significant by *Poa pratensis* L..

Unlike the first two species, *Agrostis tenuis* Sibth. formed its fructification organs during the second growth cycle. In variants received full azote fertilizers, big quantities of this element in the analyzed plants attested their fine vegetative development. The variant with integral azote ( $V_6$ ) correspond to an extensive use of azote in the fertilizers. In return, the same quantity of azote administred doses ( $V_{14}$ ) showed a positive correlation between the former and the quantity of nitrogen in te plants.

In *Agrostis tenuis* Sibth., the azote fertilizers did not determine a significant variation of the phosphore, sodium and calcium in plants. The fractionated fertilizers reduced the quantity of phosphore in the variants; This phenomenon being evident in variant ( $V_{14}$ ).

Big doses of azotic fertilizers administred integrally brought about a reduction in the content of potassium in plants, both in the subterranean as well as in the aerial part. The fractionated dosee administration of azote gave best effect in the variant with the smalest dose ( $V_{12}$ ).

In *Agrostis tenuis* Sibth. the variation of sodium and calcium in variants and growth cycle is not significant.

### CONCLUSIONS

Comparing the three species of perennial graminaceae, Taken into consideration with one another, one can notice that integral azotic fertilizers imply the presence of a high content of total azote at the *Festuca rubra* L. and *Poa pratensis* L. during the first growth cycle.

*Festuca rubra* L. and *Poa pratensis* L. best react to the integral aplication of maximum dose of azote fertilizers.

The species of *Agrostis tenuis* Sibth. behaves differently they best use the azote of fertilizers fractionated form.

The sodium and calcium in species, variants and growth cycle is not significant.

**BIBLIOGRAFIE**

1. Bărbulescu C., et coll., 1989, Lucr. St. ICPCP Măgurele-Braşov, vol.XIV, 163-179.
2. Daniliuc D., Aldulea I., Cardaşol V. , 1975, Lucr. St. ICPCP Măgurele-Braşov, vol.I, 25-75.
3. Donose Pistică Alisa et coll., 1989, Lucr. St. ICPCP Măgurele-Braşov, vol.XIV, 129-144.
4. Heller R., 1969, **Biologie végétale. Nutrition et Métabolisme**, vol.II, Ed. Masson et C<sup>ie</sup> Paris, 239-455.
5. Pavel C., Ionescu I., 1989, Lucr. St. ICPCP Măgurele-Braşov, vol.XIV, 51-61.
6. Popovici D., Ciubotariu C., 1992, Lucr. St. ICPCP Măgurele-Braşov, vol.XV, 1-9.
7. Ross C., 1969, **Plant Physiology**, Wodsworth Publishing Company, Inc. Belmont, California 321-514.





# RECHERCHES SUR LES PROCESSUS DE DÉGRADATION DE LA LITIÈRE DANS LE FORÊT SLĂTIOARA

Alisa Donose-Pisică<sup>1</sup>, Elena Jeanrenaud<sup>2</sup>, Anca Antohe<sup>1</sup>, Alexandrina Murariu<sup>2</sup>

**Key words:** Organic and mineral substances of the litter.

**Abstract:** In this work is presented the variation of organic and mineral substances of the litter. The highest content in dry substance correlated positively with the stratum thickness. The maximum of glucide growsppin direct ratis with the maximal values of organic acids which results from their decomposition. The cellulose content is bigger in OL than in OF and OH. The same situation turns out in the variation of total nitrogen and crude proteine. The phosphorus has a dynamics similar with the sense of glucide degradation.

Le développement des recherches biocénologiques des dernières années, ont mené à l'intensification des études sur la litière. Elle contribue, à côté d'autres facteurs, à l'augmentation de la fertilité du sol; joue aussi un rôle hydrologique et empêche les érosions (2, 7, 8, 9).

La variation quantitative de la litière est (selon Ebermaier) en corrélation positive avec la croissance des plantes d'une association, en favorisant le développement du tapis herbacé et freinant l'apparition des mousses (1, 3, 5, 6).

Tenant compte que l'intensité des processus de décomposition de la litière est déterminée par les qualités de cell-ci, ainsi que par les conditions climatiques dans lesquelles ces processus ont lieu, il est nécessaire de connaître le mode de la décomposition et de l'humification de la litière, au cours de l'année dans les grands bois séculaires Slătioara, en diverses formations forestières: mélange de conifère et de hêtre à flore de mull (les stationnaires E, F), pessière à *Luzula sylvatica* (stationnaire G), et dans une unité d'exploitation, située dans la réserve, constituée de conifères et hêtre à flore de mull (stationnaire H).

Les espèces qui contribuent à la formation de la litière représentent une flore forestière, dans la plupart mésotrophe, modérée acidophile et méso-hydrophyte.

La strate dominante est formée par des arbres âgés de provenance naturelle, ayant la densité moyenne 290 arbres/ha.

Nos recherches sur le rôle de la litière la formation de la biomasse, ainsi que dans le circuit des substances organiques et minérales, ont poursuivi: l'épaisseur de la

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600, Iași, România.

<sup>2</sup>Universitatea "Al. I. Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

litière et sa teneur en substance sèche, en eau et en humus pour chaque stationnaire et pour chaque sous-horizonts; la dégradation de la litière dans la période de végétation, exprimée par: 1) la dynamique de solubles et insolubles de réserve et en cellulose; 2) la dynamique de la teneur en éléments minéraux (N, P, K, Ca, Na).

### *Matériel et méthode de recherche.*

La biomasse de la litière a été déterminée gravimétriquement à chaque date sur 10 échantillons, chacun prélevé d'une surface de 0,1 mp; la biomasse a été mesurée et analysée séparément pour les trois sous-horizonts: OL-couche superficielle formée des feuilles et des rameaux pas encore dégradés; OF-couche de fermentation, constituée des restes des plantes demi-dégradés; OH-couche de humification sous forme de détrit, sans trace de plantes.

Les teneurs en substance sèche et en eau ont été déterminées par dessèchement à 105°C. Pour le dosage des glucides, de la cellulose, et des substances minérale, le matériel a été fixé à 100°C.

Les glucides ont été déterminés par la méthode Bertrand-Iljin, la cellulose selon Henerberg, les acides aminés par la méthode Stein les acides organiques titrimétriquement, l'azote total selon Kjeldahl, le phosphore-par photolorimétrie, le potassium, le sodium et le calcium au photomètre à flamme.

### *Resultats et discussions*

La litière représente un engrais naturel, constituant une source importante d'azote est de sels minéraux pour le sol.

En analysant la litière couche à couche on observe qu'elle est formée des feuilles des arbres résineux et feuilles, des cônes, des plantes herbacées et des racines. La quantité de la litière formée dans la forêt Slătioara varie avec l'association des plantes caractéristiques, ainsi qu'en fonction du régime climatique qui diffère d'une année à l'autre.

La décomposition du matériel biologiques commence immédiatement après son dépôt, par une consommation réalisée par des organismes détritivores et par l'activité d'autres microorganismes de dégradation (bactéries, champignons etc.). La dégradation de la litière s'accroît parallèlement à l'augmentation de la température, le printemps, quand les conditions hydriques aussi deviennent favorables, puis s'intensifie pendant l'été et diminue vers l'automne.

La variation quantitative de la litière au cours de la période de végétation est

enregistrée dans le tableau 1.

On observe que l'épaisseur des couches OL et OF, diminue graduellement du printemps vers l'automne; la couche OH, résultée comme suite de la décomposition des deux premiers couches, augmente en épaisseur continuellement vers l'automne, fait remarqué dans tous les stationnaires recherches.

Prenant en considération le moyen annuel de l'épaisseur de couche de la litière, on constate que dans les stationnaires E, G et H, le sous-horizon de fermentation OF présente les plus grand valeurs, tandis que dans le stationnaire F, le maximum, valorique est enregistré pour la couche OL. La couche d'humus (OH) est la plus mince dans tous les stationnaires. La teneur en substance sèche de la litière (Tab. 1) varie la longue période de végétation en fonction de stationnaire.

Dans le stationnaire G, formé de conifère et *Luzula sylvatica*, la substance sèche diffère peu au cours de la période estivale en OL et OF et enregistre des variations plus en OH. Proablement que ces variations sont dues au mode divers de dégradation des feuilles de conifère par rapport à celles des feuilles. Dans le stationnaire H, formé de conifère et de hère, par suite de la proportion plus grande des aiguilles de conifères qui se dégradent plus difficilement la teneur en substance sèche présente des variations plus petites que dans stationnaire H. dans le stationnaire E, forme de conifère et hère à flore de mull, la couche OF a des valeurs voisines on plus grandes par rapport à la couche superficielle OL. Dans le stationnaire F, situé dans la zone de protection de la Reserve Slătioara, ayant une proportion de conifères d'environ 80%, la dégradation des feuilles est plus lente; c'est à cause de celà que la couche OL présente des valers plus grandes par rapport à OF, tout le long de la période étudiée.

Le humus-OH, fait partie de la catégorie de mull, a une structure glomérulaire et est de couleur brune-foncée. Sa quatité présente la même dynamique et a des valeurs très

Tableau 1 La variation saisonnière de la teneur en épaisseur, substance sèche, eau et élément minéraux dans la litière de la forêt Slătioara (en pourcentage)

Le stationnaire		G			H			E			F		
La date		1979						1980					
Spécifier		OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH
V	épais de la strate (cm)	3,5	3,6	0,8	2,0	2,5	0,7	2,5	3,0	0,6	2,3	2,2	0,5
	Substance sèche	24,4	33,7	44,2	41,7	43,4	46,2	37,8	30,2	45,1	38,2	39,1	40,1
	eau	75,6	66,3	54,8	58,3	56,6	53,8	62,2	69,8	54,9	61,8	60,9	59,9
VII	épais de la strate (cm)	1,4	1,6	1,5	1,5	1,8	1,4	1,1	2,2	1,2	1,6	1,3	1,4
	Substance sèche	34,4	30,0	50,1	44,3	28,3	48,3	51,5	26,7	55,7	43,4	27,2	48,4
	eau	65,6	70,0	49,9	55,7	71,7	51,7	48,5	73,3	44,3	56,6	72,8	51,6
IX	épais de la strate (cm)	1,3	1,4	1,1	1,5	1,6	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,0	0,8
	Substance sèche	47,0	49,2	51,2	27,9	28,1	49,5	41,6	36,0	56,0	35,7	36,4	49,3
	eau	53,0	50,8	48,8	72,1	71,9	50,5	58,4	64,0	44,0	64,3	63,6	50,7
V	N <sub>i</sub>	1,69	1,45		1,70	0,78		1,81	0,78		0,98	0,57	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,22	0,11		0,15	0,11		0,84	0,22		0,22	0,18	
	K <sub>2</sub> O	0,18	0,15		0,40	0,33		1,18	0,15		0,28	0,24	
	Na <sub>2</sub> O	0,55	0,45		0,33	0,26		0,35	0,20		0,34	0,29	
	CaO	0,83	0,75		0,52	0,48		0,60	0,48		0,54	0,50	

Le stationnaire		G			H			E			F		
La date		1979						1980					
Spécifier		OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH
VII	N <sub>t</sub>	1,06	0,84		0,91	0,78		1,61	0,62		0,96	0,84	
	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,40	0,40		0,40	0,37		0,41	0,40		0,60	0,40	
	K <sub>2</sub> O	0,23	0,15		0,35	0,29		0,30	0,16		0,18	0,13	
	Na <sub>2</sub> O	0,20	0,12		0,17	0,15		0,22	0,16		0,17	0,22	
	CaO	0,67	0,40		0,54	0,50		0,54	0,58		0,65	0,60	
IX	N <sub>t</sub>	1,12	1,04		1,02	0,98		1,16	1,09		1,20	1,12	
	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,47	0,33		0,41	0,38		0,53	0,38		0,39	0,37	
	K <sub>2</sub> O	0,30	0,27		0,56	0,50		0,27	0,25		0,29	0,29	
	Na <sub>2</sub> O	0,22	0,20		0,17	0,17		0,18	0,15		0,22	0,18	
	CaO	0,75	0,64		0,71	0,39		0,78	0,61		0,79	0,64	

Tableau 2. La variation de la teneur en glucides, cellulose, protéine, ac. organiques et acid amines libres dans la litière de la forêt Slătioara (mg/g.p.c.).

le Stationnaire		G			H			E			F		
la date		1979						1980					
Spécifier		OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH
V	gluc. solub.	35,8	21,6	15,5	22,1	20,8	14,0	25,2	16,8	15,3	26,9	21,6	20,9
	gluc. insolub.	173,7	157,3	117,3	139,9	130,1	128,8	185,0	121,3	120,4	215,2	159,3	121,3
	gluc. totaux	209,5	178,9	132,8	162,0	150,9	142,8	210,2	138,1	135,7	242,1	180,9	142,2
	cellulose	170,8	77,7	44,9	195,3	180,2	99,8	99,2	87,7	74,3	188,8	89,4	66,7
	protéine br.	105,6	90,6		106,3	48,8		113,1	48,8		72,3	35,6	
	ac. organiq.	0,520	0,360		0,670	0,490		4,500	2,150		5,580	2,800	
	Ac.aminés	0,264	0,157		0,151	0,297		0,194	0,125		0,268	0,184	
VII	gluc. solub.	29,2	28,4	14,6	27,6	23,0	19,6	29,4	28,3	22,1	128,3	25,3	22,4
	gluc. insolub.	139,9	140,2	129,4	181,2	170,8	127,2	173,6	175,0	147,8	284,1	275,5	177,8
	gluc. totaux	169,1	168,6	144,0	208,8	193,8	146,8	203,0	203,3	169,9	312,4	300,8	200,1
	cellulose	104,3	62,5	40,0	120,0	99,4	64,2	80,6	62,5	60,1	109,2	69,5	48,1
	proiéine br.	66,3	52,5		56,9	48,8		100,6	38,8		60,0	52,5	
	ac. organiq.	0,540	0,410		0,822	0,570		0,411	0,280		0,701	0,445	
	ac. am. libres	0,250	0,141		0,340	0,300		0,290	0,090		0,191	0,170	

le Stationnaire		G			H			E			F		
la date		1979						1980					
Spécifier		OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH	OL	OF	OH
IX	gluc. solub.	35,7	29,6	26,7	33,3	30,1	29,9	32,6	29,7	23,7	29,6	27,0	26,6
	gluc. insolub.	183,7	157,6	124,2	188,6	133,5	125,7	179,3	174,0	172,6	205,7	193,3	180,7
	gluc. totaux	219,4	187,2	150,9	221,9	163,6	155,6	211,9	203,7	196,3	235,3	220,3	207,3
	cellulose	100,0	60,8	20,2	88,8	70,2	55,5	81,0	66,2	54,3	106,8	80,7	50,2
	protéine br.	70,0	65,0		63,8	61,3		72,5	68,1		75,0	70,0	
	ac. organiq.	0,840	0,300		0,686	0,410		4,440	1,920		4,820	2,450	
	ac. am. libres	0,420	0,206		0,220	0,190		0,280	0,240		0,264	0,264	0,330
moyenne annuelle	gluc. totaux	199,3	244,6	142,6	197,6	169,4	148,4	187,7	187,7	167,3	262,9	234,0	183,2
	cellulose	125,0	67,0	35,3	134,7	116,6	73,2	86,9	72,5	62,9	135,0	79,9	55,0
	protéine br.	80,6	69,4		75,7	53,0		95,4	51,9		69,1	52,7	
	ac. organiq.	0,63	0,36		0,73	0,49		3,12	1,45		3,70	1,90	
	ac. am. libres	0,31	0,17		0,24	0,26		0,25	0,15		0,24	0,23	

approchées dans les stationnaire G et H. Les valeurs maximales de la teneur en humus, se situent le printemps et les minimales pendant l'été (Tab. 1).

La teneur en eau de la litière (Tab. 1) est assez élevée le printemps (53,8-75,6%), diminue un peu pendant l'été (44,3-73,3%) et l'automne (44,0-72,1%). Le printemps, la teneur en eau est plus grande dans la couche OL par rapport à OF, comme suite de la réduction de l'évapotranspiration en OF. Dans les stationnaire E et F on remarque une décroissance du taux de eau plus accentuée du printemps vers l'été; dans le stationnaire H où la proportion des arbres résineux est 80%, la teneur en eau de l'humus augmente continuellement du printemps vers l'automne, ce qui s'explique par la croissance des forces de rétention de l'eau, par l'humus formé.



Pour avoir des renseignements sur les processus intimes de la dégradation de la litière des quatre stationnaires (en 1979-1980), on a analysé aussi la teneur en substance organiques et minéraux (au cours de la période de végétation (Tab. 1,2).

La teneur en glucides solubles en eau et insolubles de réserve et en cellulose de la litière, varie en fonction du stationnaire.

Cette variation est déterminée en partie, par la proportion des espèces forestière dont les feuilles et les rameaux contribuent à la formation de la litière. Ainsi le taux, maximum en glucides totaux a été constaté dans le stationnaire E et F, où la proportion d'arbres résineux est d'environ 70% et celle de feuillus 2-10%; la plus réduite teneur en glucides s'enregistre dans le stationnaire G et H, où la proportion d'arbres résineux est d'environ 70-80% et celle feuillus 1-10%; la plus réduite teneur (moyenne annuelle: 172-179 mg) en glucides s'enregistre dans le stationnaire H et E. La valeur la plus élevée par rapport à OF.

Les glucides insolubles en eau, prédominent parmi les formes des glucides analysés; ainsi le rapport: glucides solubles/insolubles a des valeurs inférieurs à 1. La dynamique des glucides solubles dans la litière, relève le fait que les premières couche OL, les glucides reducteurs enregistrent des valeurs plus élevée par rapport aux oligosaccharides.

La cellulose, polysaccharides de structure par suite de sa décomposition plus lente, se trouve en quantité plus grandes dans le sous-horizon OL et plus petites en OF (Tab. 2). La différence entre les deux couches persiste tout le long de la période analysée et se trouve dans tous les stationnaires. Les plus grandes valeurs ont été remarquées dans le stationnaire H (325 mg) et les plus petites dans le stationnaire E (moyenne annuelle - 223 mg OL + OF + OH). La cause de ces différences se trouve dans le degré différent de dégradation des feuilles et des rameaux des conifères et des feuillus, dans l'exposition et dans les facteurs microclimatiques des stationnaires.

Le sens de la dynamique des acides organique et des acides aminés libres (Tab. 2) et des éléments minéraux (Tab. 1) est déterminé aussi par la nature de la litière, par les conditions microclimatiques de stationnaire, la végétation et par les facteurs météorologiques annuels.

### *Conclusions*

Au cours de la période de végétation des deux années (1979-1980), la dynamique de la décomposition de la litière relève en général une diminution de l'épaisseur des couche OL, OF et OH du printemps jusqu'en automne.

La teneur la plus élevée en substance sèche se trouve dans le stationnaire E, G et H, où la litière est formée à prédominance des aiguilles de conifère.

La teneur de toute les substances analysées (glucides, protéines, acides aminés libres, acides organiques) et de éléments minéraux (N, P, K, Na, Ca), est plus élevée dans le sous-horizon OL qu'en OF et OH, où les processus de dégradation sont plus actifs et la minéralisation plus avancée.

La teneur moyenne des glucides totaux se trouve en corrélation directe avec les taux des acides organique qui résultent de la décomposition glucidique; on cours de la période de végétation, une corrélation inverse s'établit entre la dynamique des acides organiques et des glucides solubles, confirmant les relations de genèse entre ces deux catégories de substances.

On a constaté une correspondance entre la teneur moyenne des glucides et le phosphore qui intervient dans les processus métabolique de dégradation des glucides.

Dans tous les stationnaires, la teneur en potassium, calcium et sodium présente une situation inverse par rapport à la concentration en azote et en phosphore, ayant des valeurs plus grandes en OF et OH et plus petites en OL.

Le taux de sodium et de calcium de la litière, présente des variations non significatives.

### *Bibliografie*

1. Antohe Anca, Donose-Pisică Alice, Murariu Alexandrina, 1983 An. Muz. Jud. Suceava, Fasc. St. Nat. VII, 229-242.
2. Chiriță C.D., 1955 Pedologie generală, Ed. Agro. Silv. Buc., 59-108.
3. Comănescu-Păucă Mihaela, Bândiu C., 1983 - Studii și cerc. Biol. veget., T.35, Nr.1, 24-34.
4. Leonardi S., Rapp M., 1981 - Flora, 171, 329-333.
5. Leonardi S., Rapp M., LaRosa V., 1988 - Ecologia Mediteranea, XIV (3/4), 17-30.
6. Müller G., 1968 - Biologia solului, Ed. Agro. Silv. București, 618-624.
7. Păunescu C., 1975 - Soluri și stațiuni forestiere, Ed. Acad. R.S.R., București, 112-135.
8. Rapp M., Leonardi S., 1988, Pedobiologia, 32, 177-185.
9. Vasu Alexandra, Roșu C., 1980 - Anal. i.c.p.a., VOL. XLIV, 179-187.



Cristian-Sorin Cimpeanu, Mirela-Mihaela Pricop, I. Gh. Tudose<sup>1</sup>

**Key words:** cell cycle, mitosis, *cdc2*, CDC28, p34<sup>cdc2</sup>, *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces cerevisiae*

**Abstract:** The fission yeast *Schizosaccharomyces pombe* and the budding yeast *Saccharomyces cerevisiae* have both been used as model organisms for studying the eukaryotic cell cycle. Despite the considerable evolutionary divergence between these yeasts, the molecular mechanisms of “start” and of the control initiating mitosis, appear to have been highly conserved and these processes may also be applicable to other eukaryotes.

Interest in control of the cell cycle predates the discoveries in the 1950s and 1960s that established its ground rules: in bacteria, the mode of DNA replication and how it is integrated into the cell division cycle, and in eukaryotes, the existence of discrete DNA replicative and segregation phases and the intervening G<sub>1</sub> and G<sub>2</sub> periods. Many of the early investigations used cell types particularly suited for the straightforward microscopic observation of mitosis and cell division; plant meristems and invertebrate eggs were much used. The use of radiolabeled thymidine allowed the time of DNA synthesis in cells in tissues and in culture to be investigated, and the effects of various physical and chemical treatments tested.

The process of mitosis itself has been studied for many decades, progress being closely related to the availability of techniques for examining cells at various cycle stages and for interfering with mitosis using chemical or physical agents.

The substrates for mitosis and for S phase events including DNA replication, are the chromosomes. A combination of biochemical analysis and electron microscopy has yielded detailed information about the structure of chromosomes during interphase and when condensed at metaphase.

Once DNA replication had been demonstrated to be semiconservative in eukaryotic as well in prokaryotic cells, interest in the DNA synthesis machinery grew. In contrast, the question of what initiates DNA replication, and what controls exit from G<sub>1</sub> and entry into the S phase, is not easily amenable to classic enzymology methods, ywt this control is of central importance to our understanding of cell cycle control.

Related to the control of DNA replication is the phenomenon of quiescence. Mammalian cells can be pushed into a quiescent state by starvation for serum, or for certain amino acids. This observation has diverted attention away from the way cell

---

<sup>1</sup> Universitatea “Al.I.Cuza” din Iasi, Facultatea de Biologie, B-dul Copou, 20A, IASI, ROMANIA

progress through the cycle itself to the related question of what control transitions between the cycle and quiescence. Research into this area has expanded enormously in the 1980s, and the mechanisms by which mammalian cells respond to proliferation stimuli are understood at least in part. This work has depended on the sophisticated biochemical techniques now available and also on the discovery and analysis of oncogenes and their products by BISHOP et al., 1983.

The controls over proliferation and the timing of mitosis and the mechanisms of DNA replication and mitosis have remained major areas of interest for cell biology.

\* \*

The fission yeast *S.pombe* and the budding yeast *Sacch.cerevisiae* have both been used as model organisms for studying the eukaryotic cell cycle. This work has made extensive use of temperature-sensitive *cdc* (cell division cycle) mutants which become specifically arrested during the cell cycle when incubated at their restrictive temperatures; over 70 *cdc* genes have been described in *Sacch.cerevisiae* and over 50 in *S.pombe*. All of these are required for normal cell division but only a few are expected to be involved directly in cell cycle controls such as commitment to the mitotic cycle and regulation of the rate of cell division.

In *Sacch.cerevisiae*, four genes (**CDC28, 36, 37, 39**) have been shown to have roles in a major cell cycle control called "start". Cells accumulate in  $G_1$  at "start" in poor nutritional condition and under the influence of the mating pheromones. Mutants of the four *CDC* genes block cell cycle progress at "start" and are able to conjugate from their point of cell cycle arrest. Once "start" has been completed the cell becomes committed to the mitotic cycle and is unable to undergo the alternative developmental pathway of conjugation. Completion of "start" is also the major rate-limiting step of the cell cycle regulating the rate of cell division.

In *S.pombe* there are two "start" genes - *cdc2* and *cdc10*. Mutants of these two genes block in  $G_1$  and are able to conjugate from that point of arrest. In poor nutritional conditions, *S.pombe* cells also accumulate before "start". Thus the cell cycles of both organisms can be divided operationally into an uncommitted pre-replicative phase before "start" and a committed replicative phase consisting of S phase, mitosis and cell division after "start".

Although "start" divides the cell cycles of the two yeasts into two similar phases, this does not necessarily mean that the two "start" events have the same molecular basis in the two organisms, especially as they are not closely related. To establish whether the molecular basis of "start" is indeed similar, *cdc* genes were physically isolated by complementation and transferred from one yeast to the other.

These experiments have been established that *Sacc.cerevisiae* CDC28 can complement *cdc2* mutations of *S.pombe*, suggesting that the "start" events have a similar molecular basis in the two organisms.

Some aspects concerning the role of these genes in the cell cycle control of the two yeasts: the *cdc2* gene function has been shown to be the major rate-limiting step in *S.pombe*, determining the timing of mitosis. *wee* mutant alleles at the *cdc2* locus result in a cell cycle having a shorter G<sub>2</sub> than normal and a reduced cell size at mitosis and cell division. Before mitosis can occur, the cell must grow to a critical size and this requirement is reduced in the *wee* mutants.

In *Sacch.cerevisiae* there is no mitotic control analogous to that found in *S.pombe*. Mitosis is thought to occur when a certain time is elapsed after "start" The difference in control between the two yeasts may be related to the fact that mitosis is apparently initiated very early in the cell cycle in *Sacch.cerevisiae*. A short intranuclear spindle forms by the end of G<sub>1</sub>. This structure elongates later in the cycle to form the full mitotic spindle during mitosis. The requirement of CDC28 for mitosis also completed early, about one-tenth of a cell cycle after "start" These observations suggest that the initiation of mitosis occurs early in the cell cycle in *Sacch.cerevisiae*, a situation which is different from most eukaryotic cells such as *S.pombe*. When CDC28 is introduced into *S.pombe*, mitosis is initiated prematurely so that cell division occurs at a small size. One explanation for this could be that the CDC28 gene lacks some of the regulatory functions of *cdc2*, which ensure that mitosis is delayed until the *S.pombe* cells has grown to normal size. CDC28 may not have these function because this control is not normally operative in *Sacch.cerevisiae*.

The *cdc2* and CDC28 genes have major roles in the cell cycle control of *S.pombe* and *Sacch.cerevisiae* and must perform identical or similar molecular function. But the two organisms are not closely related as judged by both taxonomic criteria and the comparison of 5S RNA and cytochrome c sequences, which show less than 70% homology. Despite this considerable evolutionary divergence, the molecular mechanisms of "start" and of the control initiating mitosis appear to have been highly conserved, and these control mechanisms may also be applicable to other eukaryotes.

In mammalian cells, G<sub>1</sub> restriction or transition points analogous to "start" in the yeasts have been proposed as the major point of cell cycle control. Thus, it is possible that the control in mammalian cells may also involve a functional equivalent of the *cdc2* and CDC28 genes products.

*cdc2* and CDC28 encode homologous and functionally interchangeable protein kinases that are conserved throughout the eukaryotic kingdom. But the function of the *cdc2* and CDC28 kinases is not restricted to "start". It is more famous its role in the initiation of mitosis, when it must form a complex with B-type cyclins in order to be

active. Cyclins were discovered as proteins periodically degraded at mitosis during the cleavage division of sea urchin embryos. The discovery that cdc2-B-type cyclin complex is the active component of maturation promoting factor in *Xenopus* suggest that activation of cdc2-cyclin B kinase, in many cases by posttranslational modification, is the trigger for the initiation of M phase in all eukaryotes.

In eukaryotic cells, mitotic and meiotic M phase is initiated by activation of p34<sup>cdc2</sup> protein kinase (a kinase of 34 daltons encoded by **cdc2**). The activity of this protein-kinase rises to a high level at the onset of M phase and remains high throughout most of this process. Thus, identification of the *in vivo* substrates of the p34<sup>cdc2</sup> is required to understand how the events of mitosis are brought about (see TABLE I).

TABLE I. Potential p34cdc2 substrates

Substrate	Sequence	Possible role in M phase
lamin B	P-L-S-P-T-R	nuclear lamina disassembly
histone H1	K/R-S/T-P-X-K	chromosome condensation
NO38, nucleolin	T-P-X-K	nucleolar disassembly
RNA polymerase II	S-P-T-S-P-S-Y	transcription inhibition
cyclin B	?	regulation of p34 <sup>cdc2</sup> activity
EF1-beta, EF1-gamma	?	translation inhibition
<b>CONSENSUS SEQUENCE</b>	<b>S/T-X-Z</b>	

Note: the phosphorylated residue(s) is bold, X is a polar amino acid. Z is generally a basic amino acid.

It is described the role for p34<sup>cdc2</sup> in phosphorylating nuclear lamins. The results of research indicate that nuclear lamins disassembly at mitosis is brought about, at least in part, by the p34<sup>cdc2</sup> kinase directly phosphorylating the lamin component of the nuclear envelope. In 1990, PETER et al., have found that the p34<sup>cdc2</sup> kinase (highly purified from starfish) phosphorylates chicken B1 and B2 lamins at Ser-16 in the sequence Ser-Pro-Thr-Arg, the same site specifically phosphorylated during mitosis in chicken cells. In human cells, when Ser-22 in lamin A is mutated to alanine, lamina disassembly is partially blocked.

These experiments indicate that phosphorylation of Ser-22 (Ser-16 in chick) plays a major role for lamina disassembly. The phosphorylation site are located 5 amino acids away from the long alpha-helix domain, which is important for the formation of dimers in lamin polymers. Presumably phosphorylation of these residues alters coiled-coil interactions in lamina dimers and thus promotes lamina disassembly.

Other traditional experimental substrate for  $p34^{cdc2}$  is H1 histone. It has been proposed that phosphorylation of H1 sites may contribute to chromosome condensation at mitosis, perhaps by changing nucleosome packing.

Another candidate substrate is nucleolar antigens NO38 and nucleolin, phosphorylated in vivo at mitosis at the same sites that are phosphorylated in vitro by  $p34^{cdc2}$ . This phosphorylation might account for the disassembly of the nucleolus and inhibition of nucleolar activities that occur during mitosis.

Phosphorylation of RNA polymerase II and protein synthesis elongation factors EF1-beta and EF1-gamma, could contribute to the transient inhibition of RNA and protein synthesis during mitosis. Phosphorylation of cyclins which are complexed with  $p34^{cdc2}$ , could be involved in regulation of  $p34^{cdc2}$  kinase.

As well as being required for mitosis,  $p34^{cdc2}$  is required for initiation of DNA replication in both the fission and budding yeasts.

The consensus motif for a  $p34^{cdc2}$  phosphorylation site is Ser/Thr-Pro-X-Z (where X is a polar amino acid, and Z is generally a basic amino acid), which is found in many proteins.

Why should the  $p34^{cdc2}$  kinase phosphorylate so many different substrates? A possible explanation may be found in work which has considered a structural role for the consensus  $p34^{cdc2}$  phosphorylation site. The motif is predicted to form a beta-turn that could bind DNA in the minor groove. Phosphorylation of this motif would disrupt the structure and prevent DNA binding. A search for proteins containing this motif has revealed that the sequence is found more frequently in nuclear proteins involved in transcriptional regulation than in proteins generally. Many of these proteins also contain other DNA binding motifs such as zinc-fingers, and this Ser/Thr-Pro-X-Z sequence is often found on either side of these binding sites. These regulatory proteins include *Drosophila* homeotic gene products (**fushi-tarazu**, **Antennapedia**, **engrailed** and **deformed**) and segmentation gene products (**kruppel** and **hunchback**), steroid hormone receptors, RNA Pol II, the yeast transcription factor **SW15** and certain products of oncogenes ( **fos**, **myc** and large T antigen) and the anti-oncogenes (retinoblastoma gene).

It was proposed that the role of  $p34^{cdc2}$  phosphorylation of these proteins is to remove them from DNA and thus allow the chromosomes to become more highly condensed during mitosis.

Explanations for how the other major events of mitosis are brought about remain unclear, but some insights can be obtained from work in cell-free systems. Treatments of an interphase extract with purified  $p34^{cdc2}$  kinase inhibits membrane vesicle fusion. This may account for the fragmentation of membranes and organelles such as the Golgi apparatus and endoplasmic reticulum, that is observed at mitosis.



This results suggests that p34<sup>cdc2</sup> acts at sites in the cells other than the nucleus. Consistent with this suggestion are immunofluorescence studies indication that p34<sup>cdc2</sup> is distributed throughout the cell. Part of the cellular content of p34<sup>cdc2</sup> is located in the centrosome, and phosphorylation of centrosomal proteins could contribute to the increased capacity at mitosis of the centrosome to generate microtubules. Changes in microtubular dynamics have also been shown to be induced as a consequence of p34<sup>cdc2</sup> action. These proteins could be important for generating and stabilizing the spindle during M phase.

There are good grounds for believing that molecules involved in "start" in eukaryotes will be similar to those in *Sacch.cerevisiae* and *S.pombe*. Moreover, it is a working hypothesis that what is true for both of these phylogenetically distant ascomycetes will be true, albeit with modification, for all eukaryotic cells.

Two types of mutation can deregulate cell division in yeast: dominant gain-of-function mutations in genes that normally play an important role in cell cycle progress, and recessive loss-of-function mutations that have nothing to do with cell cycle progression itself, but are necessary for its regulation by external factors.

Since the molecular mechanisms whereby these mutations act may soon be elucidated, it may be useful to regard them as a paradigm for the two classes of genes involved in tumorigenesis: oncogenes and anti-oncogenes (or tumor suppressor genes). Most proto-oncogenes are thought to be involved in processes necessary for cell division and become oncogenic by dominant gain-of-function. Tumor suppressor genes, on the other hand, are dispensable for cell division but are necessary for its normal regulation.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Beach D., Durkacz Barbara, Nurse P, 1982 - Nature, vol300, no.23: 706-709
2. Draetta G., Brizuela L., Potashkin J., Beach D., 1987 - Cell, vol.50: 319-325
3. Fantes P.A., 1989 Cell Cycle Control in **Molecular Biology of the Fission Yeast**. Academic press, NY: 127-204
4. Moreno S., Nurse P., 1990 - Cell, vol.61: 549-551
5. Nasmyth K.A., 1990 - Cell, vol.63: 1117-1120

# **INDUCEREA UNOR MARKERI GENETICI PRIN MUTAGENEZA CU N-METIL-N'-NITRO-N-NITROSOGUANIDINA (NG) LA SACCHAROMYCES CEREVISIAE**

Mihai Costică, Mirela - Mihaela Pricop, Cristian - Sorin Cîmpeanu, I. Gh. Tudose<sup>1</sup>

**Key words:** *Saccharomyces cerevisiae*, genetic markers, NG mutagenesis

**Abstract:** in order to obtain new genetic markers in *Sacch. cerevisiae* lab strains, we have done NG mutagenic treatment. Markers isolated (heavy metal resistance markers) are particularly useful in protoplasts fusion experiments and generally in genetic analysis.

## **INTRODUCERE**

Drojdiile reprezintă modele experimentale de excepție, folosite în descifrarea structurii și mecanismelor replicării acizilor nucleici, ale reglajului genetic, al mecanismului mutației, reparării și recombinării, precum și în înțelegerea unor aspecte multiple referitoare la originea, evoluția, compoziția chimică, ultrastructura și rolul fiziologic al unor organele celulare la eucariote.

În experimentele de analiză genetică, precum și în cele ce vizează fuziunea de protoplaști și selecția produșilor de fuziune, existența markerilor genetici la tulpinile folosite este indispensabilă. Deși metoda folosită de noi a fost aplicată pe tulpini de laborator, tehnicile se pot aplica și în cadrul programelor experimentale de ameliorare genetică a unor tulpini valoroase industrial.

Pentru marcajul genetic, tulpinile de *Saccharomyces cerevisiae* au fost tratate cu nitrosoguanidina, mutagen ce și-a dovedit și de această dată, eficiența în inducerea de mutații. Au fost astfel izolate tulpini cu markeri de rezistență la metale grele (nichel și cadmiu).

## **MATERIALE ȘI METODE**

### **1. Tulpini**

Tulpina de drojdie utilizată în prezentul studiu este *Saccharomyces cerevisiae*.

---

<sup>1</sup>Universitatea "Al.I.Cuza" din Iasi, Facultatea de Biologie, Bdul Copou 20A, IASI, 6600, ROMANIA

Tulpina provine din colecția Laboratorului de Genetică.

## 2. Medii și soluții

În experimente s-au utilizat: mediul YEPD (extract de drojdii 10g, peptonă 10g, glucoză 20g, apă distilată 1000ml); YEP (aceeași compoziție dar cu agar 20g/l) ca medii complete. Mediile au fost sterilizate 20 minute la 121°C, cu ajustare de pH la 5,6.

A mai fost folosit și mediul sintetic minimal YM (conținând soluții de microelemente și de vitamine). Sterilizarea s-a efectuat separat pentru soluția de vitamine (prin filtrare) față de restul mediului (sterilizat în aceleași condiții ca mai sus). Adăugarea sterilă a soluției de vitamine se efectuează după răcirea mediului. Pentru mediul minimal solid s-a adăugat 20g/l agar.

## 3. Metode

### *Cultivare*

Tulpina de drojdii din colecție a fost reîntinerită prin însămânșare prin dispersie pe plăci Petri cu mediu YEP. După dezvoltarea coloniilor 48 ore la 30°C, din colonii tipice s-au realizat subculturi de 48 ore pe YEP înclinat. Culturile astfel dezvoltate au fost reluate în ser fiziologic steril, densitatea celulară, apreciată la lama Goreaeva fiind de aproximativ  $10^8$  celule/ml. Aceste suspensii au servit ca inocule pentru mediu YEPD, cultivarea efectuându-se până la o densitate de  $10^6$  celule/ml. S-a repartizat mediu YEPD, câte 20 ml în flacoane Erlenmayer de 500ml. Pentru dezvoltarea culturilor, flacoanele cu mediul inoculat au fost montate pe agitator rotativ (240 rot/min), la 30°C, timp de 26 ore. În tot acest interval au fost prelevate steril probe, din două în două ore, determinându-se densitatea celulară la lama Goreaeva.

### *Mutageneza*

Mutageneza s-a efectuat cu NG, pornind de la o cultură în faza staționară de creștere (18-22 ore), obținută așa cum am descris anterior.

Pregătirea celulelor pentru mutageneză s-a realizat prin spălarea culturii cu ser fiziologic steril, centrifugare la 3000rpm, 20 minute și resuspendarea sedimentului în tampon fosfat pH 7,4, la o densitate de  $10^7$ - $10^8$  celule/ml.

Soluția mamă de NG s-a preparat în tampon fosfat pH,4 la o concentrație de 1mg/ml și a fost sterilizată prin filtrare. Pentru tratamentul mutagen, suspensiile de drojdii au fost incubate în prezență de NG în doze de 350 și 400 ng/ml la 30°C, în condiții de agitare, timp de o oră.

Pentru întreruperea efectului mutagen, depozitul celular obținut prin centrifugare la 3000 rpm a fost spălat și resuspendat în ser fiziologic steril. După blocarea acțiunii NG, din probele mutagenizate și cultura martor s-au realizat diluții seriate (până la aproximativ 500 celule/ml) și s-au însămânșat câte 0,1 ml în plăci Petri

cu mediu YEP, pentru aprecierea viabilității sau YEP suplimentat cu  $\text{NiCl}_2$  sau  $\text{CdSO}_4$ , pentru selecția mutantelor de rezistență la Ni sau Cd.

După dezvoltarea coloniilor timp de 2-3 zile la  $30^\circ\text{C}$ , acestea au fost numărate pe fiecare placă și s-a apreciat numărul de celule/ml, considerând că fiecare celulă, în descendența sa, a produs o colonie. Viabilitatea s-a apreciat după formula:

$$V\% = \frac{\text{Nr.celule / ml proba mutagenizată}}{\text{Nr.celule / ml proba martor}} \times 100$$

Realizarea mutagenzei cu Ng a avut drept scop inducerea unor mutante auxotrofe, creșterea procentului de mutante mitocondriale petite, sau rezistența la Ni și/sau Cd.

#### *Izolarea mutantelor rezistente la nichel*

Suspensii mutagenizate de drojdii au fost supuse tratamentului cu  $\text{NiCl}_2$ . Într-o primă etapă s-a realizat o curbă de inactivare la  $\text{NiCl}_2$ , pornind de la o soluție mamă de  $\text{NiCl}_2$  de 100mg/ml. În prima eprubetă s-a realizat un amestec format din 1 ml soluția mamă și 1 ml YEPD. S-au efectuat apoi 9 diluții seriate astfel:

-eprubeta 1 - 50 mg  $\text{NiCl}_2$ /ml

2 - 25

3 - 12,5

4 - 6,25 -,-

5 - 3,125 -,-

6 - 1,562 -,-

7 - 0,780 -,-

8 - 0,390 -,-

9 - 0,097

În fiecare eprubetă s-a adăugat câte o picătură de inocul standard ( $10^7$  celule/ml). Eprubetele au fost incubate la termostat la  $30^\circ\text{C}$ , 24 ore. Dozele potrivite de lucru, ce nu permit opacizarea mediului s-au dovedit ultimele trei diluții (7,8 și 9). În experiment am folosit  $\text{NiCl}_2$  la o concentrație de 0,780 mg/ml.

Pentru selecția mutantelor de drojdii rezistente și a celor sensibile la nichel s-au replicat plăcile inițiale cu colonii izolate, obținute după tratamentul cu NG, pe plăci cu YEP și  $\text{NiCl}_2$  (0,780mg/ml) și pe plăci martor cu mediu YEP. Pentru transferul coloniilor s-a utilizat tehnica replicii.

#### *Izolarea mutantelor rezistente la cadmiu*

Mutantele rezistente la cadmiu au fost izolate în aceeași manieră cu mutantele rezistente la nichel. Curba de inactivare s-a stabilit pornind de la o soluție mamă de  $\text{CdSO}_4$  de 60mg/ml. S-au efectuat următoarele diluții:

- eprubetă 1 30mg  $\text{CdSO}_4$ /ml

- 2 - 15
- 3 - 7,5 -,-
- 4 - 3,750 -,-
- 5 - 1,875 -,-
- 6 - 0,935 -,-
- 7 - 0,486 -,-
- 8 - 0,234 -,-
- 9 - 0,117 -,-

Concentrația aleasă, care nu permite opacizarea mediului este 0,460mg/ml CdSO<sub>4</sub>. Mutantele rezistente precum și cele sensibile la cadmiu au fost izolate prin transferul coloniilor mutagenizate pe plăci cu mediu YEP și CdSO<sub>4</sub> 0,460 mg/ml, precum și pe plăci martor cu YEP, prin tehnica replicii.

## REZULTATE ȘI CONCLUZII

Principalul obiectiv al experimentelor a fost inducerea apariției unor markeri genetici prin tratament cu NG. Tulpina mutagenizată a fost cultivată în prezență de săruri de Ni sau Cd, izolându-se astfel clonele marker cu rezistență, respectiv sensibilitate la metale grele. Materialul selecționat în acest experiment a fost stocat în colecția laboratorului, fiind utilizat ulterior în experimente ce au vizat fuziunea de protoplaști (M. COSTICA și colab. , 1996, acest volum).

### *Selecția mutantelor de Sacch. cerevisiae Ni<sup>R</sup> Cd<sup>S</sup>*

Coloniile rezistente la nichel (care s-au dezvoltat pe plăci cu YEP + NiCl<sub>2</sub> (0,78mg/ml) au fost ulterior testate și pentru sensibilitate față de cadmiu (CdSO<sub>4</sub> 0,460mg/ml). S-au obținut în total 80 colonii Ni<sup>R</sup>, din care 50 au prezentat sensibilitate față de Cd (Cd<sup>S</sup>).

### *Selecția mutantelor de Sacch. cerevisiae Cd<sup>R</sup> Ni<sup>S</sup>*

Pentru obținerea stocului de mutante Cd<sup>R</sup>Ni<sup>S</sup> s-a pornit de la culturile mutagenizate cu NG, selecția realizându-se pe mediu cu sulfat de cadmiu (0,460 mg/ml). Coloniile rezistente la cadmiu (care s-au dezvoltat) au fost replicate pe mediu YEP + NiCl<sub>2</sub> (0,780 mg/ml) vizându-se selecția fenotipului dublu marcat, rezistent la cadmiu dar sensibil la nichel. S-au selectat 102 colonii Cd<sup>R</sup>, din care 22 Cd<sup>R</sup>Ni<sup>S</sup>.

În urma experimentelor efectuate putem concludiona:

- mutageneza cu NG permite obținerea de mutante cu rezistență la metale grele la *Saccharomyces cerevisiae*;
- mutantele rezistente la nichel au fost selectate la concentrația de 0,780 mg/ml NiCl<sub>2</sub>, iar cele rezistente la cadmiu la o concentrație de 0,460 mg/ml CdSO<sub>4</sub>;
- în urma tratamentului cu NG (400 mg/ml) și cultivării în prezența de săruri de metale

grele s-au izolat 80 colonii rezistente la nichel. Dintre acestea, 50 s-au dovedit (replicarea coloniilor rezistente la nichel s-a făcut pe mediu conținând sulfat de cadmiu), sensibile la cadmiu;

- consecutiv aceluiași tratament și cultivării în prezența de  $\text{CdSO}_4$  0,46 mg/l, s-au izolat 102 colonii cadmiu rezistente. Replicarea acestora pe YEP conținând clorura de nichel 0,78 mg/ml a permis și izolarea a 22 colonii rezistente la cadmiu, dar în același timp sensibile față de acțiunea nichelului.

## BIBLIOGRAFIE

1. Anghel I., Tima N., Vassu Tatiana, Moisa I., Circiumărescu D., 1985 - *Genetica microorganismelor. Tehnici și metode de laborator*. Univ. București: 201-211
2. Baranowska H., Putrament A., 1979 - *Mutat. Res.*, 63: 291-300
3. Mortimer R. K., Schild D., 1984 - *Genetic map of Sacch. cerevisiae*. Plenum Press, New York: 224-230
4. Spencer J. F. T., Spencer D. M., 1991 - *Yeast Genetics in Yeast, a practical approach*. Campbell & Duffus eds., IRL Press, Washington DC: 65-106.



# INDUCEREA, FUZIONAREA ȘI REVERSIA DE PROTOPLAȘTI LA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Mihai Costică, Cristian - Sorin Cimpeanu, Mirela - Mihaela Pricop<sup>1</sup>

**Key words:** *Saccharomyces cerevisiae*, protoplasts fusion, electron microscopy.

**Abstract:** Marker strains of *Sacch. cerevisiae*, with resistance to heavy metals (Ni and Cd) were used for protoplast induction with *Helix pomatia* juice. We have performed intragenetic protoplasts fusion and we have studied these hybrids by electron microscopy.

## Introducere

În decursul ultimelor decenii, studiile în domeniul protoplaștilor au progresat vertiginos, aceștia constituind în prezent sisteme de excepție, cu implicații în elucidarea unor probleme majore ale biologiei moleculare și celulare, biochimiei și geneticii. Înlăturarea peretelui celular a creat posibilitatea studierii directe a proprietăților fizice și fiziologice ale plasmalemei, ca și a altor citomembrane.

Protoplaștii permit descifrarea mecanismelor ce intervin în fuziunile membranare, precum și înțelegerea proceselor de biosinteză a componentelor peretelui celular. Tehnologia protoplaștilor a permis și separarea în condiții optime, a diferitelor componente celulare, permițând cunoașterea interrelațiilor morfofuncționale de la nivelul diferitelor compartimente celulare. În prezent aceste sisteme sunt amplu folosite în ameliorarea calităților bioproductive ale tulpinilor industriale de drojdii, dar fuziunea de protoplaști prezintă și o deosebită importanță teoretică, prin elucidarea mecanismelor de barieră de specie, anulate în cazul protoplaștilor, ce pot fi astfel hibridați somatic, chiar când provin de la specii, sau chiar genuri diferite.

## Materiale și metode

În experimentele noastre am utilizat ca material biologic tulpini normale de *Sacch. cerevisiae*, cât și purtătoare de markeri de rezistență la metale grele, a căror izolare a făcut obiectul unei lucrări anterioare (M. Costică și colab., 1996, acest volum).

S-au utilizat medii de cultivare complete, lichide sau solide (YEPD și YEP), mediul cu glicerol (glicerol 50ml, peptona 20g, extract de drojdii 10g, agar 20g, apă

---

<sup>1</sup> \*Universitatea "Al.I.Cuza" din Iasi, Facultatea de Biologie, Bdul.Copou 20A, IASI, 6600, ROMANIA



distilată 1000ml). Pentru regenerarea protoplaștilor s-a folosit un mediu de regenerare (extract de drojdii 5g, peptona 5g, glucoza 10g, agar 20g, KCl 44, 72g și 1000ml apă distilată). S-au preparat și soluții tampon - tampon fosfat de sodiu pH 7, 4 și tampon fosfat de potasiu 0, 02M, pH 6, 0. Celulele au fost supuse înainte de protoplastizare unui pretratament cu Tris-HCl 0, 05M pH 7, 0 (2ml); beta mercaptoetanol 1M (0, 4ml); KCl 1, 2M + MgSO<sub>4</sub> 0, 02M (12ml). Pentru protoplastizare 1ml suc digestiv de melc a fost amestecat cu 12 ml tampon fosfat de potasiu și 12 ml MgSO<sub>4</sub> 0, 02M + KCl 1, 2M.

#### *Izolarea protoplaștilor*

Izolarea protoplaștilor s-a efectuat după metoda Kuo și Lampen (1971, cf. KUO et al., 1975), modificată (ANGHEL et al., 1985).

Culturi de drojdii în faza logaritmică de creștere (15-16 ore de la inoculare) sunt supuse acțiunii soluției de pretratament ( 10ml suspensie de drojdii + 24, 4ml soluție de pretratament. Amestecul obținut se incubează 30 minute la 30°C, în condiții de agitare ușoară. După centrifugare la 3000rpm și spălare cu soluție de săruri (clorura de potasiu și sulfat de magneziu), sedimentul a fost resuspendat în câte 2, 5 ml soluție de protoplastizare conținând suc de melc. Amestecul s-a incubat 1-2 ore la 30° cu agitare ușoară. După acest interval culturile au fost centrifugate de 3 ori în tampon fosfat de sodiu 0, 02M, pH 6, 0; KCl 0, 6M și CaCl<sub>2</sub> 0, 1M.

#### *Fuziunea de protoplaști*

Pentru realizarea fuziunilor s-a amestecat din fiecare suspensie de protoplaști ce s-a intenționat a fi fuzionați, câte 2 ml. Fiecare suspensie a avut o densitate de 10<sup>7</sup> 10<sup>8</sup> celule/ml. Amestecurile au fost centrifugate 20 minute la 1000rpm. Supernatantul a fost înlăturat, iar peste sediment s-a adăugat câte 2ml PEG 40% (v/v) în tampon Tris-HCl 0, 05M pH 7, 5, în prezența de CaCl<sub>2</sub> 0, 1M ca stabilizator osmotic. Amestecul de fuziune a fost incubat 10 minute la temperatura camerei.

#### *Regenerarea protoplaștilor și a produsilor de fuziune*

Regenerarea s-a efectuat după metoda Ota, 1972 (cf. KUO et al., 1975), modificată. Câte 0, 5 ml din suspensia de protoplaști fuzionați s-au diluat corespunzător și s-au plasat în centrul unei plăci Petri, acoperindu-se cu 10ml tampon fosfat de sodiu 0, 02M pH 6, 0, conținând 2% agar și KCl 0, 6M (temperatura mediului 44°C). Acest strat a fost apoi acoperit cu 10 ml mediu de regenerare, la care am adăugat, atunci când protoplaștii au provenit de la tulpinile mutante rezistente la metale grele, săruri de Cd și Ni, pentru ca să putem selecta produșii de fuziune. În cazul în care hibridarea somatică se produce, pe aceste plăci se vor regenera produșii de fuziune cu fenotip Ni<sup>R</sup> Cd<sup>R</sup>. Toate plăcile au fost incubate la 30°C 72 ore - 1 săptămână.

#### *Analiza electronmicroscopică*

Pentru realizarea studiilor de microscopie electronică, celulele martor,

protoplaștii, produșii de fuziune și celulele regenerare au fost fixate în soluție de glutaraldehida 5% și s-au ținut peste noapte la frigider. A doua zi materialul fixat a fost spălat în soluție tampon fosfat de sodiu de 6x și inclus în agar tamponat 2, 5%. Postfixarea s-a realizat în tetraoxid de osmiu 2% timp de 2 ore la temperatura camerei. Deshidratarea s-a realizat în alcool etilic în diluții crescătoare, iar includerea în araldita. Secționarea s-a executat la un ultratom Tesla, iar secțiunile au fost contrastate cu acetat de uranil și citrat de plumb, conform metodei Reynolds.

Vizualizarea secțiunilor s-a realizat la un microscop electronic JEM7, la o viteză de accelerare a  $e^-$  de 80 kV.

### *Rezultate și concluzii*

Izolarea protoplaștilor, realizată sub acțiunea enzimatică a sucului digestiv de *Helix pomatia* a permis obținerea unei populații omogene de protoplaști, la toate tulpinile luate în studiu, după 2 ore de incubare.

Studiile de microscopie electronică au evidențiat ultrastructura celulei intacte de drojdie cât și faptul că protoplaștii de drojdii pot fi eliberați fie prin fragmentări multiple pe toată suprafața celulei, fie prin extrudere în urma plasmolizei și a lizei locale a peretelui celular.

Ultrastructural, protoplaștii de drojdii prezintă anumite particularități: conturul neregulat al membranei celulare și desprinderea unor porțiuni de citoplasma înconjurate de plasmalema (citoplaști).

Din studiul electronomicoscopic al fenomenului de fuziune, indus chimic de PEG, se pot desprinde următoarele observații: realizarea într-o primă etapă, a unor aderări membranare cu formarea de agregate celulare, contactul strâns între plasmaleme care permite ulterior dezorganizarea locală a structurii membranare și contactul direct între citoplasmele protoplaștilor adiacenți.

Analiza electronomicoscopică a celulelor regenerare a evidențiat prezența unor joncțiuni celulare și ușoare plasmolize în zonele de contact. Acest din urmă aspect poate fi interpretat drept consecința asincroniei dintre citokineza și înmugurire (SPATA et al., 1980).

În cazul fuziunilor de protoplaști proveniți de la tulpinile  $Ni^R Cd^S \times Ni^S Cd^R$  mediul de regenerare cu adaos de săruri de cadmiu și nichel, a permis izolarea certă a unor regenerare care suferiseră hibridarea somatică, dat fiind fenotipul  $Ni^R Cd^R$  manifestat.

Rezultatele fuziunii intraspecifice realizate la tulpinile de *Sacch. cerevisiae* au relevat că tulpinile luate în studiu manifesta o frecvență de regenerare relativ crescută (aproximativ 20%). Am apreciat, funcție de numărul coloniilor dublu rezistente, că

frecvența de fuziune s-a plasat în jurul valorii de  $2 \times 10^{-4}$ . Comparativ cu datele din literatura consultată, această frecvență de fuziune are un randament bun, ceea ce s-ar putea explica prin activitatea complementară a genotipurilor parentale.

În concluzie, apreciem că mutageneza și fuziunea de protoplaști reprezintă tehnologii deosebit de promițătoare în ameliorarea drojdiilor.

### ***Bibliografie***

1. Anghel I., Vassu Tatiana, Brezeanu Aurelia, Toma N., 1985 - Lucr. celui de al III-lea Simp. de culturi *in vitro*. Bucuresti: 165-174.
2. Kuo S. C., Yamamoto S., 1975 - *Preparation and growth of yeast protoplasts. Methods in Cell Biology*, XI, 8: 169-181
3. Provost A., Bourguignon C., Fournier P., Ribet A. M., Heslot H., 1978 - FEMS. Microbiol. Lett., 3: 309.

# PROPAGAREA ORHIDEELOR TERESTRE PRIN TEHNICI DE CULTURĂ "IN VITRO"

Tatiana Onisei, Ecaterina T. Tóth, Doina Amariei, Corina Gafta<sup>1</sup>

## THE PROPAGATION OF TERRESTRIAL ORCHIDS THROUGH "IN VITRO" CULTURE

**Key words:** terrestrial orchids, mycorrhizal infection, "in vitro" culture.

**Summary:** Our paper reievews the literature data about "in vitro" cultivation of terrestrial orchids. Plant seeds and compatible fungus were put together on special agar based media and protocorms were obtained. Special conditions of light, temperature and nutrition have assured plant development.

Orchids seedlings could be transferred in green house or directly in garden or natural habitat. Succesful results were reported with *Dactylorhiza*, *Orchis*, *Serapias*, *Ophrys*, and *Cypripedium* species.

### Introducere

Speciile de orhidee aflate în flora spontană a Europei cunosc, în ultima vreme, un declin evident din cauza recoltării lor asidue datorită florilor elegante și parfumate pe care le au, dar și proprietăților terapeutice pe care le-au dovedit de-a lungul timpului (Pârvu, 1991).

Deși în Europa au fost identificate în jur de 130 specii de orhidee, în momentul de față multe sunt considerate rare și chiar amenințate cu dispariția (Bailes și colab., 1986), în urma distrugerii habitatelor naturale și extinderii așezărilor agricole. Mitchell (1989), de exemplu, arată că în Marea Britanie dintre cele 9 specii protejate de lege, unele sunt reprezentate la ora actuală de mai puțin de 100 indivizi, cantonați la nivelul a una sau două stațiuni (localități).

### Particularitățile de înmulțire ale orhideelor

Interesul oamenilor față de speciile de orhidee - justificat de pasiunea pentru frumos și dragostea față de natură - a făcut ca particularitățile de creștere și înmulțire ale acestor plante să fie cunoscute de multă vreme. În 1917, speciile *Ophrys tenthredinifera* și *Orchis tridentata* aveau deja reputația că prezintă dificultăți la înmulțire.

---

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetări "Stejarul", str. Alexandru cel Bun, nr.6, 5600, Piatra-Neamț.

Spre sfârșitul secolului al XIX-lea se cunoștea faptul că semințele de orhidee au dimensiuni infime - comparabile cu cele ale firelor de praful - și că sub testa groasă se află un embrion alcătuit din 100-200 celule. Semințele nu prezintă endosperm, așa încât rezervele de hrană necesare germinării și creșterii plantelor nu sunt asigurate. Din acest motiv, probabil, s-a dezvoltat în timp, o simbioză specifică între plante și anumite ciuperci din grupul Basidiomycetelor. Clements și colab. (1986) consideră că ciupercile - aflate pe rădăcinile multor specii de orhidee - pot forma ghemuri de hife intracelulare care, legate prin perișori sugători de substrat, au capacitatea de a digera materiile organice din mediul înconjurător și de a transfera nutrienții în celulele plantei (Harley și Smith, 1983). Un argument în sprijinul acestei afirmații ar fi faptul că zonele infectate cu ciuperci sunt cel mai adesea localizate la nivelul rădăcinilor și nu în tuberculi sau rizomi (Fig. 1). Pe de altă parte, vârful perioadei de creștere vegetativă corespunde cu intensitatea maximă a infecției - ce pare a fi sezonieră - și cu activitatea cea mai susținută a ciupercii la nivel intracelular.

### *Compatibilitatea ciupercă - orhidee*

În ceea ce privește sămânța aruncată din fruct, aceasta poate avea șansa de a cădea lângă o ciupercă, dar perspectiva de a germina este legată de compatibilitatea dintre cele două specii aflate în contact. Astfel, speciile genului *Dactylorhiza* germinează în prezența hifelor de *Ceratobasidium*, în timp ce genurile *Ophrys*, *Orchys* sau *Serapias* devin reactive în prezența speciilor de *Tulasnella*. Clements și colab. (1986) subliniază că specificitatea ciupercă-orhidee ar putea fi utilă și în taxonomie, deoarece aceeași ciupercă prezintă afinități cu mai multe specii de orhidee doar în cazul în care acestea sunt, la rândul lor, compatibile respectiv, capabile de a forma hibridi în mod spontan.

Un studiu efectuat asupra unui număr mare de plante și ciuperci (peste 25 specii) l-a determinat pe Muir (1989) să tragă o serie de concluzii referitoare la simbioză. El a observat că nu întotdeauna ciupercile care au inițiat germinarea pot susține și creșterea plantelor; mai mult decât atât, o simbioză inițială poate să devină patogenă, ciuperca dominând planta și sfârșind prin a o distruge. Reușita unei simbioze se manifestă mai degrabă prin creșterea normală și viguroasă a plantei, decât prin dezvoltarea timpurie a protocormilor, iar faptul că o anumită tulpină fungică se izolează din rădăcinile unei specii de orhidee, nu obligă la compatibilitate cu toate celelalte specii ale genului.

### *Însămânțarea în laborator*

Este cunoscut faptul că ciuperca pătrunde printr-un pol al embrionului, unde se află suspensorul și, odată cantonată în interiorul celulelor acestuia este digerată. Planta începe să crească rapid și formează un protocorm, pe acesta dezvoltându-se, la câteva săptămâni de la digerare, primele frunze.

Ideea de a înlesni întâlnirea dintre semințele de orhidee și ciupercile simbiote prin cultivarea lor în laborator i-a venit lui Noel Bernard în 1899. Prin această metodă Charlesworth (1922) a obținut milioane de exemplare de *Odontoglossum*, devenind primul cultivator celebru de orhidee din Anglia (Mitchell, 1989).

Lewis Knudson a fost cel care a descoperit că prezența fungilor poate fi înlocuită printr-o soluție nutritivă și a elaborat numeroase rețete, câteva din mediile sale de creștere fiind utilizate și astăzi, cu toate că au suportat modificări importante. Printre speciile care se pretează la acest tip de cultură putem aminti: *Ophrys*, *Orchis* și *Cypripedium*, ale căror cerințe nutritive sunt satisfăcute de mediile ce conțin macro- și microelemente, vitamine, zaharoză și suplimente organice, respectiv, peptona, extract de drojdie, de cartof sau suc de ananas (Mitchell, 1989).

Începând cu anii 1980, Clements (1892) se ocupă în mod sistematic de cultivarea "in vitro" a orhideelor, punând la punct tehnica de izolare a ciupercilor și însămânțarea orhideelor în condiții artificiale, stabilind timpul optim de recoltare a semințelor, momentul de transfer al protocormilor de pe un mediu pe altul, particularitățile de creștere a plantelor și trecerea acestora în seră sau direct în câmp deschis.

Pentru izolarea tulpinilor simbiote, Mitchell (1989) recomandă colectarea de rădăcini, spălarea și tăierea acestora în bucăți și examinarea la microscop a unor secțiuni subțiri pentru identificarea zonelor infectate. Hifele sunt apoi trecute în cutii Petri și acoperite cu un mediu special, pe care acestea se dezvoltă, unele formând chiar spori (Linden, 1988). Porțiuni mici - care conțin rezerve nutritive (mediu agarizat) și ciuperci capabile de a forma micorize (majoritatea din genul *Rhizoctonia*) - obținute prin fragmentarea în cuburi a mediului sunt apoi incubate la 4°C ("depozit de tulpini") și se dovedește a fi foarte utilă, deoarece unele specii nu stimulează întotdeauna germinarea, iar altele sunt capabile doar de simbioză parțială, așa că izolarea unui număr cât mai mare de fungi nu face să mărească șansele de a găsi parteneri de simbioză pentru cât mai multe specii de orhidee.

În ceea ce privește semințele plantelor, s-a constatat că puterea lor de germinare este superioară, dacă sunt recoltate înainte de maturare. Din acest motiv, capsulele se culeg când culoarea lor este galben-brună, deschiderea lor și eliberarea semințelor făcându-se de preferință, în flacoane (eprobete) de sticlă acoperite cu pânză.

Ele pot fi păstrate la frigider chiar și doi ani - sau mai mult - și sterilizate înainte de folosire.

Însămânțarea se face pe medii specifice, plasându-se în același flacon semințele de orhidee și un cuib de agar ce conține hife, după care se incubează la întuneric, la 20-22°C. Semințele germinează după 3 luni la *Dactylorhiza* (Mitchell, 1989).

### *Creșterea protocormilor și transferul în sol*

Odată germinate semințele formează protocormi care trebuie transferați pe mediu proaspăt, dar momentul optim de transfer este greu de precizat.

Unii autori preferă să treacă protocormii pe mediu proaspăt în stadiul 3 și 4 (Fig. 2), după care îi mențin la întuneric până la formarea primelor frunze. În această fază este importantă distanța dintre protocormi, căci un spațiu mai mare asigură o dezvoltare mai intensă a hifelor și o aprovizionare mai bună cu nutrienți a plantelor.

Două condiții s-au dovedit a fi esențiale pentru succesul metodei de cultură "in vitro": menținerea la rece cel puțin până la apariția frunzelor a protocormilor și expunerea cât mai tardivă la lumină a plantulelor.

Transferul "ex vitro" trebuie efectuat în ghivece cu compost, care să conțină - în afară de sol de pădure - nisip, frunze de stejar, mușchi de pământ și perlit. Plantele sunt crescute apoi în seră sau plantate direct în grădină, unde se comportă bine, dacă au suportat tratamentul la temperatura scăzută (4°C) și dacă momentul plantării a fost bine ales (primăvara).

În aceeași manieră se procedează atunci când se urmărește repopularea anumitor habitate naturale, orhideele fiind transplantate cu tot ghiveciul nutritiv (compost), care le înconjoară rădăcinile. În 1-2 ani acestea ies din dormanță și se dezvoltă normal. Clements și colab. (1986) precizează chiar că între plantele germinate "in vitro" și cele germinate în câmp există o diferență de maturare de circa 1 an, ceea ce face ca înflorirea să înceapă cu un sezon mai devreme. Acest amănunt, ca și câteva avantaje, cum ar fi numărul mare de plante obținute prin germinarea "in vitro" (datorat existenței de rezerve suficiente și asigurării condițiilor optime pentru dezvoltarea ciupercilor), precum și posibilitatea controlării compatibilității și contactului dintre cele două specii simbiote, fac din tehnica de culticvare "in vitro" o variantă atractivă de multiplicare a orhideelor terestre și de conservare a fondului natural existent.

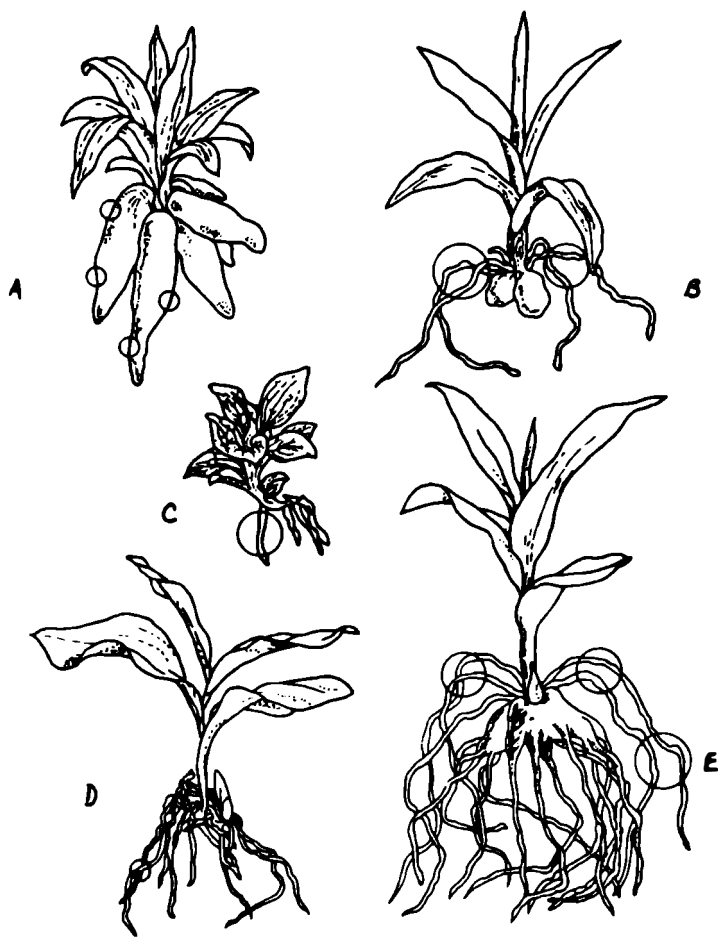


Fig.1 — Localizarea micorizelor la nivelul rădăcinilor de orhidee: A *Spiranthes spiralis*; B *Orchis* și *Ophrys* sp.; C *Goodyera repens*; D - *Cypripedium calceolus*.



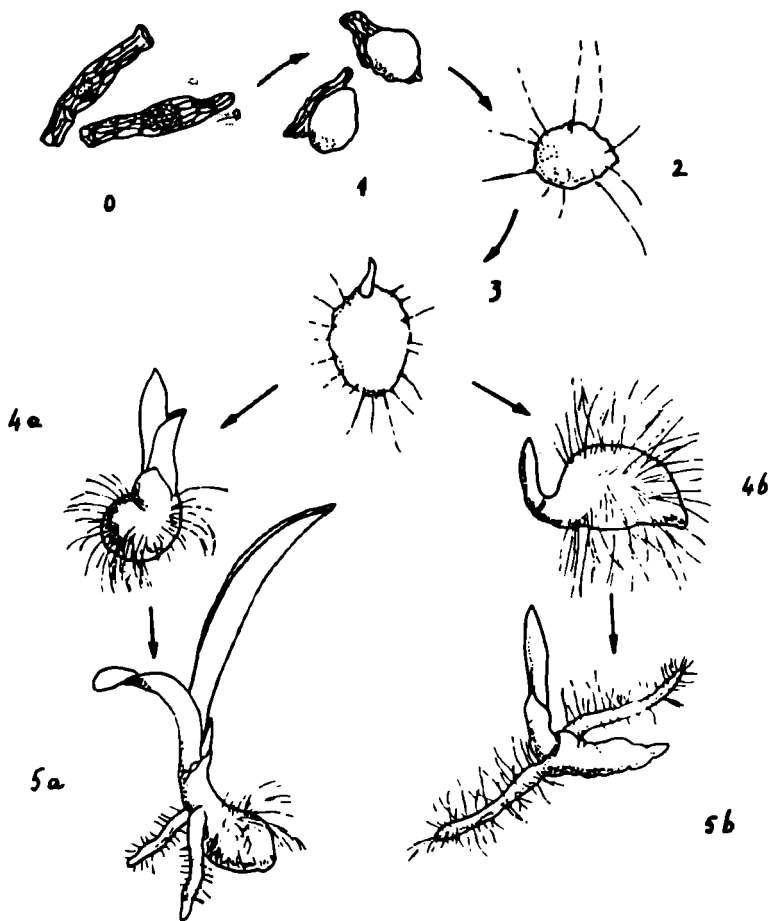


Fig. 2 -- Germinarea semințelor și dezvoltarea plantelor de orchidee: 0 - semințe negerminate (1 mm); 1 - embrion germinat; 2 - protocorm cu rizoizi (2-3 mm); 3 - inițierea mugurilor - stadiul optim de transfer; 4a - protocorm cu frunze; 4b - protocorm cu mugure - necesită transferul la frig; 5a,b - stadii de rezistență (dormanță).

*Bibliografie*

1. BAILES, C., CLEMENTS, M., CRIBB, P. J., MUIR, H., 1986, The cultivation of European Orchids, *The KEW Magazine*, vol. 3, 8 - 13.
2. CLEMENTS, M., 1982, Developments in the symbiotic germination of the Australian terrestrial orchids, In: J. Stewart and C. N. van der Mirwe (eds) *Proceedings of the 10-th word Orchid Conference*, Durban, 1981, South African Orchid Council, Johannesburg, 269-273.
3. CLEMENTS, M. A., MUIR, H., CRIBB, P. J., 1986, A preliminary report on the symbiotic germination of European terrestrial orchids, *Kew Bulletin*, vol. 41 (2), 437-445.
4. HARLEY, J. L., SMITH, S. E., 1983, *Mycorrhizal Symbiosis*, Academic Press, London Paris New York, 283 p.
5. LINDEN, B. R., 1988, Comparison of radial growth rate of mycorrhizae fungi isolated from 43 species of northern orchids, *Karstenia*, 28, 19-25.
6. MITCHELL, R. B., 1989, Growing hardy orchids from seeds at Kew, *The Plantsman*, vol. II, part 3, 152-169.
7. MUIR, H. J., 1989, Germination and mycorrhizae fungus compatibility, *Modern Methods in Orchid Conservation*, 39-56.
8. PÂRVU, C., 1991, *Universul plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 598 p.



# DETERMINAREA EFECTULUI ANTIBIOTIC AL FIBRELOR ACRILICE CU INCLUZIUNI ZEOLITICE

Maria Lupaşcu<sup>1</sup>, Ion I. Băra<sup>2</sup>, Elena Ciofu, Zamfira Enache

## THE ANTIBIOTIC EFFECT OF ACRYL FIBER WITH ZEOLITIC INCLUSIONS

**Key words:** *Bacillus subtilis*, zeolite, antibiotic effects.

**Abstract:** The zeolite with  $Ag^{+}$ , introduced in acryl fibers, displayed antibiotic effect upon *Bacillus subtilis* colonies growing on agar medium in Petri dishes.

### Introducere

Componentele chimice minerale sub cele mai diverse combinații preluate și vehiculate într-un sistem viu, pot fi clasificate în două mari clase: macroelemente și microelemente.

În grupa macroelementelor sunt incluse: Fe, Cu, Zn, Mn, B, Al, Co, Mo etc. care sunt necesare în doze foarte mici, deoarece, dacă, depășesc un anumit prag al concentrației în mediu și, mai ales, în mediul de cultură, devin toxice. Altfel spus (analizând problema din punct de vedere al fiziologiei și biochimiei), respectivele elemente chimice au o acțiune oligodinamică - adică ființele vii reacționează la prezența lor în cantități foarte mici, ce nu pot fi decelate prin metode obișnuite de analiză. În esență, diferențele dintre macroelemente și microelemente în viața și activitatea unui sistem viu survin în ceea ce privește cantitatea implicată.

Ionii de Zn și Cu, de pildă, în cantități foarte mici sunt implicați în procesul respirator al plantelor, deoarece fac parte din structura fermenților de oxidare. Prezența lor se pare că ar conferi stabilitate complexului clorofilo-proteic și ar influența benefic metabolismul proteinelor.

Investigații recente din domeniul biologiei moleculare au surprins implicarea cuprului în procesul spiralizării (sau despiralizării) moleculei de ADN-substratul intim al informației ereditare.

Un element necesar pentru buna dezvoltare a sistemelor vii este Ag - căruia i se dedica în continuare studii atente.

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20A, 6600 Iași, România

<sup>2</sup>Univ. "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20A, 6600 Iași, România

Microorganismele (patogene sau nu) fiind sisteme vii, chiar dacă în marea majoritate la *Procarioratae* sunt afectate pozitiv sau negativ, în funcție de prezența sau absența în exces a microelementelor.

### *Material și metodă de lucru*

Experimentele din această lucrare s-au bazat pe utilizarea a două tipuri de materiale de cercetare:

- materialul biologic test-tulpina de *Bacillus subtilis* preluată de la Fabrica de Antibiotice SA Iași.

materialul pentru testat, furnizat de Institutul de Cercetări Chimice "Săvinești", care a constatat din 8 eșantioane de fibre acrilice cu incluziuni de zeolit (Tabelul 1).

Determinarea efectului antibiotic al acestor eșantioane de fibre s-a realizat prin metoda difuzimetrică. În această metodă gradientul de concentrații necesar determinării se realizează într-un mediu agarizat prin difuzarea radială a antibioticului dintr-un depozit - în cazul nostru, cantități diferite de fibră și zeoliți impregnați cu ioni de Cu și Ag depuse pe suprafața mediului din placa Petri, însămânțată în "pânză" cu microorganismul test.

Efectul antimicrobian al eșantioanelor testate s-a determinat prin plasarea lor în cantități variind de la 0,05 la 2,5 g, pe plăci Petri cu mediu de cultură agarizat ce conține:

mediu agarizat I A - mediu cu VIII S - mediu de întreținere al tulpinei.

- cantitățile diferite de probe au fost plasate pe suprafața mediului de cultură, ca atare, sau introduse în cilindri de sticlă implantați în mediu agarizat.

### *Rezultate și discuții*

Unele substanțe chimice sunt capabile să inhibe înmulțirea microorganismelor (bacteriostatice) sau chiar să le distrugă (bactericide). Între substanțele cu acțiune antimicrobiană se numără compuși organici, anorganici, cât și unele elemente chimice. Cationii metalelor grele ca Ag, Cu, Hg au acțiune antimicrobiană chiar și în concentrații reduse, acționează ca inhibitori enzimatici ai proteinelor microbiene constitutive (Duca și colab., 1979).

Investigațiile pe *Bacillus subtilis*, tulpină patogenă, au vizat estimarea efectului zeoliților cu ionilor de Ag, incluși în melanj, asupra acestei bacterii în ambele ipostaze posibile-bactericidă și bacteriostatică. Observațiile și apoi, măsurătorile au vizat zonele

de inhibiție (eventual de liză) a dezvoltării bacteriei atât în jurul diferitelor cantități de material, cât și în jurul cilindrilor de sticlă.

Sensibilitatea acestei bacterii la probele testate a fost pusă în evidență prin patru experimente. Pentru fiecare proba (1-8) s-au asigurat două variante: varianta 1 constă în faptul că cele 5 cantități de probă (0,5; 10; 1,5; 2,0 și 2,5 g) au fost repartizate, ca atare, pe suprafața mediului agarizat din placa Petri, în varianta 2 s-au folosit cilindri de sticlă în care s-au pus cantități diferite de material (0,01; 0,02; 0,03; 0,04 și 0,05 g). Materialele astfel cântărite s-au așezat pe suprafața mediului agarizat din placa Petri, după care s-a însămănțat cu suspensii de spori de *Bacillus subtilis*.

În primul experiment s-au folosit 10 ml de mediu VIII, după care s-au însămănțat cu suspensie de spori de *Bacillus subtilis*. Interpretarea datelor rezultate din acest experiment constă în faptul că probele (1-6) nu au manifestat acțiune antimicrobiană, bacteria dezvoltându-se normal, efectul fiind pus în evidență prin lipsa zonei de inhibiție din jurul materialului. La probele 7 și 8, zeoliții au manifestat un puternic efect antibiotic, care a difuzat în mediu pe o arie ce variază între 20-26 mm, inhibând dezvoltarea bacteriei (efect bacteriostatic).

În experimentul II s-a folosit 20 ml mediu VII și concluzia a fost că cele 8 probe (Tabelul 1) n-au manifestat acțiune antimicrobiană.

În experimentele III și IV am folosit 10 ml mediu VIII (asemănător experimentului I și ne-am axat numai pe probele 7-8 (Tabelul 1), modificând doar cantitățile de material din cilindri de sticlă (Tabelul 2).

De remarcat că la finalul acestui experiment ionii de Cu au căpătat culoarea mov-argintiu și confirmă concluzia ca zeoliții cu ioni de Cu și Ag difuzează în mediu manifestând o puternică acțiune bacteriostatică, efect ce a fost pus în evidență prin dimensiunile zonei de inhibiție.

Experimentul IV l-am efectuat pentru definitivarea concluziilor experimentelor anterioare (Tabelul 3).

Tabelul nr. 1. Probele care au fost supuse testelor pentru stabilirea calităților lor antibiotice.

Nr. probei	Tipuri de substanțe
1	Fibră argint I iulie 1993
2	Fibră argint II
3	Fibră argint III

Numărul probei	Tipuri de substanțe
4	Păslă cu Zn
5	Fibră etalon iulie 1993
6	Fibră melană cu 3% zeolit cu Cu <sup>2+</sup>
7	Zeolit cu 4.7% ioni de Ag
8	Zeolit cu 8.2% ioni de Ag

Tabelul nr. 2

Materialul testat	Varianta I		Varianta II	
	Cantitatea	Diam. zonei de	Cantitatea	Diam. zonei de
Zeolit cu ioni de Cu	0,5	42	0,01	17
	1,0	66	0,02	14
	1,5	52	0,03	16
	2,0	66	0,04	17
	2,5	64	0,05	20
Zeolit cu ioni de Ag	0,5	32	0,01	6
	1,0	35	0,02	7
	1,5	50	0,03	8
	2,0	71	0,04	9
	2,5	72	0,05	14

Tabelul nr. 3

Materialul testat	Cantitatea	Diametrul zonei de inhib. (mm)
	0,2	26
Zeolit	0,4	28
cu 4,7	0,6	34
ioni de Cu	0,8	40
	1,0	42
	0,2	22
Zeolit	0,4	40
cu	0,6	35
ioni de Ag	0,8	38
	1,0	44

### Bibliografie

1. Cruceanu Mihai, Popovici Evelina, Bălba Neculai, Naum Nicolae, Vlădeanu I. uminița, Vasile Aurelia, Rusan Emil, 1986, *Site moleculare zeolitice*, Ed. Șt. și Enciclop., București
2. Duca Eugenia, Duca Mihai, Furtunescu George, 1979, *Microbiologie medicală*, Ed. Did. și Pedag., București.
3. Ivanov Antipa, Ciupe Mircea, Sașcă Constantin, Vancea Doina, 1982, *Microbiologie*, Ed. Did. și Pedag., București.
4. Zamea G., 1983, *Tratat de microbiologie generală*, Ed. Academiei, București.

Mihai A. Porumb

**THE GREEN AND BLUE - GREEN ALGAE - MEDICINAL HERBS**

**Abstract:** These two groups algae are a important source of natural medicine. The present paper attempt to evaluate the possibilities of using of these algae in therapy. So, are described the main phytotherapeutic properties of the green and blue - green algae, related with the different diseases which can be traited by using of these algae. In finally, are presented aspect of the obtaining of medicinal algae, perspectives and realisations of our Laboratory in this field.

Algele reprezintă o materie primă de mare valoare fitofarmaceutică, însă utilizarea lor în terapeutică este însă relativ redusă datorită faptului că proprietățile farmacodinamice ale algelor sunt mai puțin cunoscute.

Conținutul ridicat în alge de substanțe biologice active, (compuși cu rol antibiotic, vitamine, pigmenți, substanțe de tip hormonal, acizi aminici etc.) și caracteristicile de cultivare (înmulțire rapidă, producerea de mai multe generații cu un număr mare de indivizi într-un timp scurt, reproductibilitatea culturilor, posibilitatea de control a compoziției mediului nutritiv și a celorlalte condiții de creștere, recomandă algele ca o biotehnologie ideală pentru obținerea de medicamente naturale.

Prezenta lucrare constituie o evaluare a principalelor posibilități de utilizare a algelor medicinale verzi și albastre pentru ameliorarea și menținerea sănătății omului.

**Algele verzi (CHLOROPHYTA) în fitofarmacie**

Acțiunea fitoterapeutică a algelor verzi este explicată prin proprietățile lor. Remarcăm în acest sens activitatea antimicrobiană:

1. **Acțiunea antibiotică** este semnalată la alga *Cladophora*, care inhibă dezvoltarea unor viruși, și la speciile: *Scenedesmus acutus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus obliquus*, care secretă o substanță antibiotică - "Scenedesmina"

Culturile de *Scenedesmus*, algă cu mare capacitate de multiplicare celulară, (Porumb, 1993), pot asigura cantități mari de substanțe antibiotice.

*Chlorella vulgaris* elaborează o substanță cu acțiune bactericidă "chlorellina" (Akhunov et al., 1978). De asemenea în același grup *Protococcales* sunt și alte specii cu activitate antibacteriană (Accorinti, 1987). Algei verzi filamentoase, *Ulothrix* i se atribuie proprietățile bactericide și cicatrizante ale nămolurilor terapeutice (Valnet, 1986).



2. **Conținutul în săruri minerale** și respectiv în diferite elemente chimice din algele verzi, relevă utilizarea algelor ca tratament în cazul demineralizării organismului.

3. **Vitaminele**, indispensabile în desfășurarea tuturor proceselor metabolice și de fortifiere a organismului, se găsesc în mari cantități la algele verzi. Astfel, *Ulva lactuca*, algă verde marină, conține vitamina D și cantități mari de vitamina C 35mg/100g substanță umedă (Simionescu et al., 1974). *Ulva pertusa* este o sursă importantă de biotină, *Monostroma nitidum* este bogată în riboflavină (B<sub>6</sub>), acid folic și acid lipoic, iar *Enteromorpha linza* conține mari cantități de provitamina A, acid nicotinic, biotină, cobalamina și cholină (Tokida, Hirose, 1975). *Enteromorpha intestinalis* conține vitamina C în concentrație de 21mg/100g substanță umedă, *Cladophora rupestris*, 113mg/100g substanță umedă iar *Cladophora sauterii* prezintă în compoziția ei cantități mari de vitamina B<sub>2</sub> (Simionescu et al. 1974). Semnalăm cantități importante de vitamina A, C, K, la alga *Chlorella* și vitamina B<sub>1</sub> la *Scenedesmus* (Burlew, edit., 1961). Vitamina A se găsește în celula algală în general sub formă de provitamina A (betacaroten), cu rol în îmbunătățirea sistemului imunitar (mărește rezistența la infecții) și ameliorează vederea, iar vitamina K este antihemoragică.

4. **Acizii aminici și proteinele** - sunt componente fundamentale ale materiei vii. Dintre acizii aminici esențiali, o pondere importantă la algele verzi o au arginina, histidina, izoleucina, leucina, lizina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofanul și valina - fapt remarcat și de autorii El Fouly et. al., 1984, la algele *Scenedesmus*, *Chlorella* și *Coelastrum*. Proteinele au fost determinate la algele verzi din culturi intensive în proporție de 20-40% din cantitatea totală de substanță uscată.

Ca efect terapeutic, semnalăm influența diferitelor extracte cu aminoacizii menționați în asigurarea echilibrului proteic, hormonal și al sistemului nervos, în stimularea creșterii și fortifierea organismului.

## II. Algele albastre (CYANOPHYTA)

La Diferitele specii de alge albastre sunt constatate proprietăți farmacodinamice deosebite. În acest sens, la unele *Oscillatoriaceae* s-au determinat principii active cu rol în combaterea leucemiei (Mynderse et. al., 1977). Alte cercetări sunt semnalate de Accorinti et al, 1974, (Accorinti, 1987) care menționează de asemenea substanțe biologice active la alge albastre. Remarcăm și puternica activitate antimicrobiană a algei *Spirulina maxima* (Martinez - Nadal, 1974).

Efecte medicamentoase importante sunt constatate la alga *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. Această algă are un conținut ridicat de proteină (60-70%) și concentrații mari de ciancobalamina (vitamina B<sub>12</sub>), vitamină cu rol antianemic, antidistrofic, cu influență pozitivă în bolile ficatului și unele afecțiuni ale sistemului

nervos. Bioasa de *Spirulina* conține și cantități însemnate de vitamina D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, E, PP, pigmenți (fitocianina - cu rol imuno-stimulator și acțiune citostatică). Acizii aminici esențiali la această algă sunt în concentrații mari (% din substanța uscată), fenilalanina, 4,9%; izoleucina 6,04%; leucina 8,02%; lizina 4,59%; metionina 1,37%; treonina 4,56%; triptofanul 1,4%; valina 6,49% (Boldor, Popovici, 1990). Sub aspect practic, menționăm că diferite firme din alte țări produc tablete cu biomasă de *Spirulina* cu rol energizant pentru sportivi și convalescenți, de protecție a sistemului nervos și cu alte proprietăți în sensul celor înregistrate mai sus. Remarcăm faptul că biomasa de *Spirulina platensis* poate fi obținută în cantități mari printr-un timp relativ scurt (Porumb, 1995).

### III. Utilizarea algelor verzi și albastre în diete scăzute în calorii

1. Algele pot fi folosite cu succes în cura de slăbire constituind în acest tratament o hrană ideală, având conținut ridicat în proteină și conținut scăzut în lipide și componentele esențiale necesare organismului, cu marele avantaj că nu creează dezechilibre metabolice - fapt menționat și de Mitsuzo, 1975).

2. Utilizarea algelor verzi și albastre în regimuri dietetice de cruțare - în cura de dezintoxicare a organismului în cazul diferitelor boli prin tratament cu alge, care sunt hipotoxice.

### IV. Alte efecte farmacodinamice ale algelor verzi și albastre

În această categorie includem o serie de posibile utilizări farmaceutice ale algelor respective de mare importanță dar insuficient studiate. Semnalăm astfel că alga *Scenedesmus* conține substanțe necunoscute. O acțiune anticancerasă, citostatică, antitumorală, se atribuie  $\beta$ -carotenului, unor derivați ai clorofilei din algele verzi și ficocianinelor din algele albastre - și acestei direcții de studiu trebuie să i se acorde o atenție deosebită în viitor.

Utilizarea algelor verzi și albastre în tratamentul cu alge în bolile cardiovasculare, în unele alergii, în celulită, dermatoze (Valnet, 1986), reprezintă un domeniu interesant și important de cercetare care necesită aprofundare.

De asemenea studiul utilizării algelor în tratamentul ulcerului gastric și diabetului zaharat oferă perspective importante.

### V. Biosinteza dirijată a unor principii active produse de către algele verzi și albastre

Algele sintetizează diferite substanțe biologice active (Vitamine, pigmenți, acizi aminici etc.) a căror concentrație poate fi ameliorată prin introducerea în mediul nutritiv a unor precursori substanțe intermediare care participă la elaborarea principiilor active respective. De asemenea, algele produc compuși complecși mineralo-organici cu elemente minerale cu rol terapeutic (fluor, iod, cobalt etc.), netoxici pentru organism. Acești compuși pot fi obținuți în cantități mari prin schimbarea compoziției

mediului de cultură respectiv prin introducerea în mediul de cultură algală a unor substanțe ce conțin elementele chimice respective.

În paralel cu modificarea compoziției mediului nutritiv, în culturi sunt utilizate specii de alge care produc cantități mari din substanțele fitofarmaceutice dorite.

#### **VI. Aspecte ale biotehnologiei obținerii și utilizării algelor medicinale**

Principalele probleme care trebuie rezolvate în domeniul algo-farmaceutic sunt următoarele: a - zonarea repartiției teritoriale a algelor; b - prelevarea algelor din teren și obținerea de culturi brte; c - izolarea algelor - realizarea de culturi unialgale; d - selecție și ameliorarea materialului biologic; e - desfășurarea procesului tehnologic de cultivare intensivă a algelor; f - determinarea și extragerea de principii active din alge; g - prepararea și testarea medicamentelor algale.

#### **VII. Perspectivă privind dezvoltarea culturilor de alge medicinale și a fitofarmaciei algale**

Prima condiție, esențială pentru dezvoltarea fitofarmaciei algale, în țara noastră o constituie crearea unei unități (instituție), care să fie destinată în exclusivitate obținerii, selectării și producerii industriale a algelor medicinale, cu următoarele sectoare (compartimente):

a. Chimie; b. Biochimie; c. Sistematică, taxonomie și ecologie algală; d. Producție algală; e. Tehnologie farmaceutică; g. Aprovizionare și desfacerea produselor; h. "Plafar" de alge; i. Publicitate, informare și documentare.

Următoarele etape vor consta în realizarea unui conspect al algelor medicinale existente în țară (alge cu proprietăți farmacodinamice) în vederea cunoșterii tezaurului fitofarmaceutic pe care-l constituie acest important grup de plante, întreținerea unei colecții de culturi de alge medicinale, dezvoltarea tehnologiilor de cultivare intensivă, biosinteza dirijată, perfecționarea metodelor de extragere de principii active din alge, lărgirea și diversificarea gamei de medicamente produse pe bază de alge.

#### **Concluzii**

Algele verzi și albastre au importante proprietăți farmacodinamice și respectiv fitoterapeutice.

Cercetările privind rolul algelor ca plante medicinale au un areal vast de desfășurare, iar perspectivele și posibilitățile de utilizare a algelor în fitofarmacie sunt practic nelimitate și de mare viitor, fapt relevat și de realizările Laboratorului nostru în domeniu:

- s-au efectuat cercetări în domeniul culturii algelor pe o perioadă de peste 20 ani;

- s-au izolat și selecționat o serie de linii (tulpini) de alge medicinale: *Scenedesmus acutus*, *S. quadricauda*, *S. obliquus*, *Oocystus lacustris*, *O. parva*.

- speciile menționate au fost cultivate în condiții intensive;

- au fost preparate extracte din culturile de alge respective; de asemenea s-au testat și alge din natură, necultivate (*Cladophora glomerata*, *Spyrogira* sp.);
- s-au efectuat analize ale compoziției minerale a algelor;
- s-a determinat conținutul în aminoacizi și proteine al algelor din culturi și din natură;
- s-a stabilit conținutul în substanță extractibilă cu valoare biologică activă din culturile de alge;
- au fost efectuate testări privind proprietățile antibiotice ale algelor.

În ultimii doi ani (1994 și 1995), Laboratorul nostru a realizat cercetări în domeniul algelor medicinale în cadrul contractelor:

1994 "Posibilități de utilizare a algelor verzi în fitoterapie."

Contract de cercetare științifică, Beneficiar: Ministerul Cercetării și Tehnologiei;

1995 "Cercetări privind capacitatea unor alge selectate din ecosisteme acvatice naturale de a produce substanțe antibiotice și obținerea unor produse medicamentoase pentru pești",

Contract de cercetare științifică, Beneficiar: Academia de Științe Agricole și Silvice - București.

Datele prezentate subliniază importanța algelor medicinale și necesitatea promovării și dezvoltării biotehnologiilor de domeniu.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Accorinti J., de Caire, G. Z. de Mule (Z, 1974) Substancias biologicamente activas en cultivas axenicas de Cyanophyta, *Phyton*, 32 (1) 22-23.
  2. Accorinti J., 1987 Recursos marinas algas fuente potencial de nuevos farmacos. Publicación N.18, Direccion Nacional del Antartica, Inst. Antartica Argentina, Buenos Aires, 132.
  3. Akhunov A.A.S.D., Guskova T.T. Tauben and A.V. Umarov, 1978 - "Isolation and antibiotic properties of cis - 4, 7, 10, 13 - hexá-deca-tetra-enoic acid from the alga *Scenedesmus obliquus*, VA 2 6 Khim. Pril. Soedin (Tashk), 3, 379-385.
  4. Boldor O., Popovici Gh., 1990 Producerea de proteine neconvenționale prin tehnologii de cultivare intensivă a microalgelor", I Biotehnologii moderne (coord. Raicu P.), 222-238, Editura tehnică, București, 285 p.
- Burlew J.S., (Ed) 1961 "Algal Culture From Laboratory to Pilot Plant, Carnegie Inst. Washington Publ. 600, 367 p.

6. El Fouly M.M., Abdala F.E., Salch M.A., Shaheen B.A., Elbraz F.K., 1984 - "Tecnological and biochemical studies on mass production of algae in Egypt, Arch. Hydrobiol. Suppl. 67, 4, (Algological Studies 37, 461, 478, Stuttgart).
7. Martinez Nadal, N.G., 1970 Antimicrobial activity of *Spirulina maxima* (Engineering Laboratories, Biochemical) University of Puerto Rico, Paper presented at the X Congr. of Microbiology, Mexico.
8. Mitsuzo Tagagi, 1975 - Seeweds as medicine. Advances of Phycology in Japan, 321 - 325 Yeb Gustav Fischer Verlag, Jena, 355 p.
9. Mynderse J.S., R.E. Moore, Kashiwagi M., Norton T.R., 1977 - Antileukemia activity in the **Oscillatoriaceae**. Isolation of Debromoaplysiatoxin from **Lyngbya**, Science 196, 538-539.
10. Porumb M., 1995 A new nutritive medium for the cultivation of **Spirulina platensis** (Nordst.) Geitl blue-green alga in the open air conditions.
11. \* \* \*, 1995 "Cercetări privind capacitatea unor alge selectate din ecosisteme acvatice naturale de a produce substanțe antibiotice și obținerea unor produse medicamentoase pentru pești", Beneficiar Academia de Științe Agricole și Silvicultură - București. Contract de cercetare științifică.

Florentina Văgâi<sup>1</sup>

**A FEW CONSIDERATIONS CONCERNING THE STANDARDIZATION OF THE VEGETAL EXTRACTS**

**Key words:** standardization, vegetal extracts, active principles, therapeutic action, reproductibility, accesibility.

**Abstract:** The main goals we have in view by the standardization of the vegetal extracts into certain active principles concern the therapeutic action, the reproductibility as well as the accesibility.

However, more often than not, the stress is on the last two criteria, as we also concluded after our experiment.

This was illustrated by making a screening of 21 vegetal products, (with no strong active principles) having different actions and determining the substances extracted into water, phlavones, polyphenols, mucilages, tannins, aminoacids, bitter principles). This was doue starting from the controversial standardization of the extract of *Epilobium hirsuti herba* and *Chamaenerion angustifolii herba*, (having a liver protecting action), in phlavones and polyphenols.

Some other conclusions result from the choice of a supplementary parameter towards the selected active principle which should guarantee the same obtainable technology, the determination of teh maximum limits, (not only of the minimum ones), at some phytotherapeutic products of harmless active principles.

At the some time we have in view the granting of some larger intervals in phytotherapeutic complexes for active substances resulted from vegetal extracts as compared to the pure chemical substances.

Produsele vegetale au o structură complexă și prin standardizare se pune în evidență îmbogățirea într-un anumit sau mai multe principii active a extractelor totale obținute, răspunzător (-oare) în cea mai mare măsură de activitatea acestuia (ex. OMA-laxativ, tanin antidiareic, principii amare-stomahice).

Standardizarea în flavone, foarte răspândită, răspunde la mai multe criterii: uneori acțiune, accesibilitate (best-seller rutozida și reactivii de culoare), reproductibilitate, ca deziderat major al standardizării în general.

---

<sup>1</sup>S.C. Centrul de Cercetare și Prelucrare Plante Medicinale "Plantavorel"  
S.A., Str. Cuza Vodă nr.46, 5600, Piatra-Neamț

Exemple de standardizare în flavone oferite de lucrări de la congresul IX de Farmacie arată că adesea accentul cade pe ultimele două criterii citate (numai în primul caz acțiunea lor e specifică):

- Allium cepa (dozare flavone și U. V. în dermopreparate);
- Peucedanum oreoselinum (pătrunjel sălbatic) în enurezis nocturn (s-au identificat u.v., flavone, cumarine și s-au dozat flavone);
- Galegae herba (scrântitoare) hipoglicemiant (s-au identificat guanidin derivați, flavone și s-au dozat flavone);
- Calendula officinalis (Gălbenele) în candidoze, trichomonaze, (standardizat în rutozidă);

Adaug Epilobium sp. din produsul "Elcohep" standardizat în flavone și polifenoli cu acțiune hepatobiliară protectoare, datorită derivaților fenilpropanici.

Plecând de la faptul că în faza apoasă, pufulița și zburătoarea (Epilobium hirsutum și Chamaenerion angustifolium) sunt standardizate în flavone (exprimate în rutozidă) și polifenoli cu r. Folin (exprimați în cinarină) am efectuat un screening pe 21 de produse vegetale (fără principii active toxice) cu acțiuni diferite, determinând și alte grupe de principii active extractibile în apă, precum mucilagii, taninuri, aminoacizi.

Tabel nr. 1

Nr. crt.	Produs vegetal	Flavone	Polifenoli	Mucilagii	Tanin	Aminoacizi	Principii amare
1	Anghinare	1.09	1.01	10.6	1.2	5.3	6.6
2	Coadă calului	0.37	0.77	7.7	1.87	0.85	4.1
3	Ciuboșica cucului (flori)	1.53	1.08	8.7	1.65	1.9	4.6
4	Coadă racului	0.96	1.38	9.7	15.6	0.9	3.5
5	Crețșoara	1.64	2.16	13.1	22.8	2.7	7.1
6	Gălbenele	0.8	1.05	13	1.35	5.5	3.4

**Considerații privind standardizarea extractelor vegetale**

Nr. crt.	Produs vegetal	Flavone	Polifenoli	Mucilagii	Tanin	Amino-acizi	Principii amare
7	Ghințură	0.26	0.33	7.8	0	0	18.9
8	Hamei	0.34	1.1	10.9	2.8	3.3	12.8
9	Iederă	0.27	0.7	7.8	0	0.56	4.4
10	Iarba tâlharului	0.21	0.6	5.9	0	2.8	2.2
11	Păducel (flori + frunze)	0.32	0.74	4.2	1.1	1.7	2.6
12	Păpădie (frunze)	0.74	2.13	8.4	0	5.4	7.1
13	Patlagina (frunze)	0.4	1.3	12.8	2.25	3.9	11
14	Pufulița	1.05	2.3	9.5	21.4	2.2	12
15	Răchitan	0.7	2.97	12.3	20.6	2	17
16	Sunătoare	2.18	2.4	7.4	7	1.5	8.4
17	Traista cioban	0.6	0.37	6.6	0.18	5.4	1.3
18	Trei frați pătași	1	0.54	11.1	1.27	3	7.9
19	Troscot	0.39	0.88	8.5	0	2.4	5.8
20	Vâsc	0.26	0.35	6.6	0.18	5.4	1.2
21	Zburătoare	1.3	2.33	10.1	35.2	1.7	13.4
		0.21-2.18	0.33-2.97	4.2-13.1	0-35.2	0-5	1.2-18.9



Flavonele și polifenolii au fost determinați după metoda Engletina Pelegrino, mucilagiile - gravimetrice, taninurile cu metoda Lang, aminoacizii (expr. în acid glutamic) cu ninhidrină (variante proprie) principiile amare (exprimate în lactona acidului glucuronic) cu acid picric (met. proprie).

Din tabel rezultă că se desprind valori mai diferențiate (valori maxime cu peste 10% mai mari decât valorile minime obținute) la taninuri, principii amare și aminoacizi (care ar justifica standardizarea respectivă);

- la principii amare: ghinjură, hamei, (caracteristice pentru activitate) precum și la pufulișă, zburătoare, răchitan;

la taninuri: crețșoară, coada racului, răchitan, (caracteristice pentru activitate) precum și pufulișă zburătoare;

- la aminoacizi: gălbenele, păpădie, traista ciobanului, vâsc, anghinare;

Dacă în aceste condiții la pufulișă și zburătoare standardizarea se face în flavone și polifenoli, atunci nu putem cădea în ușurința de-a standardiza astfel extractele obținute din majoritatea celorlate produse vegetale prezentate, și e corect? Oricum trebuie să se țină seama că în apă se extrag practic total sau parțial o serie de principii active, care în cel din urmă - caz ar putea precede extracția alcoolică (inclusiv din motive economice).

Întrucât același principiu activ poate fi extras prin diferite tehnologii de preparare care aduc modificări notabile în compoziția extractului se impune și aprecierea modificărilor antrenate de acestea, pe lângă dozarea principiului activ ales pentru asigurarea reproductibilității extractului.

De ex. pentru un extract de gălbenele standardizat în același conținut de flavone (expr. rutozidă) obținut în alcool de 70° sau apă și concentrații crescânde de alcool până la conc. maximă (când s-ar putea obține un extract total începând cu mucilagiile și terminând cu carotinoidele) ar mai trebui fixat un parametru cantitativ ca limită inferioară care nu se obține în primul caz (ex. mucilagii).

- pentru coada calului, un extract standardizat tot în flavone (expr. rutozidă) și obținut în alcool de 70° și apă substanțele minerale ar putea constitui al doilea parametru (având la îndemână doar Flame Photometru am determinat conc de K<sup>+</sup> de cel puțin de trei ori mai mare în al doilea caz); justificarea sau nu a acestor alternative ar trebui probată prin teste farmacodinamice.

Aspectul cantitativ al standardizării este important mai ales pentru asigurarea reproductibilității produselor fitofarmaceutice complexe. Se impune existența unui interval de concentrație, nu a unui minim și la principii active "anodine" (așa s-ar asigura fără dubii aceeași concentrație și în timpul experimentării clinice și a fixării posologiei și în timpul producției de serie ulterioare).

Fixarea metodei de dozare pentru standardizarea principiului activ în extract ar fi bine să se facă după posibilitatea valorificării și în regăsirea aceleiași cantități de principiu activ în complexul din care face parte.

Astfel un extrat de rostopască corect dozat după mai multe metode, din cauza interferențelor dă următoarele aproximații:

Tabel nr.2  
Determinarea cantitativă a alcaloizilor tip chelidonină din "PLAVOBIL"

Metode încercate	Metoda acido-bazică (FR.IX)	Metoda spectrală U.V.	Metoda precipitării cu iod	Metoda spectro cu A.C.
Proporția alcaloizilor regăsiți	350%	280%	170%	70-140
Observații:	Supradozare (s. bazice tetrabile în mediu acid)	Supradozare (flav + OMA extr, în metanol)	Supradozare (pr. amare)	Nereproductibil (OMA retardează extr. alcaloizilor în acid acetic)

O nouă metodă care a asigurat o reproductibilitate de  $100 = 5,6\%$  (care prevede o extracție cloroformică în mediu alcalin - similară metodei acido - bazice și dozarea propriu-zisă a formelor acide solubile, similar metodei spectrofotometrice cu acid cromotropic) se impune a fi folosită și pentru produsul vegetal și extract pentru a se evita erori de la o metodă la alta.

În cazul aceleiași produs fitoterapeutic (Plavobil) dozând flavoanele exprimate în silibină după aprecierea lor în extractul de armurariu, colega mea ch. Cărcu Elena a constatat:

Felul probei	Pulv. c. extrasă dir. în metanol	Pulv. extr. în cloroform + metanol	Pulv. extr. în cloroform apă rece și metanol
Concentrația	$61,32 \pm 0,576$	$34,41 \pm 0,61$	$19,2 \pm 0,658$

Felul probei	Pulv. c. extrasă dir. în metanol	Pulv. extr. în cloroform + metanol	Pulv. extr. în cloroform apă rece și metanol
	Supradozare (alcal. agliconi OMA și pr. amare)	Supradozare (glicozid OMA și pr. amare)	Supradozare flavone din extract inclus în comprimat

Aplicând metoda de dozare cu 2-4 dinitrofenilhidrazină, corectă pentru extract, se obține o valoare de 3 ori mai mare decât cea reală; excluzând logic interferențele, manopera se complică destul de mult, cu două extracții prealabile greoaie pentru fluxul tehnologic convenit. Dar evitarea interferențelor devine obligatorie pentru ca ridicarea limitei minime de 3 ori concordanță cu dozarea prin metoda folosită la extract, dă o imagine falsă a activității produsului.

Folosirea metodei adecvate pentru extract și limitarea nivelului inferior al valorilor teoretice, duce la posibilitatea excluderii frauduloase a extractului de armurariu din comprimat, fără ca dozarea globală să sufere.

Îndrăznesc să propun să se admită o diferențiere a tehnicii de calcul a intervalului principiului activ toxic din forme fitofarmaceutice, atunci când provine dintr-un extract vegetal, față de atunci când este substanță chimică pură, când acuratețea determinării este mai mare. De ex. să se calculeze acest interval plecând de la minimul și maximul admis în extract, nu la valoarea declarată, medie, ca în tabelul următor:

Felul extractului	Conc.	limite	Extr. alcaloizi / doză-produs	Limite admise	Limite propuse
Extr. opii sicc	20%	19.8-20.2	0.08/16	14.4-17.6	14.25-17.76
Extr. chinæ sicc	20%	18-22	0.2g/0.04	0.036-0.044	0.032-0.048
Extr. chelid. sicc.	4%	3.6-4.4	0.06/2.4mg	2.16-2.64	1.94-2.9

Această facilitate nu constituie o toleranță care să modifice posologia produsului.

Concluziile mele ar începe cu întrebarea: rămâne criteriul accesibilității standardizării pe primul loc sau se cere schimbarea opțiunii pentru standardizări mai specifice activității produselor farmaceutice?

Necesitatea ca la standardizarea extractelor provenite de la același produs vegetal să se fixeze un parametru suplimentar față de principiul activ ales care să garanteze aceeași tehnologie de obținere;

oportunitatea fixării metodei de dozare a extractelor după adecvarea ei la complexul fitoterapeutic;

-fixarea limitelor maxime la produse fitofarmaceutice cu principii active anodine;

-acordarea de intervale mai mari în complexe fitoterapeutice la substanțele active provenite din extracte vegetale față de substanțele chimice pure.



# ÉVOLUTION DES CÉNOSES DES MICROARTHROPODES ÉDAPHIQUES DANS LES CONDITIONS DE LA FERTILISATION CHIMIQUE PROLONGÉE

Marina Hușu<sup>1</sup>, Felicia Bulimar<sup>2</sup>, Magda Călugăr

## Introduction

La sensibilité spéciale des communautés de la faune édaphique face aux changements physiques, chimiques et biologiques de leur milieu de vie, dues soit à des facteurs naturels (macro ou microclimatiques), soit à des modifications provoquées par l'activité humaine, les confère la valeur de bioindicateurs et d'éléments test pour la diagnostication de l'état de santé du sol (1), (5), (9), (11).

L'impact de l'activité humaine sur le milieu se reflète aussi au niveau des communautés édaphiques, par des changements structuraux et fonctionnels de celles-ci.

Nos recherches faites dans la période 1985-1990 dans le Champ expérimental Balaceana de la Station de Recherches Agricoles Suceava, sur une pâture permanente de *Agrostis tenuis* avec *Festuca rubra* (2), (3), (4) ont suivi l'évolution des cénozes de microarthropodes édaphiques dans les conditions de la fertilisation chimique de longue durée et dans les conditions de l'application des amendements calciques. Elles ont suivi aussi les implications de la variation des facteurs climatiques dans la potentation de l'influence négative des techniques utilisées. Le but des recherches était de mettre en évidence les formules de fertilisation et amendement qui permettraient le développement d'une faune édaphique efficace pour le maintien, à un niveau acceptable, du cycle de la nécromasse.

## Matériel et méthodes

Les échantillons de sol ( $S = 100 \text{ cm}^2$ ) ont été prélevés tant des variantes fertilisées avec des doses d'azote intégrales et fractionnées ( $N_{160}$  et  $N_{33,3 \times 3}$ ;  $N_{320}$  et  $N_{107 \times 3}$  Kg. s. a. /ha), et de la variante témoin.

La faune édaphique extraite des échantillons par la méthode Berlese-Tullgren a été triée, inventoriée et déterminée au niveau d'ordre, respectivement famille (8), (10). Basé sur l'abondance, l'on calculé la densité moyenne ( $D$ ) et relative ( $D_r$  %). Pour

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

<sup>2</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

l'évolution des différences entre les variantes et de celles-ci face au témoin l'on a appliqué le test "t" Étudiant (6).

Les données obtenues en 1990, concernant les densités moyennes globales et les densités des groupes principales de microarthropodes ont été comparées: d'un côté avec celles du témoin (pour mettre en évidence l'impact des doses d'engrais azotés et de leur mode de sol) et de l'autre côté avec les organismes qui composent la chaîne saprotoprofitique du sol. La comparaison des données a été faite par le calcul de la signification (par la méthode de comparaison des données a été faite par le calcul de la signification). Les différences de densités observées en 1987 (pour tester de l'influence de la fertilisation chimique) et d'un autre côté avec les résultats obtenus sur une année ultérieure pour relever les implications climatiques dans les différences d'entre les densités moyennes des microarthropodes inventoriées dans les deux années analysées et aussi par le calcul de la variation en pour-cent de ces paramètres face aux témoins des années respectives (considérés 100%) et face aux valeurs de 1987 (considérées 100%) des ces mêmes paramètres pour chaque variante.

Sous l'aspect climatique, la période d'avant le prélèvement des échantillons des ces deux années analysées a présenté des caractéristiques différentes: l'hiver et le printemps de 1990, comparatif au 1987, se sont remarqués par un grand déficit hydrique, accentué par une évapotranspiration accrue, due aux températures élevées de cette période.

### *Résultats et discussions*

L'analyse comparative des données obtenues en 1990 face à celles obtenues en 1987 a mis en évidence que les microarthropodes édaphiques ont réagi aux conditions de sécheresse accentuée par une réduction générale et significative des densités moyennes dans le témoin et dans les variantes fertilisées avec des doses moyennes d'engrais ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$ ). Le décroissement le plus évident qui a affecté la majorité des groupes de microarthropodes s'est produit dans la variante  $N_{33,3 \times 3}$  (Tab. 1, Fig. 1 a).

Les résultats confirment nos observations antérieures, qui ont relevé que le stress répété envers les organismes édaphiques, exercé par la fertilisation fractionnée des engrais chimiques, grandit dans les conditions de sécheresse accentuée (4).

La situation quelque part paradoxale, des variantes avec des doses plus grandes d'engrais ( $N_{320}$ ,  $N_{107 \times 3}$ ), où le décroissement des densités moyennes globales a été plus atténué ( $P > 0,05$ ) face à celui des variantes avec des doses moyennes, peut être expliqué par la réaction différente de quelques groupes des microarthropodes aux conditions climatiques concrètes des deux années comparées.

Sous l'aspect structural, on constate que les réductions les plus significatives

des densités moyennes se sont produites aux groupes zoophages (Fig. 1a, b). Le décroissement palpable du nombre d'acaridés prédateurs a déterminé des changements dans la configuration structurale des cénozes édaphiques, la densité relative totale des groupes détrito-microphytophages étant en général beaucoup supérieure à celle observée en 1987 (75-89% face à 52-70%) (Fig. 2).

Ces modifications structurales ont des répercussions directes sur la fonctionnalité des cénozes, ce qu'on peut voir clairement en analysant la réponse des principaux groupes de microarthropodes composantes des principales groupes de microarthropodes composantes des différents niveaux trophiques du sous-système des décomposants à la variation des facteurs climatiques.

On remarque ainsi que dans les conditions de 1990, les seuls groupes de microarthropodes qui ont atteint des densités supérieures à celles de 1987 ont été les acaridés, dans les variantes avec 320 kg.s.a. N/ha, indifféremment au mode d'administration; les tarsonémides dans les collémbolés dans la variante  $N_{107 \times 3}$  (Fig. 1c). Toutes ces groupes étant détrito-microphytophages, leur densités moyennes expliquent la croissance de la densité relative totale du niveau trophique respectif et le décroissement plus atténué de la densité moyenne globale des microarthropodes dans les variantes avec dose de 320 kg.s.a. N/ha, dû principalement au nombre plus grand d'acaridés (Tab. 1; Fig. 1 et 2).

Le développement explosif des acaridés dans les variantes où l'on administré  $N_{320}$  kg.s.a./ha a fait que leur densité relative dépasse celle des oribates. Ceci constitue un indice que en 1990, dans ces variantes ont eu place des intenses processus de putréfaction. Cette affirmation est basée sur la constatation que le rapport oribates/acaridés (O/A) représente un indicateur du déploiement des processus de décomposition. Un rapport surunitaire indique la prédominance des processus d'humification, tandis qu'un rapport subunitaire relève la prépondérance des processus de putréfaction, défavorable à l'humification, résultant principalement des substances solubles, facilement lévignables (7). De plus, tels processus présentent le désavantage de favoriser la prolifération des agents pathogènes potentiels pour les plantes.

En ce qui concerne les autres groupes, nous mettons en évidence que les oribates n'ont dépassé le niveau numérique de 1987 que dans la variante avec dose moyenne d'azote ( $N_{160}$ ) administrée intégralement: d'ailleurs la seule qui s'est prouvée plus favorable aux acaridés zoophages (Fig. 1b). Il est à remarquer que sur le fond de la réduction substantielle de la densité des groupes prédateurs, l'on constate qu'elles ont mieux supporté le déficit d'eau du sol, dans les conditions de l'administration intégrale des engrais chimiques.

L'analyse partagée par année d'étude des résultats des variantes fertilisées, rapportés aux témoins respectifs (Fig. 3 et 4), réconfirme les observations faites dans



les années précédentes, que l'impact de la faune édaphique avec la fertilisation chimique est fortement influencé par les conditions climatiques (4).

Ainsi, en 1987 la majorité des microathropodes s'est mieux développé dans la variante avec dose moyenne d'engrais administrée fractionné ( $N_{53,3 \times 3}$ ) (Fig.3a). Mais, en 1990 la situation est contraire: les densités les plus grandes face au témoin ont été observées dans les variantes avec administration intégrale des engrais, et le nombre le plus bas des individus a été enregistré dans la variante  $N_{53,3 \times 3}$  (Fig.4a).

En général, les densités moyennes en pour-cent des microathropodes ont été plus élevés dans les variantes fertilisées, les différences étant quand même plus accentuées en 1990. Nous considérons qu'au grandissement de ces différences contribue décisivement le fait que le sol des variantes fertilisées est couvert de plantes d'une taille plus haute. Le sol ombragé assure une évapotranspiration relativement plus réduite qu'au témoin, ce qui dans les conditions d'une grande sécheresse, comme en 1990, a une signification particulière.

De ce point de vue, nous relevons que dans les sols traités, les collémbolés et les oribates seulement ont présenté des densités plus basses qu'un témoin (excepté la variante  $N_{160}$  pour les oribates et  $N_{107 \times 3}$  pour les collémbolés). Le reste des groupes et parmis aussi les acaridés et tarsonémides se sont développés à un niveau numérique supérieur dans les variantes fertilisées (Fig.1).

### *Conclusions*

Nos recherches dans une pâture permanente, soumise à la fertilisation chimique prolongée et à l'application des amendements calciques, ont mis en évidence, deux aspects principalement:

- l'impact des doses des engrais azotés et de leur mode d'administration sur la microathropodes édaphiques de sous-système de décomposants,
- les implications des variations des facteurs climatiques dans la potentation de l'influence négative des techniques utilisées sur les communautés de microathropodes étudiées.

À la sécheresse accentuée de 1990, les microathropodes ont réagi par la réduction générale et significative de leur densité moyenne dans le témoin et dans les variantes fertilisées avec des doses moyennes d'engrais, particulièrement à leur application fractionnée, comme résultat à l'amplification du stress répété sur les organismes édaphiques. Dans ces conditions extrêmes, des réductions très significatives des densités moyennes se sont produites aux groupes zoophages, alors que les principales groupes détrito-microphytophages (excepté les oribates) ont enregistré des densités supérieures. A ces valeurs a contribué en spécial le développement explosif

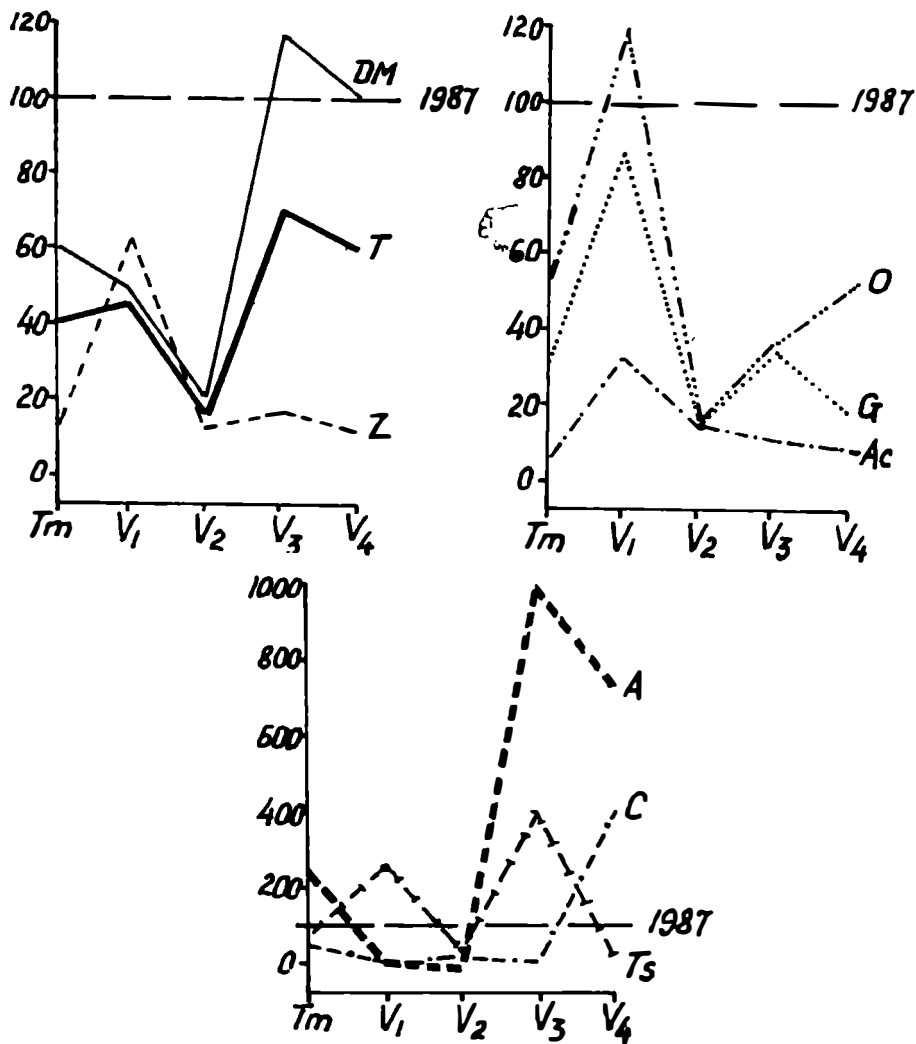


Fig. 1. La variation de la densité moyenne globale de microarthropodes édaphiques par groupes trophiques et systématiques, en 1990 face au 1987 (%).

DM = détrito-microphytophages; Z = zoophages; T = total microarthropodes; Ac = Actineida; O = Oribatida; G = Gamasida; A = Acaridida; Ts = Tarsonemida; C = Collembola; Tm = témoin; V<sub>1</sub> = 160 Kg.N s.a./ha; V<sub>2</sub> = 53.3x3 Kg. N s.a./ha; V<sub>3</sub> = 320 Kg. N s.a./ha; V<sub>4</sub> = 107 x 3 Kg.N s.a. /ha.

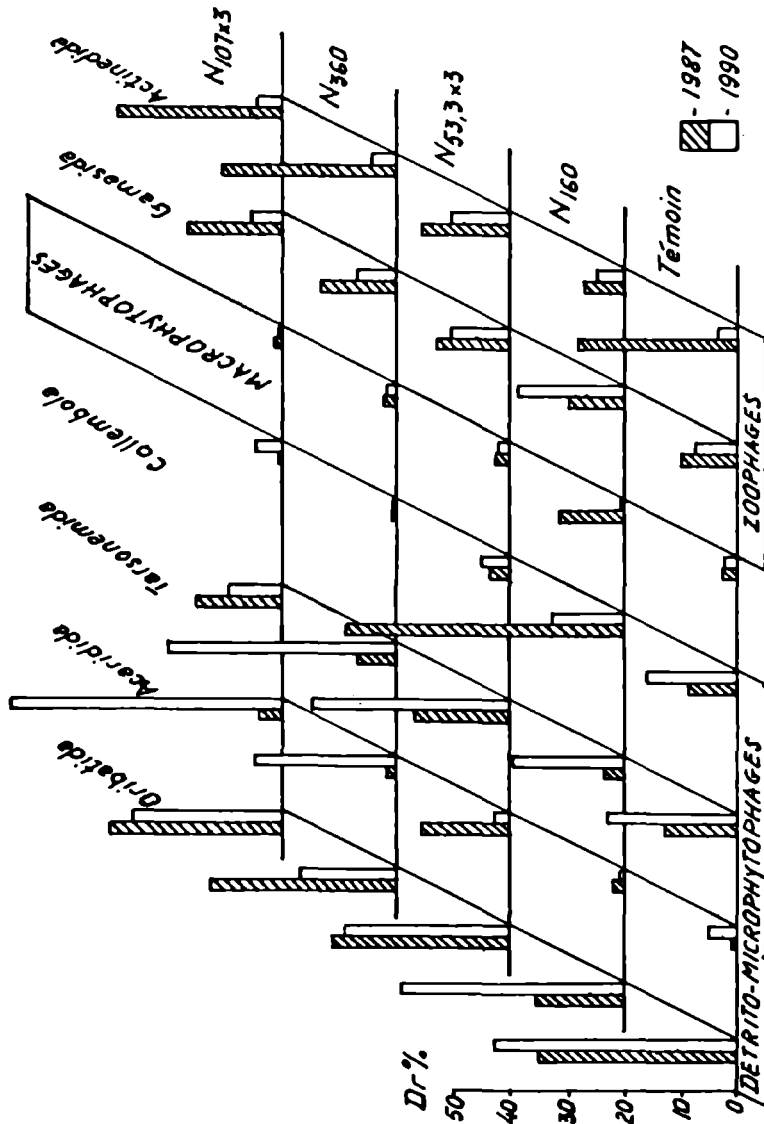


Fig. 2. La variation de la densité relative de microarthropodes édaphiques en 1990 face au 1987.

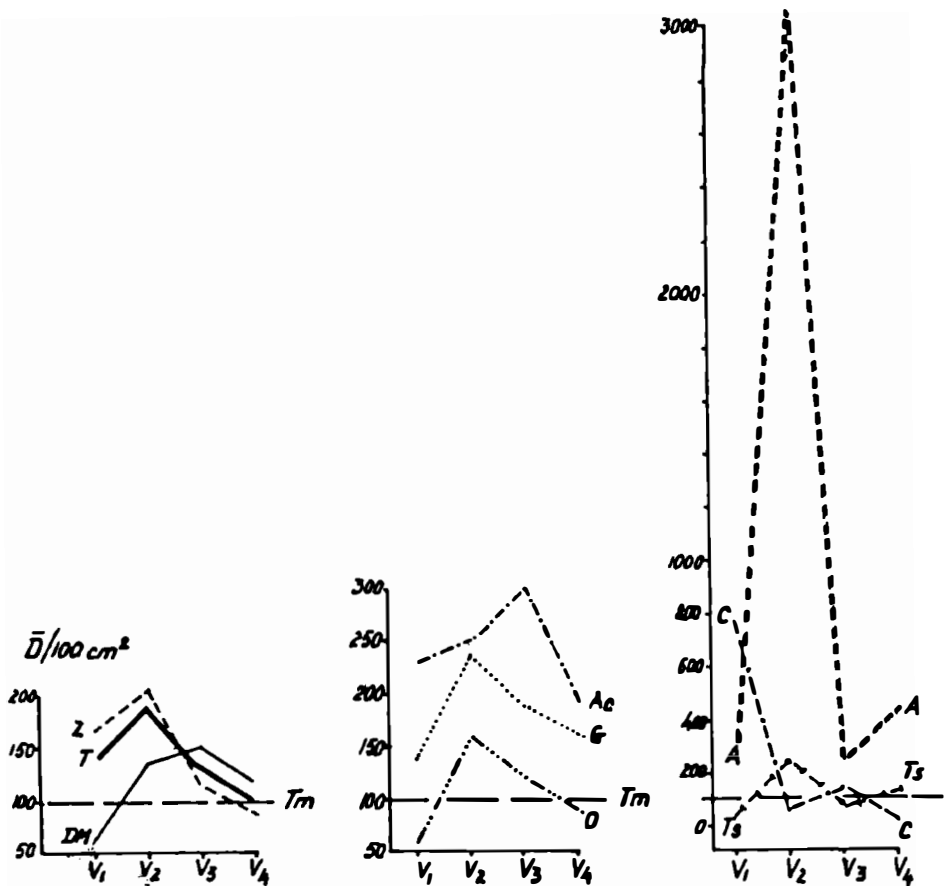


Fig.3. La variation de la densité moyenne globale de microarthropodes édaphiques en 1987 face au témoin (%).

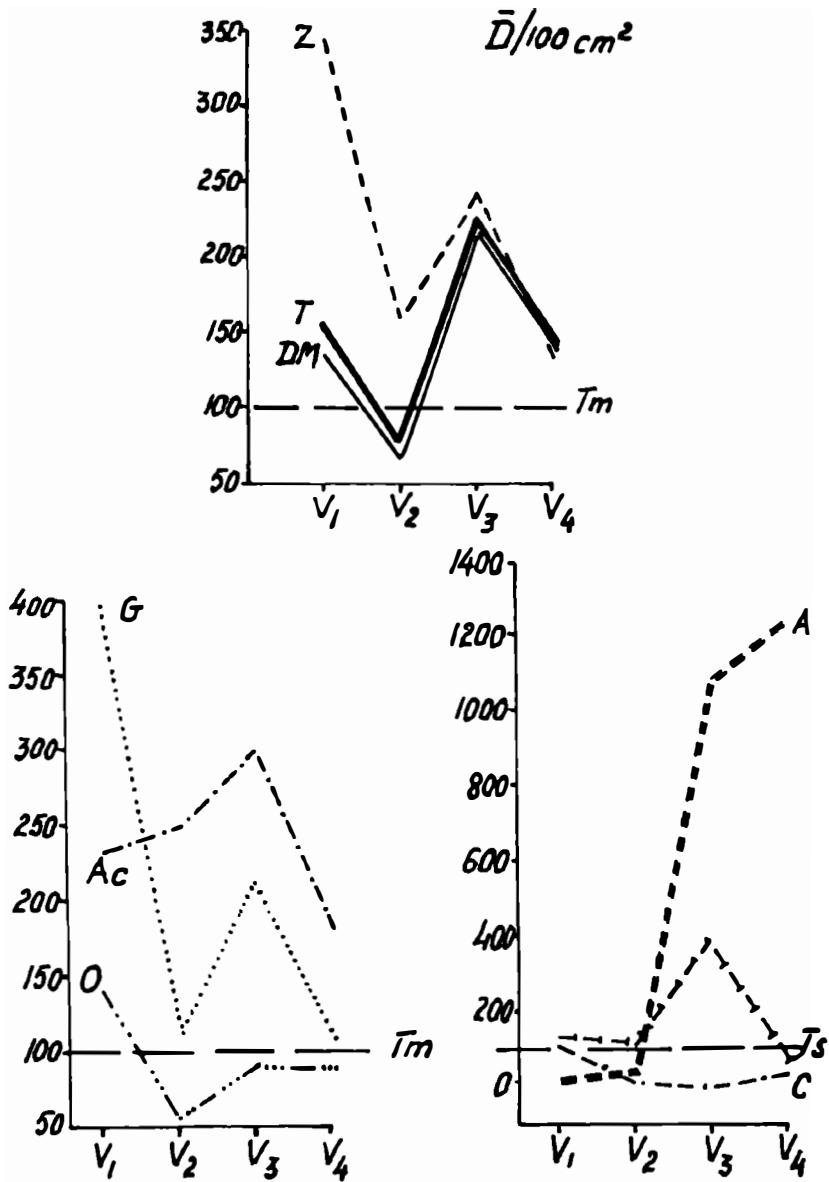


Fig. 4. La variation de la densité moyenne globale de microarthropodes édaphiques en 1990 face au témoin (%).

## La variation de la densité moyenne des microarthropodes édaphiques dans les étudiées

Groupe trophique	La groupe systématique	Densité moyenne ± intervalle de confiance: 1987/1990				
		Témoin	N <sub>160</sub>	N <sub>53,3 x 3</sub>	N <sub>320</sub>	N <sub>107 x 3</sub>
Détrito-microphytophages	Oribatida	30,40 ± 13,81	18,40 ± 12,84	48,40 ± 29,02	36,60 ± 16,03	26,20 ± 11,25
		15,40 ± 10,38	21,80 ± 11,34	8,20 ± 9,92 <sup>00</sup>	13,60 ± 11,72	13,60 ± 9,92 <sup>0</sup>
	Acaridida	0,80 ± 1,26	2,40 ± 2,88	24,20 ± 38,74	2,00 ± 3,34	3,40 ± 3,68
		1,80 ± 4,62	0,40 ± 1,03	0,80 ± 1,50	19,60 ± 11,86	24,80 ± 9,47 <sup>***</sup>
	Tarsonemida	11,40 ± 9,52	4,20 ± 4,69	26,20 ± 16,35	8,00 ± 4,37	13,00 ± 13,89
		8,20 ± 9,44	10,80 ± 5,93	9,80 ± 8,72 <sup>0</sup>	32,00 ± 54,21	4,80 ± 5,28
	Collembola	7,60 ± 3,86	58,60 ± 133,08	5,60 ± 1,74	10,00 ± 5,32	0,60 ± 0,63
		5,80 ± 5,93	7,00 ± 12,44	1,40 ± 1,54 <sup>00</sup>	0,60 ± 0,63 <sup>00</sup>	2,40 ± 2,08
	Autres insectes	0,20 ± 0,51	0,20 ± 0,51	0,20 ± 0,51	1,00 ± 0,81	—
		—	—	1,20 ± 3,08	1,20 ± 0,51	0,40 ± 0,63
	Myriapoda	0,60 ± 1,03	1,20 ± 1,89	—	1,60 ± 2,59	2,60 ± 3,31
		—	1,80 ± 0,96	—	2,80 ± 1,53	0,20 ± 0,51
TOTAL	51,20 ± 11,05	85,00 ± 122,61	104,60 ± 62,25	59,20 ± 20,93	45,50 ± 29,17	
	31,20 ± 6,76 <sup>00</sup>	41,80 ± 18,64	21,40 ± 21,20 <sup>0</sup>	68,80 ± 56,36	46,20 ± 20,26	
Macrophytophages		2,00 ± 3,34	14,00 ± 30,88	4,40 ± 10,02	3,00 ± 2,81	1,00 ± 1,15
		0,80 ± 0,96	0,43 ± 0,60	0,60 ± 0,63	1,60 ± 1,54	0,40 ± 0,63
Zoophages	Gamasida	8,60 ± 7,85	12,00 ± 4,06	20,20 ± 17,00	15,40 ± 21,24	14,20 ± 13,41
		2,60 ± 3,10	10,40 ± 8,72	3,00 ± 2,93	5,60 ± 6,57	2,80 ± 2,35
	Actinedida	24,40 ± 15,65	8,80 ± 4,47	24,60 ± 19,85	34,20 ± 18,70	25,40 ± 13,44
		1,20 ± 2,05 <sup>00</sup>	2,80 ± 3,48	3,00 ± 3,63 <sup>0</sup>	3,60 ± 2,64 <sup>00</sup>	2,20 ± 1,50 <sup>00</sup>
	Insecta	0,40 ± 0,63	—	0,60 ± 1,03	0,40 ± 0,63	—
		—	—	0,20 ± 0,51	—	0,20 ± 0,51
TOTAL	33,40 ± 10,56	20,80 ± 6,04	45,40 ± 31,76	50,00 ± 25,24	39,60 ± 23,27	
	3,80 ± 5,09 <sup>000</sup>	13,20 ± 11,08	6,20 ± 2,74 <sup>00</sup>	9,20 ± 7,80 <sup>00</sup>	5,20 ± 3,48 <sup>00</sup>	
TOTAL GÉNÉRAL	86,40 ± 15,72	119,80 ± 124,29	154,40 ± 90,34	112,20 ± 36,96	86,40 ± 49,19	
	35,80 ± 6,95 <sup>000</sup>	55,40 ± 29,12	28,20 ± 22,50 <sup>00</sup>	79,60 ± 56,75	51,80 ± 22,52	

\*\*\* P < 0,001 = différence positive significative face au lot de référence.

<sup>000</sup> P < 0,001; <sup>00</sup> P < 0,01; <sup>0</sup> P < 0,05 = différences négatives significatives face au lot de référence.

des acaridides dans les variantes avec des grandes doses d'engrais, indiquant la prédominance des intenses processus de putréfaction, défavorables à l'humification.

### *Bibliographie*

1. Aleinikova M.M. 1976 - Pedobiol., 16: 195-205
2. Bulimar Felicia, Huțu Marina. 1984 - Fifth.Symp. of Soil Biol., (Iași, 1981), Rom. Nat. Soc. Soil. Sc. Buc.: 131-139.
3. Călugăr Magda, Vasiliu N., Bulimar Felicia, Huțu Marina, 1981 - Lucr. șt. Staț. Centr. cerc. cult. paj., Măgurele - Brașov, 6: 121 - 125.
4. Călugăr Magda, Huțu Marina, Bulimar Felicia, Pisciă Alice. 1989 - St. cerc. biol., Seria Biol. anim., 41 (1): 37-47.
5. Ghiliarov M.S., 1975 - **General Trends of Changes in Soil Animal Population of Arable Land**, Progress in Soil Zool., Ed. Jan Vanek, Praha: 31-39.
6. Grimm H., Recknagel R.D., 1985 - **Grunkurs Biostatistik**, VEB C.F.V., Jena.
7. Karg W., 1989 - Arch. Pflanzenschutz, 5 (5): 347-371.
8. Krantz G.W., 1978 - **A Manual of Acarology**, Oregon State, Univ. Book Stores, Inc. Corvallis.
9. Mitra S.K. și colab., 1985 - IX. Intern. Colloq. on Soil Zool., Moscow (rezumat).
10. Palissa A., 1964 - **Insekten**, I. Teil, **Apterygota**, Die Tierwelt Mitteleuropas, 4 (1).
11. Petal J., 1985 IX Intern Coloq. on Soil Zool., Moscow (rezumat).
12. Vasiliu N., Călugăr Magda, Huțu Marina, Bulimar Felicia, 1976 **Studiul factorilor care determină ameliorarea și sporirea producției pajiștilor din Podișul Sucevei**, Iași: 14-18.

# *ESPÈCES D'ODONATE (INSECTA: ODONATA) DES AIRES PROTÉGÉES DES CARPATHES ORIENTAUX*

Felicia Bulimar<sup>1</sup>

**Key words:** Odonata, are mentioned, protected.

**Abstract:** This paper is a synthesis about dragonflies fauna in teh Eastern Carpathians. The 53 species recorded till now are characterized zoogeographically. We are mentioned the species in the protected area of this mountain chain.

## *Introduction*

Les Odonates (libellules) sont des insectes grandes, merveilleux colorées, occupant au cours de leur vie tant le milieu terrestre (comme adults) que le milieu aquatique (comme larves et nymphes). Elles ont attiré l'attention des spécialistes et des amateurs passionnés d'il y a plus d'un siècle. Entre temps, la littérature Odonatologique roumaine s'est enrichie, passant par des différentes étapes - listes d'espèces, recherches morphologiques plus approfondies, recherches biologiques et écologiques, contenant en présent 53 titres, mais les travaux de référence sont les monographies sur les Odonates adultes (10) et sur leur stades de développement préadultes (3).

Insectes prédateurs, entomophages en tous leur stades de vie, les Odonates préservent l'équilibre biologique naturel des milieux où elles vivent, réduisant le développement populationnel des insectes nuisible pour les animaux, l'homme et plantes. D'ici l'intérêt de les mieux connaître et protéger.

Le facteur hydrobiologique détermine leur dispersion. De lui dépende le développement des stades préadultes. Les espèces sensibles aux degrés d'oxygénation, de salinité, d'alcalinisation et surtout au niveau de la pollution des bassins aquatiques les confèrent une valeur de bioindicateur de la qualité des eaux. Les interventions anthropiques, l'urbanisation et l'industrialisation excessive ont mis leur empreinte négative sur les milieux aquatiques. La modification de la qualité des eaux par des déversements pollués a comme conséquence la réduction populationnelle des quelques espèces jusqu'à leur limite de disparition. Pour ce fait, s'imposent des inventaires détaillés des groupes fauniques, ayant comme but la connaissance de l'évolution inaltéré du paysage naturel et la conservation de leur milieux de vie caractéristiques.

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A. 6600 Iași, România.



*Résultats et discussions*

Le travail est une synthèse des recherches sur les Odonates Carpathes Orientaux. Cette chaîne de montagnes include des aires protégés qui sont les parcs et les réserves naturelles, territoires qui préservent le fond génétique local (la grand forêt de Slătioara, les tourbières de Poiana Stampei, Cheile Bicazului, Lacu Roșu, Les montgnes Ceahlău, Rarău, Rodna, Căliman). Les Carpathes Orientaux sont un témoignage de notre pays depuis le tertiaire. N. Cosmovici (1953) trouve dans les schistes dysodiliques oligocènes du versant sud de la montagne Cozla (Piatra-Neamț) des impressions d'un exemplaire presque complet d'une nouvelle espèce fossile

**Lestes sieblosiformis.**

Consultant la littérature de spécialité et les collections muséologiques, il résulte que du total de 68 espèces actuelles d'odes connues jusqu'au présent en Roumanie, dans les Carpathes Orientaux ont été inventoriées 53 espèces, ce qui représente 78% environ.

Un travail plus ancien (1939) cite 12 espèces d'Odonates des tourbières de Poiana Stampei, Lucina et Teșna (11). Plus tard F. Cârdei fait connaître en 1949 les espèces de Borșa (4), en 1955 les espèces qui se trouvent aux Cheile Bicazului, Lacul Roșu, Suhard, Hăghimaș (5). Puis, en 1956 il a publié deux travaux sur les zygoptères et sur les anisoptères de la Moldavie (6), (7). Nous mentionons aussi trois travaux sur les stades préadultes des Odonates: un en 1961 sur les espèces des tourbières Căsoi et Pilugani (1) et le dernier en 1970 sur les espèces de Lacul Roșu (2).

Ces données bibliographiques sont complétées avec celles des collections de F. Cârdei (Musée de la Faculté de Biologie de Jassy), C. Mândru (Musée d'Histoire Naturelle de Jassy) et F. Bulimar (Institut de Recherches Biologiques de Jassy).

Vingt neuf des espèces signalées ont une répartition plus large sur le territoire de la Roumanie, 14 étant même eurytopes et eurycés. Le reste de 24 espèces, avec une répartition plus restreinte, préfèrent les habitats boisés, 8 espèces étant montagneuses (*Pyrrhosoma nymphula*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeschna cyanea*, *A. grandis*, *A. juncea*, *Onychogomphus uncutus*, *Leucorrhinia dubia*, *Coenagrion armatum*). Pour les dernières quatre espèces l'aire de répartition est réduite seulement aux Carpathes Orientaux.

La majorité des espèces plus rares sont des grandes libellules du sous-ordre Anisoptera. Les espèces limnophyles, qui se métamorphosent dans des étangs, lacs, tourbières acides ou dans les endroits tranquilles des eaux courantes appartiennent aux genres *Lestes*, *Pyrrhosoma*, *Erythroma*, *Ceriagrion*, *Coenagrion*, *Brachytron*, *Aeschna*, *Somatochlora*, *Libellula*, *Leucorrhinia*. Comme espèces réophylles, qui

se développement dans des ruisseaux et rivières, nous signalons les genres **Calopteryx**, **Gomphus**, **Onychogomphus**, **Ophiogomphus**, **Cordulegaster**.

Zoogéographiquement, la fauna d'Odonates de la zone investiguée a un caractèr de mélange, de transition, étant dominée par les éléments européens (47%) et euroasiatique (32%), auxquels on ajoute ceux méditerranéens et circumboréals (pourcentages égaux de 9,4%). Comme éléments boréoalpains, nous mettons en évidence les espèces **Coenagrion hastulatum** et **Leucorrhinia dubia**.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Bulimar Felícia, Boișteanu Taisia (1968) - An. șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași 14, 2: 347-351
2. Bulimar Felicia, Ghenciu V. (1970) - Lucr. staț. de Cerc. iol. geogr. "Stejarul" Pângărași-Neamț: 325 - 332.
3. Bulimar Felicia, (1971) - **Larvele de Odonate din Moldova, din punct de vedere morfologic, biologic, ecologic, zoogeografic, sistematic și importanța lor.** Teză de doctorat - 2 vol.: 342 pag. dactil. + 265 Fig., Univ. "Al.I. Cuza" Iași.
4. Cârdei F., Borcea P. (1949) - Rev. șt. "V.Adamachi", Iași, 35.
5. Cârdei F. (1955) - Studii și Cercet. șt. Acad. R.P.R., Fil. Iași, 6, 3-4: 227-234.
6. Cârdei F. (1956) - An. șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, II, 1: 195-203.
7. Cârdei F. (1956) - An. șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, II, 2: 203-210.
8. Cârdei F., Bulimar Felicia (1961) - An. șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, VII, 2: 343-350.
9. Cârdei F. et coll. (1965) - Comunic. Inst. Pedag. Iași: 269-275.
10. Cârdei F., Bulimar Felicia (1965) - **Odonata.** Insecta. Col. "Fauna R.S.R." Ed. Acad. R.S.R., VII, 5, 1-274
11. Marcu O. (1939) - C.R.S. Acad. Sc. Roum., Buc., III, 1: 47-48.

## Liste des espèces d'odonates des Carpathes Orientaux

Espèces		Bibliographie	Commune	Large dispersion	Rare	Aires protégées	Considérations zoogéographiques
1	<i>Calanternx virgo</i> L.	5, 6, 9, 10		+			euroasiatique
2	<i>C. splendens</i> Harr.	6, 9, 10		+		+	euromédit.
3	<i>Sympecma fusca</i> V. d. Lind.	6, 10		+		+	euromédit.
4	<i>Lestes barbarus</i> Fabr.	4, 5, 6, 10	+			+	médit.
5	<i>L. virens</i> Charp.	6, 10		+			euromédit.
6	<i>L. viridis</i> V. d. Lind.	6, 10			+		euromédit.
7	<i>L. sponsa</i> Hansem.	6, 10					euroasiatique
8	<i>L. dryas</i> Kirby	5, 6, 7, 9			+	+	circumboréal
9	<i>Platycnemis pennipes</i> Pall.	5, 6, 10, 11		+		+	euroasiatique
10	<i>Pyrihosoma nymphula</i> Sulz.	2, 4, 5, 6, 10			+		euroasiatique
11	<i>Ctenagrion tenellum</i> Vill.	5, 6, 10			+	+	européen
12	<i>Ischnura elegans</i> V. d. Lind.	4, 5, 6, 9, 10	+			+	euromédit.
13	<i>Ischnura pumilio</i> Charp.	4, 6, 10		+			euroasiatique
14	<i>Enallagma cyathigerum</i> Charp.	5, 6, 10		+		+	circumboréal
15	<i>Erythroromma naias</i> Hansem.	1, 2, 6, 10			+	+	euroasiatique
16	<i>E. viridulum</i> Charp.	1, 4, 6, 8, 10		+		+	médit.
17	<i>Coenagrion puella</i> L.	4, 5, 6, 10	+			+	euromédit.
18	<i>C. pulchellum</i> V. d. Lind.	4, 6, 10	+			+	européen
19	<i>C. ornatum</i> Selvs	6, 10			+		européen
20	<i>C. armatum</i> Charp.	6, 10					euroasiatique
21	<i>C. hastulatum</i> Charp.	2, 5, 6, 10			+	+	européen
22	<i>Brachytron pratense</i> Müll.	7, 10			+	+	européen
23	<i>Aeshna juncea</i> L.	5, 7, 10, 11			+	+	circumboréal
24	<i>A. cyanea</i> Müll.	1, 4, 5, 7, 9, 10			+	+	euromédit.
25	<i>A. grandis</i> L.	1, 2, 5, 7, 10			+	+	eurosibérien
26	<i>A. mixta</i> Latr.	7, 10	+				euromédit.
27	<i>A. affinis</i> V. d. Lind.	1, 7, 10	+			+	médit.
28	<i>Anax imperator</i> Leach	7, 10		+			euromédit.
29	<i>Gomphus flavipes</i> Charp.	7, 10			+		euroasiatique
30	<i>G. vulgatissimus</i> L.	7, 10, 11			+	+	européen
31	<i>Ophiogomphus serpentinus</i> Charp.	7, 10			+		euroasiatique
32	<i>Onychogomphus forcipatus</i> L.	5, 7, 10, 11			+	+	euromédit.
33	<i>O. uncatas</i> Charp.	7, 10					nordafricain
34	<i>Cordulegaster annulatus</i> Latr.	7, 10, 11			+	+	euromédit.
35	<i>C. bidentatus</i> Selvs	7, 8, 10, 11			+	+	européen
36	<i>Somatochlora metallica</i> V. d. Lind.	1, 2, 5, 7, 10, 11			+	+	euroasiatique
37	<i>S. flavomaculata</i> V. d. Lind.	5, 7, 10, 11			+		eurosibérien
38	<i>Libellula depressa</i> L.	1, 4, 5, 7, 9, 10	+			+	européen
39	<i>L. quadrimaculata</i> L.	1, 7, 10		+		+	circumboréal
40	<i>Orthetrum cancellatum</i> L.	7, 9, 10	+			+	euromédit.
41	<i>O. coerulescens</i> Fabr.	5, 7, 10, 11		+		+	euromédit.
42	<i>O. brunneum</i> Fonsc.	5, 7, 10	+			+	euroasiatique
43	<i>Sympetrum danae</i> Sulz.	7, 9, 10, 11		+		+	circumboréal
44	<i>S. pedemontanum</i> All.	4, 7, 10		+		+	européen
45	<i>S. depressiusculum</i> Selvs	7, 10		+		+	euroasiatique
46	<i>S. sanguineum</i> Müll.	7, 10	+			+	euromédit.
47	<i>S. flaveolum</i> L.	4, 5, 7, 8, 9, 10	+			+	euroasiatique
48	<i>S. fonscolombei</i> Selvs	5, 7, 10			+	+	médit.
49	<i>S. meridionale</i> Selvs	4, 5, 7, 10	+			+	euroasiatique
50	<i>S. striolatum</i> Charp.	7, 10	+			+	médit.
51	<i>S. vulgatum</i> L.	4, 7, 9, 10, 11	+			+	eurosibérien
52	<i>Leucorrhinia dubia</i> V. d. Lind.	10			+	+	européen
53	<i>L. pectoralis</i> Charp.	7, 10, 11			+	+	européen

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA SUBORD. SYMPHYTA (HYMENOPTERA)  
DIN POIANA ALBĂ - MASIVUL HĂȘMAȘ**

Maria Apetrei<sup>1</sup>

Masivul Hășmaș ocupă o poziție medie în centura Carpaților Orientali, cu o suprafață de 728 km<sup>2</sup>, fiind situat la limita a două județe: Neamț și Harghita.

Altitudinile variază între 575 m în lunca Bicazului și 1792 m Hășmașul Mare. Microclimatul se caracterizează prin precipitații între 700-1200 mm/an, iar temperatura medie anuală 2-6 °C.

Zona în care s-au făcut cercetările este Poiana Albă situată între două culmi muntoase Hăghimașul Mare (1792m) și Hăghimașul Negru (1773m)

Din punct de vedere geomorfologic, zona cuprinde un relief dezvoltat pe sisturi cristaline de vârstă proterozoic paleozoică care suportă dolomite și calcare triasice. Peste acest fundament se etalează soluri cambice oligobazice (brunc-acide) și spodice (brune-podzolite și podzolari), precum și soluri rendzinice.

Poiana Albă este o pajiște montană în care predomină asociația *Festucetum rubrae montanum* cu specii ca: *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Trifolium sp.*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*, *Prunella vulgaris*, *Hieracium aurantiacum*, *Achillea millefolium*, *Veronica chamaedrys*, *Salvia verticillata*, etc. În această pajiște se întâlnește o populație foarte densă de *Veratrum album*.

În lucrarea de față se prezintă speciile de *Symphyta* care au fost colectate din această pășune ce ocupă câteva sute de hectare. Observațiile și colectările au fost făcute într-o singură zi, 10 iunie 1993, mai puțin însorită, liniștită, vântul abia adiind. Aceste condiții au făcut ca *Symphytele* să aibă un zbor mai lent, să poată fi mai ușor observate și colectate chiar cu mâna. Planta de pe care s-au făcut colectările este strigoaia (*Veratrum album*), întâlnită aici foarte frecvent.

S-au colectat 11 specii din 2 familii:

I. FAMILIA CIMBICIDAE Leach, 1817

1. *Abia candens* Konow.

1 exemplar femel Poiana Albă, Hășmaș.

Specie oligofagă: larvele consumă de preferință frunze de *Fragaria sp.*

II. FAMILIA TENTHREDINIDAE Leach, 1817

1. *Pachyprotasis rapae* L.

2 exemplare femele Poiana Albă, Hășmaș.

Specie polifagă; larva a fost descrisă de pe *Solidago sp.*, *Scrophularia sp.*,

---

<sup>1</sup>Muzeul de Științe Naturale - Piatra-Neamț

*Betonica sp., Fraxinus sp.*

2. *Pachyprotasys antennata* Klug.

Specie polifagă; larvele se hrănesc pe *Filipendula sp., Senecio fuchsii, Atropa belladonna.*

3. *Dolerus megapterus* Cameron

1 exemplar femel Poiana Albă, Hășmaș.

Larvele se hrănesc pe *Holcus mollis, Poa annua.*

4. *Tenthredo livida* L.

1 exemplar mascul Poiana Albă, Hășmaș.

Specie polifagă; larvele pot fi găsite pe: *Pteridium aquilinum, Rosa canina, Corylus avelana, Viburnum opulus, Lonicera sp., Epilobium sp.*

5. *Tenthredo rubricoxis* Ensl.

2 exemplare femele Poiana Albă, Hășmaș.

Specie monofagă: larva se hrănește pe *Senecio sp.*

6. *Tenthredo olivacea* Klug.

1 exemplar femel Poiana Albă, Hășmaș.

Modul de viață al larvelor este necunoscut.

7. *Tenthredo moniliata* Klug.

5 exemplare poiana Albă, Hășmaș.

Larva se hrănește pe *Heracleum sp., Menianthes trifoliata, Origanum majoranum.*

8. *Tenthredo solitaris* Scopoli

1 exemplar femel Poiana Albă, Hășmaș.

Specie monofagă; larva a fost descrisă de pe *Euphorbia sp.*

9. *Tenthredo arcuata* Forst.

1 exemplar mascul Poiana Albă, Hășmaș.

Larva se hrănește pe *Trifolium repens și Lotus corniculatus.*

10. *Tenthredo mesomelas* L.

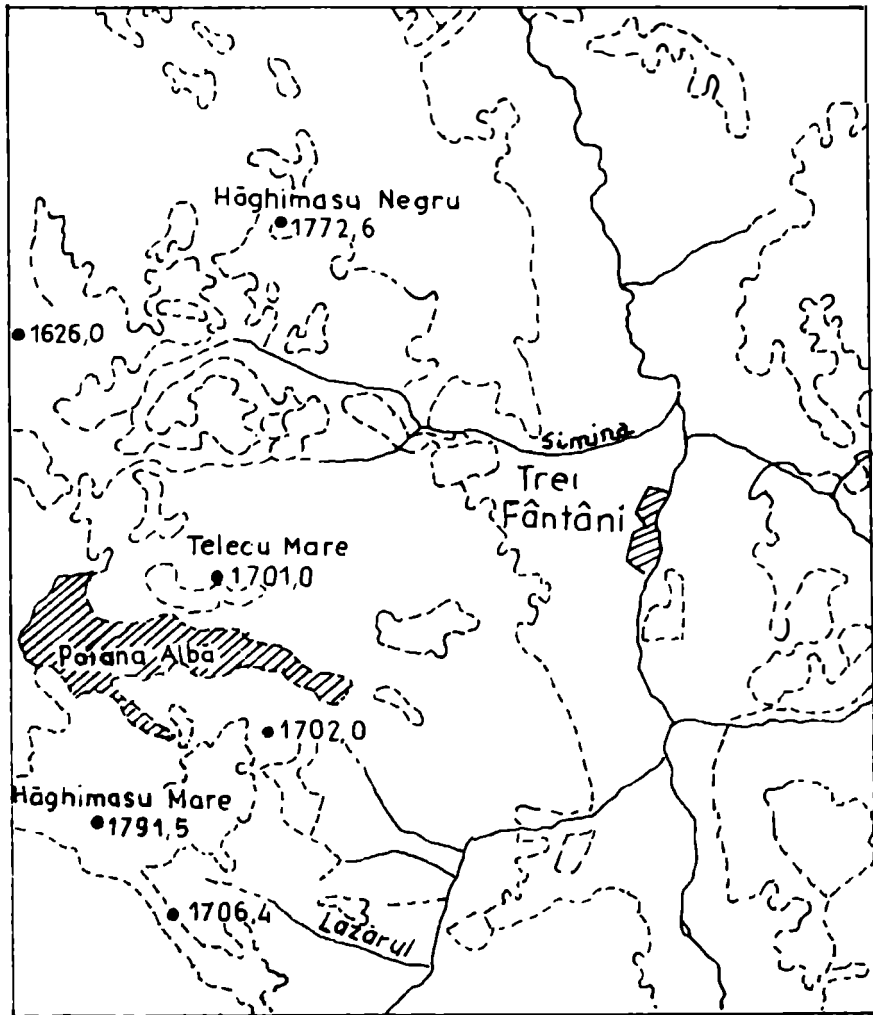
1 exemplar femel Poiana Albă, Hășmaș.

Specie polifagă; larva a fost descrisă de pe: *Ranunculus sp., Veronica sp., Heracleum sp., Polygonum persicaria.*

Lucrarea de față este o continuare a notelor publicate în volumul muzeului "Studii și cercetări", Nr. VII-1993 privind cunoașterea Subord. *Symphyta* din zona Hășmaș-Cheile Bicazului - Lacul Roșu.

În Poiana Albă sunt primele cercetări făcute despre aceste viespi și de aceea s-a început un studiu complex bio-eto-ecologic.

O observație specială care trebuie luată în calcul, este aceea că, într-un spațiu destul de limitat, cu un profil hidrologic și climatologic specific, se întâlnește un număr



HARTA ZONEI POIANA ALBĂ - MASIVUL HĂȘMAȘ

mare de specii, precum și un număr mare de indivizi.

Studiind lucrările de specialitate privind Subord. *Symphyta*, am constatat că majoritatea speciilor întâlnite în zonă au larvele polifage.

Deci, prin cercetările noastre, se aduce o contribuție la cunoașterea răspândirii și ecologiei acestor insecte ale căror larve sunt exclusive fitofage, producând pagube serioase sectorului silvic, fânețelor și pășunilor.

### *Bibliografie*

- APETREI M., 1986. Contribuții la cunoașterea hymenopterelor fitofage (Hym.Symphyta) din zona Poiana-Dobreni, jud. Neamț. Lucr. celei de-a III-a Conf.Naț.Entom.-Iași.
- APETREI M., 1992. Contribuții la cercetarea Subord. Symphyta în jud. Neamț. Studii și cercetări, seria Biologie-Muzeologie, vol.VI, Piatra-Neamț.
- APETREI M., 1993. Contribuții la cunoașterea Subord.Symphyta (Hym) din zona Hășmaș - Cheile Bicazului. Studii și cercetări, seria Biol. Muz., vol.VII, Piatra-Neamț.
- IONESCU V., 1960. Contribuții la studiul Subord.Symphyta (Hym.) din România. Considerații zoogeografice. Analele Univ. Iași, vol.VI.fasc.3.
- IONESCU V., 1966. Cunoașterea Subord.Symphyta (Hym.Phytophaga) în România. Fam. Argidae. Analele Univ. Iași, Vol.12, Fasc.1.
- IONESCU V., 1967. Stadiul actual de cunoaștere al Subor. Symphyta (Hym.) în România. Prima conferință națională de entomologie. Soc. de științe Biologice. Comun. de Zool. p.II, București.
- IONESCU V., 1968. Cercetări asupra Subord. Symphyta (Hym.Phytophaga) în Moldova. Lucr. Stațiunii "Stejaru", Pângărați, Neamț.
- IONESCU M., 1974. Catalogul Symphytelor (Hym.Phytophaga) din colecția Muzeului de Științe Naturale, Piatra-Neamț. Studii și cercetări, Bot.-Zool., II.
- SCOBIOLA PALADE X. 1978 și 1981. Fauna R.S.R., Insecte, vol.IX, fasc. 8 și 9. Hym.Symph. Tenthredinidae. Ed.Acad. Buc.

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA IHNEMONIDELOR (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) DIN VIITORUL PARC NAȚIONAL CHEILE BICAZULUI-HĂGHIMAȘ**

Raoul Constantineanu<sup>1</sup>, Irinel Constantineanu<sup>1</sup>

**CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE ICHNEUMON FLIES (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) FROM THE FUTURE BICAZ GORGES-HĂGHIMAȘ NATIONAL PARK**

**Key words:** ichneumon flies, rare species, national park

**Summary:** In this paper the authors present 51 ichneumonid species belonging to 13 subfamilies, collected from the territory of the future Cheile Bicazului-Hăghimaș National Park in the following zones: Lacu Roșu, Cheile Bicazului, Suhardul Mare, Suhardul Mic, Surduc mountain, Ghilcoș mountain, Piatra Lodului, Cupaș valley and Pârăul Oii. The male of *Banchus sibiricus* Meyer is new for Romania. 44 species are new for the Cheile Bicazului-Hăghimaș National Park.

În această lucrare autorii prezintă 51 specii de ihneumonide, care aparțin la 34 genuri din 13 subfamilii, colectate din următoarele puncte de pe raza viitorului Parc Național Cheile Bicazului-Hăghimaș: Lacu Roșu, Cheile Bicazului, Suhardul Mare, Suhardul Mic, muntele Surduc, muntele Ghilcoș, Piatra Lodului, valea Cupașului și Pârăul Oii. Dintre acestea, masculul speciei *Banchus sibiricus* Meyer este nou pentru fauna României, iar 44 specii sunt noi pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Familia Ichneumonidae Latreille 1802

Subfamilia Ichneumoninae Ashmead 1900

I. Genul *Amblyjoppa* Cameron 1902

1. *Amblyjoppa fuscipennis* (Wesmael) 1844, ♀

1 ♀, 26. VII. 1979, Lacu Roșu.

**Gazde:** *Deilephila elpenor* L., *D. porcellus* L., *Sphinx ligustri* L., *Herse convolvuli* L., *Macroglossa stellatarum* L., *Hemarius fusciformis* L., *Acherontia atropos* L. (*Lep.*, *Sphingidae*), *Mamestra pisi* L. și *Miselia oxycanthae* L. (*Lep.*, *Noctuidae*).

**Răspândire geografică:** aproape toată Europa, în special în centru și nord, Rusia, Kazahstan. În România este o specie comună, fiind semnalată anterior din Transilvania, Muntenia, Dobrogea și Moldova. Specie nouă pentru Parcul Național

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice Iași, Bd. Copou nr. 20 A, 6600 Iași



Cheile Bicazului-Hăghimaș.

II. Genul *Ichneumon* Linnaeus 1735

2. *Ichneumon languidus* Wesmael 1844, ♂

1 ♂, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Germania, Anglia, Franța, Spania, Belgia, Ungaria, Ucraina, Rusia și Iran. În România este o specie comună, semnalată anterior din județele Mehedinți, Hunedoara, Alba, Sibiu, Sălaj, Cluj, Vaslui și Iași. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

3. *Ichneumon insidiosus* Wesmael 1844, ♀

1 ♀, 27.. 1979, valea Cupașului.

**Gazde:** *Panaxia dominula* L., *Phragmatobia fuliginosa* L. și *Parasemia plantaginis* L. (*Lep.*, *Arctiidae*).

**Răspândire geografică:** aproape toată Europa, Rusia. În România este o specie comună, fiind semnalată anterior din județele Cluj, Hunedoara, Mureș, Mehedinți, Caraș-Severin, Suceava, Iași, Bacău și Vaslui. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

4. *Ichneumon bellipes* Wesmael 1844, ♂

1 ♂, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** *Dasychira fascelina* L. (*Lep.*, *Lymantriidae*).

**Răspândire geografică:** Germania, Anglia, Rusia (Ekaterinenburg, St. Petersburg). În România este o specie rară, fiind semnalată anterior numai de la Zalău, jud. Sălaj. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

5. *Ichneumon molitorius* Holmgren 1864, ♀

1 ♀, 24. V. 1979, Suhardul Mare.

**Gazde:** *Diarsia brunea* Den. et Schiff., *Panolis flammea* Den. et Schiff. și *Cerapteryx graminis* L. (*Lep.*, *Noctuidae*).

**Răspândire geografică:** toată Europa, până în Laponia, Rusia (St. Petersburg, Iaroslav, Vladimir, Rostov pe Don, Tambov și insula Sahalin). În România a fost semnalată anterior din județele Satu Mare, Cluj, Sibiu, Prahova, Vaslui și Iași. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

III. Genul *Cratichneumon* Thomson 1893

7. *Cratichneumon viator* Scopoli 1763, ♂

(sin. *Cratichneumon nigritarius* Gravenhorst 1820)

1 ♂, 12. VII. 1978, Suhardul Mic.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând mai multe specii de lepidoptere, fiind cel mai important dintre parazitoizii cotarului pinului, *Bupalus piniarius* L. (*Lep.*, *Geometridae*).

**Răspândire geografică:** toată Europa, Rusia și Japonia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

IV. Genul *Vulgichneumon* Heinrich 1961

8. *Vulgichneumon saturatorius* (Linnaeus) 1758, ♂

1♂, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând peste 20 specii de lepidoptere.

**Răspândire geografică:** aproape toată Europa, Bielorusia, Ucraina, Rusia (Iaroslav, Viatsk, Briansk, Armavir, Omsk), Azerbaidjan, Kazahstan și Iran. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

V. Genul *Thyrateles* Perkins 1953

9. *Thyrateles camelinus* (Wesmael) 1844, ♂

1♂, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând 12 specii de lepidoptere.

**Răspândire geografică:** centrul Europei, Spania, Ungaria, Austria, Ucraina și Rusia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

VI. Genul *Rhadinodonta* Szépligeti 1908

10. *Rhadinodonta flaviger* (Wesmael) 1844, ♀ (sin. *Amblyteles binotatus*

Kriechbaumer 1890)

1♀, 27. VII. 1978, Lacu Roșu.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Germania, Elveția și Rusia (Lenkorani). În România este o specie relativ rară, fiind semnalată anterior numai din județele Iași și Vaslui. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

VII. Genul *Diphyus* Kriechbaumer 1890

11. *Diphyus quadripunctorius* (Müller) 1776, ♂

1♂, 29. VII. 1979, Piatra Lodului.

**Gazde:** *Noctua comes* Hb., *N. fimbria* L., *N. interjecta* Hb., *N. pronuba* L., *N. orbona* Hufn., *Chariptera viridana* Walch., *Polymixis polymita* L. (*Lep.*, *Noctuidae*) și *Lymantria monacha* L. (*Lep.*, *Lymantriidae*).

**Răspândire geografică:** aproape toată Europa, Algeria, Ucraina, Rusia, Iran și Mongolia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

VIII. Genul *Eutanyacra* Cameron 1903

12. *Eutanyacra declinatoria* (Berthoumieu) 1895, ♀

1♀, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** este o specie rară, cunoscută numai din Rusia (munții Urali). În România a fost semnalată anterior de la Ineu, jud. Arad și Codrul Mare din munții Bihorului, jud. Bihor. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Phaeogeninae Dalla Torre 1902

IX. Genul *Rhexidermus* Förster 1868

13. *Rhexidermus truncator* (Fabricius) 1798, ♀

1♀, 24. V. 1979, Suhardul Mare.

**Gazde:** *Laspeyresia strobilella* L. (Lep., Tortricidae), *Hyphantidium terebrellum* Zinck. (Lep., Phycitidae), *Eriogaster lanestris* L. (Lep., Lasiocampidae) și *Stilpnotia salicis* L. (Lep., Lymantriidae).

**Răspândire geografică:** Germania, Franța, Finlanda, Suedia, Bulgaria, Spania, Polonia, Ungaria, Republica Moldova și Rusia (St. Petersburg și Tambov). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

X. Genul *Phaeogenes* Wesmael 1844

14. *Phaeogenes melanogonos* Gmelin 1790, ♀

2♀♀, 24. V. 1979, Suhardul Mare și 2 ♀♀, 24. V. și 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Depressaria daucella* Den. et Schiff. (Lep., Oecophoridae) și *Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff. (Lep., Tortricidae).

**Răspândire geografică:** Portugalia, Austria, Belgia, Suedia, Germania, Ungaria, Polonia, Spania, Franța, Anglia, Iugoslavia, Ucraina, Letonia și Rusia (St. Petersburg, Pskov și Novgorod). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

15. *Phaeogenes impiger* Wesmael 1844, ♀

1♀, 28. VIII. 1978, Pârăul Oii.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Belgia, Germania, Franța, Austria, Anglia, Suedia, Ungaria, Finlanda, Polonia, Spania și Rusia (Tambov). În România a fost semnalată anterior de la Rus. jud. Sălaj; Bocșa, jud. Caraș-Severin; muntele Muncel, Filioara, com. Agapia, jud. Neamț; pădurea Căciulătești, com. Dobrotești, jud. Dolj și pădurea Bărnova, jud. Iași.

Subfamilia Alomyinae Dalla Torre 1902

XI. Genul *Alomyia* Panzer 1806

16. *Alomyia debellator* Fabricius 1775, ♀♂

2 ♀♀ și 5 ♂♂, 26 și 27. VII. 1979 și 31 ♂♂, 12 și 13. VII. 1978, Suhardul Mic.

**Gazde:** *Hepialus humuli* L. și *Korscheltellus lupulinus* L. (*Lep.*, *Hepialidae*).

**Răspândire geografică:** Europa. În România este o specie comună.

17. *Alomyia semiflava* Stephens 1835, ♀♂

1 ♀ și 1 ♂, 12. VII. 1978, Suhardul Mic.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Anglia, Franța. În România este o specie relativ rară, fiind semnalată anterior numai din județele Botoșani și Mehedinți. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Pimplinae Cresson 1887, partim

XII. Genul *Pimpla* Fabricius 1804

18. *Pimpla contemptator* (Müller) 1776, ♀

1 ♀, 24. V 1979, Suhardul Mare.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând în special lepidoptere.

**Răspândire geografică:** Europa, Turkmenia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

19. *Pimpla aquilonia* Cresson 1870, ♀

1 ♀, 12. VII. 1978, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** este o specie polifagă.

**Răspândire geografică:** regiunea Holarctică. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XIII. Genul *Itopectis* Förster 1868

20. *Itopectis maculator* (Fabricius) 1775, ♀

1 ♀, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale; 2 ♀♀, 24. V 1979, Suhardul Mare; 3 ♀♀, 25. V și 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând peste 75 specii de insecte fitofage (în special lepidoptere).

**Răspândire geografică:** regiunea Holarctică. În România este o specie comună.

XIV Genul *Apechthis* Förster 1868

21. *Apechthis compunctor* (Linnaeus) 1758, ♀

1 ♀, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând peste 40 specii de lepidoptere.

**Răspândire geografică:** Europa și Asia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XV Genul *Scambus* Hartig 1838

22. *Scambus triangularis* Verhoeff 1890, ♀

6♀♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Oberea linearis* L. (Col., Cerambycidae) și *Rhyacionia buoliana* Schiff. (Lep., Olethreutidae).

**Răspândire geografică:** Germania, Iugoslavia și Rusia. În România este o specie relativ rară, semnalată anterior din județele Tulcea, Buzău, Prahova, Suceava, Botoșani, Neamț, Vaslui și Iași. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

23. *Scambus brevicornis* (Gravenhorst) 1829, ♀

2♀♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând numeroase specii de lepidoptere, coleoptere, etc.

**Răspândire geografică:** regiunea Holarctică. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XVI. Genul *Exeristes* Förster 1868

24. *Exeristes roborator* (Fabricius) 1793, ♀

1♀, 12. VII. 1978, Suhardul Mic.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând numeroase specii de lepidoptere și himenoptere.

**Răspândire geografică:** Europa, nordul Africii, Iran, Mongolia și Japonia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XVII. Genul *Rhyssa* Gravenhorst 1829

25. *Rhyssa persuasoria* (Linnaeus) 1758, ♀

1♀, 27. VII. 1978, Lacu Roșu și 1♀, 29. VII. 1979, Piatra Lodului.

**Gazde:** *Sirex imperialis* Kirby, *S. juvenus* L., *S. noctilio* F., *Urocerus augur* Kl., *U. gigas* L., *U. japonicus* Smith, *Xeris spectrum* L. (Hym., Siricidae), *Monochamus confusor* Kby., *M. scutellatus* Say și *M. sutor* L. (Col., Lamiidae).

**Răspândire geografică:** regiunea Holarctică. În România este o specie comună în zonele muntoase.

XVIII. Genul *Glypta* Gravenhorst 1829

26. *Glypta superba* Hellén 1915, ♂

1♂, 7. VI. 1956, Cheile Bicazului

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Finlanda. În România a fost semnalată anterior din munții Ceahlău, Bicaz, jud. Neamț și Măgura Sibiului, jud. Sibiu. Specie nouă pentru Parcul

Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

27. *Glypta haesitator* Gravenhorst 1829, ♀♂

**Gazde:** *Laspeyresia nigricana* Steph. și *Sphaeroeca ocellana* Den. et Schiff. (Lep., Olethreutidae).

**Răspândire geografică:** Europa, Mongolia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

28. *Glypta vulnerator* Gravenhorst 1829, ♀♂

1♀ și 1♂, 12. VII. 1978, Suhardul Mic; 2♀♀, 13. VII. 1978, muntele Surduc; 1♀ și 1♂, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului; 7♀♀, 27. VII. 1979, valea Cupașului; 35♀♀ și 1♂, 28. VII. 1979, Pârăul Oii; 3♀♀ și 1♂, 28. VII. 1979, Pârăul Oii; 3♀♀, 29. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Grapholita scopoliana* Schiff., *G. gallicana* Guén., *Cochylis hilarana* H. S. și *Eucosma cana* Haw. (Lep., Tortricidae).

**Răspândire geografică:** Europa și Rusia. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

29. *Glypta nigricornis* Thomson 1889, ♂

1♂, 13. VII. 1979, muntele Surduc, la poale.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Suedia, Ungaria. În România a fost semnalată anterior de la Bicaz, Vaduri și munții Ceahlău, jud. Neamț; Nehoiu, jud. Buzău și de la Iași. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Banchinae Dalla Torre 1901

XIX. Genul *Banchus* Fabricius 1798

30. *Banchus sibiricus* Meyer 1927, ♂

1♂, 12. VII. 1978, Suhardul Mic.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Rusia (Irkuțk). În România este o specie rară, fiind semnalată anterior numai de pe muntele Suhardul Mare. Masculul acestei specii este nou pentru fauna României.

31. *Banchus monileatus* Gravenhorst 1829, ♂

1♂, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului.

**Gazde:** *Panolis flammea* Den. et Schiff., *Anarta myrtili* L., *Mamestra oleracea* L. (Lep., Noctuidae) și *Deilephila porcellus* L. (Lep., Spingidae).

**Răspândire geografică:** nordul și vestul Europei, Rusia (St. Petersburg, Moscova, Tambov, Daghestan și Irkuțk). În România a fost semnalată anterior din județele Hunedoara, Prahova, Suceava și Harghita. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Lissonotinae Dalla Torre 1901

XX. Genul *Lissonota* Gravenhorst 1829

32. *Lissonota catenator* (Panzer) 1860, ♀

1 ♀, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale; 4 ♀ ♀, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului; 14 ♀ ♀, 25 și 27. VII. 1978, Lacu Roșu; 1 ♀, 28. VII. 1979, Pârăul Oii și 1 ♀, 29. VII. 1979, Piatra Lodului.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** nordul și vestul Europei, Rusia (Tambov, Novgorod, St. Petersburg, Iaroslavl și Orlovsk) și Gruzia. În România a fost semnalată anterior din județele Suceava, Brașov și Neamț (munții Ceahlău). Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Campopleginae Dalla Torre 1901

XXI. Genul *Dusona* Cameron 1901

33. *Dusona xenocampta* Förster 1868. ♀

1 ♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Eupithecia actualuata* (Lep., Geometridae) și *Arge ciliaris* L. (Hym, Argidae).

**Răspândire geografică:** nordul și vestul Europei, Rusia (Iaroslavl). În România este o specie relativ comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Cryptinae Förster 1868

XXII. Genul *Acroricnus* Ratzeburg 1852

34. *Acroricnus stylator* (Thunberg) 1822, ♀

1 ♀, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului și 1 ♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Chalicodoma muraria* Retz. și *Osmia adunca* Panz. (Hym, Megachilidae), *Eumenes coarctatus* L., *E. pomiformis* și *Ancistrocerus oviventris* Wesm. (Hym., Vespidae).

**Răspândire geografică:** nordul, vestul și sudul Europei, Rusia (insula Sahalin). În România este o specie relativ comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXIII. Genul *Trychosis* Förster 1868

35. *Trychosis neglecta* Tschek 1870, ♀

2 ♀ ♀, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului.

**Gazde:** *Petrova resinella* L. (Lep., Tortricidae).

**Răspândire geografică:** toată Europa. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Cteniscinae Dalla Torre 1901

XXIV. Genul *Kristotomus* Mason 1962

36. *Kristotomus ridibundus* (Gravenhorst, 1829), ♀

1♀, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** *Pachyprotasis rapae* (L.) (Hym., Tenthredinidae).

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Japonia. În România este o specie relativ rară, fiind semnalată anterior din rezervațiile naturale "Codrul Secular Slătioara", jud. Suceava și "Hârboanca", jud. Vaslui. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXV. Genul *Exenterus* Hartig 1838

37. *Exenterus claripennis* Thomson 1883, ♂

1♂, 27. VII. 1979, valea Cupașului.

**Gazde:** *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* Geoffr. (Hym., Diprionidae).

**Răspândire geografică:** Suedia, Austria și Finlanda. În România este o specie relativ rară, fiind semnalată anterior numai din județele Suceava și Neamț.

Subfamilia Neteliinae Constantineanu 1961

XXVI. Genul *Phytodietus* Gravenhorst 1829

38. *Phytodietus polyzonias* Förster 1868, ♀ (sin. *Phytodietus segmentator* Gravenhorst 1829)

1♀, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând peste 20 specii de lepidoptere.

**Răspândire geografică:** Europa, Rusia, Kazahstan, India. În România este o specie comună.

XXVII. Genul *Netelia* Gray 1860, partim

39. *Netelia montana* Kokujew 1899, ♀

1♀, 25. V. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** munții Pamir. În România este o specie relativ rară, fiind semnalată anterior din județele Hunedoara, Constanța și Argeș. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Tryphoninae Cresson 1887, partim

XXVIII. Genul *Otoblastus* Förster 1868

40. *Otoblastus luteomarginatus* Gravenhorst 1829, ♂

5♂♂, 27. VII. 1978, Lacu Roșu.

**Gazde:** necunoscute.



**Răspândire geografică:** Europa. În România este o specie rară, fiind semnalată anterior din județele Alba, Mehedinți și Tulcea. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXIX. Genul *Cosmoconus* Förster 1868

41. *Cosmoconus elongator* Fabricius 1775, ♀♂

1♀ și 21♂♂, 27.. 1979, Lacu Roșu; 10♂♂, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale și 1♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Rhogogaster viridis* (L.), *R. punctulata* (Kl.), *Tenthredo atra* L., *T. bipunctulata* Kl., *T. ferruginea* Schrank, *T. amoena* Grav., *T. fagi* Panz., *T. mesomelas* L., *T. zonula* Kl., *T. colon* Kl. și *T. livida* L. (Hym., Tenthredinidae).

**Răspândire geografică:** Europa, Rusia. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

42. *Cosmoconus ceratophorus* Thomson 1888, ♂

2♂♂, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului.

**Gazde:** necunoscut.

**Răspândire geografică:** nordul Africii, Europa, Rusia (Riazan, Kursk, Tambov, Samara și Kerson). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXX. Genul *Tryphon* Fallén 1813, partim.

43. *Tryphon thomsoni* Roman 1939, ♀

(sin. *Tryphon vulgaris* Holmgren 1855)

3♀♀, 30. VII. 1979. muntele Ghilcoș.

**Gazde:** necunoscut.

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Rusia (în est până la Irkuțk). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

44. *Tryphon relator* Thunberg 1822, ♀

1♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** *Dolerus picipes* Kl. (Hym., Tenthredinidae).

**Răspândire geografică:** centrul, nordul și estul Europei. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

45. *Tryphon signator* Gravenhorst 1829, ♀

2♀♀, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale.

**Gazde:** *Cimbex variabilis* Kl. (Hym., Cimbicidae).

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Rusia (Caucaz, sudul Siberiei până în Zabaikalia, Iakuțk). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXXI. Genul *Symboëthus* Förster 1868

46. *Symboëthus incestus* (Holmgren) 1855, ♀

1♀, 12. VII. 1978, Suhardul Mic; 1♀, 25. V. 1979, muntele Ghilcoș și 1♀, 26. V. 1979, Lacu Roșu.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Rusia (St. Petersburg, Tambov, Krasnoiarsk și Iakuşk). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

47. *Symboëthus obtusator* (Thunberg) 1822, ♀

(sin. *Sumboëthus consobrinus* (Holmgren) 1855)

1♀, 26. VII. 1979, Lacu Roșu.

**Gazde:** *Cephalcia signata* (F.) (*Hym.*, *Tenthredinidae*).

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Rusia (zona de păduri, la est până la Baikal și Iakuşk). În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Diplazontinae Hopper 1959

XXXII. Genul *Diplazon* Nees 1818

48. *Diplazon laetatorius* (Fabricius) 1781, ♀

2♀♀, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale; 5♀♀, 26. VII. 1978, Cheile Bicazului; 8♀♀, 27. VII. 1978, Lacu Roșu; 1♀, 28. VII. 1979, Pârăul Oii și 1♀, 30. VII. 1979, muntele Ghilcoș.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând în special sirfide.

**Răspândire geografică:** este o specie ubicvistă, fiind semnalată din toate regiunile zoogeografice ale globului terestru. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

49. *Diplazon tetragonus* (Thunberg) 1822, ♂

(sin. *Diplazon tricinctus* (Gravenhorst) 1829)

1♂, 26. VII. 1979, Cheile Bicazului.

**Gazde:** *Platychirus albimanus* F. și *Syrphus balteatus* L. (*Dipt.*, *Syrphidae*).

**Răspândire geografică:** centrul și nordul Europei, Rusia (St. Petersburg și Kamciatka), Canada și S. U. A. În România este o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

XXXIII. Genul *Promethes* Förster 1868

50. *Promethes sulcator* (Gravenhorst) 1829, ♂

1♂, 13. VII. 1978, muntele Surduc, la poale; 1♂, 25. V. 1979, muntele Ghilcoș și 1♂, 28. VII. 1979, Pârăul Oii.

**Gazde:** *Spaerophoria robusta* Curran, *Melanostoma melinum* L. și *Cnephasia longana* (*Dipt.*, *Syrphidae*).

**Răspândire geografică:** Europa, Asia și America de Nord. În România este

o specie comună. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

Subfamilia Metopiinae Dalla Torre 1901

XXXIV. Genul *Peltocarus* Thomson 1887

51. *Peltocarus dentatus* Fabricius 1779, ♀

1♀, 7. VII. 1956, Suhardul Mare.

**Gazde:** este o specie polifagă, parazitând mai multe specii de lepidoptere.

**Răspândire geografică:** centrul, nordul și estul Europei, Gruzia, vestul Siberiei. În România este o specie rară, fiind semnalată anterior numai din munții Bucegi. Specie nouă pentru Parcul Național Cheile Bicazului-Hăghimaș.

### Concluzii

1. Din cele 51 specii semnalate în lucrare, 44 sunt noi pentru rezervația naturală "Cheile Bicazului-Hăghimaș"
2. Masculul speciei *Banchus sibiricus* Meyer este nou pentru fauna României.

### Bibliografie

1. Atanasov, A. Z. et al. - 1981 - Opređeliteli nasekomăh evropeiskoi ciasti SSSR, t. III, Pereponciatokrălaie, tretia ciasti, 27. Otriad Hymenoptera-Pereponciatokrălaie, Semeistvo Ichneumonidae-Ichnevmonida, Nauka, Leningrad-scoie Otdelenie, 688 pp., Leningrad.
2. Constantineanu, M. 1959 - Familia Ichneumonidae, Subfamilia Ichneumoninae, Tribul Ichneumoninae Stenopneusticae, Fauna R. P. R., Insecta, 9 (4): 1-1248, Edit. Acad., București.
3. Constantineanu, M. 1965 - Familia Ichneumonidae, Subfamiliile Phaeogeninae și Alomyinae, Fauna R. P. R., Insecta, 9 (5): 1-508, Edit. Acad., București.
4. Constantineanu, M., Pisica, C. - 1959 - Specii de Pimplinae (Pimplinae Cresson) noi pentru fauna Republicii Populare Române, în "Omagiu lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 de ani", Edit. Acad., p. 187-199, București.
5. Constantineanu, M., Pisica, C. - 1962 - Contributions à l'étude des Ichneumonides de la R. P. R., sous-famille des Pimplinae Cresson de la vallè du Bicz, An. St. Univ. Iași (Serie Nouă), Secț. II (St. Nat.), a. Biol., 8 (2): 245-268, Iași.
6. Constantineanu, M., Țâțan, L. 1973 - Ichneumonidae (Hym., Ichn.) din rezervațiile naturale "Bălteni" și "Hârboanca", jud. Vaslui, An. Șt. Univ. "Al. I.

- Cuza" Iași (Serie Nouă), Séc. II (Șt. Nat.), a. Biol., 19 (1): 221-226, Iași.
7. Constantineanu, M., Voicu, M. 1980 - Ihneumonide (Hymenoptera-Ichneumonidae) obținute prin culturi din insecte dăunătoare fânțelor din rezervația naturală "Ponoare", județul Suceava (Nota III), St. Cercet. Biol., Seria Biol. Anim., 32 (1): 7-10, Edit. Acad., București.
  8. Constantineanu, R., Constantineanu, Irinel 1981 Ichneumonidae din zona Cheile Bicazului-Lacu Roșu, noi și rare pentru fauna României, St. Cercet. Biol. Anim., 33 (1): 31-35, Edit. Acad., București.
  9. Hinz, R. - 1961 - Über Blattwespenparasiten (Hym. und Dipt.), Mitt. Schw. Ent. Gesell., 34 (1): 1-29, Lausanne.
  10. Kiss, A. 1922-1924 - Beiträge zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (-Schlupfwespen) Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Ver. Naturwiss., LXXII-LXXIV, p. 32-146, Hermannstadt.
  11. Kiss, A. - 1925-1926 - Zweiter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen) - Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Ver. Naturwiss., LXXV-LXXVI, p. 74-120, Hermannstadt.
  12. Kiss, A. 1929 - Dritter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen (Schlupfwespen) Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Ver. Naturwiss., LXXIX-LXXX, p. 89-144, Hermannstadt.
  13. Kiss, A. 1931-1932 - Vierter Beitrag zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen) - Fauna, Verh. Mitt. Sieb. Ver. Naturwiss., LXXXI-LXXXII, p. 43-64, Hermannstadt.
  14. Pisica, C. 1977 - Specii de Ichneumonidae (Hymenoptera) rare în fauna României, An. Muz. Șt. Nat. Piatra Neamț, Seria Bot. -Zool., 3: 215-218, Piatra Neamț.
  15. Thompson, W. R. 1957 - A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests, Section 2. Host Parasite Catalogue, Part 4, Host of Hymenoptera (Ichneumonidae), The Commonwealth Institute of Biological Control, p. 332-561, Ottawa.



# CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF DIPLAZONTIDAE (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Raoul Constantineanu<sup>1</sup>, Nina Savin<sup>2</sup>, Irinel Constantineanu<sup>1</sup>

**Key words:** *Ichneumonidae* - Subfam. *Diplazontinae*, Republica Moldova.

**Abstract:** In this paper the authors present 25 ichneumon flies species belonging to 10 genera of subfamily *Diplazontinae*. The genera *Daschia* and *Campocraspedon* and the following 13 species: *Diplazon tibiatorius* (Thunb.), *Promethes pretiosus* Schm., *Promethes dodsii* Morl., *Sussaba albicoxa* (Thoms.), *Syrphophilus tricinctarius* (Thunb.), *Homotropus longiventris* (Thoms.), *Homotropus longipes* (Holmgr.), *Homotropus brevicornis* (Thoms.), *Enizemum nigricornis* (Thoms.), *Daschia brevitaris* (Thoms.), *Syrphoctonus biguttatus* (Grav.), *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.) and *Campocraspedon caudatus* (Thorn.) are new for the fauna of the Republic of Moldova. *Scaeva pyrastris* L. (*Diptera*, *Syrphidae*) is a new host in science for *Promethes pretiosus* Schm., *Homotropus tarsatorius* (Panz.), *Enizemum ornatum* (Grav.) and *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.), *Sussaba albicoxa* (Thoms.) was reared from *Syrphidae* puparii for the first time in science.

În această lucrare autorii prezintă 25 de specii de ichneumonide, care aparțin la 10 genuri din subfamilia *Diplazontinae*, colectate de Ion Chiriac, Nina Savin, Aurel Lozan, Anton Pairas, Valeriu Derjanschi și Ion Șandra la Chișinău (Chișinău sud, Ghidighici, Durlești, Valea Crucii, Costiujeni, Grătiești, Schinoasa și Grădina Botanică); Brânzeni, raionul Edineț; Coșăuți, raionul Soroca; Bahmut, raionul Călărași; Lozova, raionul Strășeni; Ialoveni și Băcioi, raionul Ialoveni; Boșcani, raionul Criuleni și Baurci-Moldoveni, raionul Cahul.

Dintre acestea, genurile *Daschia* și *Campocraspedon* și 13 specii sunt noi pentru fauna Republicii Moldova. *Scaeva pyrastris* L. (*Diptera*, *Syrphidae*) este gazdă nouă în știință pentru *Promethes pretiosus* Schm., *Homotropus tarsatorius* (Panz.), *Enizemum ornatum* (Grav.) și *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.), *Sussaba albicoxa* (Thoms.) este obținută pentru prima dată în știință din puparii de sirfide.

## Prescurtări

Ghidighici, Durlești, Valea Crucii, Costiujeni, Grătiești, Schinoasa: cartiere

---

<sup>1</sup>Institutul de Cercetări Biologice, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România

<sup>2</sup>Facultatea de Biologie și Pedologie, Universitatea de Stat Chișinău, Str. M. Kogălniceanu 65 A, Republica Moldova.

ale orasului Chişinău; Brânzeni: localitate din raionul Edineţ; Bahmut: localitate din raionul Călăraşi; Coşăuţi: localitate din raionul Soroca; Lozova: localitate din raionul Străşeni; Băcioi şi Ialoveni: localităţi din raionul Ialoveni; Baurci-Moldoveni: localitate din raionul Cahul; Boşcani: localitate din raionul Criuleni; N. S. Nina Savin; I. C. Ion Chiriac; A. L. Aurel Lozan; A. P. Anton Pairas; V. D. Valeriu Derjanschi şi I. S. Ion Şandra.

Familia *Ichneumonidae* Latreille 1802

Subfamilia *Diplazontinae* Hopper 1959

I. Genul *Diplazon* Nees 1818

1. *Diplazon laetatorius* (Fabricius) 1781, ♀

26♀♀ eclozate la 29. VI, 4, 5, 7 si 8. VII. 1979 din puparii de *Scaeva pyrastris* L. (*Diptera*, *Syrphidae*), colectate la 15 si 18. VI. 1979 la Gidighici, în lanuri de grâu (I. C.); 50 ♀♀ eclozate la 24-30. VI şi 5-10. VII. 1979 din puparii de sirfide, colectate la 18. VI. 1979 la Durleşti, în lanuri de grâu (I. C.); 2 ♀♀ eclozate la 21. VI. 1979 din puparii de sirfide, colectate la 10. VI. 1979 la Chişinău-Sud (I. C.); 39 ♀♀ eclozate la 29. VI-8. VII. 1985 din puparii de sirfide, colectate la 8. VI. 1985 la Costiujeni, pe *Sonchus sp.* (I. C.); 1 ♀ eclozată la 8. VII. 1979 dintr-un pupariu de sirfid, colectat la 14. VI. 1979 la Băcioi, pe mazăre (I. C.); 1 ♀ colectată la 9. VIII. 1991 la Lozova (I. C.); 1 ♀ colectată la 12. X. 1991 la Ialoveni, în rezervatia naturală "Codru" (I. S.); 2 ♀♀ colectate la 17. VII. 1991 în pădurea Baurci-Moldoveni (I. C.); 2 ♀♀ colectate la 26. IV şi 21. VII. 1992 la Boşcani, în lizieră (A. P.); 2 ♀♀ colectate la 14. V. 1992 la Valea Crucii, în fâneţe din pădure (I. C.); 6 ♀♀ colectate la 11. IX. 1974 pe sfeclă, 10 ♀♀ la 30. VI. 1981 pe grâu de iarnă şi 1 ♀ la 10. VII. 1992 în fâneţe din pădure la Brânzeni (I. C.); 5 ♀♀ colectate la 19. V, 2. VI şi 3. VIII. 1992 la Coşăuţi, lângă izvor, pe timp de secetă (A. L.).

**Gazde:** este o specie polifagă, care parazitează în special sirfide (*Diptera*), dar şi 4 specii de lepidoptere, 1 specie de tentredinide (*Hymenoptera*), 1 specie de coleoptere şi 2 specii de afide (*Homoptera*).

**Răspândire geografică:** este o specie ubicvistă, semnalată din toate regiunile zoogeografice ale globului terestru.

2. *Diplazon pectoratorius* (Thunberg) 1822, ♀

1 ♀ colectată la 20. VII. 1992 la Brânzeni, în fâneţe din pădure (I. C.).

**Gazde:** *Panzeria rudis* Fall. (*Dipt.*, *Tachinidae*), *Episyrphus balteatus* Deg. şi *Syrphus vitripennis* Mg. (*Dipt.*, *Syrphidae*), *Pareulipe herberuta* Den. et Schiff. (*Lep.*, *Geometridae*) şi *Trichiocampus viminalis* Fall. (*Hym.*, *Tenthredinidae*).

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Suedia, Cehia, Slovacia, Austria (Munţii Alpi), Franţa, Germania, Ungaria, România, Republica Moldova, Belarusia,

Ucraina, Rusia (St. Petersburg, Moscova, Briansk, Tambovsk), Japonia, Canada, S. U. A. și Mexic.

3. *Diplazon teragonus* (Thunberg) 1822, ♂  
(sin. *Diplazon tricinctus* (Gravenhorst, 1829)

1 ♂ eclozat la 24. VII. 1980 dintr-un pupariu de sirfid, colectat la 10. VII. 1980 la Brănzezi, pe grâu de toamnă (I. C.) și 1 ♂ colectat la 7. V. 1992 la Costiujeni (I. C.).

**Gazde:** *Platychirus albimanus* F., *Episyrphus balteatus* L. și *Syrphus vitripennis* Mg. (Dipt., Syrphidae).

**Răspândire geografică:** Europa Centrală și de Nord, Rusia (St. Petersburg și Peninsula Kamciatka), Republica Moldova, China, India, Japonia, Coreea, Canada și S. U. A..

4. *Diplazon tibiatorius* (Thunberg) 1822, ♀♂  
(sin. *Diplazon albosignatus* (Gravenhorst, 1829)

4 ♀♀ și 4 ♂♂ eclozați la 5, 7, 8 și 24. VII. 1979 din puparii de *Scaeva pyrastris* L. (Dipt., Syrphidae), colectate la 15. VI. 1979 la Ghidighici, în lanuri de grâu (I. C.); 2 ♀♀ și 1 ♂ eclozați din puparii de *Scaeva pyrastris* L., colectate la 12 și 21. VI. 1979 la Durlești (I. C.); 3 ♂♂ eclozați la 3. XI. 1980 din puparii de sirfide, colectate la 25. IX. 1980 la Gratiești, în lan de porumb (I. C.); 6 ♀♀ și 7 ♂♂ eclozați la 23-30. VII. 1980 din puparii de sirfide, colectate la 20-24. VII. 1980 la Brănzezi (I. C.) și 1 ♀ colectată la 19. V. 1992 la Bahnut, în fânețe (I. C.).

**Gazde:** *Episyrphus balteatus* L., *Albiosyrphus laetus* F., *Scaeva pyrastris* L., *Syrphus ribesii* L. (Dipt., Syrphidae) și *Rhyacionia buoliana* Schiff. (Lep., Olethreutidae).

**Răspândire geografică:** Suedia, Cehia, Slovacia, Austria, Germania, Ungaria, România, Italia, Olanda, Elveția, Rusia (Siberia), Japonia. În vestul Americii de Nord este semnalată subspecia *Diplazon tibiatorius occidentalis* Dasch. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

II. Genul *Phorima* Foerster 1868.

5. *Phorima compressa* Desvignes 1856, ♀

2 ♀♀ colectate la 27. VII. 1982 la Costiujeni, pe *Artemisia* sp. (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Suedia, Anglia, Germania, Italia, România, Republica Moldova, Canada, S. U. A..

III. Genul *Promethes* Foerster 1868

6. *Promethes sulcator* (Gravenhorst) 1839, ♀.

1 ♀ colectată la 28. VIII. 1992 la Schinoasa, la lumină artificială (N. S.).

**Gazde:** *Sphaerophoria robusta* Curran, *Sphaerophorian rueppelli* Wd.,



*Melanostoma mellinum* L., *Syrphus* sp. și *Cnephasia longana* (Dipt., Syrphidae).

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Franța, Germania, Spania, Olanda, Italia, Ungaria, Cehia, Slovacia, România, Republica Moldova, Japonia, China, Canada și S.U.A.

7. *Prometes pretiosus* Schmiedeknecht 1927, ♂

1 ♂ eclozat la 21. X. 1991 dintr-un pupariu de *Scaeva pyrastris* L., colectat la 6. X. 1991 la Schinoasa (N. S.).

**Gazde:** *Scaeva pyrastris* L. (Diptera, Syrphidae) este gazdă nouă în știință pentru *Prometes pretiosus* Schm.

**Răspândire geografică:** Germania. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

8. *Promethes dodsi* Morley 1905, ♀

1 ♀ colectată la 19. V 1992 la Bahmut, în fânețe din pădure (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Anglia și România. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

IV. Genul *Sussaba* Cameron 1909

9. *Sussaba albicoxa* Thomson 1890, ♀♂

5 ♀♀ eclozate la 1. VII. 1979 din puparii de sirfide, colectate la 18. VI. 1979 la Durlăști (I. C.); 5 ♀♀ eclozate la 12, 14 și 15. VII. 1980 din puparii de sirfide, colectate la 30. VI. 1980 la Brânzeni, pe grâu de iarnă (I. C.); 1 ♀ eclozată la 10. VIII. 1979 dintr-un pupariu de sirfid, colectat la 15. VII. 1979 la Ghidighici (I. C.); 2 ♀♀ și 4 ♂♂, colectați la 19. V 1992 la Bahmut, în fânețe din pădure (I. C.) și 1 ♀ colectată la 14. VIII. 1991 la Lozova, în fânețe (I. C.).

**Gazde:** semnalăm pentru prima dată în știință obținerea acestui paraitoid din puparii de *Syrphidae* (Diptera).

**Răspândire geografică:** Anglia, Danemarca, Suedia, Germania, Austria, Cehia, Slovacia, Italia, România, Japonia și Insulele Kurile. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

10. *Sussaba cognata* (Holmgren) 1885, ♂

1 ♂ colectat la 14. V. 1992 la Valea Crucii, în fânețe de lângă pârâu (I. C.) și 1 ♂ colectat la 21. VII. 1992 la Brânzeni, pe stânci de calcar (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Olanda, România și Republica Moldova.

11. *Sussaba elongata* (Provancher) 1817, ♀♂

1 ♀ colectată la 22. VI. 1992 la Bahmut, în rezervația naturală (V. D.) și 2 ♂♂ colectați la 14. V. 1992 pe Valea Crucii, în fânețe de lângă pârâu (I. C.).

**Gazde:** *Platycheirus erraticus* Curran, *Sphaerophoria robusta* Curran și *Sphaerophoria rueppelli* Wd. (Dipt., Syrphidae).

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Scoția, Germania, Austria, Cehia, Slovacia, Olanda, Italia, România, Republica Moldova, Japonia Canada și S. U. A..

12. *Sussaba pulchella* (Holmgren) 1856, ♀

1 ♀ colectată la 10. IX. 1992 la Coșăuți, într-un tufiș dintr-o mică vale de lângă izvor (A. L.).

**Gazde:** *Phytonomus arator* L. (Col., Curculionidae), *Melanostoma melinum* L., *Paragus quadrifasciatus* Mg., *Episyrphus balteatus* L., *Scaeva pyrastris* L., *Syrphus vitripennis* Mg., *Sphaerophoria rueppelli* Wd. (Dipt., Syrphidae) și *Chlorops pumilionis* Bjerk. (Dipt., Chloropidae).

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Scoția, Danemarca, Suedia, Olanda, Germania, Austria, Franța, Italia, Cehia, Slovacia, Ungaria, România, Republica Moldova, India, Japonia, Canada și S. U. A..

V. Genul *Syrphophilus* Dasch. 1964

13. *Syrphophilus bizonarius* (Gravenhorst) 1829, ♂

4 ♂♂ colectați la 20 și 21. VII. 1992 la Brânzeni, în fânețe din pădure (I. C.) și 2 ♂♂ colectați la 3. VIII. 1992 la Bahmut, în fânețe din pădure (I. C.).

**Gazde:** *Episyrphus balteatus* L. (Dipt., Syrphidae).

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Suedia, Olanda, Germania, Austria, Franța, Italia, Cehia, Slovacia, Ungaria, Cipru, România, Republica Moldova, Israel, Japonia, Canada și S. U. A..

14. *Syrphophilus tricinctorius* (Thunberg) 1822, ♂

(sin. *Syrphophilus cinctus* (Gravenhorst) 1829)

1♂ colectat la 29. IX. 1972 la Chișinău, în Grădina Botanică și 1 ♂ colectat la 7. V. 1992 la Costiujeni (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Irlanda, Anglia, Norvegia, Suedia, Olanda, Germania, Cehia, Slovacia, România, Rusia (St. Petersburg, Pskov, Iaroslav, Kostroma, Kursk, Tambovsk, Kuibâșev, Rostov pe Don), Japonia, Canada, S. U. A..

VI. Genul *Homotropus* Foerster 1868

15. *Homotropus longiventris* (Thomson) 1890, ♂

3 ♂♂ colectați la 27. VII. 1982 la Chișinău, pe *Artemisia* sp. (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Suedia, Anglia și România. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

16. *Homotropus longipes* (Holmgren) 1856, ♀

1 ♀ colectată la 27. VII. 1982 la Chișinău, pe *Artemisia* sp. (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Norvegia. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

17. *Homotropus brevicornis* (Thomson) 1890, ♀

1 ♀ colectată la 27. VII. 1982 la Chișinău, pe *Artemisia sp.* (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Franța. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

18. *Homotropus tarsatorius* (Panzer) 1809, ♀

2 ♀♀ eclozate la 1. X. și 3. XI. 1980 din puparii de *Scaeva pyrastris* L., colectate la 25. IX. 1980 la Grătiești, dintr-o colonie de afide pe porumb (I. C.).

**Gazde:** *Scaeva pyrastris* L. (Dipt., Syrphidae) este gazdă nouă în știință.

**Răspândire geografică:** Germania, Austria, Irlanda, Anglia, Italia, Ungaria, Olanda, Cehia, Slovacia, România, Republica Moldova, China, Japonia, Canada și S. U. A..

19. *Homotropus nigratarsus* (Gravenhorst) 1829, ♂

1 ♂ eclozat la 29. VII. 1979 dintr-un pupariu de sirfid, colectat la 18. VI. 1979 la Durllești, într-un lan de porumb (I. C.).

**Gazde:** *Sphaerophoria scripta* S., *Allograpta obliqua*, *Eupeodes volucris* și *Scaeva pyrastris* L. (Dipt., Syrphidae).

**Răspândire geografică:** Austria, Irlanda, Anglia, Scoția, Germania, Italia, Olanda, România și Republica Moldova.

VII. *Enizemum* Foerster 1868

20. *Enizemum ornatum* (Gravenhorst) 1829, ♀♂

1 ♀ eclozată la 20. X. 1974 dintr-un pupariu de *Scaeva pyrastris* L., colectat la 1. X. 1974 la Chișinău, dintr-o colonie de *Myzus persicae* (Sulzer) în câmp de tutun (I. C.) și 1 ♂ eclozat la 17. VII. 1981 dintr-un pupariu de *Scaeva pyrastris* L., colectat la 30. VI. 1981 la Brânzeni pe grâu de iarnă (I. C.).

**Gazde:** *Scotogramma trifolii* Rott. (Lep., Phalaenidae), *Pipiza noctiluca* L., *Syrphus vitripennis* Mg., *Sphaerophoria rueppelli* Wd., *Sphaerophoria scripta* S., *Metasyrphus lapponicus*, *Metasyrphus corrollae* F., (Dipt., Syrphidae). *Scaeva pyrastris* L. este gazdă nouă în știință pentru *Enizemum ornatum* (Grav.).

**Răspândire geografică:** Austria, Cehia, Slovacia, Anglia, Germania, Ungaria, Islanda, Olanda, România, Republica Moldova, Canada și S. U. A..

21. *Enizemum nigricornis* (Thomson) 1890, ♂

1 ♂ eclozat la 3. XI. 1980 dintr-un pupariu de *Scaeva pyrastris* L., colectat la 25. IX. 1980 la Grătiești, într-un lan de porumb (I. C.).

**Gazde:** această specie a fost objinută de către Giraud (după Schmiedeknecht)

din Syrphidae.

**Răspândire geografică:** Anglia, Suedia, Germania, România. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

VIII. Genul *Daschia* Diller 1970

22. *Daschia brevitarsis* (Thomson) 1890. ♂

1 ♂ colectat la 3. VIII. 1992 la Bahmut, în pădure (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Elveția, Germania și România. Gen și specii noi pentru fauna Republicii Moldova.

IX. Genul *Syrphoctonus* Foerster 1868

23. *Syrphoctonus biguttatus* (Gravenhorst) 1829, ♀

1 ♀ colectată la 17. VII. 1991 la Baurci-Moldoveni, în pădure (I. C.); 1 ♀ colectată la 21. IV. 1992 la Boșcani (A. P.) și 3 ♀♀ colectate la 3 și 13. VIII și 19. IX. 1992 la Bahmut, în fânețe din pădure (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Europa centrală și de nord. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

24. *Syrphoctonus flavolineatus* (Gravenhorst) 1829, ♀

1 ♀ eclozată la 25. VI. 1979 dintr-un pupariu de *Scaeva pyrastris* L., colectat la 18. VI. 1979 la Ghidighici, pe grâu (I. C.).

**Gazde:** *Syrphus vitripennis* Mg., *Sphaerophoria scripta* S., (Dipt., Syrphidae). *Scaeva pyrastris* L. (Dipt., Syrphidae) este gazdă nouă în știință pentru *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.).

**Răspândire geografică:** Europa centrală și de nord. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

X. Genul *Campocraspedon* Uchida 1957

25. *Campocraspedon caudatus* (Thomson) 1890, ♀

1 ♀ colectată la 19. 1992 la Bahmut, în fânețe din pădure (I. C.).

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Germania, Anglia și România. Specie nouă pentru fauna Republicii Moldova.

### Concluzii:

În aceasta lucrare autorii prezintă 25 specii de Diptazontinae din Republica Moldova. Dintre acestea:

I. Două genuri sunt noi pentru fauna Republicii Moldova: *Daschia* Diller și *Campocraspedon* Uchida.

II. 13 specii sunt noi pentru fauna Republicii Moldova: *Diplazon tibiatorius* (Thunb.), *Promethes pretiosus* (Schm.), *Promethes dodsi* Morl., *Sussaba albicoxa* (Thoms.), *Syrphophilus tricinctorius* (Thunb.), *Homotropus longiventris* (Thoms.), *Homotropus longipes* (Holmgr.), *Homotropus brevicornis* (Thoms.), *Enizemum nigricornis* (Thoms.), *Daschia brevitarsis* (Thoms.), *Syrphoctonus bigittatus* (Grav.), *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.) și *Campocraspedon caudatus* (Thoms.) sunt noi pentru fauna Republicii Moldova.

III. *Scaeva pyrastris* L. (Diptera, Syrphidae) este gazdă nouă în știință pentru *Promethes pretiosus* Schm., *Homotropus tarsatorius* (Panz.), *Enizemum ornatum* (Grav.) și *Syrphoctonus flavolineatus* (Grav.).

IV. *Sussaba albicoxa* (Thoms.) este obținută pentru prima dată în știință din puparii de sirfide.

### Bibliografie

1. CONSTANTINEANU, R., 1972, Contribuții la Studiul Tryphonoidelor (Hym. Ichneum.) din R. S. România, 441 pp., Univ. "Al. I. Cuza" Iași (teză de doctorat).
2. DASCH, Cl., 1964, Ichneumon Flies of America North of Mexico. 5. Subfamily *Diplazontinae*, Mem. Amer. Ent. Inst. No. 3, 304 pp., Amer. Ent. Inst., Ann Arbor, Michigan.
3. LEONARDI, G., 1927, Elenco delle specie degli insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911. Parte III. Insetti parassiti di altri insetti, Ichneumonidae, p. 76-136, Soc. Tipograf. Modena.
4. SCHMIEDEKNECHT, O., 1911-1927, *Tryphoninae, Opuscula Ichneumonologica*, V Band, fasc. XXXIX-XXXV, p. 2275-3482, Blankenburg i. Thur.
5. TALIȚKII, V. I., KUSLIȚKII, V. S., 1990, Paraziticeskie pereponciatokrâiie (Hymenoptera) Moldavii (Catalog), Akad. c. x. nauk im. Lenina, Chișinău, Cartea Moldovenească, 304 pp..
6. TOWNES, H. K., 1971, The genera of *Ichneumonidae*. Part 4, Mem. Amer. Ent. Inst., no. 17, 372 pp., Amer. Ent. Inst., Ann Arbor, Michigan.
7. THOMPSON, W. R., 1957, A catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests, Section 2: Host Parasite Catalogue, Part 4: Hosts of the Hymenoptera (*Ichneumonidae*), p. 332-561, Ottawa, The Commonwealth Institute of Biological Control.

Constantin Pisciă<sup>1</sup>

**LES ESPECES D'ICHNEUMONIDES NOUVELLES ET RARES POUR LA  
FAUNE DE LA ROUMANIE.**

**Mots-cléf:** ichneumonides, les espèces nouvelles et rares, la faune de la Roumanie.

**Résumé:** Dans cet travail l'auteur présent 24 espèces d'Ichneumonides (Hym.), dont 8 espèces sont nouvelles pour la faune de la Roumanie (*Ephialtes brevis* Morley, *Dolichomitrus atratus* Rudow, *Scambus capitator* Aub., *Xorides hedwigi* Clém., *Lissonota elector* Grav., *Lissonota nigra* Brischke, *Cryptopimpla subfumata* Thoms., *Banchus zagoriensis* Hensch), les autres (16) sont rares dans la faune de notre pays.

Studiile privind biodiversitatea faunistică sunt necesare ca urmare a schimbărilor ce au loc permanent în ecosistemele naturale, datorită intervenției omului prin defrișări, prin practicarea culturilor agricole intensive, prin chimizarea agriculturii și silviculturii, prin industrializare etc.

Fauna constituie o bogăție naturală care trebuie cunoscută în vederea protejării fondului său genetic, iar pe de altă parte poate fi valorificată prin folosirea speciilor utile și combaterea celor dăunătoare.

Ichneumonidele parazite pe dăunători ai plantelor, prezintă o deosebită importanță ca auxiliari ai omului, participând pe cale naturală la menținerea echilibrului biologic în ecosisteme.

Materialul entomologic pentru această lucrare a fost capturat cu fileul entomologic, cel mai adesea prin "cosit" pe ierburi și la "pândă" în jurul trunchiurilor de arbori atacați de insecte xilofage.

În această lucrare prezentăm 24 specii de Ichneumonide, din care 8 specii sunt noi pentru fauna României, iar restul de 16 specii sunt rare, dar le semnalizăm din noi localități ale țării. Totodată sunt prezentate gazdele cunoscute, pentru a se evidenția rolul lor ecologic și răspândirea lor geografică.

Familia ICHNEUMONIDAE

Subfamilia PIMPLINAE (= Ephialtinae)

Tribul Ephialtini (= Pimplini sensu Townes)

1. *Ephialtes brevis* Morley, 1914

1 femelă colectată pe Valea Caselor - Câmpulung Moldovenesc, 19.VIII.1994

**Gazde:** *Megachile inermis* Prov., *M. nivalis* Friese (Hym. Megachilidae).

---

<sup>1</sup>Universitatea "AL.I CUZA"; Facultatea de Biologie; B-dul Copou 20s; 6600 Iasi, Romania

**Răspândire geografică:** Europa, Mongolia și America de Nord. Nouă pentru fauna României.

2. *Dolichomitus aciculatus* (Hellen), 1915

1 femelă colectată în apropierea Schitului Rarău, 15.VII.1978.

**Gazde:** *Tetropium gabrieli* Wese și alte specii de Cerambicoidea (Col.) ce se dezvoltă în lumenul de *Larix* (1).

**Răspândire geografică:** Germania, Finlanda, Polonia, Cehia și Canada. În țara noastră această specie a fost semnalată de la Iași și de pe muntele Postăvaru.

3. *Dolichomitus astratus* (Rudow), 1881 (= *macrocentrus* Kriechbaumer, 1896)

1 femelă colectată în apropierea Pietrelor Doamnei - Rarău, 21.VII.1980.

**Gazde:** - necunoscute.

**Răspândire geografică:** Franța, Germania și Ungaria. Nouă pentru fauna României.

4. *Dolichomitus messor* (Gravenhorst), 1829

1 femelă colectată la Cheile Moara Dracului-Rarău, 5.VIII.1994.

**Gazde:** specii de Cerambicoidea, Buprestidae (Col.), Pyralidae (Lep.) și Tenthredinidae (Hym.).

**Răspândire geografică:** Europa și America de Nord. În România este o specie semnalată numai de la Pângărași, județul Neamț.

5. *Liotryphon ascaniae* (Rudow), 1883 (= *ruficollis* Desvignes, 1856)

1 femelă și 1 mascul, Fălciceni județul Suceava, 30.VIII.1986.

**Gazde:** *Laspeyresia pomonella* L. și *Rhyacionia buoliana* Schiff.

**Răspândire geografică:** Europa. În țara noastră această specie a fost semnalată numai de la Vaslui.

6. *Scambus capitor* Aubert, 1965

1 femelă colectată în munții Giuralău, 20.VI.1988.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** - Alpii elvețieni, munții Jura, Germania și Suedia. Nouă pentru fauna României.

7. *Acropimpla didyma* (Gravenhorst), 1829

1 femelă colectată în fânețele de la Potoci-Bicaz, județul Neamț, 8.VII.1992.

**Gazde:** *Dendrolimus pini* L., *Philudoria potatoria* L., *Lymantria dispar* L., *Archanara dissoluta* Treit., *Rhizedra lutosa* Hubn. (Lep.)

**Răspândire geografică:** Europa. În țara noastră a fost semnalată din județele Botoșani și Suceava.

Tribul Polysphinctini

8. *Acrodactyla madida* Haliday, 1839

1 femelă colectată la Moara Dracului-Rarău, 7.VII.1994.

**Gazde:** Coconi de *Meta segmentata* Clerk, *M. mengei* Blak (Araneida).

9. *Colpomeria quadrisculptura* (Gravenhorst), 1820

1 femelă colectată la Potoci-Bicaz, județul Neamț, 9.VII.1993.

**Gazde:** *Tetragnatha obtusa* Koch, (Araneida), *T. extensa* L.

**Răspândire geografică:** Europa; în România a fost semnalată numai din rezervația naturală "Slătioara", județul Suceava.

Tribul Theroniini (= Delomeristini)

10. *Pseudorhyssa maculicornis* (Kriechbaumer), 1889

2 femele colectate în munții Rarău, 16.VII.1978.

**Gazde:** larve de *Sirex juvenus* L. și *S. noctilio* F. (Hym. Siricidae).

**Răspândire geografică:** specie holarctică; în țara noastră a fost semnalată din munții Ceahlău și Măgura Sibiului.

Tribul Rhyssini

11. *Rhyssella obliuata* (Gravenhorst), 1829

1 femelă și 2 masculi, Todirescu-Rarău, 26.VII.1980.

**Gazde:** *Xiphydria picta* Konow (Hym. Hiphidriidae).

**Răspândire geografică:** Europa. În România este larg răspândită, dar rară.

#### Subfamilia XORIDINAE

12. *Odontocolon thomsoni* (Clement), 1938

1 femelă, pădurea Bârnova, județul Iași, 17.VI.1988.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Germania, Elveția, Austria, Franța. În România semnalată de la Borsec, județul Harghita.

13. *Xorides hedwigi* Clement, 1938

1 femelă și 1 mascul. pădurea Strunga, județul Iași, 11.VI.1980.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Centrul Europei și Habarovsk-Rusia.

Nouă pentru fauna României.

#### Subfamilia ACAENITINAE

14. *Coleocentrus croceicornis* (Gravenhorst), 1829

1 femelă, Poiana Stampei, județul Suceava, 6.VII.1993.

**Gazde:** necunoscute.

**Răspândire geografică:** Europa și Coreea. În România a fost semnalată din munții Retezat.

Subfamilia LISSONOTINAE (= Banchinae)



## Tribul Glyptini

15. *Diblasomorpha bicornis* (Boie), 1850

1 mascul Saru-Dornei județul Suceava, 4.VII.1989.

**Gazde:** *Aphelia paleana* HB.**Răspândire geografică:** Europa centrală și septentrională.

In România: munții Retezat și Bicz-Chei județul Neamț.

16. *Glypta elegantula* Hellen, 1915

1 femelă, Potoci-Bicz, județul Neamț, 7.VIII.1992.

**Gazde:** - necunoscute.**Răspândire geografică:** Finlanda, Letonia, Ungaria. In țara noastră a fost semnalată din Dumbrava Sibiului.17. *Glypta lineata* (Desvignes), 1856

2 femele, Valea lui David-Iași, 12.VI.1986.

**Gazde:** diferite specii de Lepidoptere.**Răspândire geografică:** Europa. In România din județul Mureș.

Tribul Lissonotini

18. *Alloplasta grisea* (Gravenhorst), 1829

2 femele și 1 mascul, Valea lui David - Iași, 20.VI.1980

**Gazde:**-necunoscute**Răspândire geografică:** Europa; in țara noastră semnalată numai în județul Constanța ca *Lampronota similis* Haberm.19. *Lissonota elector* Gravenhorst, 1829

1 femelă, pădurea Bârnova, județul Iași, 25.VI.1994.

**Gazde:** - necunoscute.**Răspândire geografică:** Europa. Nouă pentru fauna României.20. *Lissonota nigra* Brischke, 1880

1 femelă, Grădina Botanică-Iași, 23.VI.1993.

**Gazde:** *Bembecia hylaeiformis* Lasp., *Conopia spheciformis* Schiff. (Lep.Sesiidae).**Răspândire geografică:** Germania și Polonia. Nouă pentru fauna României.21. *Cryptopimpla subfumata* (Thomson), 1877

1 femelă, Potoci-Bicz, județul Neamț, 3.VIII.1992.

**Gazde:** - necunoscute.**Răspândire geografică:** Austria, Elveția, Franța, Suedia. Nouă pentru fauna României.

## Tribul Exetastini

22. *Exetastes calobatus* Gravenhorst, 1829

1 femelă, colectată pe muntele Roșu din Masivul Ciucaș, județul Pravoha, 29.VI.1987.

**Gazde:** - necunoscute.

**Răspândire geografică:** Europa. În țara noastră semnalată din munții Ceahlău.

23. *Exetastes gracilicornis* Gravenhorst, 1829

1 femelă și 2 masculi, Valea lui Davide-Iași, 20.VI.1980.

**Gazde:** *Autographa gamma* L., *Prostoschinia scutosa* Schiff., *Mamestra suasa* Schiff. (Lep. Noctuidae).

**Răspândire geografică:** Europa, Siberia, Mongolia, Asia Centrală.

În țara noastră semnalată din județul Mureș.

Tribul Banchini

24. *Banchus zagoriensis* Hensch, 1928

1 femelă, Valea lui David-Iași, 20.VI.1980

**Gazde:** *Agrostis segetum* Schiff., *Athetmia ambusta* Schiff. (Lep. Noctuidae).

**Răspândire geografică:** Iugoslavia și Ungaria. Nouă pentru fauna României.

### ***Bibliografie***

1. Aubert J. F. 1969 -Les Ichneumonides Quest-Palearcticus et leurs hotes. 1. Pimplinae, Xoridininae, Acaenitinae, Ed. Quatre Feuilles, Alfortville, France.
2. Aubert J. 1979-Les Ichneumonides Quest-Paleactiques et leurs hotes, 2. Banchinae et Suppl. aux Pimplinae, Ed. O. P. I. D. A. France.
3. Constantineanu M. și Pisciă C. , 1977-Familia Ichneumonidae, Subfamiliile Ephialtinae, Lycorininae Xoridininae și Acaenitinae, seria Fauna României, vol, IX, fasc. 7, Ed. Academiei Române.
4. Fitton M. G. Shaw M. R. , Gauld I. D. , 1988-Pimpline Ichneumon-Flies. Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae), Handbooks for the Identification of British Insects, Vol, 7, Part I.
5. Medvedeva G. S. (sub redacție), 1981- Opredeleli nasecoah Evropeiscai ciasti SSSR, Tom, III, Perponciatocârlie, tretia ciasti, Ed. "Nauka", Leningrad.
6. Pisciă C. , 1990 - The Sciees of Tribes Exetastini and Banchini (Hym. Ichneum.) in the Fauna of Romania, An. St. Univ. Iași, Biologie, Tom. XXXVI, p. 61-65.



**COLEOPTERE COCCINELLIDAE ȘI CERAMBYCIDAE DIN COLECȚIA MUZEULUI DE ȘTIINȚELE NATURII DIN PIATRA-NEAMȚ**

Rodica Serafim<sup>1</sup>, Maria Apetrei<sup>2</sup>

***CATALOGUE OF THE COCCINELLIDAE AND CERAMBYCIDAE SPECIES FROM COLLECTIONS OF THE MUSEUM OF NATURAL HISTORY FROM PIATRA-NEAMȚ***

**Key words:** Coleoptera, Coccinellidae; Cerambycidae.

**Abstract:** This paper include the catalogue of teh Coccinellidae (I) and Cerambycidae (II) species, from collections of the Museum of Natural History From Piatra-Neamț represented by 19 species from (I) family and 61 from (II) family.

Un criteriu important în aprecierea importanței unui muzeu în ierarhia națională îl constituie patrimoniul său.

Valoarea unei colecții zoologice sporește considerabil prin publicarea datelor referitoare la materialele pe care le cuprinde. În acest mod informația respectivă intră în circuitul național și internațional, devenind accesibilă atât specialiștilor, cât și publicului. În plus, publicarea datelor furnizate de colecțiile de insecte în muzeele județene, oferă informații prețioase privind entomofauna diferitelor zone ale țării.

Materialul ce constituie obiectul acestei lucrări provine din colectări de teren, efectuate între anii 1966-1994 din 34 puncte de colectare, majoritatea pe teritoriul județului Neamț.

Raportând la numărul total de 462 exemplare de *Coccinellidae* menționăm că au fost verificate determinările la 257 exemplare aparținând la 4 specii, restul de 205 au fost unele redeterminate (28 exemplare/7 specii, altele determinate (177 exemplare/6 specii). Colecția cuprinde deci 17 specii de *Coccinellidae*, ceea ce reprezintă 22,66% din totalul speciilor citate în România.

În ceea ce privește *Cerambycidae* din 582 de exemplare au fost verificate determinările la 136 exemplare (15 specii), redeterminate 89 exemplare (3 specii) și identificate 357 exemplare din 27 de specii. Colecția cuprinde 45 specii de *Cerambycidae*, cca. 20% din totalul de specii cunoscute în fauna țării.

---

<sup>1</sup>Muzeul de Istorie Naturală "Gr. Antipa" Șos. Kiseleff, Nr.1, Ro. 7944, București

<sup>2</sup>Muzeul de Științe Naturale, Str. Petru Rareș, Nr.26, Ro - 5600

**Lista locurilor de colectare**

- Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50)
- Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47)
- Bicaz Chei (Neamț, MM 18)
- Bisericanî (Neamț, MN 40)
- Ceahlău (Neamț, MN 10/20)
- Cheile Biazului (Neamț, MM 08)
- Cheile Șugăului (Neamț, MM 09)
- Chicerea (Neamț, MN 00)
- Crăcăoani (Neamț, MN 41)
- Cuejdiu, comuna Gârcina (Neamț, MN 40)
- Dobreni (Neamț, MN 50)
- Dochia (cabana), Muntele Ceahlău (Neamț, MN 10)
- Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10)
- Hagieni, comuna Limanu (Constanța, PJ 14)
- Hemeiuș, municipiul Bacău (Bacău, MM 86)
- Izvorul Muntelui (cabana), Bicaz (Neamț, MM 39)
- Mînteană, comuna Gârcina (Neamț, MN 40)
- Neamț (mânăstirea), Vânători Neamț (Neamț, MN 42)
- Opleanu (Muntele Cernegura), Piatra-Neamț (Neamț MM59)
- Pângărați (Neamț, MM 39/49)
- Piatra Albă, Munții Hășmaș (Harghita)
- dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- Dealul Vulpii, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59)
- Lacul Bâta Doamnei, Piatra-Neamț (Neamț, MM59)
- Știrbosu, Muntele Cernegura, municipiul Piatra-Neamț (Neamț, MM59)
- Vaduri (lacul), com. Vișoara (Neamț, MM 49)
- Văratec, com. Agapia (Neamț, MN 42)
- Tazlău (Neamț, MM 57/67)
- Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19)

**Familia Coccinellidae**

**Subcoccinella vigintiquatuorpunctata (L.)**

3 ex. Dobreni (Neamț, MN 50) 26-29.07.94 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 28.07.94 leg. Apetrei M.

**Adonia Variegata** (Goeze)

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 20.04.66 leg. Voicu M.;  
1 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 20.07.66 leg. Voicu M.;  
1 ex. lacul Bâta Doamnei, Piatra-Neamț (Neamț, MM59) 31.05.67 leg. Jora T.;  
8 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 03.06.1967 leg. Jora T.;  
09.06.72 leg. Vasile M.;  
3 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24.06.67 leg. Jora T., 16.08.71 Vasile M.

**Hippodamia tredecimpunctata** (L.)

1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.70 leg. Vasile M.;  
2 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 17.06.72 leg. Vasile M.;  
1 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.72

**Semiadalia notata** (Laich.)

2 ex. Chicerea 29 - 30.08.66 leg. Voicu M.

**Semiadalia undecimnotata** (Schneid.)

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 26.04.66 leg. Voicu M.;  
1 ex. 08.06.70 leg. Vasile M.;  
cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 1 ex. 17.06.70 leg. Vasile M.;  
1 ex. Văratec, com. Agapia (Neamț, MN 42) 20.08.71 leg. Vasile M.

**Tythaspis sedecimpunctata** (L.)

1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.06.70 leg. Vasile M.

**Adalia bipunctata** (L.)

1 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 03.06.67 leg. Jora T.;  
7 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24.06.67 leg. Jora T.,  
29.06.70 leg. Vasile M., 12.08.80; 2 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.80 - 03.06.81

**Coccinella septempunctata** L.

3 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 26.05.-12.07.66; leg. Voicu M.; 1 ex. Neamț (mânăstirea), Vânători Neamț (Neamț, MN 42) 15.08.66 leg. Voicu M.; 2 ex. Opleanu (Muntele Cernegura), Piatra-Neamț (Neamț, MM59) 19.08.66 leg. Voicu M.; 14 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.04.-07.05.66 leg. Voicu M., 08.06.70 leg. Vasile M., 07.06.-25.06.71 leg. Vasile M., 24.05.72 leg. Vasile M., 18.09.80 leg. Apetrei M., 3-12.06.81 leg. Apetrei M.; 14 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 19.05.67 leg. Jora T., 16-28.06.67 leg. Jora T., 07.05.69 l. sc, 24-29.06.70 leg. Vasile M., 16.08.71 leg. Vasile M.; 63 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 03.06.67 leg. Jora T., 9-15.06.70 leg. Vasile M., 27.08.80; cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 13 ex. 17.06-15.07.70 leg. Vasile M.; Dealul Vulpiei, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 7 ex. 28.05.70 leg. Vasile M.; 2 ex. Minteana, comuna Gârcina (Neamț, MN 40), 22.06.70. leg. Vasile M.; cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 4 ex. 15.07.70 leg. Vasile M.; 2 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 11-12.07.70 leg. Vasile M.; 9 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23-25.0770 și 17.08.71 leg. Vasile M.; 12 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.-19.08.71 leg. Vasile M.; 4 ex. Văratec, com. Agapia (Neamț, MN 42) 20.08.71 leg. Vasile M.; 4 ex. Știrbosu, Muntele Cernegura, municipiul Piatra-Neamț (Neamț, MM59) 12.06.78; 1 ex. Cheile Șugăului (Neamț, MM 09) 808.07.80; 1 ex. Bisericiani (Neamț, MN 40) 21.07.80

### **Coccinula qufordecimpustulata (L.)**

10 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.04.-7.05.66 leg. Vasile M., 07.06.71 leg. Vasile M.; 1 ex. cascada Duruitoarea 09.08.66 leg. Voicu M.; 5 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 22.06.-07.09.67 leg. Jora T.; 16.08.71 leg. Vasile M.; 1 ex. lacul Băta Doamnei, Piatra-Neamț (Neamț, MM59) 31.05.67 leg. Jora T.; 1 ex. Văratec, com. Agapia (Neamț, MN 42) 20.08.71 leg. Vasile M., 1 ex. Almaș 17.06.72 leg. Vasile M.; 2 ex. Dobreni (Neamț, MN 50) 27-28.07.94 leg. Apetrei M.; 4 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 30.07.94 leg. Apetrei M.

### **Synharmonia conglobata (L.)**

1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 26.05.1972 leg. Vasile M.

### **Myrrha octodecimguttata (L.)**

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 07.05.1966 leg. Voicu M..

**Calvia quatordecimguttata (L.)**

1 ex. Opleanu (Muntele Cernegura), Piatra-Neamț (Neamț MM59) 19.08.1966 leg. Voicu M.; 3 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1980, 07.05-06.06.1966 leg. Voicu M..

**Propylaea quatuordecimpunctata (L.)**

37 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 20.04.-06.06.1966 leg. Voicu M., 07.06 25.06.1971 leg. Vasile M. 24.05. 23.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 07.08.1966 leg. Voicu M., 1 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 06.05.1966 leg. Voicu M.; 3 ex. Opleanu (Muntele Cernegura), Piatra-Neamț (Neamț MM59) 19.08.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Neamț (mănăstirea), Vânători Neamț (Neamț, MN 42) 15.08.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Vaduri (Iacul), com. Vișoara (Neamț, MM 49) 05.06.1967 leg. Jora T.; 24 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 19.05. 07.09.1967 leg. Jora T.; 24 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 19.05.-07.09.1967 leg. Jora T. și Tărăbușă C., 04.05.1966 leg. Voicu M., 24.06.1970 leg. Vasile M., 14.05. 16.08.1971 leg. Vasile M., 30.05.1972 leg. Vasile M.; 35 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.06. 15.07 1970 leg. Vasile M., 26.05. - 01.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Minteana, comuna Gârcina (Neamț, MN 40), 22.06.1970 leg. Vasile M.; 2 ex. Văratec 20.08. 1971 leg. Vasile M.; 3 ex. Izvorul Muntelui (cabana), Bicaz (Neamț, MM 39) 31.08.1971 leg. Vasile M.; 2 ex. Ardeleuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M.; 4 ex. Cujeștii, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 07.06.1972 leg. Vasile M.; 6 ex. dealul Vulpii 14.06.1972 leg. Vasile M.; 10 ex. Almaș 17.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Ceahlău 17.08.1971 leg. Vasile M.; 49 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 03.06.1967 leg. Jora T.; 15.06. 09.06.1970 leg. Vasile M., 09.06. 13.07.1971 leg. Vasile M.. 09.06. - 21.06.1972 leg. Vasile M., 27.08.1980 leg. Apetrei M.; Știrbosu, Muntele Cernegura, municipiul Piatra-Neamț (Neamț, MM59) 12.06.1978; 5 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 25 29.07.1994 leg. Apetrei M.; 3 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 30.07.1994 leg. Apetrei M.



**Anatis ocellata** (L.)

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 06.06.1966 leg. Voicu M..

**Halyzia sedecimguttata** (L.)

4 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 07.05.1966 leg. Voicu M., 29.06.1970 leg. Vasile M., 15.07.1980; 2 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 06.05. - 19.08.1966 leg. leg. Voicu M.; 2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 10.10.1968 l. sc, 21.06.1972 leg. Voicu M..

**Thea vigintiduopunctata** (L.)

10 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.05.-06.06.1966 leg. Voicu M., 07.-21.06.1971 leg. Vasile M., 24.05.-15.06.1972 leg. Vasile M.; 11 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 07.09.1967 l. tc, 30.05.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Bicz Chei (Neamț, MM 18) 08.06.1967; 1 ex. Văratec, com. Agapia (Neamț, MN 42) 20.08.1971 leg. Vasile M.; 1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59), 01.06.1972 leg. Vasile M.; 2 ex. Cuejdiu, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 07.06.1972 leg. Vasile M.; 2 ex. Dealul Vulpiei, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.06.1972 leg. Vasile M.; 4 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 27.07.1994 leg. Apetrei M.; 2 ex. Dobreni (Neamț, MN 50) 29.07.1994 leg. Apetrei M..

Familia **Cerambycidae****Prionus coriarius** (L.)

1 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23.07.1969 leg. Vasile M.; 1 ex. Ardeleuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M.; 1 ex. Cuejdiu, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 15.09.1972 leg. Vasile M..

**Rhagium mordax** (Deg.)

2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09.06.1970 leg. Vasile M..

**Rhagium inquisitor** (L.)

10 ex. Cuejdiu, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 15.09.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Hemeiș, municipiul Bacău (Bacău, MM 86) 29.09.1972 leg. Vasile M..

**Rhamnusium bicolor** (Schrank)

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 30.06.1970 leg. Vasile M..

**Pachyta quadrimaculata** (L.)

14 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 16.06. 20.07.1966 leg. Voicu M., 23.07.1970 leg. Vasile M.; 2 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1975 leg. Vasile M.; 2 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05..1979; 2 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980; 2 ex. Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19) 19.07.1994 leg. Apetrei M.; 3 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 06.07.1994 leg. Apetrei M..

**Gaurotes virginea** (L.)

1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 04.05.1966 leg. Voicu M.; 7 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 15.05.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24.05.1966 leg. Voicu M.; 5 ex. Piatra-Neamț 16.07.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. cascada Duruitoare, Mt. Ceahlău 05 - 08.08.1966 leg. Voicu M.; 6 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 22-25.07.1970 leg. Vasile M.; 4 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.1972 1. Ciubotaru, 16.07.1975 leg. Vasile M.; 5 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979; 1 ex. Cheile Șugăului (Neamț, MM 09) 08.07 1980; 2 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980; 6 ex. Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19) 19.07.1994 leg. Apetrei M.; 1 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 06.08.1994 leg. Apetrei M..

**Acmaeops collaris** (L.)

1 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 22.07.1966 leg. Voicu M.; 6 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09.06.1970 leg. Vasile M., 21.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Cujețiu, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 07.06.1972 leg. Vasile M.; 3 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.1972 1. Ciubotaru A.; 1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 29.06.1988 leg. Apetrei M.; 15 ex. Tazlău 20.05.1979 leg. Apetrei M.

**Pidonia lurida** (F.)

3 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 20.07.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 05.08.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M.; 5 ex. Cheile Șugăului (Neamț, MM 09) 08.07.1980 leg. Apetrei M.

**Allosterna tabacicolor** (Degeer)

2 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24.05.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 15 - 16.05.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. Mînteană, comuna Gârcina (Neamț, MN 40) 26.05.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. Izvorul Muntelui (cabana), Bicaz (Neamț, MM 39) 17.06.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 22.07.1970 leg. Vasile M.; 10 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09-21.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.1972 l. Ciubotaru A.; 3 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 27.06.1974 leg. Vasile M.; 1 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) leg. Apetrei M.; 1 ex. Cheile Șugăului (Neamț, MM 09) 08.07.1980 leg. Apetrei M.

**Leptura steveni** Sperk

1 ex. Hagieni, comuna Limanu (Constanța, PJ 14) 11.06.1992 leg. Apetrei M.

**Leptura rufipes** Schall

1 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09-21.06.1972 leg. Vasile M.

**Leptura sexguttata** F.

2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 9-21.06.1972 leg. Vasile M.

**Leptura maculicornis** Deg.

7 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 14.06.1966 leg. Voicu M., 05.08.1966 leg. Voicu M., 22-25.07.1970 leg. Vasile M.; 4 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 20.07.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Dochia (cabana), Muntele Ceahlău (Neamț, MN 10) 07.08.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.1972 l. cc. vam, 9 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.

**Leptura rubra L.**

2 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.06.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 25.07.1970 leg. Vasile M.; 38 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M., 25.07.1972 leg. Vasile M.; 3 ex. Izvorul Muntelui (cabana), Bicaz (Neamț, MM 39) 31.08.1971 leg. Vasile M.; 2 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 16.07.1973 leg. Vasile M.; 14 ex. Bisericiani (Neamț, MN 40) 21.07.1980 leg. Apetrei M.; 2 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980 leg. Apetrei M.; 2 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980 leg. Apetrei M.; 2 ex. Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19) 19.07.1994 leg. Apetrei M.; 6 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 06.08.1994 leg. Apetrei M.; 2 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 22.07.1992 leg. Apetrei M.

**Leptura scutellata F.**

2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23.07.1970 leg. Vasile M.; 3 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M.

**Leptura sanguinolenta L.**

2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 22.07.1970 leg. Vasile M., 2 ex. 17.08.1971 leg. Vasile M.; 6 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 25.07.1972 leg. Vasile M.; 4 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.; 1 ex. Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19) 19.07.1994 leg. Apetrei M.

**Leptura dubia Scop.**

1 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 5 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 04-09.08.1966 leg. Voicu M.; 8 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 22-23.07.1970 leg. Vasile M.; 14 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M., 25.07.1972 leg. Vasile M., 16.07.1975 leg. Vasile M.; 3 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.; 1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980 leg. Apetrei M.

**Leptura virens L.**

2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23.07.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.; 1 ex. Telec, comuna Bicazu Ardelean (Neamț, MM 19) 19.07.1994 leg. Apetrei M.

**Vadonia livida pecta** J. et K. Daniel

4 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24 - 29.06.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.07.1969 leg. Stănescu C.; 22 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 03 - 09.07.1970 leg. Vasile M., 13.07.1971 leg. Vasile M., 21.06.1972 leg. Vasile M.; 7 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 25.06.1971 leg. Vasile M., 15 23.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 17.06.1972 leg. Vasile M.; 2 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 16.07.1971 leg. Vasile M., 1 ex. 25.07.1972 leg. Ciubotaru A.

**Judolia cerambyciformis** (Schrank)

10 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 16.07.1971 leg. Vasile M., 25.07.1972 leg. Vasile M., 16.07.1975 leg. Vasile M.; 1 ex. Almaș, comuna Gârcina (Neamț, MN 50) 16.07.1975 leg. Vasile M.; 2 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.; 2 ex. Bisericani (Neamț, MN 40) 21.07.1980 leg. Apetrei M.

**Strangalia quadrifasciata** (L.)

11 ex. Ardeuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M., 25.07.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Cheile Biazului (Neamț, MM 08) 06.08.1994 leg. Apetrei M.

**Strangalia maculata** (Poda)

13 ex. cartierul Doanna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 14 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.07.1967 leg. Ciubotaru A., 03-09.07.1970 leg. Vasile M., 26.06.1972 leg. Vasile M., 27.08.1980 leg. Apetrei M.; 16 ex. Ardeuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1972 leg. Vasile M.; 3 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 25.07.1971 leg. Vasile M., 12.06.1974, 18.09.1980 leg. Apetrei M.; 1 ex. Bicaz Chei (Neamț, MM 18) 27.06.1979 leg. Vasile M.; 3 ex. Bisericani (Neamț, MN 40) 21.07.1980 leg. Apetrei M.

**Strangalia arcuata** (Panz)

2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 15.06.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971 leg. Vasile M., 1 ex. 26.07.1975 leg. Vasile M.

**Strangalia aethiops** (Poda)

1 ex. Bisericiani (Neamț, MN 40) 21.07.1980 leg. Apetrei M.

**Strangalia melanura** (L.)

9 ex. Ceahlău 15.05.1966 leg. Voicu M., 22-25.07.1970 leg. Vasile M., 17.08.1971 leg. Vasile M.; 15 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Pângărași (Neamț, MM 39/49) 18.07.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. Dochia (cabana), Muntele Ceahlău (Neamț, MN 10) 07.08.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. 20.07.-07.08.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. cascada Duruitoare, Mt. Ceahlău 09.08.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Chicerea (Neamț, MN 00) 29.08.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.07.1969 leg. Stănescu C.; 9 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 15.05.1966 leg. Voicu M., 22 - 25.07.1970 leg. Vasile M., 17.08.1971 leg. Vasile M.; 15 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 1 ex. Pângărași (Neamț, MM 39/49) 18.07.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. Dochia (cabana), Muntele Ceahlău (Neamț, MN 10) 07.08.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. 20.07 - 07.08.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. cascada Duruitoare 09.08.1966; 1 ex. Chicerea (Neamț, MN 00) 29.08.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. Tazlău (Neamț, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.; 2 ex. Bisericiani (Neamț, MN 40) 21.07 1980 leg. Apetrei M.

**Strangalia bifasciata** (Mill)

6 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.07.1966 leg. Voicu M., 25.06.1971 leg. Vasile M., 23.06.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 24.06.1970 leg. Vasile M.; 2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.06.1972 leg. Vasile M.

**Strangalia septempunctata** (F.)

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.07.1966 leg. Voicu M.; 4 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 15.07.1966 leg. Voicu M.; 2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 13.07.1971 leg. Vasile M.; 2 ex. Ardeluța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 16.07.1971. 25.07.1972 leg. Vasile M.

**Strangalia nigra (L.)**

1 ex. Almaş, comuna Gârcina (Neamţ, MN 50) 26.05.1966 leg. Voicu M.;  
8 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 15.06.1970 leg.  
Vasile M., 13.07.1971 leg. Vasile M., 09-21.06.1972 leg. Vasile M.; 14 ex.  
dealul Cozla, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 19.05. - 15.06.1972 leg. Vasile  
M.; 14 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 19.05. - 15.06.1972  
leg. Vasile M., 20 - 22.05.1975 leg. Vasile M., 18.09. 1980 leg. Apetrei M.;  
1 ex. Tazlău (Neamţ, MM 57/67) 20.05.1979 leg. Apetrei M.

**Strangalina attenuata (L.)**

1 ex. Pângăraşi (Neamţ, MM 39/49) 18.07.1966 leg. Voicu M.; 8 ex.  
Hagieni, comuna Limanu (Constanţa, PJ 14) 11.06.1992 leg. Apetrei M.

**Cerambyx scopoli Füss.**

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 18.09.1980 leg. Apetrei  
M.

**Aromia moschata (L.)**

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 20.09.1980 leg. Podoleanu  
C.; 1 ex. Dobreni (Neamţ, MN 50) 30.06.1991 leg. Apetrei M.

**Phymatodes testaceus (L.)**

1 ex. Cirlomanu, Piatra-Neamţ 27.05.1966 leg. Voicu M.

**Clytus arietis (L.)**

2 ex. pădurea Hagieni 11.06.1992 leg. Apetrei M.

**Plagionotus floralis (Pall.)**

2 ex. Hagieni, comuna Limanu (Constanţa, PJ 14) 11.06.1992 leg. Apetrei  
M.

**Chlorophorus herbsti (Brahn)**

3 ex. Ardeluţa (cabană), Munţii Goşmanului (Neamţ, MM 47) 25.07.1972  
leg. Vasile M.

**Chlorophorus varius (Müll)**

1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamţ (Neamţ, MM 59) 17.07.1974 leg. Vasile M.

**Chlorophorus figuratus** (Scop.)

3 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 13.07.1971 leg. Vasile M.; dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 1 ex. 17.07.1974 leg. Vasile M.

**Chlorophorus sartor** (Müll.)

2 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.06.1972 leg. Vasile M.; 3 ex. Dobreni (Neamț, MN 50) 26.07.1994 leg. Apetrei M.

**Anaglyptus mysticus** (L.)

5 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09.06.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 07.06.1974 leg. Vasile M.

**Dorcadion fulvum** (Scop.)

2 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.06.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. Dealul Vulpii, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 28.08.1970 leg. Vasile M.

**Dorcadion pedestre** (Poda)

1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 17.06.1970 leg. Vasile M.; 1 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 18.09.1980 leg. Apetrei M.; 1 ex. Orhei 15.06.1991 leg. Apetrei M.

**Monochamus sartor** (F.)

2 ex. Ardeleuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47) 18.08.1970 leg. Vasile M.

**Leiopus nebulosus** (L.)

1 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.06.1972 leg. Vasile M.

**Oberea erythrocephala** (Schrank)

4 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.07.1966 leg. Voicu M., 07 - 25.06.1971 leg. Vasile M.

**Phytoecia pustulata** (Schrank)



1 ex. cartierul Dărmănești, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 01.06.1972 leg. Vasile M.

Până în prezent nu au fost publicate date privind prezența coleoperelor Coccinellidae în județul Neamț. Colecția muzeului cuprinde foarte multe specii comune, cu largă răspândire în toată țara; dar și 3 specii montane: **Semiadalia notata**, **Myrrha octodecimguttata** și **Anatis ocellata** cu puține citări în literatură.

Fauna de Cerambycidae din zonă este mult mai bine cunoscută. Din cele 45 de specii din colecțiile muzeului 36 au fost citate în literatură. Semnalăm pentru prima dată din perimetrul județului Neamț următoarele specii: **Prionus coriarius**, **Rhamnusiumbicolor**, **Pachyta quadrimaculata**, **Acmaeops collaris**, **Leptura rufipes**, **Leptura sexguttata**, **Leptura sanguinolenta**, **Strangalia aethiops** și **Leipus nebulosus**. La această listă, adăugăm și lista speciilor de Coccinellidae și Cerambycidae determinate în perioada anilor 1986-1988 de muzeograful Constantin Tărăbușă, material entomologic ce nu a fost dus la Muzeul de Istorie Naturală "Gr. Antipa" pentru verificare și se află în colecția muzeului nostru.

### Fam. Coccinellidae

#### **Subcoccinella vigintiquatorpunctata** (L.)

4 ex. Poiana 06.08.1983 leg. Apetrei M.; 4 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 04.08.1984 leg. Apetrei M.; 4 ex. valea Horaița 04.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. Poiana 04.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. valea Horaița 05.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 05.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. Poiana 05.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 05.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. Poiana leg. Apetrei M.; 6 ex. 06.08.1984 leg. Apetrei M. valea Horaița; 1 ex. Piatra-Neamț 25.08.1991 leg. Apetrei M..

#### **Adonia variegata** (Goeze)

1 ex. Poiana 03.06.1984 leg. Apetrei M.; 2 ex. valea Horaița 24.06.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Poiana 13.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 21.08.1984 leg. Apetrei M..

#### **Hippodamia tredecimpunctata** (L.)

1 ex. Poiana 03.06.1984 leg. Apetrei M. și 1 ex. valea Horaița 04.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. valea Horaița 20.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Gârcina 02.09.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Târzia 15.05.1986 leg. Apetrei M.; 1 ex. valea Horaița 29.06.1986; 7 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 08.08.1986 leg. Apetrei M.; 12 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 10.08.1986 leg. Apetrei M.; 4 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 12.08.1986 leg. Apetrei M.; 12 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 14.08.1986 leg. Apetrei M.; 3 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 15.08.1986 am; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 15.08.1987 leg. Apetrei M.; 1 ex. valea Horaița 06.08.1989 leg. Apetrei M.

**Hippodamia tredecimpunctata v. obversepunctata Wsk.**

1 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 08.08.1986 leg. Apetrei M..

**Adalia bipunctata (L.)**

2 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 06.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.05.1985 leg. Apetrei M.; 1 ex. valea Horaița 24.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 11.05.1985 leg. Apetrei M.; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 10.06.1991 leg. Apetrei M..

**Coccinella quinquepunctata (L.)**

3 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 24.06.1984 leg. Apetrei M.; 4 ex. valea Horaița 13.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 13.08.1984 leg. Apetrei M.; 2 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 14.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 15.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 19.08.1984 leg. Apetrei M.; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 20.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 25.08.1984 leg. Apetrei M.; 2 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 26.08.1984 leg. Apetrei M.; 3 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 27.08.1984 l.am; 1 ex. Gârcina 21.08.1985 leg. Apetrei M.;

**Coccinella septempunctata (L.)**

1 ex. Dealul Vulpii, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 14.06.1982 leg. Apetrei M.; 2 ex. Piatra-Neamț 21.07.1983 leg. Apetrei M.; 1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 09.06.1983 leg. Apetrei M.; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 11.06.1983; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 20.07.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 21.07.1983; 2 ex. Poiana,

Dobreni (Neamț, MN 50) 22.07.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 18.08.1983; 1 ex. Lacul Bodești 23.07.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 18.08.1983; 5 ex. Dealul Vulpilor, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 21.05.1984; 6 ex. dealul Cozla, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 28.05.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50), 02.06.1984; 5 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50), 23.06.1984; 27 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50), 24.06.1984; 3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12), 04.08.1984; 3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.08.1984; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 07.08.1984; 6 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 13.08.1984; 4 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 14.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 15.08.1984; 2 ex. valea Horaița 16.08.1984; 4 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 17.08.1984, 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 19.08.1984; 6 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 20.08.1984; 1 ex. Poiana 22.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 23.08.1984 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 26.08.1984; 5 ex. Potoci 29.08.1984; 1 ex. Poiana 02.06.1985; 3 ex. Poiana 29.07.1985; 2 ex. Poiana 31.07.1985; 3 ex. Poiana 02.08.1985; 3 ex. Poiana 03.08.1985; 3 ex. Poiana 04.08.1985; 1 ex. Poiana 29.08.1985; 3 ex. Poiana 30.08.1985; 1 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 02.06.1986; 1 ex. valea Horaița 15.06.1986; 1 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 27.06.1986; 2 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 28.06.1986; 2 ex. Poiana 29.08.1986; 1 ex. Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 30.06.1986; 12 ex. Săvești, Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 23.06.86; 3 ex. Săvești, Răucești 25.07.86; 2 ex. Poiana, Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 15.08.1986; 1 ex. Oglinzi, Răucești; 14.08.1986; 1 ex. Dulcești 03.06.1987; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 02.08.1987 leg. Apetrei M.

### **Coccinula quatordecimpustulata (L.)**

1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 03.07.1983; 1 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 19.08.1983; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 04.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 04.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 14.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 15.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 16.08.1984; 4 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 18.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 19.08.1984; 3 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 20.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 21.08.1984; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 24.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 25.08.1984; 3 ex. Gărcina 02.09.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12)

22.08.1988; 1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 29.06.1988 leg. Apetrei M.

**Propylaea quatordecimpunctata (L.)**

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 13.08.1983; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 09.06.1984 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 03.06.1986; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 04.08.1984; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 05.08.1984; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 08.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 18.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 20.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 22.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 25.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 26.08.1984; 1 ex. Gărcina 02.09.1984; 3 ex. Dealul Pietricica, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 11.08.1995; 1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 29.06.1986 leg. Apetrei M.

**Halyzia sedecimgutata (L.)**

1 ex. Ocol, Piatra-Neamț 01.05.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 27.06.1983; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.06.1983; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 01.08.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.08.1985; 3 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 15.06.1986; 1 ex. Cheile Turzii 29.05.1986 leg. Apetrei M..

**Fam. Cerambycidae**

**Prionus coriarius (L.)**

2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 27.08.1988 leg. Apetrei M.

**Rhagium mordax (Deg.)**

1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 12.05.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 30.06.1989 leg. Apetrei M.

**Rhagium sycophanta (Schrank.)**

1 ex. Lacul Bodești 08.06.1982; 1 ex. Orhei 15.06.1991 leg. Apetrei M..

**Gaurotes virginea (L.)**

1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 11.06.1983; 4 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.07.1985 leg. Apetrei M.

**Cortodera flaviana** Watl.

1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 17.06.1986 leg. Apetrei M.

**Allosterna tabacicolor** neg.

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 20.08.1986 leg. Apetrei M.

**Leptura sexguttata** Fabr.

2 ex. Bisericani (Neamț, MN 40) 18.08.1987 leg. Apetrei M.

**Leptura fulva** Deg.

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 5.08.1980 leg. Apetrei M.

**Leptura rubra** Scop.

3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 4.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 5.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 6.08.1984; 1 ex. Lacul Roșu 26.08.1984; 1 ex. Potoci 29.08.1984; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 01.08.1987; 3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 16.08.1989; 1 ex. Izvorul Muntelui (cabana), Bicaz (Neamț, MM 39) 07.08.1991 leg. Apetrei M..

**Leptura sanguinolenta** (L.)

2 ex. Furcitură. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 15.05.1966; 1 ex. Lutărie, Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 04.08.1966; 1 ex. Lutărie, Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 16.06.1966; 2 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59); 5 ex. Durău (complexul turistic), Mt. Ceahlău (Neamț, MN 10) 04.08.1966; 2 ex. Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 07.08.1966; 1 ex. Pârâul Martin, Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 08.08.1966; 1 ex. Pârâu Doamna, Piatra-Neamț l. niv; 8 ex. 7 Noiembrie, Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23.07.1970; 1 ex. dealul Cernegura, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 13.07.1971; 1 ex. Ardeleuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47), Tarcău 25.07.1972; 4 ex. Ardeleuța (cabană), Munții Goșmanului (Neamț, MM 47), Tarcău 16.07.1975 leg. Vasile M.; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 07.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 07.06.1986; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 08.06.1985; 3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 10.06.1985; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 26.08.1989; 3 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 16.05.1989 leg. Apetrei M.

**Leptura dubia** (Scop.)

2 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.06.1983; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 20.07.1983; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 24.06.1984; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 19.07.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 04.08.1984; 7 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 01.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 04.08.1984; 7 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 07.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 13.08.1984; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 17.08.1984; 2 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 18.08.1984; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 10.06.1985; 3 ex. 06.07.1985; 3 ex. 7.07.1985; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 25.07.1987; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 26.07.1987; 3 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 31.07.1987; 6 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 01.08.1987; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.07.1989; 4 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 17.07.1989; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 28.08.1989 leg. Apetrei M.

**Leptura virens (L.)**

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06. 08.1983 leg. Apetrei M.

**Vadonia livida (Pecta.)**

1 ex. Ardeluța (cabană). Munții Goșmanului (Neamț, MM 47), Tarcău 11.06.1971; 2 ex. Ardeluța (cabană). Munții Goșmanului (Neamț, MM 47), Tarcău 25.08.1972 leg. Vasile M.; 1 ex. Tazlău 20.05.1979 leg. Podoleanu C.; 4 ex. Lacul Bodești 01.06.1983; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 30.08.1985; 4 ex. Poiana, Brusturi 12.06.1986; 1 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 16.06.1986; 4 ex. Bușmei, Fărcașa (Neamț, MN 12) 20.06.1988; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.06.1986; 6 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 30.06.1986; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 12.08.1986 leg. Apetrei M.

**Judolia cerambyciformis (Schrank.)**

5 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.06.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 21.06.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 04.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 07.08.1987; 5 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.07.1985; 2 ex. Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 19.07.1985; 2 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 20.07.1985; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 21.07.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50)

31.08.1985; 5 ex. Bisericani (Neamț, MN 40) 18.06.1987; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 01.08.1987; 2 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 17.07.1989 leg. Apetrei M.

**Judolia sexmaculata (L.)**

1 ex. 07.08.1984 Fărcașa (Neamț, MN 12) leg. Apetrei M.

**Strangalia quadrifasciata (L.)**

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 26.08.1983; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.07.1985 leg. Apetrei M.

**Strangalia maculata (Poda.)**

3 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.06.1983; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 3 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 20.06.1985; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 21.07.1985; 1 ex. Poiana, Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN 53) 28.06.1986; 2 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 11.07.1989 leg. Apetrei M.

**Strangalia melanura (L.)**

1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 02.07.1983; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.06.1983; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 13.07.1984; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.08.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 19.08.1983; 1 ex. Dealul Vulpilor, Piatra-Neamț (Neamț, MN 59) 28.06.1985; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 20.06.1986; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 30.06.1986; 1 ex. Dulcești 21.06.1987; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.08.1988; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 17.07.1989 leg. Apetrei M.

**Strangalia bifasciata (Mül.)**

2 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.08.1984; 1 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 17.08.1984; 3 ex. valea Horaița, Dobreni (Neamț, MN 50) 24.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 26.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 02.08.1985; 1 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 15.06.1986; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.06.1988; 1 ex. valea Horaița, Crăcăoani (Neamț, MN 41) 16.07.1989 leg. Apetrei M.

**Strangalia nigra** (L.)

4 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 10.06.1985 leg. Apetrei M.

**Strangalia attenuata** (L.)

1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 28.08.1983; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 16.08.1984; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.07.1985 leg. Apetrei M.

**Cerambyx scopoli** (Füsel.)

1 ex. Orhei, R. Moldova 15.06.1991 leg. Apetrei M.

**Obrium cantharicum** (L.)

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1984; 3 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 30.05.1986; 1 ex. Bușmei, Fărcașa (Neamț, MN 12) 20.06.1986; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.06.1986; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 08.08.1986 leg. Apetrei M.

**Stenopterus rufus** (L.)

1 ex. Gărcina 02.09.1984; 1 ex. cartierul Doamna, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 30.05.1986 leg. Apetrei M.

**Aromia moschata** (L.)

1 ex. Gădinți 08.07.1983 leg. Apetrei M.

**Rosalia alpina** (L.)

1 ex. Fântânele, Ceahlău (Neamț, MN 10/20) 23.07.1983 leg. Apetrei M.

**Hylotrupes bajulus** (L.)

1 ex. dealul Balaur, Piatra-Neamț (Neamț, MM 59) 29.06.1988 leg. Apetrei M.

**Callidium violaceum** (L.)

1 ex. Piatra-Neamț 23.06.1985 leg. Apetrei M.

**Xylotrechus antilope** (Schöm.)

1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 24.06.1984; 1 ex. Crăcăoani (Neamț, MN 41) 19.08.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 31.08.1985; 1



ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.06.1986; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 29.07.1989

**Plagionotus arctuatus** (L.)

1 ex. Piatra-Neamț 23.06.1983 leg. Apetrei M.

**Chlorophorus herbsti** (Herbs.)

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 05.08.1985; 1 ex. Poiana, Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53) 28.06.1986; 2 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 02.08.1987 leg. Apetrei M.

**Chlorophorus varius** (F.)

1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 18.08.1984; 1 ex. Gârcina 02.09.1984; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.08.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 30.08.1985; 1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 29.06.1986 leg. Apetrei M.

**Chlorophorus figuratus** (Scop.)

1 ex. Gârcina 02.09.1984 leg. Apetrei M.

**Anaglyptus mysticus** (L.)

1 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 11.08.1986 leg. Apetrei M.

**Acanthocinus reticulatus** (Razem.)

1 ex. Lacul Bodești 03.06.1985; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 28.08.1988 leg. Apetrei M.

**Agapanthia villosoviridescens** (Deg.)

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 06.07.1985; 1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 28.08.1988; leg. Apetrei M.

**Dorcadion fulvum** (Scop)

1 ex. Fărcașa (Neamț, MN 12) 15.07.1987; 2 ex. Poiana, Dobreni (Neamț, MN 50) 10.06.1991 leg. Apetrei M.

**Neodorcadion bilineatum** (Germ.)

1 ex. Lacul Bodești 03.06.1982 leg. Apetrei M.

**Mesosa nebulosa** (F.)

1 ex. Dulcești 03.06.1986 leg. Apetrei M.

Analizând partea a doua a listei, constatăm că, cuprinde încă 2 specii de **Coccinelidae** și 16 specii de **Cerambycidae**, necitate în lista anterioară. Deci, colecția muzeului numără 19 specii de **Coccinelidae**, reprezentând 25,32%, și 61 specii de **Cerambycidae**, reprezentând 27.11%.

Locuri noi de colectare:

-Brusturi-Drăgănești (Neamț, MN53)

-Lacul Bodești

-Cheile Turzii (Cluj, GS 25)

-Dulcești

-Fărcașa (Neamț, MN 12)

-Gâdinți (Neamț, MN09)

-Lacul Roșu (Harghita, MM 08)

-Răucești (Neamț, (MN53)

***Bibliografie***

LEHRER A.Z., LEHRER MARIA - Cartografierea faunei și florei României. Ed. Ceres, **București**.

PANIN S., SĂVULESCU N. 1961 - **Coleoptera Cerambycidae**. În fauna României, 10, 5: 1-23, **București**.



***THE MORPHOLOGY OF THE SUSPENSORY BONE COMPLEX IN GOBIUS  
CEPHALARGES PALLAS, 1811 (FAM. GOBIIDAE REGAN 1911)***

Margareta Gheorghiaide<sup>1</sup>

**Key words:** square, metapterigoid, symplectic and hiomandibula bones.

**Abstract:** The present work represents the study of that bone complex which articulates the inferior jaw with the neuroskull. The following bones make its constitution: the square one, the metapterigoid one, the symplectic one and hiomandibula one.

***Material and method***

The material was collected in Black Sea and preserved in alcohol 70°. The skulls were prepared by dissection and studied at binocular magnifying glass. The drawings were done at camera lucida.

***Obtained results***

One will describe the both sides of the bone.

**The Square bone (p.)**

Being an even bone, of cartilaginous origin, it makes up the first piece in the suspensory material of the jaw in the neuroskull. By its form it suggests the image of a hatchet, having a more inventively conceived tail. (fig.1;2). The bone has the following main features:

- The body of the square (c.p.), an upstanding blade, having the form of a trapez. It articulates, by all its fore side, with the ectopterygoid bone (ectp.), giving to the metapterigoid bone (mpt.) a less area, belonging to the posterior side. The body has on its intern surface, the diagonal apophysis (ap. d.), a bony excrescence that, together with the posterior apophysis (ap. post.) limits the symplectic hollow (F. si.), place of immovable articulation of the symplectic bone.

- The posterior apophysis (ap. post.) is a long apophysis in the direction that gives the name to it, drawing versus the body an angle of 90 degrees.

---

<sup>1</sup>Muzeul de Istorie Naturală, 6600 Iași - România

- In opposition with the posterior apophysis, there can be found the intern and extern glenoid apophyses (ap. gl. int., ap. gl. ext.), short, rounded, making up a movable articulation with the inferior jaw.

### The Metapterigoid bone (Mpt.)

Being an even bone, of cartilaginous origin, this it is a bony blade, thin, with a simple aspect (fig.3;1). Its morphological elements are:

- The ventral edge (m. post) articulating unmovably with the square bone.
  - The posterior edge, having two blades (1.ext., 1.int.) making up a ditch (s) in which enters the symplectic bone.
  - The dorsal edge (m. d.) that articulates the hiomandibula bone.
- The fore edge (m. ant.) directed versus the palatin-square bone complex.

### The Symplectic bone (si.)

An even bone, of cartilaginous origin, having the form of a stick with a flattened handled. It presents the following distincts parts:

The body of the symplectic having the form of a flattened stick that articulates the symplectic hollow of the square bone (f. si.).

The head of the symplectic bone (cp. si.) having the form of a triangle, being of thin consistence, but having two more consistent sides. The fore side (l. ant.) corresponds to the articular ditch (s) belonging to the metapterigoid bone. The posterior side (l.post.) limits together with the preopercular and the square bone the preopercular foramen (fr. pro.). The dorsal side (l. d.), by all its length, maintains the articulation with the hiomandibula bone and through the odontoid apophysis it sustains the articulation with the matapterigoid bone.

### The Hiomandibula bone (h.)

A pair bone, flattened, of a polygonal form, that assures the articulation of the mandibula in the neuroskull (fig.1;5).

On its extern side, one can distinguish the following elements:

- The fore dorsal articular head (cp. ad.), the posterior-dorsal articular head (cp. pd.) that gives the fastening of the hiomandibula bone with the sphenotic bone (sf.).
- The dorsal out growth (cr. dr.) and the ventral outgrowth (cr. v.) combine themselves forming the letter "V", side of insertion of the adductor muscles.

The preopercular apophysis (ap. pro.) whose extremity is surposed on the preopercular bone, this way consolidating the unmovable articulation.

One can notice on the intern side:

- The opercular outgrowth directed versus the posterior side, which offers a movable articulation with the opercular bone.

The articulation surface with the interhial bone.

### **Conclusion**

From the comparative study with other of Gobiidae, there have been spotlighted the family, species and adaptation features.

I Family features:

1. The presence of the preopercular foramen;
2. The presence of the posterior apophysis of the square bone;
3. The presence of a flattened side of the symplectic bone named head;
4. The presence of the opercular apophysis of the hiomandibula bone;
5. The reduction of the metapterigoid bone.

II Species features

- 1 The preopercular apophysis has the form of a flattened spatula.

III Adaptative features.

They correlated with the nectobenthonic life that led to:

1. The depression of the cephalic skeleton, its height representing 72-92% of its width.
2. The preopercular foramen (fr. pro.) has an oval form, equidimensional factors that brought about the formation of posterior apophysis of the square bone (ap. post.) and a posterior enlargement of the head of the symplectic bone having medium dimensions.

One can conclude that this side of the cephalic skeleton offers good exemples of ecological morphogenesis.

### **Bibliography**

1. AKIHITO, Y., 1975. *On a Goby Pseudogobius javanicus from Okinawa, Prefecture, Japan*. Jap. Journ. of Ichtiol. vol. 22, nr. 1.
2. CĂRĂUȘU, S., 1952. *Tratat de Ichtiologie*. Ed. Acad. R.P.R., București.
3. COHEN, N.D., 1974. *A review of the pelagic ophioid fish genus Brotulatenis with description of two new species*. Zool. Journ. of the Linnean Soc., vol. 55, nr. 2, London.
4. DORNESCU, T.C., NECRASOV, OLGA, 1968. *Anatomia comparată a vertebratelor*. Vol. I., Ed. Did. și Ped., București.
5. HUBBS, L.C., 1929. *A comparative study of the bones forming the opercular series of fishes*. Journ. of morphology. Vol. 33, nr. 1.
6. MIRONESCU, IULIA, 1971. *Studiul aparatului hiobranhial și a suprafeței branhiale la specii de gobiide din apele noastre*. Teză de doctorat.

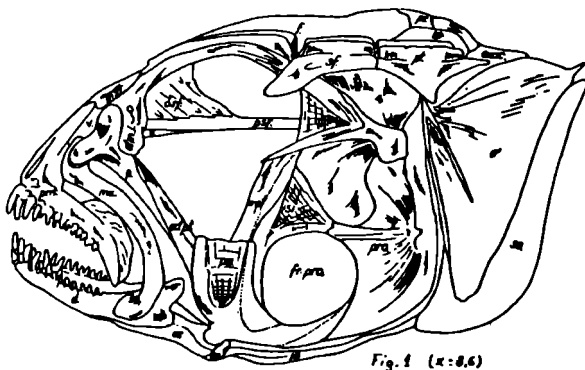


Fig. 1 (x:8,6)

Plate I, Fig. 1. - *Gobius cephalarges* - Cephalic skeleton (lateral view). en. - the angular bone; ar. - the articular bone; d. - the dental bone; ectpt. - the ectoptergoid bone; ep. - the epiotic bone; etm.1. - lateral ethmoid bone; f. - the frontal bone; fr. pro. - preoperculum foramen; h. - the hiomandibula bone; lo. - the interoperculum bone; mpt. - the metaptergoid bone; mx. - the maxilla bone; mxl. - the mezethmoid bone; o. - the operculum bone; p. - the square bone; pl. - the palatin bone; pm. the premaxilla bone; pro. - the preoperculum bone; psf. - the parasphenoid bone; pl. - the pterotic bone; sf. - the sphenotic bone; sl. - the symplectic bone; so. - the suboperculum bone.

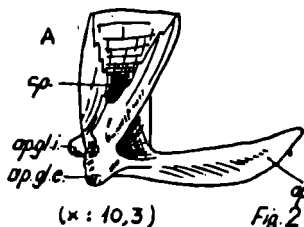
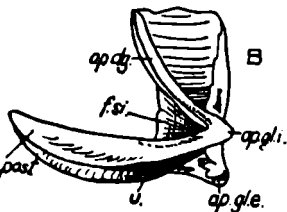


Fig. 2



(x: 10,3)

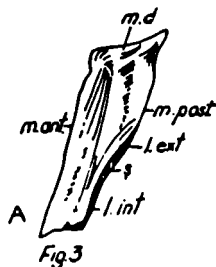


Fig. 3

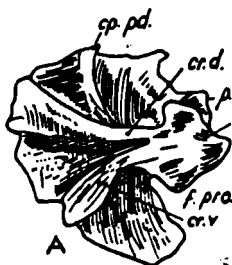
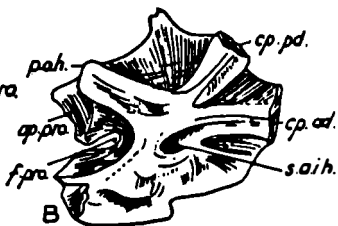


Fig. 5



(x: 10,3)

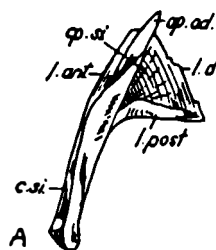


Fig. 4. (x: 10,3)

Plate II, Fig. 2 - the square bone (A - extern side, B - intern side);

Fig. 3 - the metaptergoid bone (extern side); Fig. 4 - the symplectic bone (extern side); Fig. 5 - the hiomandibula bone (A - extern side, B - intern side).

**THE MORPHOLOGY OF OCCIPITAL AREA IN GOBIUS CEPHALARGES  
PALLAS, 1811 (FAM. GOBIIDAE) REGAN 1911**

Margareta Gheorghiad<sup>1</sup>

**Key words:** superoccipital, exooccipital, basioccipital

**Abstract:** The paper sets forth, for the first time, the morphology of the four cartilaginous bones, that make up the occipital area. These bones are: the superoccipital one, the two exooccipital ones and the basioccipital one.

***Material and method***

The material was collected in Black Sea waters and preserved in alcohol 70°. The skulls were prepared by dissection and studied at binocular magnifying glass. The drawings were done at camera lucida.

***Obtained results***

One will describe each bone in part.

**The Superoccipital one (soc.)**

Being an uneven bone, it has a body made up of two sections (Pl. I, fig. 1A, 1B and Pl. II, fig. 1A, 1B):

the anterior blade (1m. a. soc.) that articulates with the frontal one (f.) and joins with the parietal bones (pr.) only on the median line;  
- the posterior blade (1m. p. soc.) situated between the parietal (pr), the epiotic and the exooccipital (exoc.) bones.

The body of the bone has on its median line a little outgrowth, named superoccipital excrescence (cr. soc.).

By its anterior removing, the body participates very little to the limitation of the occipital foramen.

**The Exooccipital bone (exoc)**

---

<sup>1</sup>Muzeul de Istorie Naturală, 6600 Iași - România



An even bone, having an irregular form, it forms the dorsal and lateral part of the occipital region (Pl. I, fig. 1A, 1B and Pl. II, fig. 2A, 2B).

The exoccipital bone is made up of two bony blades:

- the dorsal blade (Im. d. exoc) that meets the synnerotical bone, they being detached from this one by an extremely narrow part of the superoccipital bone and that articulates with the epiotic bone on the dorsal side of the neuroskull;
- the ventral blade (Im. v. exoc.) that articulates with the basioccipital (boc.), the prootic (proot.) and the pterotic (pt.) bones.

### The Basioccipital bone (boc.)

Being an uneven bone, it has the form of a little widened fan (Pl. I, fig. 1B abd Pl. II, fig. 3A, 3B).

It is situated on the ventral side of the skull, articulating with the exoccipital (exoc.), the prootic (proot.) and the parasphenoid (psf.) bones.

The both sides of the basioccipital bone have a characteristic relief, made up of different outgrowths and depressions.

The naming of each bone sides was made up in close connection with the names of the bones which each side articulates with.

Example: 1. boc. proot. - it is side of the basioccipital and articulates with the prootic bone, or 1. boc. exoc. the basioccipital side that articulates with the exoccipital bone.

### *Conclusions*

1. The superoccipital bone is not a bone that has four lobes, but it has the form of a bow, made up of the two blades shown in the previous part of the text (Im. a. soc. and Im. p. soc.).

2. The superoccipital makes up with the parietals (pr.), bones that belong to the otic area, telescoping phenomenon.

3. The joining phenomenon of the anterior blade of the superoccipital with the parietal bones, grows in close relation with age the three bones can be easily separated when the individuals are very young. That is why one can be certain that the parietal bones are present in the neuroskull in Gobiidae family.

**Bibliography**

1. BĂNĂRESCU, P., 1964. *Pisces-Osteichthyes*, vol. XIII, Ed. Acad. RPR., București.
2. GHEORGHIADE, MARGARETA, 1992-1993. *Presence of the "telescope phenomenon" in *Gobius cephalarges* Pallas, 1811*. *Anal. Univ. "Al.I.Cuza"-Iași, Biol. anim.*, Tom. XXXVII.
3. GHEORGHIADE, MARGARETA, 1994. *Studiul complexului parieto-occipital la sp. *Benthophilus stellatus* (Sauvage) 1874*. "Comunicări și Referate" vol. IX, Ploiești.

PLATE I

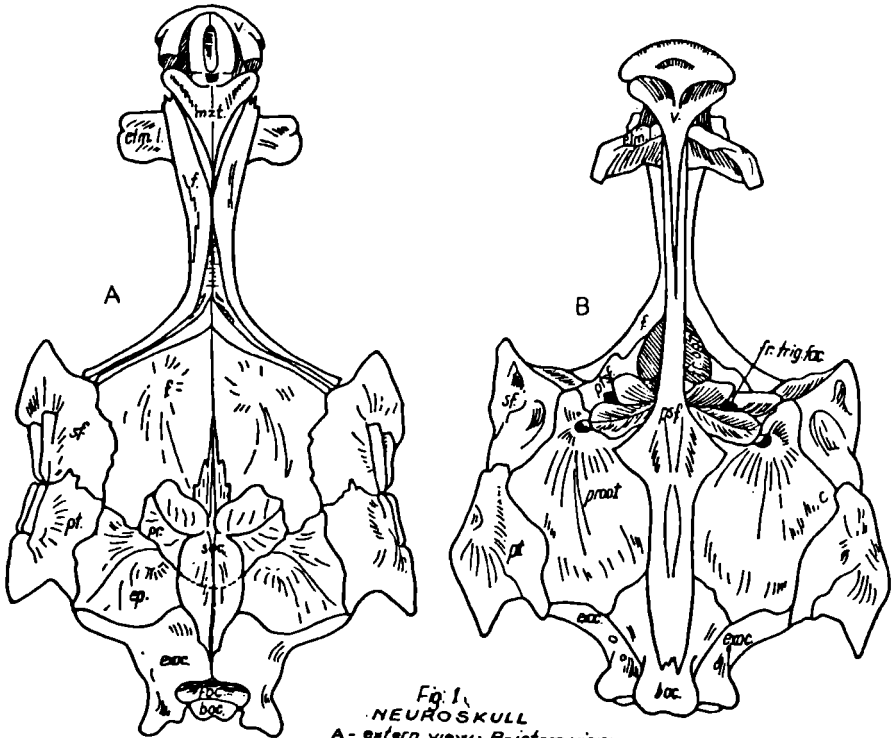


Fig. 1.  
NEUROSKULL  
A - extern view; B - intern view

PLATE II

A - EXTERN VIEW; B - INTERN VIEW

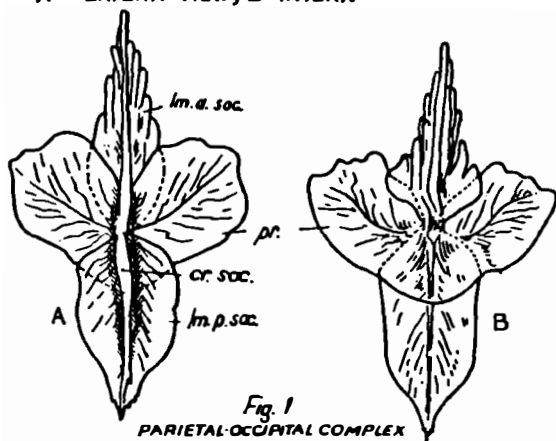


Fig. 1  
PARIETAL-OCCIPITAL COMPLEX

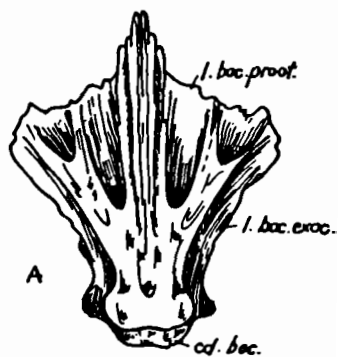


Fig. 2  
EXOCCIPITAL

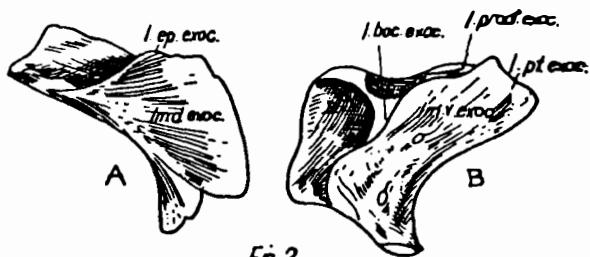


Fig. 3  
BASIOCCIPITAL

**THE STUDY OF THE OTIC AREA IN GOBIUS CEPHALARGES (PALLAS,  
1811) (FAM. GOBIIDAE REGAN 1911)**

Margareta Gheorghiad<sup>1</sup>

**Key words** *Gobius cephalarges* - the morphology of the otic area.

**Abstract:** In the paper there are described for first time, the morphological elements of the bones that make up the otic area of the neuroskull, regarding the *Gobius cephalarges* species.

***Material and method***

The material was collected in Black Sea waters and preserved in alcohol 70°. The skulls were prepared by dissection and studied at binocular magnifying glass. The drawings were done at camera lucida.

***Obtained results***

**A. Otic Area**

This region is made up by bones of cartilaginous origin - the prootic bone, the pterotic bone, the epiotic bone and bones of membranous origin - the parietal bone, the parphenoid bone.

**The Prootic Bone (proot.)**

Being an even bone, flattened it forms the biggest part of the auditory region and of the ventral side of the neuroskull (fig. 2;3).

On the extern side one can see some delicate excrescences which scatter radially starting from the nervous foramen.

**The Pterotic Bone (pt.)**

Being an even bone, this bone forms the posterior - extern corner of the neuroskull (fig. 1;2;4).

One can distinguish on the both sides:

A bony region, flattened the pterotic excrescence directed versus the posterior side (pr, pt);

- A cavitory region (cav) limited by the dorsal little edge (lm.d.) and also by the ventral adge (lm.v.).

---

<sup>1</sup>Muzeul de Istorie Naturală, 6600 Iași - România

### The Epiotic Bone (ep)

An even bone, of irregular form, that offers a convex side versus the exterior and concave one versus the interior (fig. 1;5).

On the extern side, one can notice a diagonal edge (m.dg.) on which articulates the scapular belt.

### The Parietal Bone (pr)

A pair bone, it reminds by its form, of a leave (fig. 1;6). It is pushed laterally by the suroccipital, starting from the medial line.

On the medial line of the extern side it presents fine out growuth having the form of a nervure.

### The Parasphenoid Bone (psf)

An uneven bone, it is situated on the ventral side of the neuroskull, effering this way, a more assurance concerning the solidity of the bone (fig. 2;7).

It has a body (c.psf) in which one can distinguish:

- A fore area that offers an articulary ditch to the vomer bone (s.a.c.v.);
- A posterior area that comes to surpose itself on the basioccipital bone;
- Two pair of ascendent fore outgrowths (pr.asc.ant.) that also optic foramen;

A pair of ascendent posterior (pr.asc.p.) outgrowths also limiting the facial trigeminal (fr.trig.).

### *Conclusions*

Consulting the scientific literature, one have arrived to contradictory opinions. This way we can say that:

1. The parietal bones (pr.) are present, achieving the "telescope" phenomenum with the suroccipital bone. The argument consist in the fact that in the sapling, the dataachment of the three bones is made up easily (fig.6).

2. The parasphenoid bone (psf.) has the form of a foil having the handled very long (fig.7) and not the form of the letter "T" Perhaps, there was a deficient detachment of the parasphenoid bone of the neuroskull, the fore region separating from the vomer bone.

3. There are missing the opistotic bones, joining from earlier times with the pterotic bones, phenomenum frecuently encountered in the teleosteen group of fish.

*Bibliography*

- AKIHITO, 1974. *On Gobiid Fishes Ophiocara porocephala*. Jap. Journ. of Ichtyol. Vol. 21, nr. 2
- AKIHITO, 1966. *On the scientific name of a gobiid fish named "urohaze"* Idem. Vol. 13, nr. 4-6.
- BĂNĂRESCU, P., 1964. *Pisces Osteichthyes*, vol. XIII. Ed. Acad. R.P.R., București.
- BERG, L.L., 1948. *Ribi presnih vod SSSR i soprodelnih strana*. Moskva, Akad. Nauk SSSR, vol. 3, 1064-1124.
- BRUNELLI, C., 1914. *Ricerche sugli a dattamenti alla vita planctonica (Gobiidae planctonica)*. Biologisches Centr. Bd. 34, nr. 7, 458-486.
- GRASSÉ, P.P., 1955. *Traite de zool.* To. XIII, Bertin L., Subordinul Gobioides, 1885-1890.

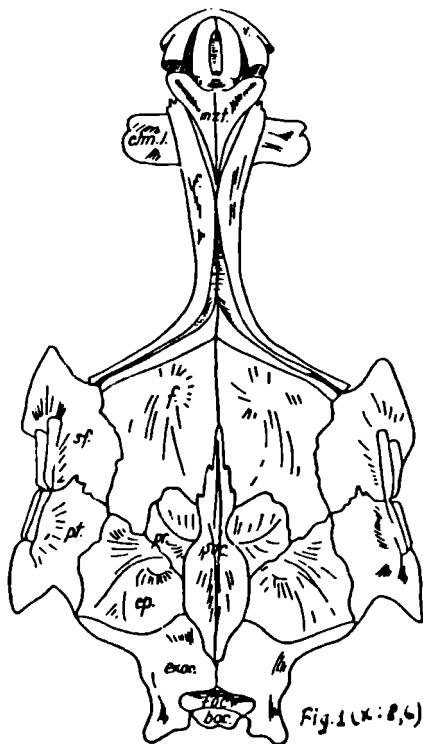


Fig. 1 (x: 8,6)

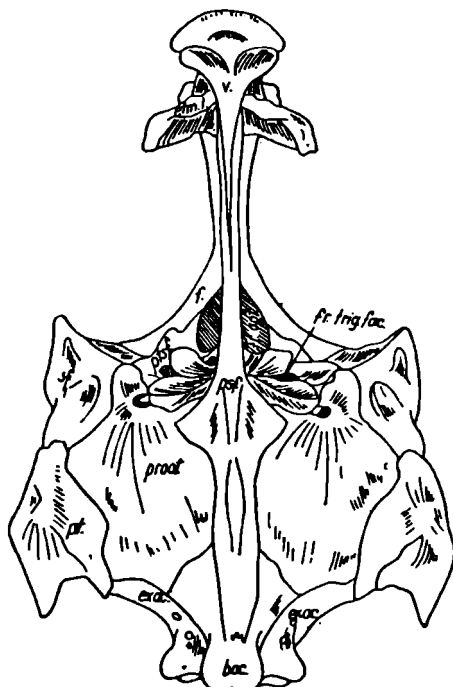


Fig. 2. (x: 86)

Plate I, Fig. 1 - Neuroskull (dorsal view); Fig. 2 - Neuroskull (ventral view). bac.-the basioccipital bone; etn.l.- the lateral ethmoid bone; exoc.-the exoccipital bone; f.-the frontal bone; fr.oc. -the occipital foramen; fr.opt.- the optic foramen; fr.trig.fac. - the trigeminal-facial foramina; mt.- the mesethmoid bone; pr.- the parietal bone; pt.- the pterotic bone; pef.-the parasphenoid bone; sf.- the sphenotic bone; soc.-the suroccipital bone; v.- the vomer bone.

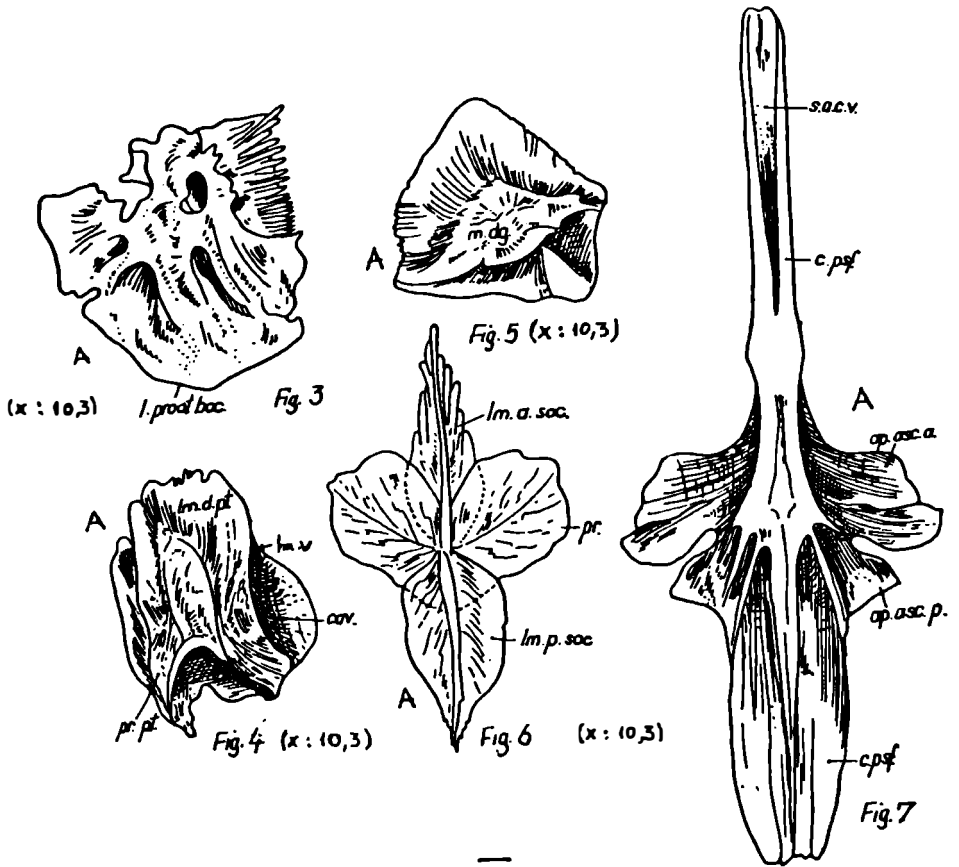


Plate II, Fig. 3 - the protic bone (extern side); Fig. 4 - the pterotic bone (extern side); Fig. 5 - The epiotic bone (extern side); Fig. 6 - the parietal - occipital complex (extern side); Fig. 7 - the para-sphenoid bone (extern side).

**DATE ASUPRA ACTIVITĂȚII UNOR ENZIME DIGESTIVE LA PĂSTRĂVUL  
CURCUBEU (*SALMO GAIRDNERI* RICH.) HRĂNIT CU FURAJE  
CONȚINÂND ENZIME DIGESTIVE PROTEOLITICE**

Maria Apetroaiei<sup>1</sup>, Vasile Hefco<sup>2</sup>

**Key words:** digestive enzymes activity; rainbow trout; combined fodders.

**Abstract:** This paper present some data on the proteolytic and amilolytic digestive enzymes of rainbow trout which are feed with fodders containing proteolytic enzymes extracted from digestive tract of rainbow trout ( $X_1, X_1, D_1$  lots), pancreas of pig ( $X_2, Y_2, D_2$ ), festal ( $X_3, Y_3$ ) pepsin of biochemical use ( $X_4, Y_4$ ), by comparison with the control fodders ( $X_5, Y_5, D_3$ )(the same composition, but without enzymes).

The exogenic enzymes were introduced into the fodders by means of natural zeolites, after an original method (Maria Apetroaiei and N. Apetroaiei, 1987; 1989).

The ages of fish are:  $P_{1+}(X_1...X_3)$ ,  $P_{2+}(Y_1...Y_3)$  and  $P_{3+}(D_1...D_3)$ .

Lucrarea prezintă date asupra enzimelor proteolitice și amilolitice din tractul digestiv al păstrăvului curcubeu ( $P_{1+}$ ,  $P_{2+}$ ,  $P_{3+}$ ) crescut în viviere flotabile în lacul de acumulare Vaduri, la sfârșitul unor teste în care peștii au fost hrăniți cu furaje înobilate cu enzime proteolitice, după un procedeu original.

Testele s-au desfășurat în perioada: 17 iunie-17 septembrie 1992 și au avut în vedere câte 5 loturi de păstrăv, în vara a II-a ( $X_1...X_3$ ) și a III-a de creștere ( $Y_1...Y_3$ ), respectiv, 3 loturi ( $D_1...D_3$ ) în vara a IV-a, acestora administrându-li-se ca hrană câte o variantă martor de furaj ( $X_5, Y_5, D_3$ ), furaje conținând enzime proteolitice extrase din tub digestiv de păstrăv ( $X_1, Y_1, D_1$ ), din pancreas de porc ( $X_2, Y_2, D_2$ ), soluție de festal ( $X_3, Y_3$ ) și pepsină de uz biochimic ( $X_4, Y_4$ ).

Într-o lucrare anterioară (Apetroaiei și al., 1993), noi am prezentat efectele administrării acestor furaje asupra parametrilor de creștere și supraviețuire a peștilor, prețum și asupra compoziției biochimice a materialului piscicol; în aceeași lucrare sunt trecute datele privind alcătuirea rețetelor și compoziția biochimică a furajelor.

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, 5600 Piatra-Neamț, România

<sup>2</sup>Universitatea "Al.I.Cuza", Facultatea de Biologie, B-dul Copou 20 A, 6600 Iași, România



Valorile activității specifice a proteazelor de tipul tripsinei și ale alfa-amilazei din tubul digestiv al peștilor, în ansamblu (media ponderată) și pe diferite segmente ale acestuia, sunt reprezentate în fig. 1-6. Din examinarea acestor figuri rezultă că, în general, activitatea enzimatică din tractul digestiv al peștilor, care au primit odată cu hrana enzime proteolitice suplimentare, este superioară celei corespunzătoare peștilor din loturile martor, cu diferențe de la o vârstă la alta și în funcție de sursa de enzime utilizată.

La păstrăvul aflat în vara a II-a de creștere ( $P_1$ ), activitatea specifică a proteazelor de tipul tripsinei a înregistrat valori mai ridicate la peștii din loturile  $X_2$  și  $X_3$  hrăniți cu variantele de furaj, conținând enzime proteolitice din extract de pancreas de porc și, respectiv, din soluție de festal. Mai evidentă la aceasta vârstă este influența adaosului de enzime proteolitice în furaj asupra activității specifice a alfa-amilazei digestive, fapt datorat - probabil - acțiunii de neutralizare exercitată de către enzimele proteolitice suplimentare asupra inhibitorului alfa-amilazei conținut în făina de grâu din componența furajelor (Natarajan și al., 1992).

Pentru păstrăvul curcubeul aflat în vara a III-a și a IV-a de creștere, administrarea de furaje conținând enzime proteolitice extrase din tub digestiv de păstrăv ( $Y_1, D_1$ ) a determinat efecte pozitive superioare celorlalte variante experimentale, atât sub aspectul creșterii și valorificării hranei, cât și în privința valorilor activității enzimelor din tractul digestiv.

În ansamblu, dacă se corelează datele ce privesc activitatea enzimatică digestivă a păstrăvului curcubeu, din prezenta lucrare, cu cele privind parametri de creștere și de valorificare a hranei și respectiv, compoziția biochimică a materialului piscicol corespunzător celor trei vârste luate în studiu (Apetroaiei și al., 1993), se poate trage concluzia că adaosul de enzime proteolitice în furaje are o influență pozitivă asupra proceselor de digestie, asupra randamentului de utilizare a hranei, în creșterea acestei specii de pești în sistem intensiv.

### *Bibliografie*

1. APETROAIEI MARIA și APETROAIEI, N., 1987: "Posibilități de înobilare a furajelor combinate cu enzime proteolitice, prin intermediul tufurilor vulcanice"(sub tipar).
2. APETROAIEI MARIA și APETROAIEI N., 1989, "Procedeu de separare a enzimelor proteolitice din extractele enzimatice". Brevet de invenție nr. 98876 - Romania.

3. APETROAIEI MARIA, HEFCO V., BATTES K., PRICOPE, F., 1993, "Data on the effects of rainbow trout feeding with combined fodder which contain the proteolytic digestive enzymes" (sub tipar).
4. NATARAJAN M., ROSS B., and ROSS L.G., 1992, "Susceptibility of carp and tilapia alfa-amylase to purified wheat amylase inhibitor" *Aquaculture*, 102, 265-274, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

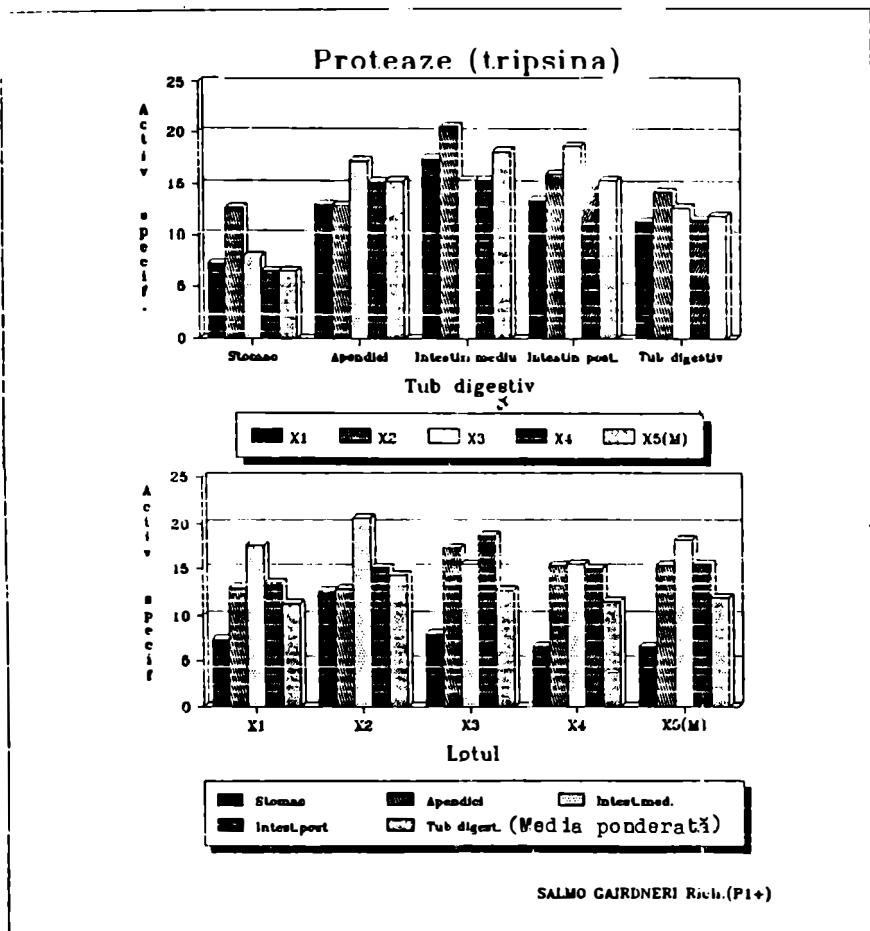


Fig.1-Activitatea specifică a proteazelor de tipul tripsinei din tubul digestiv al păstrăvului curcubeu hrănit în vara a II-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (X<sub>1</sub>; X<sub>2</sub>; X<sub>3</sub>; X<sub>4</sub>) și cu furaj martor, fără enzime (X<sub>5</sub>).

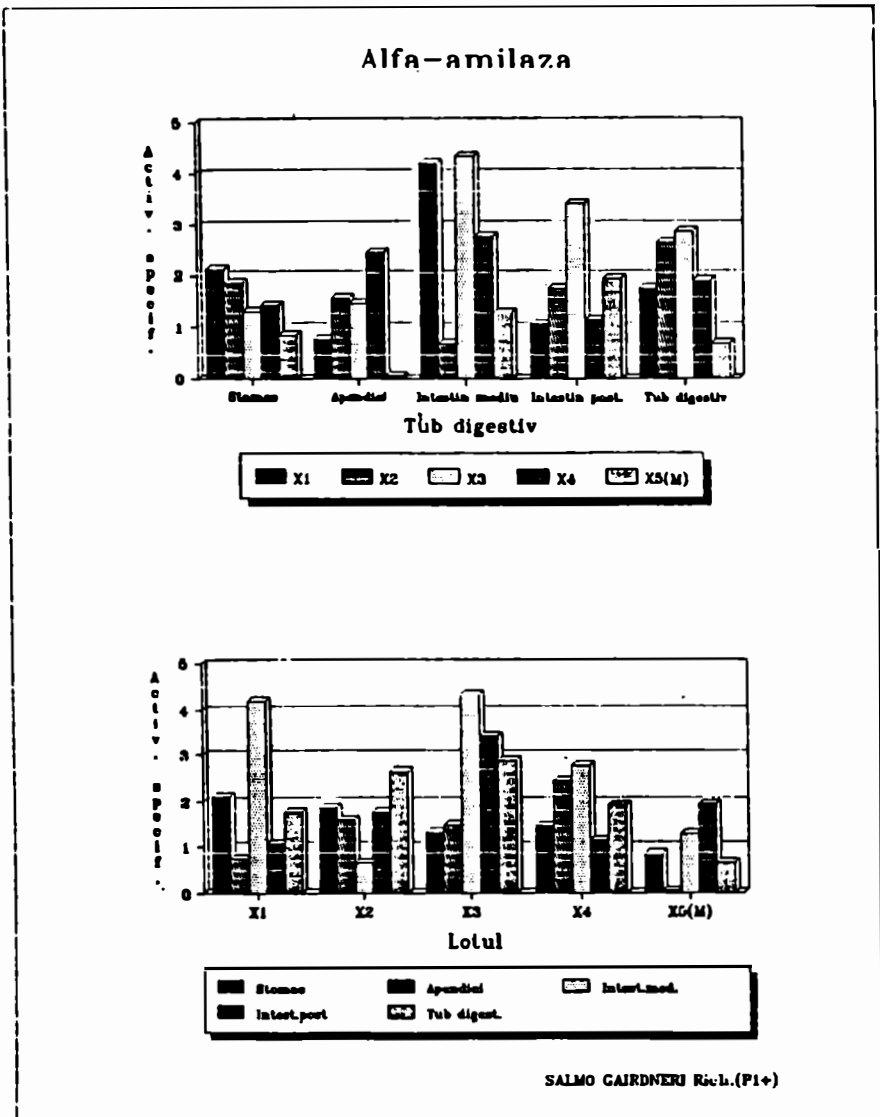
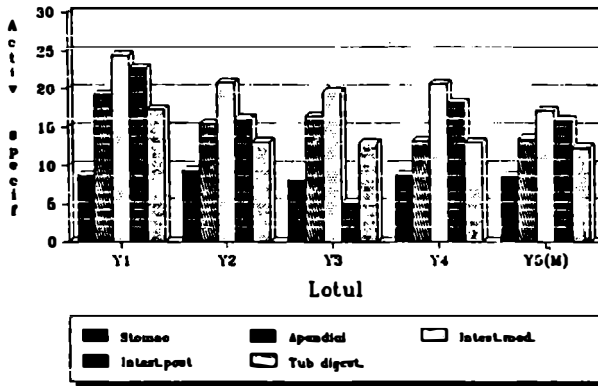
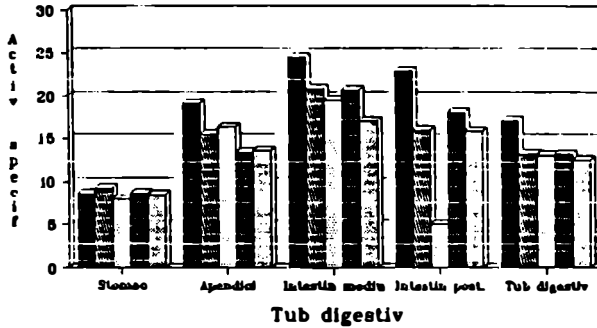


Fig. 2 - Activitatea alfa-amilazei digestive la păstrăvul curcubeu hrănit în vara a II-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (X<sub>1</sub>; X<sub>2</sub>; X<sub>3</sub>; X<sub>4</sub>) și cu furaj martor, fără enzime (X<sub>5</sub>).

### Proteaze (tripsina)



SALMO GAJDNERI Rich.(P2+) <sup>6</sup>

Fig. 3 Activitatea specifică a proteazelor de tipul tripsinei din tubul digestiv al păstrăvului curcubeu hrănit în vara a III-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (Y<sub>1</sub>; Y<sub>2</sub>; Y<sub>3</sub>; Y<sub>4</sub>) și cu furaj martor, fără enzime (Y<sub>5</sub>).

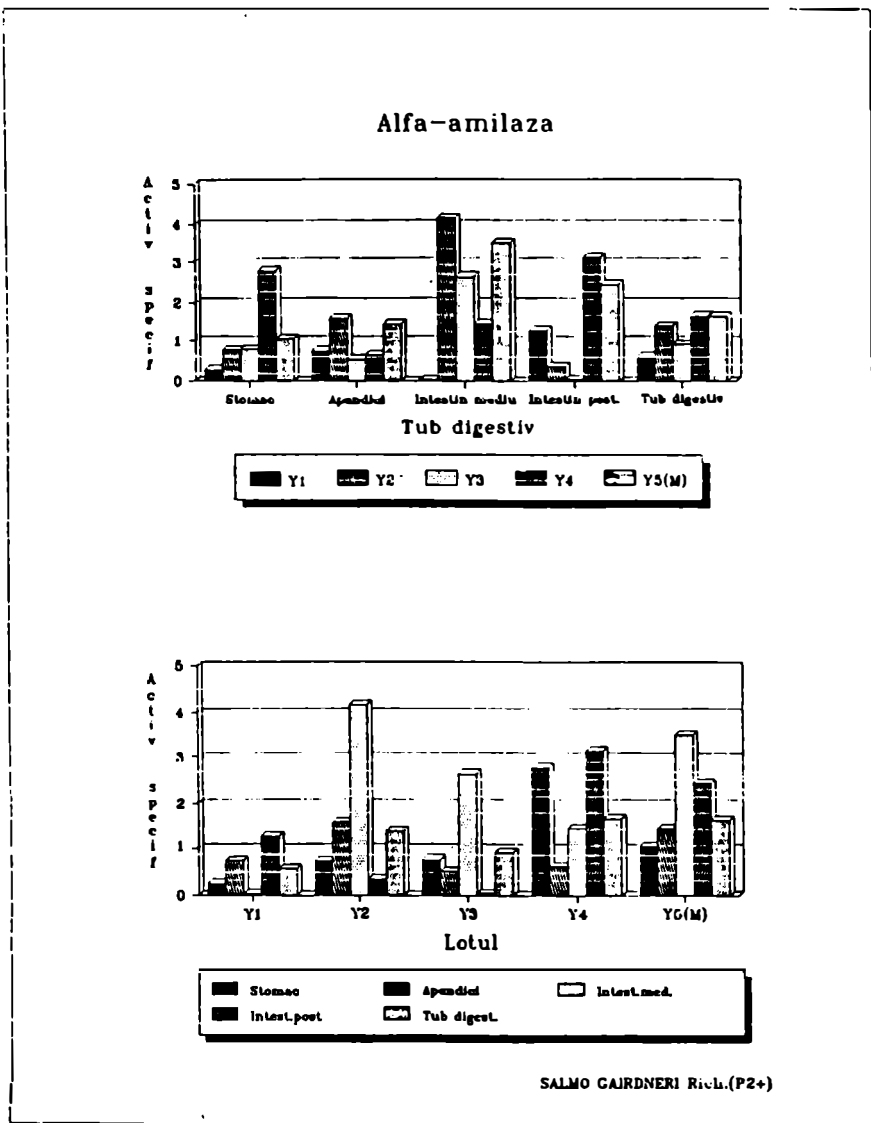


Fig. 4 - Activitatea alfa-amilazei digestive la păstrăvul curcubeu hrănit în vara a III-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (Y<sub>1</sub>; Y<sub>2</sub>; Y<sub>3</sub>; Y<sub>4</sub>) și cu furaj mator, fără enzime (Y<sub>5</sub>).

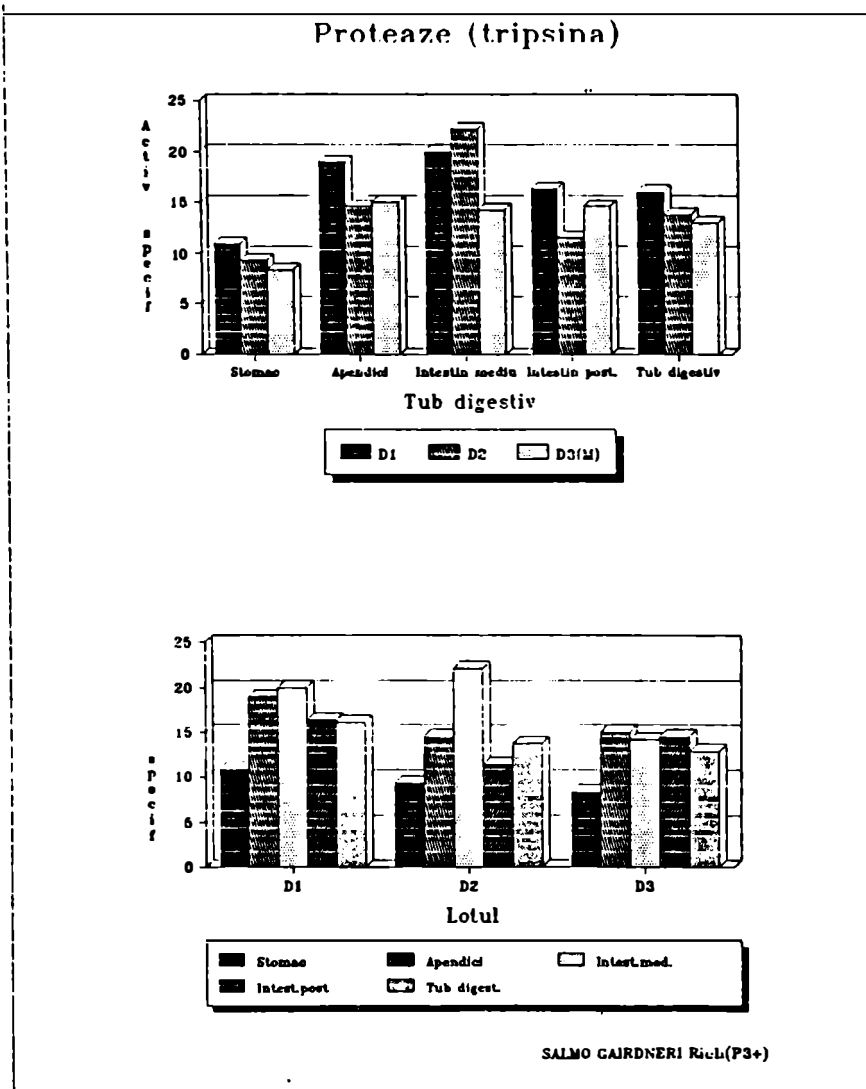


Fig. 5 Activitatea specifică a proteazelor de tip tripsinei din tubul digestiv al păstrăvului curcubeu hrănit în vara a IV-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (D<sub>1</sub>; D<sub>2</sub>) și cu furaj martor, fără enzime (D<sub>3</sub>).

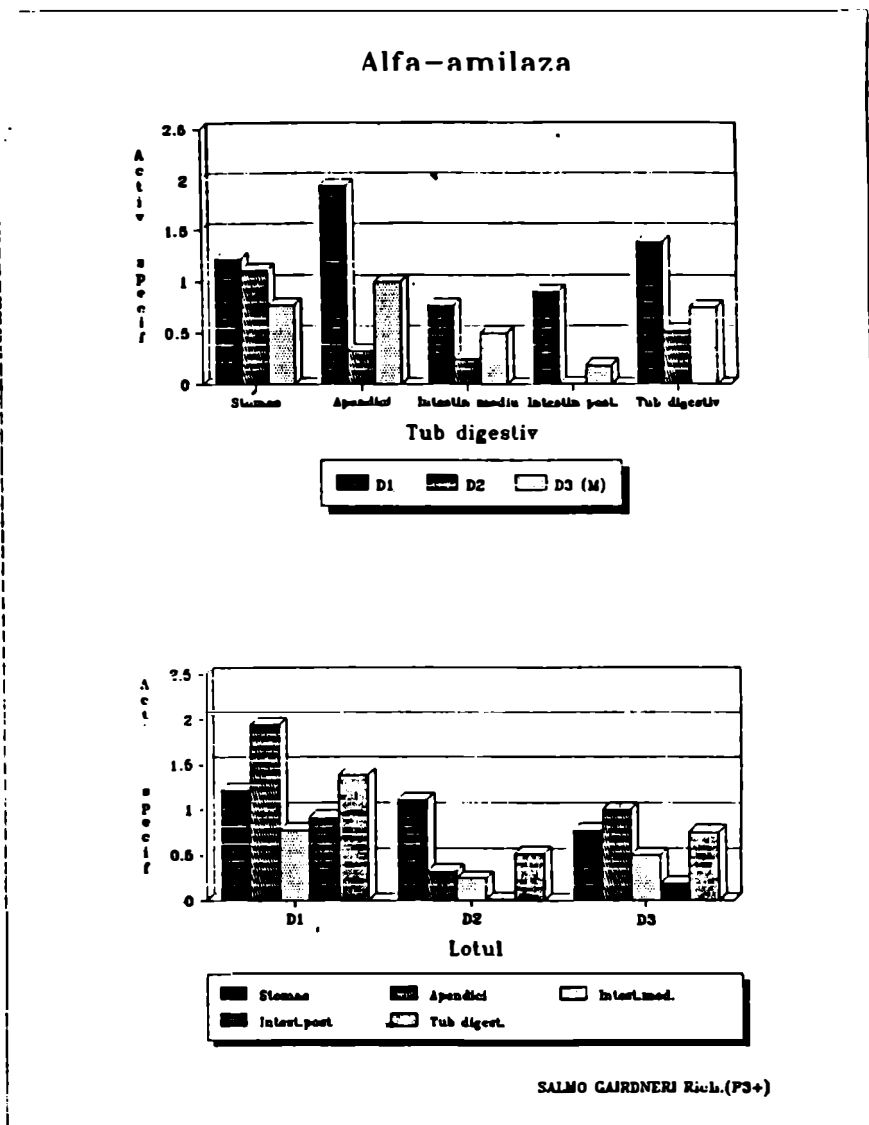


Fig. 6 - Activitatea alfa-amilazei digestive la păstrăvul curcubeu hrănit în vara a IV-a de creștere cu furaje conținând enzime proteolitice (D<sub>1</sub>; D<sub>2</sub>) și cu furaj martor, fără enzime (D<sub>3</sub>).

# **POSSIBILITAȚI DE ÎNNOBILARE A FURAJELOR COMBinate CU ENZIME DIGESTIVE PROTEOLITICE, PRIN INTERMEDIUL TUFURILOR VULCANICE**

Maria Apetroaei, Nicolae Apetroaei<sup>1</sup>

## **A POSSIBILITY TO USE OF NATURAL ZEOLITES FOR THE ENNOBLING OF COMBinated FODDERS WITH DIGESTIVE PROTEOLYTIC ENZIMES**

**Key words:** natural zeolites; proteolytic enzymes; combined fodders.

**Abstract:** This paper presents an original method for the ennobling of fodders with digestive proteolytic enzymes, using in this purpose the natural zeolites (volcanic tuffs), which has a selective capacity for adsorption of proteolytic enzymes from the proteic total extracts (Apetroaei Maria și N. Apetroaei, 1989).

Practically, the natural zeolites are puting in contact with a total enzymatic extract, afterwards the mixture is stirring during a 15 minutes period; in the following stage, the natural zeolites are separating through filtration or centrifugation and are introducing in the combined fodders (3-7%).

Cercetările efectuate pe vertebrate mari și asupra peștilor au condus la concluzia că adaosul de enzime digestive în hrana acestor animale are efecte pozitive asupra digestiei, prin stimularea secreției de enzime proprii (Reichenbach-Klinke, 1972; Dabrowski, 1979); ca rezultat, randamentul de utilizare a hranei și ritmul de creștere a animalelor sunt în mod substanțial îmbunătățite.

Pe de altă parte, observațiile efectuate asupra unor asemenea animale, în condițiile hrănirii lor cu furaje în care s-a introdus și tuf vulcanic (în proporție de până la 10%) au arătat că prezența tufului previne apariția unor boli digestive, mărește rata de creștere și îmbunătățește coeficientul de conversia a hranei (Torii, 1978; Hațieganu și al., 1979; Marton și Bărbat, 1980; Bărbat și Marton, 1989; Apetroaei și Apetroaei, 1993); în plus, tuful vulcanic introdus în hrană completează necesarul de elemente minerale al animalelor.

Dacă din punct de vedere tehnic introducerea tufului vulcanic în furajele combinate este ușor de realizat, în sensul că este posibilă o distribuire relativ uniformă a acestuia în masa furajului, fără o dotare tehnică specială, în ceea ce privește procedeul de introducere a enzimelor în furaj, acesta prezintă o mare dificultate, în condițiile în care se lucrează cu cantități mult mai mici de substanță activă, expusă pierderii activității sub acțiunea factorilor externi de mediu.

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Geologie, Aleea Migdalilor nr. 2, 5600 Piatra-Neamț, România



În cadrul unor cercetări care au făcut obiectul unui brevet de invenție (Apetroaei Maria și N. Apetroaei, 1989), noi am pus în evidență o caracteristică a tufurilor vulcanice necunoscută anterior, respectiv capacitatea acestora de a reține în mod selectiv, prin adsorbție, unele enzime dintr-un extract proteic total. Astfel, făcând investigații asupra proteinelor solubile și asupra a două tipuri de enzime digestive (proteolitice și amilolitice) dintr-un extract enzimatic total, am constatat că tuful vulcanic reține din acest extract proteinele solubile și enzimele proteolitice, lăsând neinfluențate enzimele amilolitice (fig. 1).

Una din aplicațiile practice ale acestei capacități de adsorbție selectivă a tufurilor vulcanice pentru enzimele digestive o poate constitui tocmai realizarea unor furaje pentru animale, înobilate cu enzime proteolitice, în scopul îmbunătățirii randamentului de valorificare a proteinelor din aceste furaje. Procedeu constă din realizarea unor extracte proteice totale (plecând chiar de la unele surse neconvenționale de enzime), aducerea acestora în contact cu tuful vulcanic furajer și agitarea mecanică a amestecului extract - tuf timp de 15 minute, urmată de filtrarea sau centrifugarea acestuia, în vederea separării tufului și de introducerea tufului conținând enzime proteolitice în furaje.

Prin determinarea activității enzimatice în extractul proteic inițial și în soluția rămasă după separarea tufului se poate determina cu exactitate cantitatea de enzime reținută de tuf, aspect important în dozarea rațiilor de enzime ce urmează a fi introduse în furaje, funcție de natura și calitatea furajului, de caracterul speciei căreia îi este destinat furajul, de vârsta indivizilor etc., respectiv în realizarea unor cercetări fundamentale privind rolul aportului suplimentar de enzime digestive în stimularea secreției de enzime proprii sau pentru echilibrarea funcțiilor intestinale și substituirea factorilor corespunzători deficitari în secreția gastrică, la animale.

Procedeu, astfel conceput, respectiv ideea utilizării tufurilor vulcanice ca mijloc de introducere a enzimelor digestive proteolitice în furaje a fost propus/ă de noi spre brevetare la O.S.I.M., cu titlul: "Procedeu de înobilare cu enzime digestive a nutreșurilor combinate" (Dosar OSIM nr. 128.471/3.06.1987), dar nu a pimit aviz favorabil, pe considerentul că nu era susținut/ă de date experimentale; ulterior, acesta a fost verificat în practică, prin realizarea unor furaje combinate cu enzime proteolitice și administrarea acestora unor loturi de păstrăv curcubeu de vârste diferite și respectiv unor loturi de pui de găină pentru carne.

Avantajele utilizării procedului de înobilare a furajelor cu enzime digestive, prin intermediul tufurilor vulcanice, sunt:

- nu este necesară purificarea enzimelor până la stadiul de pulbere, ceea ce ar presupune cheltuieli suplimentare și riscul denaturării activității enzimatice în cursul procesului de purificare;

- se pot utiliza surse neconvenționale de enzime, care sunt ieftine;

- "legarea" enzimelor de tuf, prin forțe de adsorbție, le conferă acestora o mai mare stabilitate la acțiunea factorilor de mediu; în tractul digestiv al animalelor ele sunt eliberate treptat, locul lor fiind luat - prin schimb - de gazele toxice din acesta;
- prin intermediul tufului, se poate realiza o distribuție mai uniformă a enzimelor în furaje;
- enzimele adsorbite pe tuf pot fi conservate cu ușurință, prin păstrarea tufului înobilat cu enzime în frigider (congelatoare);
- prin congelarea tufului conținând enzime proteolitice este posibilă distrugerea microorganismelor potențial patogene, în condițiile în care se folosesc pentru realizarea extractelor proteice totale surse neconvenționale de enzime, contaminate cu germeni patogeni.

### ***Bibliografie***

1. APETROAEI, MARIA și APETROAEI, N., 1989. *Procedeu de separare a enzimelor proteolitice din extractele enzimatiche*. Brevet de invenție nr. 98876 România.
2. BĂRBAT, A. și MARTON, A., 1989. *Tufurile vulcanice zeolitice*. Editura Dacia.
3. DABROWSKI, K., 1979. *The role of proteolytic enzymes in fish digestion. Cultivation of fish and its live food*. European Mariculture Society, nr. 4.
4. HAȚIEGANU, V., POPA O., BALTAN, Gh., MORAR, Z., DANKANITZ, V., 1979. *Utilizarea zeoliților naturali în hrana animalelor*. Lucrările Simpozionului cu tema "Valorificarea substanțelor nemetalifere", Cluj-Napoca, 26-28 XI, 3, 19.
5. REICHENBACH-KLINKE, M.M., 1972. *Grunlagen de Vordauung bei den Fischerei*. Prop. der Er. Halt Süßwasserfis im int.
6. MARTON, A. și BĂRBAT, A., 1980. *Proprietăți ale tufurilor vulcanice exploatabile în acvacultură*. Lucrările Stațiunii "Stejarul", Limnologie, 8.

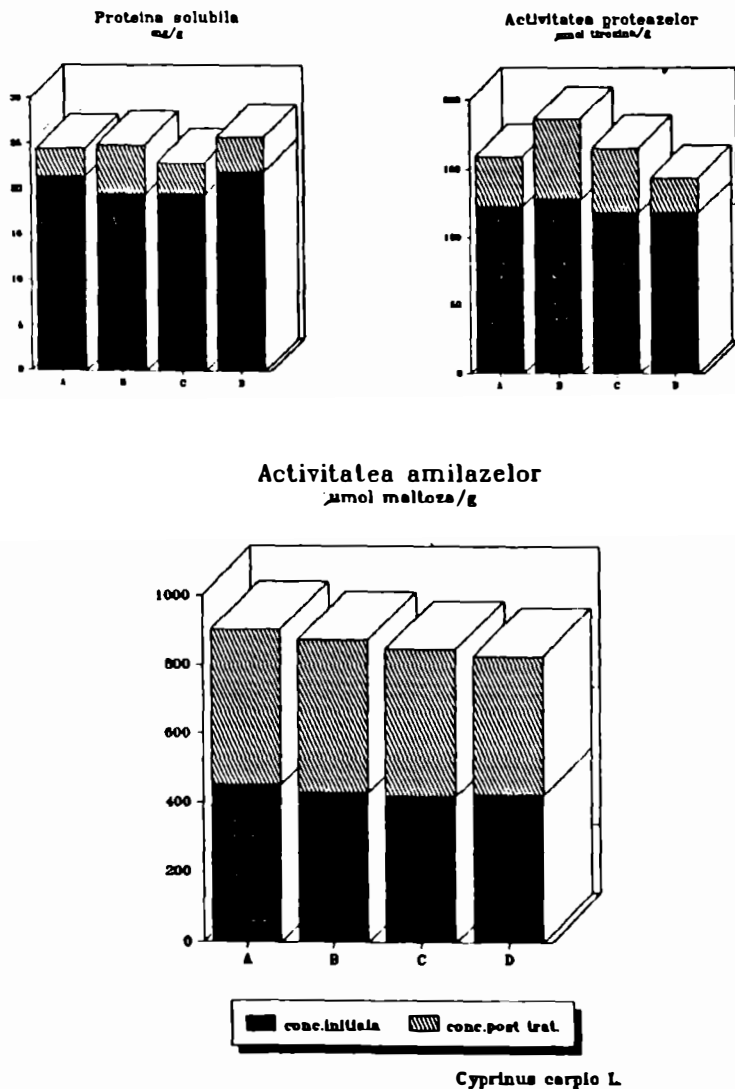


Fig.1 Activitatea enzimelor proteolitice și alfaamilazei digestive în diferite extracte proteice (A, B, C, D), înainte și după aducerea acestora în contact cu tuful vulcanic de Mirșid.

**CERCETĂRI PRELIMINARE PRIVIND OPTIMIZAREA CREȘTERII PUILOR  
DE GĂINĂ PENTRU CARNE, PRIN UTILIZAREA UNOR FURAJE  
COMBINATE CONȚINÂND TUF VULCANIC ȘI ENZIME DIGESTIVE  
PROTEOLITICE**

Maria Apetroaei, Nicolae Apetroaei<sup>1</sup>

**PRELIMINARY DATA CONCERNING THE INFLUENCE OF SOME  
COMBINATED FODDERS CONTAINING THE NATURAL ZEOLITES AND  
PROTEOLYTIC ENZYMES ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF CHICKEN**

**Key words:** natural zeolites; proteolytic enzymes; combined fodders; chicken.

**Abstract:** This paper present some data on the growth and survival of chicken under the influence of the natural zeolites (volcanic tufs) and proteolytic enzymes from combined fodders.

The proteolytic enzymes werw separated from a total proteic extract which was achieved from pancreas of pig, after an original method (Maria Apetroaei and N. Apetroaei, 1989), and these werw introduced into the combined fodders by means of the natural zeolites.

(M = control fodder, without natural zeolites and without proteolytic enzymes; I = fodder with 2% volcanic tufs; II = fodder with 5% volcanic tufs; III = fodder with 5% volcanic tufs + proteolytic enzymes).

Lucrarea prezintă rezultatele unor cercetări efectuate de noi, în anul 1993, la S.C. "Avicola" S.A. Piatra Neamț, în cadrul cărora am testat efectele administrării unor furaje conținând tuf vulcanic în proporții diferite, respectiv tuf vulcanic și enzime proteolitice, asupra creșterii și supraviețuirii puilor de găină pentru carne.

Investigațiile au fost efectuate pe 4 loturi de pui (30 pui de o zi/lot), cărora li s-a administrat ca hrană 4 variante de furaj, între care o variantă martor (furajul utilizat în mod obișnuit de "Avicola" S.A., la nivel industrial), două variante conținând 2% și respectiv 5% tuf vulcanic de Mirșid și o altă variantă cu 5% tuf + enzime proteolitice extrase din pancreas de porc, cu precizarea că tuful utilizat a substituit cantități corespunzătoare de furaj (cu diminuarea prețului de cost al furajului).

Celor 4 loturi de pui li s-au dat cantități identice de furaj, timp de 29 zile: 24 august - 22 septembrie 1993.

Administrarea hranei, cântărirea săptămânală a loturilor de pui și stabilirea mortalităților au fost efectuate de personalul S.C. "Avicola" S.A., în prezența

---

<sup>1</sup>Laboratorul de Acvacultură și Ecologie Acvatică, Aleea Migdalilor nr. 2, 5600 Piatra Neamț, România

autorilor.

Datele ce oglindesc evoluția loturilor de pui în intervalul menționat sunt prezentate în tabelul 1; din examinarea acestor date rezultă următoarele aspecte mai importante:

Tabelul 1 - Date privind creșterea și supraviețuirea puilor de găină pentru carne, în perioada 24.08.1993 - 22.09.1993

Data	Parametrul	Varianta experimentală			
		M	I	II	III
24.08.1993	Nr. exemplare (buc.)	30	30	30	30
	Greutate lot (g)	1300	1290	1300	1315
	Greutate indiv. (g/buc)	43,33	43,00	43,33	43,83
22.09.1993	Nr. exemplare (buc.)	30	28	30	29
	Greutate lot (g)	11400	13000	12800	13900
	Greutate indiv. (g/buc)	380	464	426	479
	Diferențe (g/buc) față de martor		+84	+46	+99
	Indice de multipl. (x)	8,76	10,79	9,83	10,92
	Supraviețuire (%)	100,00	93,33	100,00	96,66
<p>M = lot hrănit cu furaj martor (fără tuf și fără enzime);                      I = lot hrănit cu furaj conținând 2 % tuf vulcanic;                      II = lot hrănit cu furaj conținând 5 % tuf vulcanic;                      III = lot hrănit cu furaj conținând 5 % tuf + enzime prot.</p>					

- introducerea tufului vulcanic în furaje influențează pozitiv creșterea, valorile indicelui de multiplicare a greutateii corporale a puilor din loturile I și II fiind superioare lotului martor (M);

adaosul de enzime proteolitice în furaje determină, de asemenea, efecte pozitive asupra creșterii puilor, reflectate de valorile parametrilor urmăriți pe durata desfășurării testului.

Este de remarcă faptul că la concentrația de 2% tuf în furaj (lotul I) s-au obținut rezultate mai bune decât la concentrația de 5% (lotul II) (+84 g/pui/29 zile, față de un plus de numai 45 g/buc.), dar că enzimele digestive suplimentare permit introducerea în furaje a unor cantități mari de tuf, cu menținerea unui ritm de creștere superior (+99 g/pui/29 zile, în raport cu martorul) și, evident, cu reducerea

corespunzătoare a prețului de cost al furajului.

În concluzie, activitatea de creștere a puilor de găină pentru carne poate fi rentabilizată atât prin reducerea prețului de cost al furajelor (la nivelul lunii mai 1994, prețul tufului vulcanic era de numai 3,60 lei/kg), cât și printr-o creștere mai bună a acestora cu o aceeași cantitate de furaj; sunt necesare, însă, noi cercetări, cu următoarele obiective:

- stabilirea cantităților optime de tuf vulcanic care pot fi utilizate ca ingredient în furaje, funcție de vârsta păsărilor;

testarea unor surse diferite de enzime digestive, în scopul ameliorării gradului de digestibilitate a proteinelor din compoziția furajelor combinate.

### ***Bibliografie***

1. APETROAEI, MARIA și APETROAEI, N., 1989. *Procedeu de separare a enzimelor proteolitice din extractele enzimatiche*. Brevet de invenție nr. 98876, România.



Elisabeta Naum, Ion Neacsu

**Key words:** alcoholic hepatopathy, gamma GTP

**Abstract:** implications of gammaGTP in the alcoholic liver pathology were analyzed, by determining the activity of this enzyme in the sanguine serum taken from 165 alcoholic subjects (98 women and 67 men). The gamma GTP values show pronounced variability, evidencing an increase of 64,3% with women and of 70,2% with men, the remaining values being normal. The most increased values in men are 30-50 U/L, representing the chronic alcoholics. The results obtained recommend gammaGTP as an useful marker both in establishing the alcoholic hepatopathy degree and in its treatment, too.

## *Introduction*

By deterioration brought about in one's organism normal state of health, alcoholism evidences significant and social implications.

Although no ideal biological marker exists for both detecting and controlling alcoholism, several biochemical, hematological and immunological tests may be performed for the discovery and declaration of alcoholic hepatopathy.

Consequently, the activity of gamma glutamyl-transpeptidase (gammaGTP) represents a valuable screening test for the discovery of chronic alcoholics and of the alcoholic hepatopathy, as well [1,2,4,7]. GammaGTP is one of the enzyme of proteic catabolism, which assures the transfer of the gamma glutamyl group from one aminoacid to another, this providing the tissues the glutamate necessary to their normal metabolism[3]. This enzyme was seen as possessing a significant specificity in chronic alcoholism, its activity being intensified in the alcoholics' sanguine serum, as due to the activation of the proteic synthesis at microsomal level [3,6], determined by the alcohol's inducing effect. Clinical observation have frequently evidenced increases of the gammaGTP values in chronic ethylism, prior to the appearance of other biochemical modifications specific to the hepatic disease [9, 10].

The present study analyzes the gammaGTP modifications in the sanguine serum, for a group of subjects affected by various forms of chronic alcoholism.

## *Materials and methods*

165 subjects - hospitalized in the clinics of the "Socola" University Hospital of Psychiatry of Iasi- affected by various clinical forms of chronic alcoholism, in various evolution stages, have been considered in the study. The laboratory analyses performed permitted to select those patients having no other sign of chronic hepatic



diseases, no barbiturates in their treatments, the possible activation of the gammaGTP enzyme through other metabolic ways being thus eliminated. The group of subjects included 98 women and 67 men, whose structure on group of age and sex is presented in TABLE I.

The enzyme's activity has been established by employing reactive poches produced by the Institute of Chemico-Pharmaceutical Research of Bucharest, according to a technique of clinical investigation setted by the Department of Medical Biochemistry of the University of Medicine and Pharmacy of Cluj, applied currently in laboratories [8,9]. The values of 6-28 U/L with men and, respectively, of 4-28 U/L with women, have been considered as normal.

### *Results*

The data obtained were presented in TABLE I and TABLE II.

Analysis of the structure of the alcoholics group taken in the study (TABLE I) evidences an increase in the occurrence of the chronic ethylic intoxication in both men and women, within an age interval between 45 and 55 years, and also between 35-45 and 55-65 years.

The 25-35 years interval of age is less represented as, for becoming a chronic alcoholic, one needs an appreciable amount of alcohol, to be consumed over a long period. Depending on one's individual resistance, the hepatic cell and the central nervous system suffer a series of modifications, specific to alcoholism.

The data obtained from gammaGTP determinations show that the individual response to ethanolic aggression is quite varied - which has been also discussed in a previous paper [9].

The data in TABLE II evidence that 35,7% of women and 29,8% of men show normal values of gammaGTP, the remaining ones having values increased to different extents, which reflects different stages of alcoholic hepatopathy.

### *Discussions and conclusions*

The existent literature data attest that, in all cases, gammaGTP is stimulated by alcohol, although low values of this enzyme is possible with alcoholics, evidencing morphofunctional modifications of the hepatocyte [2].

Also, gammaGTP is not considered as being stimulated by alcohol with 15-20% of the alcoholics, as due either to an unusual resistance to alcohol or to some genetic factors [2].

The present study demonstrates that the gammaGTP values have been increased over the normal ones, to a ratio of 63,4% with women and 70,2% with men, the remaining ones showing variations within the normal limits. The maximum occurrence of the modifications has been observed in the case of women with values ranging between 18-30 U/L and, also, in the case of men with values between 30-50 U/L (TABLE II), alongwith a significant variability of values [2].

The process of alcohol's oxidation involves the existence of three enzymatic systems: the alcohol dehydrogenase (ADH) way, the MEOS (microsomal) system and the catalase (CAT) [3].

ADH shows a peculiar variability in alcohol's metabolism, which represents the normal way of ethanol metabolism, its variability being expressed by the existence of isoenzymes and of the enzymatic polymorphism.

According to the genetic model, three autosomal genic loci do exist (i.e. ADH1, ADH2 and ADH3) differentiated by their catalytic properties, which encode the isoenzymes' structure. The human species is characterized by nine ADH genotypes for the three loci, as follows: three normal homozygotes, three atypic heterozygotes and three atypic homozygotes; the combination of such subunits leads - as depending on the genotype - to the formation of 6, 10 or 15 dimeric isoenzymes. The isoenzymes containing the atypical subunit manifest a more intense enzymatic activity, for an optimum pH lower than the isoenzymes with a normal subunit.

Three has been found, in the human liver, a form of anodic ADH - the "pi" enzyme - characterized by an abnormally high Michaelis constant, i.e. of 19mM for a pH = 7,5 (as compared with the normal values, of 0,5-2.0mM) which evidence, too, a lack of sensibility towards pyrazole (the usual inhibitor of ADH). Both properties are characteristic to the microsomal system of ethanol oxidation (MEOS) [3].

The appearance of atypical phenotypes, with various degrees of ADH activity, from slightly increased to very high, comparatively with the normal ADH, coincides with the cases of ethanolic intolerance, caused by the high sanguine concentration of acetaldehyde resulted in the alcohol's metabolism. Racial and individual differences of ethanol sensitivity are therefore, at least partially, a consequence of ADH's genetic polymorphism [3].

The data listed in TABLE II evidence such a metabolic, genetically determined diversity.

The alcoholics with ethylic dependence and clinical manifestations specific to chronic alcoholism also show normal values of the gammaGTP, which suggests the human organism's capacity of adaptation to alcoholic aggression, as assured by the existence of enzymes with a higher activity in its metabolism, for some of the subjects.

A comparison between the gammaGTP values recorded for both women and men (TABLE II) evidences that, with men, the highest weight belongs to the group of alcoholics with values between 30-50 U/L, while, in the case of women, the highest weight is recorded by the group with values between 18-30 U/L.

According to BANCIU et al., [2], the gammaGTP values may be grouped according to their physiopathological significance, as follows: between the upper limit of the normal gammaGTP values and 50 U/L for chronic alcoholics (CA); between 50/100 U/L - alcoholic cirrhosis (AC); over 100 U/L -chronic alcoholic hepatopathy (CAH).

On analyzing the data obtained according to this scheme, the observation was made that the most representative group is that of the chronic alcoholics, with 48,4%, followed by those with alcoholic cirrhosis (10,9%) and by the subjects suffering from chronic alcoholic hepatopathy (7,2).

In spite of the fact that about 30% of the subjects analyzed in the present study evidence normal gammaGTP values, this enzyme may be considered among the important markers, to be employed in screening alcoholics. It may be therefore stated that the analysis of gammaGTP activity, alongwith the other biochemical, hematological and immunological tests - as corroborated with certain clinical aspects - may provide significant data for discovering and treating alcoholism.

**TABLE I** Structure of the group of alcoholics on groups of age and sex

Age and sex	25 35		35 45		45 55		55 65		Total	
	years nr.	%	years nr.	%	years nr.	%	years nr.	%		
<b>Women</b>	10	10,2	25	25,5	40	40,8	23	23,5	98	59,4
<b>Men</b>	8	12	10	15	30	45	19	28	67	40,6

**TABLE II** Average values of serum gammaGTP, grouped on degrees of alcoholic affection, which reflects the stage of alcoholic hepatopathy for a group of 165 subjects.

Values (U/L)	normal		18 30		30 50		50 100		100 - 174		174 - 400	
	mean	%	mean	%	mean	%	mean	%	mean	%	mean	%
<b>women</b>	9,2	35,7	19,6	35,6	40	13,8	69	13,3	145,4	4	174,8	1,2
<b>men</b>	13,9	29,8	30	2,9	36,3	49,6	73,2	7,4	119,1	7,4	274,8	2,9

<b>Values (U/L)</b>	<b>normal mean %</b>	<b>18 30 mean %</b>	<b>30 50 mean %</b>	<b>50 100 mean %</b>	<b>100 - 174 mean %</b>	<b>174 - 400 mean %</b>
		chronic alcoholics(CA)		alcoholic cirrhosis (AC)	chronic alcoholic hepatopathy (CAH)	

***Bibliography***

1. Banciu T., Tudose N., Dragan Maria, Litvac Emilia, 1991 - Rev. Roum. Med. Int. 19,3: 289-298
2. Banciu T., 1991 - **Patologia digestiva alcoolica**, Ed. Medicala, Bucuresti: 133
3. Cotrau M., Branzei P., Proca Maria, Chirita V., Andronic E., 1985 - Psihiatria azi 348-350
4. Gordis E., Fuller R.K., Newitt B.C., 1989 - JAMA, 14, 192 1213-1215
5. Gorelick D.A., 1989 - Serotonin uptake bickers and the treatment of alcoholism. In **Recent Developments in Alcoholism**, Galanter M. ed., vol.7, Plenum Pres, New York : 267-281
6. Ishii A., Okuno F., Ebihara Y., Takaji T., Tsuchya M., 1980 - Gastroenterology, 79,5: 1132
7. Leblanc B., 1991 - FMC Regimes, Impact Med. Quotidien, 4 19
8. Naum Elisabeta, Neacsu I., 1994 - St. Cercet. Biol., seria Biol. Anim., 46,1:45-49
9. Naum Elisabeta, Neacsu I, 1994 - Rev. Roum. Biol., Biol. Anim., 39,2: 123-128
10. Schuckit M.A., Griffiths J.C., 1982 - Am. J. Psychiatry, 139: 228-229
11. Schuckit M.A., Irwin M., 1988 - Med. Clin. North. Am., 72,5: 1133-1153



D. Mititelu, Liliana Aniței

BARABAȘ NECULAI, născut la 16 noiembrie 1943, în Bacău. A absolvit liceul la Bacău, unde obține bacalaureatul în 1961 și Facultatea de Științe Naturale din Iași, în 1969, specialitatea botanică. Doctor în biologie (1978) cu teza: **Flora și vegetația bazinului Tazlău** sub conducerea prof.dr. Iuliu Morariu. Devine muzeograf (1964) și este conferențiar de botanică (din 1990) la Universitatea din Bacău. Lucrări științifice publicate: Un număr de peste 52 de titluri, dintre care menționăm: **Flora și vegetația împrejurimilor orașului Bacău** (1968); **Flora exsiccata districti Bacoviensis I** (1971); **Asociații noi în vegetația Moldovei** (1972); **Vegetația din lunca Prutului** (1976-1977); **Flora și vegetația județului Bacău** (1975); **Noi contribuții la studiul florei și vegetației din bazinul Tazlăului** (1975); **Contribuții la cunoașterea răspândirii asociațiilor vegetale de pe valea Bistriței inferioare** (1983); **Pasiunea mea acvaristica** (1984); **Flora și vegetația de pe muntele Nemira** (1994). De asemenea, a coordonat apariția a 13 volume de studii și comunicări ale Muzeului de Științe Naturale din Bacău, este colaborator la Exsiccatele de la Cluj și Iași, coautor la 7 centurii ale Exsiccatei județului Bacău. A participat la întocmirea de tematici și la realizarea a 5 expoziții permanente (ultima la Muzeul Ioan Borcea din

BAVARU ADRIAN, născut la 16 decembrie 1937, în Constanța. Obține bacalaureatul în 1954 la liceul Mircea cel Bătrân din Constanța și este licențiat al Facultății de Biologie din București (1959). Doctor în biologie (1977), cu teza: :

**Contribuții la studiul asociațiilor algale din faciesul de piatră de pe litoralul românesc al Mării Negre**, sub conducerea prof. Tr. Ștefureac. Între anii 1959-1961 a fost profesor în comuna Valul lui Traian, apoi șef de laborator la catedra de botanică a Institutului Pedagogic din Constanța (1961-1965), asistent (1965-1970), lector (1970), prorector al Institutului de Învățământ Superior Constanța (1972-1973), profesor și director la liceul Mihai Eminescu din localitate (1978), iar din 1990 este profesor și decanul Facultății de Științe ale Naturii din Constanța. A publicat peste 60 de lucrări științifice, în țară și în străinătate, dintre care menționăm: **Flora și vegetația rezervației Fântânița din Dobrogea** (1965); **Embriologia speciilor genului Cystoseira Ag. de la țărmul românesc al Mării Negre** (1966); **Contribuții la cunoașterea algelor roșii din Marea Neagră** (1967); **O formă de pseudolitoral a speciei Polysiphonia variegata** (1968); **Contribuții la studiul histoanatomic al tulpinii de sparțetă (hibridul ICA 6)** (1971); **Rezervații, monumente și frumuseți naturale din județul Constanța** (1978); **Date preliminare despre influența apelor poluate, asupra vegetației algale a litoralului românesc de la Marea Neagră** (1978). A colaborat mulți ani cu prof.dr. Maria Celan. De asemenea este coautor la *Tratatul de algologie* (vol.I-1967). Din 1970 este membru al comisiei

de Benthos a Comisiei Internaționale pentru Exploatarea Științifică a Mării Mediterane; din 1973 este membru în Comitetul Internațional pentru ameliorarea peisajelor cultivate din cadrul Uniunii Internaționale de Conservare a Naturii, iar din 1992 - membru al Societății Americane de Phycologie. A participat la simpozioane și congrese internaționale, pe teme de algologie (Italia, Franța, 1990-1992).

**BĂRA ION**, născut la 27 iulie 1941, în Soveja - Vrancea. A urmat liceul din Panciu, unde obține bacalaureatul în 1959 și este licențiat al Facultății de Biologie (1964). Doctor în biologie (1973) cu teza: **Studiul comparativ al biologiei unor specii apomictice și sexuate înrudite**, sub conducerea acad. Nicolae Botnariuc. Obține premiul Academiei Române în anul 1980. Este numit asistent la disciplinele: Biologie generală și Genetică, la Facultatea de Biologie din Iași (1964-1969), apoi cercetător științific la Stațiunea de Cercetări Stejarul - Pângărași - Neamț (1969-1973), director la aceeași instituție (1973-1983), șef al laboratorului de Genetică din Institutul de Cercetări Biologice - Iași (1985-1989), din 1990 este șeful colectivului de Genetică și Evoluționism, iar în prezent este profesor de Genetică la Facultatea de Biologie a Universității din Iași. A publicat un număr de peste 225 de lucrări științifice și opt cărți, dintre care cele mai reprezentative sunt: **Observații asupra fenomenului apomixiei la grupul *Ranunculus auricomus* L.** (1968); **Studiul cariotipului la *Ranunculus auricomus* L. ( $2n=32$ ) și la *R. sardous* Cr. ( $2n=16$ )** (1973); **Dicționar de genetică** (1978); **Din enigmatismul evoluției** (1980, Premiul Academiei Române); **Micrometode pentru stabilirea conținutului în alcaloizi la calusul de *Papaver somniferum* L.** (1982); **Teoria evoluției speciilor certitudini, necunoscute, perspective** (1983); **Aspecte ale culturii de țesuturi la specia *Papaver Somniferum* L.** (1983); **Implicații ale culturii de organe țesuturi și celule "in vitro", în evoluția și adaptarea plantelor** (1983); **Reproducerea - factor al evoluției plantelor** (1989); **Elemente de radiobiologie vegetală** (1989); **Efectele radiațiilor gamma și X asupra capacității biosintetice la *Streptomyces rimosus*** (1991); **Reproducerea - trăsătură generală a sistemului individual** (1992). Este membru în colegiul de redacție al revistei *Analele Universității Al.I.Cuza" - Iași* secția Biologie, redactor la volumul "Lucrările celui de-al II-lea Simpozion Național de Biologie "Emil Racoviță" - Iași, redactor la revista *Adamachi* a Universității "Al.I. Cuza" și fondatorul și președintele asociației științifice Liga Geneticienilor "Soveja".

**CĂRĂUȘ IOAN**, născut la 31 decembrie 1939 în Chișinău. Urmează liceul la Iași (1956) și Facultatea de Biologie din Iași (1962). Doctor în biologie (1973) cu teza: **Caracteristici ale dezvoltării fitoplanctonului în lacul de acumulare Bicaz**, sub conducerea prof. Sergiu I. Cărăușu. Obține premiul Academiei Române, în anul 1983, pentru participarea la *Tratatul de Algologie*. Cercetător la Laboratorul de Cercetări pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică din Piatra-Neamț. A publicat peste 100 de

lucrări științifice dintre care menționăm: **Influența trecerii apei prin turbinele hidrocentralei de la Stejaru asupra planctonului conținut** (1964); **Un batometru de construcție simplă pentru cercetarea hidrobiologică** (1965); **Observații asupra macrofitelor acvatice din lacurile de acumulare Bicaz și Pângărați** (1968); **Algele din lacurile de baraj** (1976); **Xanthophyta - Clasificare - Caracterelor ordinelor și principalelor familii și genuri - în: Tratatul de Algologie** (1979); **Cercetări asupra cultivării unor Lemnacee pentru producere de biomasă** (1981); **Cyanophyta - Elemente de Ecologie în: Tratatul de Algologie** (1981); **Cultura la scară mare a algei Spirulina: probleme și preocupări actuale** (1982); **Prymnesium parvum - Un potențial factor de risc în piscicultură** (1984); **Observații ecologice asupra lacului Amara** (1991).

CHIFU TOADER, născut la 27 februarie 1936 în Târnăuca (Ucraina). A absolvit școala Tehnică Agricolă din Pomârla - Botoșani în anul 1954 și este licențiat al Facultății de Științe Naturale Iași (1960). Doctor în biologie (1972) cu teza: **"Cercetări asupra macromicetelor din Depresiunea Neamțului - din punct de vedere floristic, ecologic, cenologic și economic"** sub conducerea prof. C. Burduja. Este cercetător și șeful colectivului de Ecologie terestră la Institutul de Cercetări Biologice din Iași și profesor de ecologie și protecția mediului la Facultatea de Biologie a Universității din Iași. Lucrări publicate: peste 100 de titluri, dintre care cele mai semnificative sunt: **Contribuții la cunoașterea macromicetelor din Moldova** (1964, 1965, 1971); **Macromicete noi și rare din România** (1966); **Contribuții la studiul florei Dobrogei** (1964); **Cercetări micocenologice în asociațiile: Querco petraea Carpinetum, Abieti Fagetum, Abietetum dacicum** (1972), **Carpino-Fagetum** (1974), **Alnetum glutinosa** (1978); **Vegetația din bazinul râului Suceava** (1973-1982); **Flora Munților Călimani** (1986); **Asociația Cembreto-Piceetum abietis Chifu et al. 84 în Munții Rodnei** (1986); **Flora și vegetația județelor Suceava** (1989), **Neamț** (1989), **Iași** (1995); **Contribuții la alcătuirea și caracterizarea tipologică a pajiștilor permanente din județul Suceava** (1986); **Cercetări ecologice în pădurile de limită și tufșurile subalpine și alpine din Munții Călimani** (1989); **Vegetația Moldovei (în Vegetația României)** (1992). De asemenea este co-autor la 5 centurii cu plante vasculare și macromicete, a Exsiccatei Moldovei și Dobrogei și participă la întocmirea a cca. 10 cataloage de semințe ale Grădinii Botanice Iași. De asemenea, prof. Chifu, este membru al Societății de Științe Biologice din România (din 1960), membru al Asociației oamenilor de știință din România, membru al Societății de Ecologie din România (din 1985) și al Societății Amicale Internaționale de Phytosociologie (din 1990).

COLDEA GHEORGHE, născut la 16 ianuarie 1939, în Mănăstireni - Cluj. Urmează liceul la Huedin, unde obține bacalaureatul în 1957 și Facultatea de Științele



Naturii din Cluj (1963). Doctor în biologie (1972), cu teza: **Flora și vegetația Munților Plopiș**, sub conducerea prof. Al. Borza. Obține premiul Academiei Române în anul 1990. Din anul 1983 și până în 1990 este secretar științific, apoi director (din 1990) la Institutul de Cercetări Biologice din Cluj-Napoca. Lucrări publicate: peste 80 de titluri dintre care menționăm: **Ophrys sphaegodes Mill, în Flora României (1968); Contribuții la studiul clasei Scheuchzerio - Caricetea fuscae Nordh, 1936 din România I (1970) și II (1973); Vegetația făgetelor din sectorul valea Eșelnița valea Mraconiei al defileului Dunării (1970); Specii noi și rare pentru flora Munților Retezat (1972); Studii comparative asupra productivității unor ecosisteme primare și secundare din Munții Maramureșului (1977); Rolul termodinamic al jnepenișurilor în menținerea echilibrului natural al etajului subalpin din Carpații Românești (1980); Asociații vegetale din rezervația naturală Pietrosul Mare (1981); Vegetația rezervației Bila-Lala din Munții Rodnei (1986); Munții Rodnei - Studiu geobotanic (1990); Vegetația Banatului, Crișanei, Transilvaniei și Maramureșului (în Vegetația României) (1992); Vegetația potențială a României (1993).**

COMAN NICOLAE, născut la 6 august 1937, în Dumbrăveni-Sibiu. A absolvit liceul din Mediaș în anul 1954 și Facultatea de Biologie din Cluj în 1960. Doctor în biologie (1968) în specialitatea genetică de la Universitatea din Kiev. Este profesor de genetică la Universitatea din Cluj. Între anii 1971-1972 a făcut specializare în genetica populațiilor la Universitatea "Cornell" din Ithaca - SUA. Este prorector și membru în colectivul de redacție al revistei **Studia**, seria Biologie și a fost redactor al volumului **Evoluție și adaptare**. Autor a cca. 70 titluri de lucrări științifice printre care: **De la Atlantic la Oceanul Indian (1975); Genetica (1991, 350 p.); Genetica populațiilor (1977, Cluj, 155p); Introducere în știința vieții (1991, Cluj, 200 p.); Algele de apă dulce (1987, în colaborare); Modificări biologice în bazinul mediteranean și pontic (1988, Cluj); Depresiunea de consangvinizare și stressul ambiental (1973, colab).**

CORNEANU GABRIEL, născut la 28 septembrie 1942, în Craiova. A urmat liceul Nicolae Bălcescu din Craiova (1960) și cursurile Facultății de Biologie din București (1965). A absolvit și Facultatea de Perfecționare a Medicilor și Farmaciștilor din Institutul Medico-Farmaceutic din București specializarea: Genetică umană (1970). Doctor în biologie (1974) cu teza: **Studiul comparativ radiogenetic la unele specii ale genului Nigella L.**, sub conducerea prof. Andrei Lazănyi. Cercetător științific la Stațiunea de Cercetări "Stejaru" Pângărați (1965-1967). Este profesor de genetică la Facultatea de Științe Naturale și la cea de Horticultură din Craiova. Urmează cursurile de specializare în Biotehnologie la Torino Italia (1992). Lucrări publicate: un număr de peste 130 de titluri, 2 tratate (monografii) și 5 manuale (cursuri universitare), dintre care menționăm: **Cactușii (1984); Elemente de Radiobiologie**

Vegetală (1989) (colaborare internațională); Corelații între radiosensibilitatea și cantitatea de ADN per cromozom, în cadrul genului *Nigella L.* (1984); Studii preliminare despre efectul bioenergiei umane, asupra culturilor vegetale "in vitro" (1992). De asemenea participă la numeroase (105) manifestări științifice, organizate în România și în străinătate: Jokohama, Montreal, Beijing, Istanbul, Bologna, Praga, Budapesta, Firenze. Este membru în colegiul de redacție la *Analele Universității din Craiova* și membru al unor societăți științifice românești și străine (Berlin, Viena).

COSTE IOAN, s-a născut la 28 februarie 1942, în satul Mocirla, Arad. A urmat liceul din Ineu (1960) și Facultatea de Biologie din Cluj (1965). Doctor în biologie (1975) cu teza: **Flora și vegetația Munților Locvei**, sub conducerea prof. Șt. Csürös. Obține premiul Academiei Române în anul 1981. Botanist (1965-1966) și preparator (1966-1968), apoi asistent (1968-1977), șef de lucrări (1977-1990) și conferențiar (1990-1992) la Facultatea de Agronomie din Timișoara. În prezent este profesor universitar (din 1992) la aceeași facultate. Din 1990 și până în 1992 este prodecan iar între anii 1986-1992 este coordonator al activității de creare a Grădinii Botanice din Timișoara. Lucrări științifice publicate: peste 63 de titluri și 8 manuale, dintre care precizăm: **Principalele asociații vegetale din pajiștile de la Sânmihaiul Român, regiunea Banat** (1967); **Efectul 2-4 Dinitro-fenolului cu privire la acumularea roșului neutru, în diverse țesuturi la Zea mays Roots** (1968); **Contribuții la studiul asociațiilor nitrofile din bazinul, Caransebeșului** (1969); **Cercetări privind imburuienarea culturilor de grâu și porumb din vestul României** (1971); **Cercetări asupra asociației Festuco rubrae-Agrostietum tenuis Horv., în Munții Locva (Banat)** (1977); **Contribuții la studiul asociației Stellario nemori Alnetum glutinosae Lohm 57, în România** (1980); **Contribuții la chorologia și ecologia speciei Avena fatua** (1981); **Pajiștile din Munții Banatului** (1985); **Aspecte ecologice ale reconstrucției spațiului rural în România** (1992). De asemenea a contribuit la întocmirea a 2 exsiccate și a trei cataloage de semințe.

CRĂCIUN FLORENTIN, s-a născut la 16 iunie 1927, în Brăila. Obține bacalaureatul la liceul Sfântu Sava din București (1946) și este licențiat al Facultății de Agronomie din Cluj (1948) și al Facultății de Hortiviticultură din București (1951). Referent tehnic la Regiunea Plafar-Timișoara (1951) iar în prezent este director general al Trustului Plafar-București. A publicat un nr. de 71 monografii a 71 specii de plante medicinale și aromatice cultivate, între anii 1955-1975, dintre care menționăm: **Îndrumări pentru obținerea unor recolte bogate de Negrilică (*Nigella sativa*)** (1957); **Ce trebuie să știm pentru obținerea unor recolte mari și de bună calitate la Anghinarie (*Cynara scolimus*)** (1960); **Îndrumări practice pentru cultura unor plante medicinale și aromatice (Crăițe, Ipcărige, Salvie, Lemn dulce, Mușețel)** (1963); **Cultura mentei** (1967); **Prelucrarea, conservarea și industrializarea**

plantelor medicinale (1979-1985). Dintre cărțile publicate amintim următoarele: **Plante medicinale și aromatice cultivate** (1962); **Farmacia naturii-2 vol.** (1976-1977); **Flora medicinală a României-2 vol.** (1990-1991); **Ghidul plantelor medicinale uzuale** (1988); **Tratat de plante medicinale și aromatice cultivate-2 vol.** (1986-1988). De asemenea a organizat și realizat în premieră mondială o fermă unde a cultivat pe 10 ha (la Sat chinez-Timiș) - Obligeana (*Acorus calamus*). Introduce în cultură numeroase specii din flora spontană și a speciilor pe cale de dispariție.

CREȚU ADRIAN, s-a născut la 23 ianuarie 1936, în comuna Zamostea, județul Suceava. Obține bacalaureatul în anul 1956 la Școala Tehnică Agricolă din Pomârla-Botoșani și este licențiat al Facultății de Agronomie din Iași (1960). Doctor în agronomie (1972) cu teza: **Efectul îngrășămintelor la porumb pe solurile predominante în depresiunile Elan-Sărata și Huși**, sub conducerea prof. Constantin Pântea. Asistent, șef de lucrări, conferențiar de Ameliorarea plantelor la Universitatea Agronomică din Iași. Alte funcții îndeplinite: vicepreședinte al Consiliului Agricol Raional Huși (1962-1968) și director general adjunct DGA-Vaslui (1968-1970) Lucrări publicate: un număr de peste 112 titluri și 14 cărți și manuale didactice, dintre care menționăm: **Contribuții la îmbunătățirea tehnologiei de cultivare a plantelor furajere** (1962); **Aspecte economice privind folosirea îngrășămintelor în agricultură în Depresiunea Huși** (1967); **Efectul îngrășămintelor pe solurile cernoziomice din Depresiunea Elan-Sărata** (1972); **Studiul microzonării soiurilor și hibrizilor în județele Iași și Vaslui** (1973); **Studii privitoare la succesiuni și rotații de culturi succesive pe terenurile irigate din zona colinară a Moldovei** (1981); **Cercetări privitoare la metabolismul azotului determinat cu <sup>15</sup>N la unele plante de cultură** (1988); **Consumul de apă al plantelor și variabilitatea caracterelor morfoproductive** (1989); **Efectul heterozis al hibrizilor în generațiile segregante** (1993).

GHIORGHITĂ GOGU, s-a născut la 8 septembrie 1943, în satul Căndești-Vrancea. A absolvit liceul din Râmnicu Sărat (1962) și Facultatea de Biologie din Iași (1967). Doctor în biologie (1976) cu teza: **Repercursiuni de natură fiziologică ale unor procese genetice declanșate de tratamente cu radiații ionizante și în câmpuri electromagnetice la plante de ploidii diferite**, sub conducerea prof. C. Zolyneak. Obține premiul Academiei Române, în anul 1980. Devine biolog la Stațiunea de cercetări "Stejaru" Pângărați-Neamț (1967-1976), apoi cercetător științific la aceeași instituție (1976-1990) iar în prezent este conferențiar de genetică la Universitatea din Bacău. Lucrări publicate: peste 140 de titluri, la care se adaugă un număr de trei cărți, dintre care menționăm: **Comportarea la radiații gamma a două soiuri de Glycine soja** (1969); **Poliploidia și aneuploidia - cauze, efecte, semnificații** (1973); **Implicații informaționale ale fenomenului reproducerii** (1974); **Repercursiuni ale**

tratamentelor cu raze gamma și procaină la *Hordeum distichum* L. (1980); Variabilitatea conținutului de principii active în populații naturale ale speciei *Atropa belladonna* L. (1981); Câteva particularități ale plantelor de *Digitalis lanata*, modificate după tratamente succesive cu radiații gamma și etilmetan sulfonat (1983); Conținutul de morfină în a treia generație a plantelor de *Papaver somniferum* L., după tratamente succesive cu radiații gamma și agenți alchilați, în prima și a doua generație (1983); Linii de perspectivă în ameliorarea macului obținute prin mutageneză experimentală (1989); Micropropagarea "in vitro" la *Vinca minor* L. (1992).

HOREANU CLIMENT, s-a născut la 17 ianuarie 1941, în localitatea Hudești - Botoșani. Urmează liceul A.T. Laurian din Botoșani (1962) și Facultatea de Biologie din Iași (1967). Doctor în biologie (1976) cu teza **Studiul florei și vegetației Podișului Casimcea**, sub conducerea prof. Constantin Burduja. Din anul 1967 devine botanist la stațiunea de Cercetări Marine "Ioan Borcea" de la Agigea, apoi cercetător științific la Filiala Iași a Academiei, Subcomisia Monumentelor Naturii (1971-1974), biolog la aceeași instituție (1974-1976) și (1976-1983), biolog principal la Centrul de Cercetări Biologice din Iași (1983-1988), cercetător științific la aceeași unitate (1988-1990), iar în prezent este profesor de botanică și dendrologie la Facultatea de Silvicultură din Suceava. În ultima perioadă, înființează o colecție dendrologică din localitatea Adâncata, utilă studenților silvicultori. Lucrări publicate: peste 80 de titluri, dintre care două cărți. Menționăm următoarele lucrări: **Flora și vegetația rezervației Ponoare - Bosanci, jud. Suceava** (1973); **Vegetația pajiștilor xerofile din Podișul Casimcea (Dobrogea)** (1976); **Flora și vegetația rezervației Tudora (jud. Botoșani)** (1981); **Salvarea speciei *Schivereckia podolica* (Bess) Andrz. prin transplantare în Stațiunea Ripiceni** (1978); **Rezervații naturale și monumente ale naturii din județul Vrancea** (1981) și **județul Vaslui** (1981); **Ceahlăul - viitor parc național** (1982); **Noi contribuții la cunoașterea vegetației din Munții Călimani (I)** (1991). De asemenea, trebuie precizat că prof. Horeanu este membru în redacția revistei **Ocotirea naturii**. La această revistă a publicat și o bibliografie asupra rezervațiilor naturale din România.

MANOLIU ALEXANDRU, s-a născut la 17 octombrie 1942, în comuna Boroaia - Suceava. A urmat liceul Nicu Gane din Fălticeni (1960) și Facultatea de Biologie din Iași (1965). Doctor în biologie (1974) cu teza: **Cercetări sistematice și ecologice asupra micromicetelor din masivul Ceahlăul**, sub conducerea prof. Vera Bontea. Din anul 1965 ocupă postul de cercetător științific la Centrul de Cercetări Biologice - Iași, apoi biolog principal la Academia Română, Filiala Iași - Subcomisia Monumentelor Naturii (1975-1983), cercetător științific la Centrul de Cercetări Biologice - Iași (1983-1990), cercetător științific la Institutul de Cercetări Biologice - Iași (1990-1991), iar din 1990-1992 este șeful Laboratorului de Taxonomie. Lucrări

publicate: peste 105 titluri și un număr de 5 cărți, dintre care menționăm: **Cercetări asupra micromicetelor din România** (1976); **Cercetări micoecologice în bazinul superior al râului Suceava** (1977); **Cercetări micoecologice în câteva rezervații naturale din Moldova (I)** (1979); **Cunoașterea și ocrotirea plantelor rare** (1986); **Speciile de Tilletia din România: Taxonomie, Ultrastructură, Biologie, Combatere** (1991); **Bolile și dăunătorii plantelor ornamentale** (1993).

MITITIUC MIHAI, s-a născut la 16 martie 1937, în localitatea Sinăuții de Jos - Botoșani. A absolvit liceul din Dorohoi (1955) și Facultatea de Biologie din Iași în anul 1960. Doctor în biologie (1968) cu teza: **Contribuții la cunoașterea micromicetelor și macromicetelor din rezervațiile naturale Ponoare și Frumoasa - Suceava**, sub conducerea prof. Olga Săvulescu. Este numit asistent (1960) la Catedra de Botanică a Facultății de Biologie din Iași, apoi lector (1969) și conferențiar (1990) iar în prezent este profesor de micologie și fitopatologie. De asemenea deține și funcția de director al Grădinii Botanice din Iași, din 1990, îndrumând activitatea de doctorat în domeniul botanicii, fiind totodată și redactor responsabil al revistei Buletinul Grădinii Botanice din Iași. Din anul 1990 este membru al Societății de Micologie din România și membru al Asociației Oamenilor de Știință din România. Lucrări științifice publicate: peste 130 și un număr de 11 cărți: **Câteva micromicete noi din România** (1967-1968); **Câteva micromicete din Moldova, noi pentru România** (1969); **Contribuții la cunoașterea micromicetelor din rezervația de dune de la Agigea - Constanța** (1970); **Microflora parazită și saprofită pe Agrostis tenuis Sibth, în condițiile aplicării unor îngrășăminte cu azot** (1976); **Sphaeropsidales noi pentru flora micologică a României** (1976); colaborator la **Atlasul complex Porțile de Fier** (1972); **Curs de Biogeografie - 2 vol.** (1976 și 1978); **Paraziți vegetali, bolile produse de ei și combaterea lor** (1987); **Bolile și dăunătorii plantelor ornamentale din grădini, sere și apartamente** (1992); **Bolile legumelor și protecția lor** (1992); **Curs de fitopatologie** (1994).

MOHAN GHEORGHE, s-a născut la 25 mai 1943, în București, unde a urmat liceul Aurel Vlaicu (1960) și Facultatea de Biologie (1965). Tot aici obține în 1986 titlul de doctor în biologie cu teza: **Cercetări citologice, morfo-anatomice, morfogenetice și electromicroscopice asupra unor specii din brioflora României**. Profesor de biologie la Școala generală din comuna N.Bălcescu (1965-1967), apoi preparator și asistent universitar la disciplina de Botanică sistematică până în anul 1973, când este transferat la Grădina Botanică a Universității din București unde timp de 20 de ani a depus o bogată activitate organizatorică și științifică. Din anul 1980 este ales membru permanent al Asociației Internaționale de Biologie cu sediul la Utrecht. Lucrări publicate: științifice: 50; tratate, cărți, manuale: 25; lucrări de popularizare și didactice: 50, dintre care menționăm: **Care sunt speciile de importanță fitogeografică**

din brioflora României (1970); *Marchantia paleacea Bertoloni* - specie nouă pentru Carpați și pentru brioflora României (1975); Studiul morfogenetic și citogenetic la două specii de briofite: *Tetraplodon angustatus* Br.eur. și *Buxbaumia aphylla* L. (1978); *Conspectul Briofitelor din Muntenia* (1988); *Dicționar de biologie vegetală*; *Briofite-determinator ilustrat al brioflorei României* (1984); *Rezervații și monumentele ale naturii din România* (1993).

NEDELCO GEORGE, s-a născut la 14 aprilie 1938, în Galați unde obține bacalaureatul în 1957. A absolvit Facultatea de Biologie din București (1962) și tot aici devine doctor în biologie cu teza: **Flora și vegetația acvatică și palustră a câtorva lacuri din Câmpia Română, cu unele considerații morfologice**, sub conducerea prof. I.T. Tarnavski. A fost asistent și apoi șef de lucrări la Universitatea din București și la Grădina Botanică. Lucrări publicate: peste 70 titluri, dintre care menționăm: **Considerații ecologice și fitocenologice asupra plantelor acvatice și palustre** (1967); **Flora acvatică și palustră a câtorva lacuri din Câmpia Română, cu unele considerații morfo-anatomice** (1969); **Contribuții la studiul vegetației acvatice și palustre a deltei Dunării** (1970); **Contribuții la flora și vegetația României** (1970); **Probleme actuale de sintaxonomie** (1971); **Contribuții la anatomia tulpinii a două plante acvatice** (1972); **Contribuții morfologice la plantele de apă și mlaștină** (1973); **Typhetum scuttleworthii** - o nouă asociație palustră (1978); **O nouă specie de Achillea în flora României** (1978); **O nouă comunitate acvatică: Riccio-Azolletum** (1986); **Caracterizarea vegetației din Delta - Dunării** (1991).

PETRESCU IUSTINIAN, s-a născut la 2 noiembrie 1941, în Mogoșeni, Gorj. A urmat liceul din Zalău (1959) și Facultatea de Biologie-Geografie-Geologie din Cluj (1964). Doctor în geologie (1969) cu teza: **Flora fosilă din Bazinul Văii Almașului** (NV României), sub conducerea prof. M. Filipescu. Obține premiul Academiei Române, în anii 1981 și 1986. În prezent este profesor de Geologie - Paleontologie la Facultatea de Biologie din Cluj, iar în perioada 1984-1992 a fost decanul acestei instituții. Lucrări publicate: peste 150 de titluri publicate și 18 cărți (manuale didactice, tratate), dintre care cele mai reprezentative sunt: **Câteva plante noi din Oligocenul V. Almașului** (1968); **Relații dintre câțiva reprezentanți terțiari și actuali din flora României** (1968); **Date asupra florei fosile de la Tihău** (1969); **Cercetări palinologice asupra Eocenului de la Morlaca-Huedin, cu privire specială asupra condițiilor paleoclimatice** (1971); **Pământul - o biografie geologică** (1978); **Prezența unei mlaștini cu Taxodium în Oligocenul din NV României** (1980); **Palinologie cu aplicații în Geologie** (1980); **Plantele fosile - introducere în Paleobotanică** (1981); **Geologia zăcămintelor de cărbuni**, 2 vol. - Premiul Academiei Române (1986, 1987);

**Flora și vegetația Văii Jiului - Bazinul Petroșani (1986); Pădurile paleogene din NV României (1992); Terra - catastrofe naturale (1993).**

PETRESCU LAURENȚIU-IOAN, s-a născut la 3 septembrie 1925, în Comarnic -Prahova. A absolvit liceul din Ploiești, unde obține bacalaureatul în anul 1944 și Facultatea de Silvicultură din București (1948). Doctor în silvicultură (1975) cu teza: **Studiul privind vătămările cauzate arborilor prin colectarea lemnului provenit din rărituri în arborete de molid**, sub conducerea prof. Emil G. Negulescu. Timp de 37 de ani, a lucrat în Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice din București unde a îndeplinit diferite funcții: asistent, șef lucrări, cercetător, cercetător principal, șef de laborator. În aceeași perioadă a publicat, singur sau în colaborare, peste 100 de lucrări, articole și cărți din domeniile îngrijirii și conducerii arboretelor, amenajamentului forestier, biometriei, protecției pădurilor, exploatarea forestiere, dintre care menționăm: manualele **Științe silvice (1963-1967) și Silvicultură (1976), Îndrumător pentru lucrările de îngrijire a arboretelor (1971), Cultura molidului în România (1977) (Premiul Academiei Române - 1980).**

POPESCU GHEORGHE, s-a născut la 28 noiembrie 1939, în localitatea Păușești Otășău, jud. Vâlcea. A absolvit liceul din Vâlcea(1957) și Facultatea de Științe Naturale a Universității din București, în anul 1962, unde obține titlul de doctor în biologie (1974) cu teza: **Studiul floristic și geobotanic al bazinului hidrografic al Bistriței - Vâlcii**, sub conducerea prof. Traian Ștefureac. Profesor de Biologie la Școala generală-Olănești Băi Vâlcea (1962-1964), apoi șef de laborator la Catedra de Botanică a Institutului Agronomic din Craiova (1964-1965) și asistent (1965-1971), șef de lucrări la Catedra de Biologie a Facultății de Horticultură Craiova (1971-1990), conferențiar (1990-1994), iar în prezent este profesor de botanică la aceeași instituție. Lucrări publicate: peste 87 de titluri, 1 tratat și 7 cărți și manuale pentru studenți, dintre care precizăm: **Ligularia sibirica L. Cass. în Oltenia (1971); Plante noi sau rare pentru flora Olteniei, identificate în bazinul Bistriței, jud. Vâlcea (1971); Vegetația de nisipuri din curbura Dunării (Oltenia) (1972); Regăsirea speciei *Laserpitium siler Cr.*, în flora României (1972); Date chorologice asupra endemismelor floristice din Munții Olteniei (1973); Date fenologice asupra creșterii speciilor din pădurile de *Quercus cerris* și *Quercus frainetto* în Oltenia (1984); Considerații fitocenologice asupra pădurii de *Quercus cerris L.* și *Quercus frainetto Ten.* în Oltenia (1988); Rezervațiile științifice de plante psamofile de la Dăbuleni (Dolj) și Ianca (Olt) (1971). De asemenea a participat și la întocmirea a 4 exsiccate de plante vasculare și a 16 cataloage de semințe,**

SANDA VASILE, s-a născut la 25 februarie 1937, în localitatea Ciolănești - Teleorman. Urmează liceul din Alexandria (1954) și Facultatea de Biologie din București (1960). Doctor în biologie (1968) cu teza: **Cercetări taxonomice asupra unor**

specii critice ale genului *Dianthus* L., sub conducerea prof. I.T. Tarnavski. Este cercetător principal la Institutul de Biologie din București. Lucrări publicate: peste 180 titluri și 4 cărți, dintre care se remarcă: **Cercetări taxonomice în cadrul secției Carthusiani a genului *Dianthus* L.** (1972); **Vegetația microdepresiunilor din Câmpia Română** (1977); **Cenotaxonomia și chorologia grupărilor vegetale din România** (1980); **Caracterizarea ecologică și fitocenologică a speciilor spontane din flora României** (1983); **Vegetația Munteniei și Olteniei în : Vegetația României** (1992); **Cartarea speciilor genului *Valerianella* Mill. din flora României** (1992); **Vegetația potențială a României** (1993); **Caracterizarea ecologică și fitocenologică a speciilor spontane din flora României** (1983).

SIMEANU VASILE, s-a născut la 23 septembrie 1938, în comuna Ciofrângenii - Argeș. A obținut bacalaureatul în 1955 la liceul din Zalău și este licențiat al Facultății de Științe Naturale din București (1962), unde i se acordă și titlul de doctor în biologie (1975) cu teza: **Studiul morfologic și anatomic al plantelor psamofile din Oltenia**, sub conducerea prof. I.T. Tarnavski. Este numit preparator al Facultății de Științe Naturale și Agricole din Craiova (1962-1966), apoi asistent la Morfologia plantelor (1966-1971), lector la aceeași disciplină, la Facultatea de Științe Naturale și Agricole și la Facultatea de Horticultură din Craiova (1971-1990), iar în prezent este conferențiar de Anatomia plantelor, la secția de Biologie a Facultății de Horticultură din Craiova. A publicat cca. 46 lucrări științifice, 3 cărți și 4 îndrumătoare de lucrări practice pentru studenți, din care menționăm pe cele mai semnificative: **Observații morfo-anatomice la frunzele unor plante psamofile din Oltenia** (1970); **Contribuții la flora și vegetația României** (1970); **Studiul morfo-anatomo-ecologic al rădăcinii la câteva psamofite din Oltenia** (1971); **Considerații morfo-anatomice asupra tulpinii câtorva psamofite din Oltenia** (1973); **Studiul ratei palisadice în frunza unor psamofite din Oltenia** (1977); **Studiul epidermei foliare la câteva specii ale genului *Centaurea*** (1992).

ȘTEFAN NICOLAE, s-a născut la 8 martie 1943, în localitatea Râmnicu-Sărat-Buzău. A terminat liceul la Râmnicu-Sărat (1960) și Facultatea de Biologie din Iași (1968). Doctor în biologie (1980) cu teza: **Cercetarea florei și vegetației din Bazinul Superior și Mijlociu al râului Râmnicu-Sărat**, sub conducerea prof. Constantin Burduja. Este cercetător la Institutul de Cercetări Biologice din Iași. Lucrări științifice publicate: cca. 86 de titluri din care menționăm: **Vegetația din bazinul râului Suceava** (1973-1986); **Cercetări fitocenologice în Valea Nemțșorului** (1973); **Cercetări ecologice în pădurea (Carpino-fagetum) Domnița-Voințești-jud. Iași** (1977); **Cercetări sinecologice în rezervația "Codrul secular Slătioara"** (1980); **Cercetări fito-pedologice asupra pajștilor comunale Bôrca și Fărcașa (jud. Neamț)** (1983); **Molidișurile de limită cu zâmbru din Munții Călimani** (1984); **Contribuții la**



studiul structurii și biomasei jnepenișurilor din Masivul Călimani (1986); **Contribuții la cunoașterea vegetației segetale din jud. Neamț (1987-1990); Caracterizarea ecologică a pajiștilor naturale din jud. Vrancea (1989-1991).** De asemenea, a participat la Exsiccata Moldovei și Dobrogei (Iași) și a colaborat la Catalogul de semințe (cu 200 de specii) al Grădinii Botanice din Iași.

TUDOSE IORDACHI, s-a născut la 25 noiembrie 1937, în satul Prigoreni Mari - județul Iași. A absolvit Școala medie tehnică din Curtea de Argeș (1952-1955). Este licențiat al Facultății de Științe Naturale din Iași (1959). Doctor în biologie (1969) cu teza: **Analiza comparativă a cariotipurilor amfidiploidului Triticale ( $2n=42$ ) și a formelor sale parentale**, sub conducerea prof. M.E.Lobașev de la Universitatea din Leningrad. Este numit preparator la laboratorul de genetică (1959-1960) al Facultății de Biologie din Iași, apoi preparator principal (1960-1961) și asistent (1961-1969), șef de lucrări (1969-1973) conferențiar (1973-1991), iar în prezent este profesor de Genetică (din 1991) la aceeași Universitate. Este membru al Societății Unionale de Genetică (din fosta URSS) (1964-1969) și al Societății Naționale de Biologie Celulară din România (din 1983). A publicat peste 80 de lucrări din domeniul geneticii, dintre care cele mai reprezentative sunt: **Studiul cariotipului la *Triticum dicoccoides vavilovii* ( $2n=28$ ) (1970); Studiul cariotipului unor amfidiploizi vegetali (I), Studiul cariotipului la amfidiploidul Triticale ( $2n=42$ ) (1971) și (II); Analiza comparativă a cariotipurilor amfidiploidului Triticale ( $2n=42$ ) și a formelor sale genitoare (1972); Acțiunea unor derivați ai acidului fenoxiacetic asupra diviziunii mitotice, a cromozomilor și a creșterii plantulelor de orz *Hordeum vulgare* ( $2n=14$ ) (1989); Mutagenză de nivel cromozomial indusă de un nou compus - lașinona 1 la Secalê cereale L. (1990).** Dintre manualele și cărțile elaborate, cităm: **Îndrumător de lucrări practice de laborator (1967); Genetica microorganismelor (1982); Biologie generală (1983); Genetica (curs - 2 vol: 1992-1993).**

VASILIU FLORIAN, s-a născut la 24 aprilie 1937 în Oradea. Este absolvent al Facultății de Biologie din București (1964). Susține teza de doctorat în anul 1983 cu titlul: **Producția algelor macrofite de la litoralul românesc al Mării Negre**, sub conducerea acad. Mihai Băcescu. Profesor de Biologie (1964-1966), apoi cercetător științific la Institutul de Oceanografie din Constanța (1966-1969) și cercetător principal la Institutul Român de Cercetări Marine (1969-1983) iar în prezent este muzeograf principal la complexul Muzeal de Științe ale Naturii din Constanța. Activitatea științifică este concretizată în peste 50 de titluri din ecologia apelor marine, producția primară a algelor macrofite marine, ecologia și producția vegetației acvatice macrofite, sistematica algelor macrofite marine. Cele mai semnificative sunt următoarele: **Repartiția cantitativă a algelor roșii din gen *Phyllophora*, pe platforma continentală română a Mării Negre (1972); Circuitul și absorbția fosfaților în**

**asociația de *Zostera marina* (1979); Perspectivele utilizării resurselor vegetale ale Oceanului mondial (1980); Stadiul actual al vegetației de macrofite submerse din laguna Sinoe (1983); Cauze și consecințe ale stării actuale a populațiilor de alge perene din genul *Cystoseira* de la litoralul românesc al Mării Negre (1984); Contribuții la studiul calitativ al florei algale macrofite de la litoralul libian al Mării Mediterane. De asemenea este colaborator la *Tratatul de algologie* (2 vol: 1976, 1977).**



N. BARABAȘ



A. BAVARU



I. BĂRA



I. CĂRAUȘ



T. CHIFU



GH. COLOEA



N. COMAN



G. CÔRNEANU



I. COSTE



FL. CRĂCIUN



A. CRETU



G. GHIDRHIȚĂ



CL. HOREANU



AL. MANOLIU



M. MIȚIȚCU



GH. MOHAN



G. NEDELICU



IUSTINIAN PETRESCU



I. I. PETRESCU



GH. POPESCU



AN



V. SIMEANU



N. ȘTEFAN



I. TUȚOSE



FL. VASILE

**MIHAI CIOBANU**  
(1926-1994)

Constantin Grasu

În ziua de 23 aprilie 1994 s-a stins din viață dr. Mihai Ciobanu, directorul și ctitorul Muzeului de Științe Naturale din Piatra-Neamț.

Era primul din cei trei copii ai lui Neculai și Todosia Ciobanu din comuna Duda, județul Vaslui, unde s-a născut și a urmat și cursurile școlii primare. După absolvirea liceului teoretic din Huși, urmează Facultatea de Biologie, începută la Iași și absolvită apoi la Universitatea din București. Funcționează câțiva ani ca profesor de biologie în orașul Piatra-Neamț, după care este angajat la Muzeul de Istorie din localitate, pe lângă care, binecunoscutul arheolog și director, preotul Constantin Mătase, intenționa să înființeze o secție de Științe Naturale.

În anul 1967, odată cu donația edificiului, făcută de către animatorul Muzeografiei nemțene și băcăuane, istoricul Iulian Antonescu (1932-1991), ia ființă, de sine stătător, actualul Muzeu de Științe Naturale, fiind numit director al Instituției.

Pe lângă grijele presante legate de organizarea expoziției de bază a muzeului, continuă cu pasiune, ceea ce începuse deja, cercetarea paleoichthyofaunei oligocene din zonă, punctele fosilifere din Pietricica și Cozla, din apropierea orașului Piatra-Neamț, fiind anterior cunoscute prin studiile începute de I. Simionescu și urmate apoi de către M. Paucă și L. Cosmovici. După o strădanie de aproape două decenii, reușește să alcătuiască o colecție de faună oligocenă-pești, bivalve, crustacei - de aproape 2000 de exemplare, din care a reușit să prelucreze și să publice circa 700; din acestea 40 sunt specii și genuri noi pentru știință, holotipuri și paratipuri. Întregul material prelucrat a fost înmănușat într-o sinteză intitulată "Fauna fosilă din Oligocenul de la Piatra-Neamț", cu care și susține doctoratul la Universitatea din Iași, sub conducerea exigentă a celui care a fost profesorul și academicianul Neculai Macarovici. Monografia respectivă a văzut ulterior, în 1977, lumina tiparului la Editura Academiei Române.

Ca director al Muzeului a impus colaboratorilor exigența cercetătorului autentic, iar Instituției o adevărată ținută științifică, organizând sesiuni de comunicări, a căror lucrări s-au publicat de-a lungul anilor în "Anuarul" Muzeului, ajuns astăzi la al șaptelea volum cu 10 fascicule. Prin nivelul științific și tipografic al Anuarului, Muzeul de Științe Naturale din Piatra-Neamț a reușit să întrețină relații de schimb cu 207 de instituții de profil din 47 de țări de pe toate continentele lumii.

Ca fost muzeograf și după o colaborare de peste trei decenii alături de dr. Ciobanu, îmi revine datoria să reamintesc, pentru posteritate și în memoria celui prea devreme dispărut, câteva lucruri, puțin știute și care de fapt ne pot da adevărata imagine nu numai a omului de știință care a fost, dar și a omului de fiecare zi. Pentru

a ne da seama de locul dr. Ciobanu în geologia românească, trebuie să amintim că în deceniul patru al secolului nostru, M. Paucă, dr. al Universității din Viena, făcea cunoscut lumii științifice mondiale, bogăția faunistică a Oligocenului carpatic, punând în circulație două nume devenite celebre: *Suslănești-Muscel* și *Piatra-Neamț*.

După sinteza lui M. Paucă din anul 1934 se așternuse o tăcere totală asupra domeniului. Prin preocupările sale de paleontologie, prin studiul paleoichthyologic al Oligocenului nemțean, dr. Ciobanu a reînnoțit, după aproape cinci decenii, o tradiție. Monografia sa publicată la Academia Română repunea deci în drepturi un domeniu uitat al geologiei românești, dator nu numai sieși dar și strălucirii. Era a doua sinteză ce se oferea lumii specialiștilor, dar prima prin maniera de abordare modernă. Meritul era cu atât mai mare cu cât autorul ei nu avea în spate vreo firmă de rezonanță și de profil ci o modestă însoțire de provincie pe care o cătorise, trebuind prin acestea să surmonteze grele momente de descurajare și incertitudine. Meritul era cu atât mai mare cu cât își fusese singur, critic și enul, elev și magistrul. Au fost aproape două decenii de eforturi dar și o valorificare cu adevărat științifică a unei colecții paleontologice unice în țară și în lume. Dr. Ciobanu a pus prin monografia sa în circulație aproape 40 de specii noi pentru știință; *Scopeloides paucii*, *Vinciguerria mucarovicii*, *Eomyctophum cozlae*, *Pinulodus cernegurae* sau *Priacanthus pitrensis*, sunt câteva numai din cele 40 de nume care fac azi înconjurul lumii, ducând peste frontierele țării mesajul spiritualității românești. Numele său s-a înscris pentru totdeauna alături de a unor renumiți paleontologi de recunoaștere europeană; românul M. Paucă, germanul Weiller, francezul Arambourg, poloneza Jerzemska, rusul Daniltcenko, italianul Scorbini ș.a. Ceea ce reprezintă ceramica cuaternară de la Frumuseșca pentru arheologia românească, rodul pasiunii unui preot -Constantin Mătase, convertit la neliniștile cercetătorului, reprezintă colecția dr. Ciobanu pentru paleontologia românească, rodul preocupărilor unui biolog convertit spre geologie. Hușan la obârșie și pietrean prin adopțiune el a slujit cu devoțiune spiritualitatea nemțeană, adăugând prin Instituția pe care a gândit-o și a ridicat-o, cât și prin ceea ce a scris, la râvnă înaintașilor o operă durabilă, făcând să se rostească odată în plus numele acestei ctitorii mușatine - orașul Piatra-Neamț. Aceasta a fost deci și va rămâne omul de știință Ciobanu.

Cât privește omul de fiecare zi, trebuie s-o spunem din capul locului că dincolo de colaborare, amicitia noastră, la orgoliul și temperamentul său vulcanic, era și rămânea, probabil, pentru mulți, o enigmă.

Nu avem a ne disculpa și nici nu ne-a deranjat vreodată faptul dacă colaborării și amicitiei de peste trei decenii i s-au adus cumva ca suport propriul oportunism sau lipsa de personalitate vis a vis de orgoliul devenit proverbial al celui care astăzi ar fi trebuit să trăiască satisfacția muncii împlinite și a recunoștinței semenilor. Judecându-l

pe Carol al XII-lea al Suediei, Voltaire observa că virtutea împinsă dincolo de anumite limite ajunge să se transforme în viciu. Avem toate motivele să credem că de fapt există și reversul. Că nu toate viciile aduc deservicii și că în anumite împrejurări ele pot avea valențe de virtute, dincolo de sensul de dicționar. Ultima aserțiune ne amintește de orgoliul dr. Ciobanu.

Pentru cei ce l-au cunoscut fugitiv și superficial, orgoliul său era deranjant și îndepărtat. Pentru noi însă, cât și pentru cei care au făcut un efort de cunoaștere el avea cu mult mai multe înțelesuri. În primul rând el era o parte a demnității sale profesionale și în condițiile provinciei, lipsa lui i-ar fi înublat propriul demers de cercetător. Nu putem spune că noi românii nu suntem în bună măsură consumatori de știință, aplicând de multe ori ceea ce alții realizează ca prioritate. Dr. Ciobanu nu s-a lăsat niciodată copleșit de o asemenea idee, având convingerea fermă că și la noi există șansa unor cercetări de excepție. Asta nu înseamnă că supradoza de încredere l-a împins cumva spre superficialitate. Nicidecum. Nu i-a lipsit niciodată prudența și nici îndoiala, proprii adevărului cercetător.

Să nu uităm apoi că ceea ce i se reproșa drept orgoliu era de fapt și o pavază a Instituției pe care o crease și vroia s-o împună, pentru că, în calitate de director i-au fost străine lașitatea și obediența față de diriguitori, indiferența de ierarhia lor socială. Era, și de data aceasta, în spatele orgoliului, aceeași demnitate profesională și mai ales o conștiință civică, considerând că Instituția este cea care trebuie să traverseze timpul, oamenește, indiferent în ce calitate, fiind dator să o slujească.

După cum spunem, inaderența multora provenea dintr-o cunoaștere superficială. La o analiză mai atentă te convingezi că de fapt manifestările sale, etichetate de multe ori drept violență, nu erau decât un foc de paie ce se stîngea tot atât de repede pe cât se aprindea, fără urme de cărbuni sau cenușă. Era în fond un sentiment și mai ales un romantic. Avea slăbiciune pentru limba lui Cicero; era subjugat de filozofia liricii e.nesciene pe care o știa pe dinafară; purta la el versul plin de omenesc al lui Omar Khayan. Eminescu și Omar Khayan îi erau suportul moral în fața precarității materiale pe care trebuiau s-o îndure slujitorii culturii. Conștiința perenității a ceea ce clădește i-a fost întotdeauna un element de rezistență în plus.

Întorcându-ne la înțelegerea proverbului, putem spune că dr. Ciobanu a fost un om: a ridicat o casă, a sădit alături un pom, un *Ginkgo biloba* și a crescut un fiu, Gabriel Ciobanu, doctor în informatică, cadru didactic la Universitatea ieșeană.

A dispărut pe neașteptate, neașteptat de repede, aproape fără bătrânețe și agitat precum îi era pasul și replica, dar a lăsat urme adânci pentru posteritate, o Instituție de prestigiu pe care a imobilat-o cu propria colecție și o carte înscrisă definitiv în patrimoniul paleontologiei românești și chiar mondiale. Sperăm că urmașii vor înțelege pe deplin ceea ce au moștenit și că vor avea oeliniștea a ceea ce a mai rămas de făcut.



O îndatorire morală m-a smuls din indiferentismul de care sunt uneori acuzat și mi-a pus creionul în mână. Ea era cu atât mai mare cu cât împlinirea a 60 de ani și apoi a 65 de ani ai D-voastră au trecut sub o condamabilă tăcere, reflex al unei vremi în care condiția umană traversa umilinți demne de răposata epocă a armurilor.

La 60 de ani vă eram un fost student și cuminte ucenic, îngăduit, după cum îmi dam seama, pentru o oarecare hărnicie. La 65 de ani, spre surprinderea mea vă devenisem colaborator. La 70 de ani mă văd total împovărat, fiindu-vă chiar moștenitor: numai al cursului de Geologia României, se înțelege.

Dar gândurile cu care eram dator nu sunt numai ale noastre, ci ale generației care a crescut prin D-voastră și alături de D-voastră.

### **Domnule Profesor**

Venerabila vârstă septuagenară vă găsește nu numai senin și lucid și cu entuziasmul profesional al începutului dar și printre nemuritori, semn că demnitarul științei românești s-a ridicat prin rațiune deasupra măruntelor pasiuni omenești. Decizia lui n-a făcut altceva decât să recunoască o viață dăruită unui singur erez, unei științe ai cărei înaintași au făcut cinste nației române.

Cine vă cunoaște frământările poate spune fără exagerare că v-ați vândut Geologiei precum Faust înțeleptului de la Weimar, fără puțință însă de răscumpărare. Și din nou fără exagerare se poate spune că dacă v-ați recăpăta libertatea, același târg l-ați face.

Ați fost logodnicul fidel al flișului carpatic, care vă datorează prima abordare biostratigrafică și care cu greu va putea fi depășită. Din când în când ați trădat totuși, cochetând cu Vorlandul, cu Dobrogea sudică și cu Platforma Moldovenească. Geomorfologia v-a fost și ea amantă. Și cu toate acestea v-ați întors de fiecare dată la prima iubire precum Ulise în Ithaça, lângă credincioasa Penelopa.

Tot ce ați scris poartă amprenta unor autentice lecții de etică științifică și profesională. Nu ați neglijat nimic din sudoarea celor care v-au precedat și dacă lucrurile nu s-au suprapus cu propriile idei, ele au fost judecate decent și înscrise în posibile variante, dar niciodată respinse cu brutalitate.

Avem convingerea că radiestezia n-a descoperit încă nici o falie. Și cu toate acestea noi credem în zodii. Aparțineți Vărsătorului! Ați revărsat elogiul atunci când s-a impus și tot atunci când s-a impus v-ați manifestat indignarea. V-ați tulburat propria liniște și v-ați atras adversități în mod deliberat, dar ați făcut-o cu convingerea legitimă că sluiți adevărul și mai ales adevărul științific, în care nu începe impostura, ușurința și mai ales suficiența.



Ați fost dușman neîmpăcat al improvizației, al lucrurilor pripite și partizanul muncii metodice și continue. Ați ajutat acolo unde se vedea voința de realizare și condamnat în aceeași măsură când lenea se confunda cu odihna.

Pentru D-voastră înaintașii au avut nimbul sfinților și singura grijă v-a fost de a le fi bun ucenic. Când i-ați judecat ați disociat opera de om și v-ați închinat ca la un altar la prima, ignorând tarele pământești și efemere ale celui din urmă.

Pentru același crez geologia românească vă va fi recunoscătoare. Trecând peste ingratitudea epocii ați făcut efortul de a readuce în conștiința contemporanilor figuri de primă mărime ale geologiei românești, uitate pe nedrept precum regretatul Mircea Paucă și profesorul nonagenar Ion Băncilă. A fost nu numai o solidaritate de breaslă dar și un acut simțământ patriotic filtrat prin melosul dureros al baladei, născute pe același meleag din care ați văzut primul răsărit de soare.

Datoria de dascăl v-a fost una sacră; seriozitatea și responsabilitatea față de cei ce așteptau să se instruiască au fost în ultimile zile ale carierei la aceleași cote ca și în prima zi. Avem dovada că exigența care nemulțumea momentan lua forma firească a recunoștinței abia după consumarea studenției. Nu v-a fost străină obsesia valorilor și ați făcut tot ce ați putut pentru ca ele să nu se piardă. Ați trăit pentru geologia românească și mai ales pentru cea ieșeană. Ea a fost pentru D-voastră echivalentă cu Cobălcescu, Simionescu, Atanasiu, Savu sau Macarovici. Trăvăliul v-a fost mereu cu gândul la gloria trecutului, ascultând șoptit cuvintele lui Nicolae Iorga: "ca să invoci înaintașii trebuie mai întâi să-i meriți"

### **Domnule Profesor,**

Nu știți dacă puținele cuvinte sunt pe măsura a tot ce ați împlinit sau dacă ele sunt cele mai potrivite. Oricum legământul profesional și bilanțul D-voastră greu de egalat sunt de natură ca cei din preajmă să dialogăm cu noi înșine și să vedem măsura în care ne-am raportat sau nu la etaloane autentice, așa cum ați făcut-o, sau la monede false.

Dacă propriul nostru bilanț v-ar putea mulțumi înseamnă că etalonul amintit ne-a fost aproape și i-am înțeles mesajul. Dimpotrivă, sărăcia lui va rămâne dovada că lângă noi s-a consumat o conștiință la care am rămas surzi și indiferenți.

Cu speranța că am fost cât de cât aproape cu gândul de mobilurile, coșmarurile, și convingerile care v-au consumat în cele 7 decenii de viață și muncă, nu ne rămâne decât să vă urăm anii pe care vi-i doriți, iar Cel de Sus să ne asculte deopotrivă.

***LA MULȚI ANI !***

Prof. univ. Constantin Grasu.

Maria Apetrei<sup>1</sup>

Natura ca izvor al tuturor cunoștințelor noastre despre Univers, și Omul, fiu al naturii, cu care este legat prin mii de fire, nu poate să nu cunoască natura, să n-o admire, să n-o păstreze, să n-o ocrotească și să n-o transmită nealterată generațiilor ce vin.

Iată de ce frumusețile naturale floristice, faunistice și peisagistice și-au găsit ecou în minunatele legende, basme și proverbe, în poeziile populare și culte, prin care poporul nostru și-a manifestat dragostea și grija față de mediul în care s-a născut și al cărui echilibru biologic i-a asigurat o dezvoltare armonioasă și a jucat un rol deosebit în formarea caracterului său.

Județul Neamț, un unicat în felul său, prin diversitatea formelor geografice, determinată pe de o parte de mișcările tectonice, iar pe de altă parte de succesiunea de sisteme morfoclimatice, cât și de flora și fauna foarte bogată și variată, merită să fie cunoscut și admirat de toți acei care iubesc natura și doresc să-i cunoască tainele ei.

Iată de ce, cu mulți ani în urmă a apărut nevoia înființării unui muzeu în pitorescul oraș Piatra-Neamț, care să fie ca un îndrumător pentru publicul larg, să-i ajute pe oameni nu numai să admire natura, ci să-i cunoască și legile ei, dar și cum trebuie protejată pentru a o putea transmite nealterată generațiilor viitoare.

Această sarcină măreață i-a fost încredințată profesorului dr. Mihai Ciobanu care și-a închinat întreaga activitate muzeologiei românești. Încă din anul 1960, la 1 septembrie, ia ființă Secția de Științe Naturale, pe lângă Muzeul de Arheologie, la care a fost numit muzeograf principal. Începând cu această dată, profesorul Mihai Ciobanu, ca un maestru iscusit, a coordonat întreaga activitate de organizare a unui muzeu, ce va deveni una din prestigioasele instituții culturale și științifice ale județului și țării.

Pentru a putea realiza această operă era nevoie de un spațiu adecvat. În anul 1961, distinsul istoric Iulian Antonescu, fost lector universitar, fost director al Muzeului Regional Bacău, care astăzi îi poartă numele, fost director în cadrul Direcției Muzeelor, împreună cu soția sa, prof. cercetător Eugenia Antonescu, donează edificiul în care astăzi se află Muzeul de Științe Naturale. Până în anul 1965 se efectuează lucrările exterioare și de amenajare interioară a spațiului expozițional, dar și de constituire a colecțiilor, care erau indispensabile organizării unui muzeu.

Datorită dragostei și dăruirii de care a dat dovadă întreg personalul pentru activitatea de descoperire, cercetare, conservare, păstrare și valorificare a

---

<sup>1</sup>Muzeul de Științe naturale din Piatra-Neamț

patrimoniului, precum și a seriozității cu care s-a lucrat, această unitate cunoaște o dezvoltare rapidă, devenind o dată cu deschiderea sa, la 15 noiembrie 1969, unul dintre prestigioasele muzee de științe naturale din țară.

Nu trebuie să trecem cu vederea peste numele muzeografilor - cercetători, care și-au adus o contribuție deosebită, atât la realizarea expoziției de bază, cât și constituirea colecțiilor, o parte plecați în diferite centre de cercetări din țară, sau plecați pentru totdeauna pe calea fără întoarcere.

Amintim cu multă plăcere numele celui care a fost profesorul Mihai Ciobanu care, o dată cu coordonarea activității de organizare a muzeului, a destășurat și o intensă muncă de cercetare în domeniul paleontologiei, dându-și doctoratul în peștii fosili cu tema "Peștii fosili din oligocenul de la Piatra-Neamț" apărută în Editura Academiei în anul 1977. Colecția realizată de profesorul Mihai Ciobanu constituie "fondul de aur" al muzeului, fiind cea mai valoroasă din țară și a 2-a din Europa, ca număr de specii și de holotipuri.

Domnul prof. universitar Constantin Grasu, profesor la facultatea de Geologie din Iași, și-a adus o contribuție deosebită la constituirea colecției de geologie-paleontologie din mezozoic, precum și la realizarea colecției de bază.

Doamna Elena Florescu, astăzi șefa secției etnografie-memorialistică, una dintre cele mai apreciate etnografe din țară, și-a adus contribuția la realizarea colecției de bază și la constituirea colecției de plante.

Nu trebuie să uităm nici numele doamnei Carmen Stănescu și a domnului Dan Stănescu, un pasionat ornitolog, a domnilor: Ion Voicu - cercetător, Vasile Manolache - profesor, Constantin Podoleanu - biolog, a doamnei cercetător Felicia Monah și a domnului profesor Simion Teodorescu, care, în perioada cât au fost muzeografi la Muzeul de Științe Naturale din Piatra-Neamț, și-au adus aportul atât la îmbogățirea colecțiilor științifice cât și la organizarea și reactualizarea colecției de bază.

Domnul Ion Tuc, biolog la Inspectoratul de Poliție Sanitară și Medicină Preventivă, și-a adus o contribuție deosebită la îmbogățirea colecției de paleontologie, la reorganizarea unor segmente din colecția de bază, la realizarea unor expoziții temporare, iar în perioada critică (1986-1990), la realizarea fondurilor financiare pentru autofinanțare.

Nu în ultimul rând, cel care a rămas fidel muzeului nostru, domnul Petru Arhire, care, cu aceeași nesecată pasiune, pricepere și imaginație și-a adus o contribuție deosebită, în toate ulterioarele reactualizări și reorganizări a segmentelor expoziționale, la întreaga activitate de restaurare și îmbogățire a colecției ornitologice.

Un rol important în realizarea colecțiilor au fost și donațiile: colecția de mineralogie-petrografie donată de prof. universitar Ion Mareș de la Facultatea de Geologie București; colecția de faună mezozoică donată de prof. universitar Grasu

Constantin, profesor la facultatea de Geologie Iași; colecția de amoniți donată de prof. universitar Ion Preda, Profesor la facultatea de Geologie București; colecția de neoamoniți din cretacic donată de cercetătorii Teodor Joja, E. Manoliu, Mihaela Tașcu de la Institutul de prospecțiuni Geologice București; colecția de plante donată de prof. dr. docent Ion Răzmeriță și prof. dr. Constantin Burduja; donația Stațiunii de Cercetări "Stejarul", rod al activității cercetătorilor dr. Dan Muntean și prof. Gheorghe Gavrilescu; donația de insecte (Symphyta) de către cercetător prof. Vasile Ionescu.

În ultimii 12 ani, cu aceeași pasiune și dăruire, s-a continuat activitatea de descoperire, cercetare, conservare, valorificare a patrimoniului muzeal. S-a impus reorganizarea și reactualizarea primului segment expozițional cu noile descoperiri în domeniul științelor naturale. Astfel, s-a realizat pentru partea de mineralogie-petrografie, un sistem de frize ce tratează "Evoluția scoarței terestre în lumina teoriei tectonicii globale" și cu referiri la teritoriul României; pentru sălile 2 și 3, care tezaurizează colecțiile de fosile, s-au realizat paleolandșafturi cu tema "Evoluția vieții de-a lungul erelor geologice" și 3 biogrupe cu viața în paleozoic, mezozoic și neozoic. Planurile tematice și grafice au fost realizate de muzeografele: Apetrei Maria, Nechita Nicoleta și Selgău Georgeta, iar transpunerea în realitate de pictorii complexului Muzeal: Dumitru Bostan, Ciacăru Mircea, Ioan Nițu, coordonați de domnul Petru Arhire. S-a îmbogățit segmentul dioramatic cu o nouă dioramă "Capre negre pe Ceahlău" S-au revitalizat și îmbogățit dioramele și vitrinele cu noi specii de plante și animale.

S-au organizat numeroase expoziții temporare și itinerante: Fosilele - mărturiile ale evoluției vieții, Formă și diversitate în lumea vie, Terra și protecția mediului înconjurător, Terapia naturistă între tradiție și actualitate, etc. În colaborare cu Muzeul de Istorie Naturală "Gr. Antipa" s-au organizat expozițiile: Faună din Galapagos, faună din Indonezia.

Prin continuarea muncii de descoperire, colectare și cercetare s-a ajuns la un număr de 40.000 piese muzeale; s-a îmbogățit mult colecția de botanică prin contribuția doamnei muzeograf cercetător Nicoleta Nechita, colecția de entomologie prin contribuția d-nei muzeograf cercetător Maria Apetrei și colecția de ornitologie prin contribuția d-lui restaurator-preparator Petru Arhire și a conservatoarei Sumanu Ioana.

Demnă de remarcat este activitatea de cercetare științifică desfășurată de entuziastul colectiv de specialiști ai muzeului, ca și polarizarea în jurul acestei instituții a unor profesori universitari și cercetători din centrele universitare și institute de cercetători. Această activitate s-a concretizat prin editarea revistei muzeului, începând din anul 1970, fără întrerupere până în anul 1979, apoi, din cauza problemelor financiare, următorul volum a apărut în anul 1986. Această activitate editorială a putut fi reluată după anul 1989 prin munca susținută a șefei de secție Maria Apetrei, la care

și-a adus un aport deosebit și muzeograf Nicoleta Nechita, astfel că în anii 1992-1993 a apărut volumul sub o altă formă, cu titlul "Studii și comunicări", urmând ca lucrările științifice prezentate în cadrul sesiunii științifice de comunicări cu ocazia sărbătoririi a 25 de ani de la deschiderea muzeului, să apară într-un nou volum.

Grație acestei reviste științifice, instituția noastră a realizat și realizează și astăzi, schimburi de publicații cu alte instituții științifice și muzeale, cu universități din țară, precum și alte țări din toate continentele.

Numărul mare de simpozioane, conferințe, seri muzeale, mese rotunde, precum și sesiunile științifice organizate anual după 1989, susținute în fața unui larg auditoriu și însoțite de fiecare dată de filme, diapozitive, diafilme, grafice, scheme, material natural aflat în colecțiile muzeului, au contribuit la educația științifică în general și cu precădere la educația ecologică.

Prin ceea ce s-a realizat în toți acești ani, putem spune că muzeul nostru se înscrie în rândul muzeelor cu o bogată activitate, care sperăm că va continua la aceleași cote și în perioada următoare.

**Tipărit la Imprimeria "BACOVIA" BACĂU  
Str. Mioriței nr. 27**