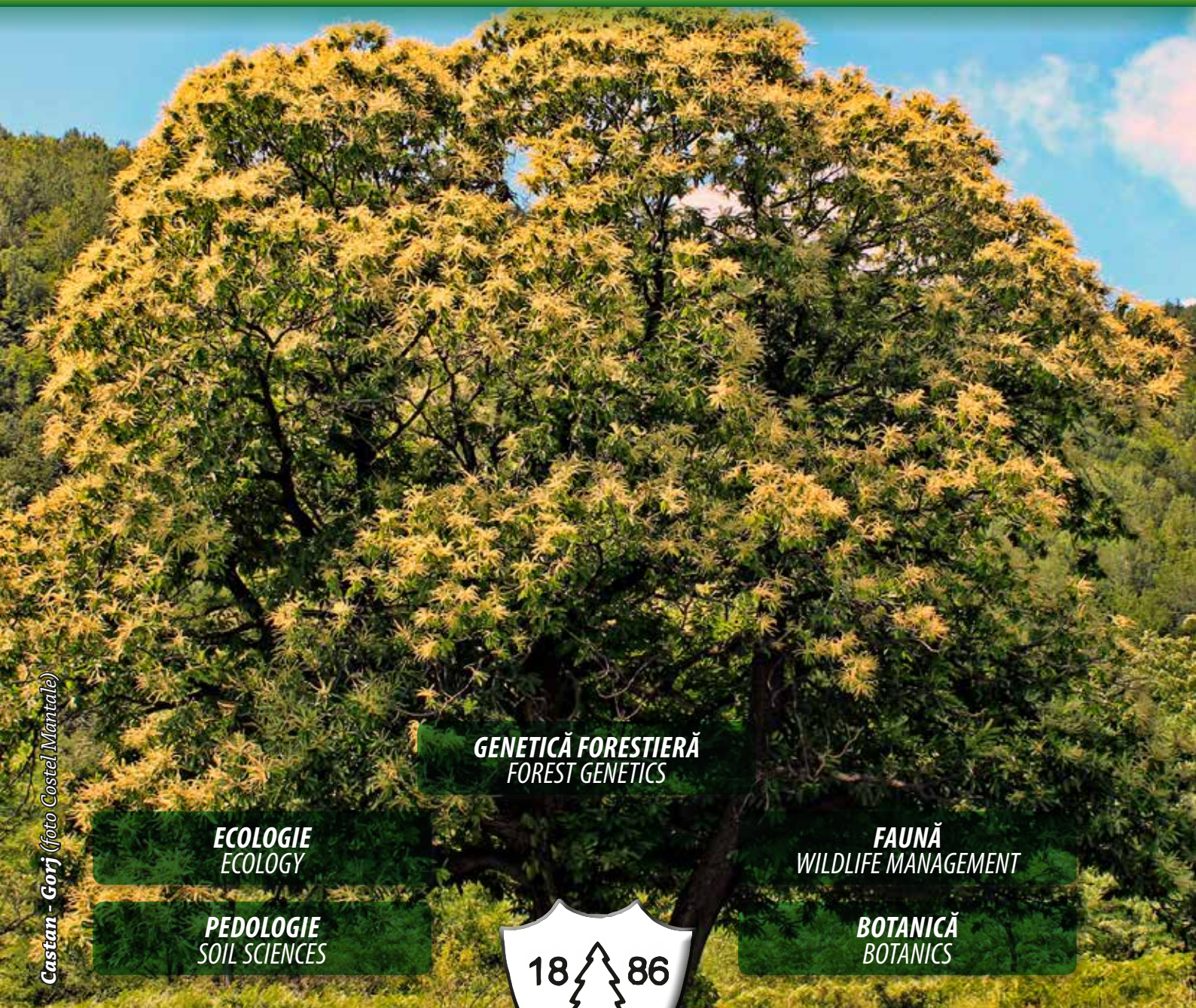


Revista de **Silvicultură** și **Cinegetica**

Anul XXII | Nr. 40 | 2017



Castan - Gorj (foto Costel Mantale)

GENETICĂ FORESTIERĂ
FOREST GENETICS

ECOLOGIE
ECOLOGY

PEDOLOGIE
SOIL SCIENCES

FAUNĂ
WILDLIFE MANAGEMENT

BOTANICĂ
BOTANICS



SOCIETATEA PROGRESUL SILVIC

www.progresulsilvic.ro

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
5	<p>Puncte de vedere ale Societății „Progresul Silvic” privind perfecționarea „Strategiei silviculturii în România” Society „Progresul Silvic” points of view to improve the „Romanian silviculture strategy”</p>	 1. Gheorghe Gavrilescu 2. Valentin Bolea	1. Președinte Soc. „Progresul Silvic” 2. CS I – INCDS Brașov, Progresul Silvic fil. Brașov, 0720-532055, revsilvicin@gmail.com valentinbolea@yahoo.com
10	<p>Se regăsește modelul diversității genetice naturale în pădurile cultivate? Analiză de caz în resursa genetică de pin silvestru Bicazu Ardelean. Is the natural genetic diversity model found in cultivated forests? A case study of Scots pine in the Bicaz area, Oriental Carpathians</p>	 1. Măriuca Marangoci 2. Elena Ciocărlan 3. Lucian Curtu 4. Neculae Șofletea*	1. Drd. – UTBv / FSEF, 0761-796016, mariuca.marangoci@yahoo.com 2. Dr. – UTBv / FSEF, 3. Prof. – UTBv / FSEF, 4. Prof. – UTBv / FSEF, +40-268-416000, nic.sofletea@unitbv.com – autor corespondent*
16	<p>Conservarea resurselor genetice de stejar brumăriu prin metode biotehnologice Preservation of the grayish oak (<i>Quercus pedunculiflora</i> K. Koch) forest genetic resources by biotechnological methods</p>	 1. Lucia Ioniță 2. Ionel Mirancea 3. Ecaterina N. Apostol 4. Marius Budeanu*	1. CS I – INCDS „Marin Drăcea” București, 0788 354839 luciaionita1@yahoo.com 2. CS III – INCDS București ionelmirancea@yahoo.com 3. CS III – INCDS București cathyches@yahoo.com 4. CS II – INCDS Brașov, 0726 009162 marius.budeanu@icas.ro – autor corespondent*
21	<p>Prevenirea poluării cu cianuri Prevention of cyanide pollution</p>	 Valentin Bolea	CS I – INCDS Brașov, 0720-532055, valentinbolea@yahoo.com
25	<p>Modelarea distribuției arborilor de brad bolnavi pe baza rezultatelor obținute din prima rețea de monitoring instalată în 1986 în Bucovina Modelling diseased silver fir tree distribution on base of the Bucovina first monitoring network results</p>	 Ion Barbu	CS I – INCDS Câmpulung Moldovenesc, +40-0741-022357; ionbarbu51@gmail.com
35	<p>Descrierea solurilor din cadrul Direcțiilor Silvice Botoșani și Neamț Description of soils from Botoșani and Neamț County Forest Administration</p>	 1. Virgil Scărlătescu 2. Diana Vasile	1. CS III – INCDS Mihești 0788-187028 virgils_ro@yahoo.com 2. CS III – INCDS Brașov 0766-488473, diana_vasile@ymail.com
41	<p><i>Potentilla arenaria</i> forma <i>septenata</i> în rezervația naturală Pietrele Roșii <i>Potentilla arenaria</i> form <i>septenata</i> in the “Red Stones” Natural Reserve</p>	 1. Gabriel Lazăr 2. Ovidiu Beșchea	1. IDT II – INCDS Brașov 0724-990803 gabi_e_l@yahoo.com 2. Tehn. – INCDS Brașov

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
46	<p>Habitatele și flora ariilor protejate din zona Socol-Moldova Nouă Habitats and floras of the protected areas of Socol-Moldova Nouă zone</p>	 <ol style="list-style-type: none"> Marius Danciu Gabriel Lazăr Costel Mantale Eugen Frățilă Ilie Cântar Florentina Chira Dănuț Chira* 	<ol style="list-style-type: none"> Prof. – FSEF/UTBv, IDT II – INCDS Brașov, AC – INCDS Brașov CSIII – INCDS Căransebeș CSIII – INCDS Timișoara, CSIII – INCDS Brașov, CSI – INCDS Brașov, chira@rdsbv.ro – autor corespondent*
71	<p>Specii de plante culese din parcul Bazoș, județul Timiș, existente în colecția Herbarului Al. Beldie de la I.N.C.D.S. București Species of plants collected from Bazoș Park (Timiș) in I.N.C.D.S. "Al. Beldie" Herbarium</p>	 <ol style="list-style-type: none"> Ion Chisăliță Diana Vasile Lucian Dincă 	<ol style="list-style-type: none"> Conf. / CSII – INCDS Timișoara / USAMV Banatul Timișoara CSIII – INCDS Brașov CSI – INCDS Brașov
77	<p>Recenzie G. Postolache. Ariile naturale protejate din Moldova. Vol. 2. Arbori seculari</p>	Petru Cuza	Prof. - Universitatea de Stat din Republica Moldova
78	<p>Studiu fitosociologic comparativ între o pădure de amestec virgină și o pădure parcursă cu prima tăiere progresivă din zona Șinca Comparative phytosociology study between a virgin mixed forest and a managed forest from the Șinca area</p>	 <ol style="list-style-type: none"> Diana Vasile Gabriel Lazăr Darius Cojocariu Raluca Enescu Vlad Crișan Virgil Scărlătescu Gruiță Ienășoiu Any Mary Petrițan 	<ol style="list-style-type: none"> CSIII – INCDS Brașov diana_vasile@ymail.com IDTII – INCDS Brașov IDTII – INCDS Brașov AC – INCDS Brașov AC – INCDS Brașov CSIII – INCDS Mihaiești CSIII – INCDS Brașov CSII – INCDS Brașov
86	<p>DACIA, un program destinat analizei caracteristicilor anatomice ale lemnului de rășinoase DACIA, a software to analyze wood anatomical features in conifer species</p>	 <ol style="list-style-type: none"> Ionela Medrea Any Mary Petrițan Ana-Maria Hereș Ion Catalin Petrițan 	<ol style="list-style-type: none"> Drd – UTBv/FSEF, Brasov, Romania ionela.medrea@unitbv.ro CSII – INCDS Brașov National Museum of Natural History, Madrid, SPAIN Conf. – UTBv/FSEF, Brasov
91	<p>Recenzie: P. Ștefănescu, G. Iancu, A. Pop, 2017: Industria sătmăreană a lemnului și mobilei.</p>	Valentin Bolea	
92	<p>Importanța produselor nelemnoase din județul Maramureș Importance of non-wood forest products for Maramureș county</p>	 <ol style="list-style-type: none"> Cristian Mihai Eneșcu Lucian Dincă Diana Vasile 	<ol style="list-style-type: none"> Asist.univ.dr. – University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest, Romania (Soil Sciences Dept.) mihaienescu21@gmail.com CS I – INCDS Brașov CS III – INCDS Brașov

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
98	Pagube provocate de mamiferele carnivore mari între 1940 și 1950 pe teritoriul României Damage incurred by the big carnivorous mammals on Romania territory over 1940-1950	 Sorin Geacu	CS I dr. geogr. biol. – Institutul de Geografie, Academia Română, București, 021-3135990, geacusorin@yahoo.com
103	Recenzie: S. Geacu 2016: Dropia în România. Studiu biogeografic.	Valentin Bolea	
104	Prof. Aurel Rusu la 100 ani	Gheorghe Gavrilescu	
106	Pe urmele pădurii din Spaichingen. Stelian Radu la 88 de ani	Helena Golz	
107	In memoriam conf. Cătălin Rang	Constantin Ciornei	
110	In memoriam ing. Ioan Cotârlea	DS Sibiu	
111	In memoriam Dan Munteanu	Dan Stănescu	

Comitetul de redacție:

- CS I dr. ing. **Valentin Bolea** - Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea" (INCDS) - Stațiunea Brașov, redactor șef,
- CS I dr. ing. **Dănuț Chira** - INCDS Stațiunea Brașov, redactor șef - responsabil Cercetare,
- CS III dr. ing. **Eugen N. Popescu** - INCDS Brașov, redactor șef adjunct, responsabil Producție silvică,
- Conf. dr. ing. **Ion Micu** - Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestieră (FSEF), Universitatea Transilvania Brașov (UTBv), responsabil Cinegetică,
- Prof. dr. ing. **Neculae Șofletea** - MC ASAS, FSEF, UTBv, responsabil Învățământ silvic,
- CS I dr. ing. **Stelian Radu** - INCDS Simeria, MO ASAS,
- Ing. **Petre Bradosche**, Toury-Lurcy, FRANȚA,
- Ing. **Rudolf Rösler**, Leitender Forstdirektor, Regensburg, GERMANIA,
- Prof. dr. ing. **Ladislav Paule**, Technical University of Zvolen, SLOVACIA,
- Ing. **Fausto R. Morales Alfaro**, COSTA RICA,
- Profesor asociat **Sorin Popescu** - Texas A&M University, SUA,
- CS II dr. ing. **Marius Budeanu** - INCDS Brașov,
- CS III dr. ing. **Diana Vasile** - INCDS Brașov.

Secretariat de redacție:

- AC **Costel Mantale** - secretar.

Membri:

- Ing. **Gheorghe Gavrilescu**, Președinte Societatea „Progresul Silvic” București,
- Prof. dr. ing. **Ion Florescu** - membru titular (MT) ASAS, FSEF, UTBv,
- Prof. dr. ing. **Ioan Vasile Abrudan** - rector UTBv,
- Ing. **Ilica Alexandrina** - Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Alba Iulia,
- CS III ing. **Ecaterina Apostol** - INCDS București,
- CS I dr. ing. **Iovu - Adrian Birș**,
- CS I dr. ing. **Ioan Blada** - INCDS București, membru al Academiei de științe din New York,
- Ing. **Florentina Chira** - INCDS Brașov,
- Prof. dr. ing. **Petru Cuza** - Universitatea de Stat din Rep. MOLDOVA,
- IDT I dr. ing. **Șerban Davidescu** - director INCDS Brașov,
- CS I dr. geogr. biol. **Sorin Geacu** - Institutul de Geografie, Academia Română București,

- Prof. dr. ing. **Ovidiu Ionescu** - prodecan FSEF, UTBv,
- CSI Lector dr. ing. **Dana Malschi** - Fac. Știința Mediului Univ. Babeș-Bolyai Cluj Napoca, MA ASAS,
- CS I dr. ing. **Teodor Marușca** - director general Institutul C&D pt. Pajiști Brașov, membru titular (MT) ASAS,
- Ing. **Maria Munteanu** - Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Brașov - Covasna,
- Prof. dr. ing. **Neculai Patrichi** - director Institutul C&D Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură - ICDEAPA Galați, Univ. Dunărea de Jos, Galați, MA ASAS,
- CS I dr. ing. **Flaviu Popescu** - INCDS Simeria, MC ASAS,
- Prof. dr. ing. **Gheorghe Postolache** - Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei, MOLDOVA,
- CSII dr. ing. **Dragoș Postolache** - INCDS Cluj-Napoca,
- Ing. **Costel Stan** - Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Argeș,
- Prof. dr. ing. **Tatiana Șesan** - MC ASAS, Fac. Biologie, Univ. București,
- CSII dr. ing. **Nicolae Tudose** - INCDS Brașov,
- Dr. ing. **Marius Ureche** - președinte Progresul Silvic - filiala Sibiu.

Notă: „Revista de Silvicultură și Cinegetică” nu cenzurează opiniile autorilor care, însă, își asumă întreaga responsabilitate tehnică, științifică sau juridică privind textele publicate.

Revista de Silvicultură și Cinegetică

ISSN 1583-2112

ISSN 2284-7936 (online)

www.progresulsilvic.ro

Indexare în baza de date: CABI (Full text), Google Scholar

Brașov, Str. Cloșca nr. 13, tel: 0268.419.936, fax.: 0268.415.338, email: revsilvic@gmail.com, valentinbolea@yahoo.com
Editura Silvică

Editori: Societatea „Progresul Silvic”, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea" - Stațiunea Brașov
Layout și tipar: EURO PRINT COMPANY S.R.L. Buzău | 0338.101.253 | europrint2006@yahoo.com



PUNCTE DE VEDERE ALE SOCIETĂȚII „PROGRESUL SILVIC” PRIVIND PERFEȚIONAREA „STRATEGIEI SILVICULTURII ÎN ROMÂNIA”

GHEORGHE GAVRILESCU, VALENTIN BOLEA

1. Încadrarea în noua strategie a Parlamentului European, fără eclipsarea specificului tradițional al silviculturii românești, bine nuanțat în lucrările științifice publicate în țara noastră, cum ar fi:

- » Evoluția vegetației forestiere în zona montană (I. Florescu, 1996, RSC nr. 3);
 - » Succesiunea speciilor forestiere în regiunea de dealuri și problemele gorunului (V. Leandru, 2000, RSC, nr. 11–12);
 - » Starea actuală și structura pădurilor (C. Dolocan, 2011, RSC, nr. 29);
 - » Nutriția minerală a molidului în ecosistemele reprezentative din țara noastră (V. Bolea et al., 2000, RSC, nr. 11–12);
 - » Caracteristicile generale ale unor: gorunete (Ș. Vlonga et al., 2000, RSC, nr. 10–12); fâgete montane (Ș. Vlonga et al., 1997, RSC, nr. 5); brădeto – fâgete (Ș. Vlonga et al., 1999, RSC, nr. 9–10);
 - » Potențialul auxologic și stabilitatea arboretelor pluriene (C. Iacob, 2000, RSC, nr. 11 – 12);
 - » Particularitățile stadiului de climax în pădurile virgine și cultivate (I. Florescu, N.–V. Nicolescu, 1997, RSC, nr. 5);
 - » Compoziția optimă în arboretele de șleau (L. – A. Iacob, 2001, RSC, nr. 13–14);
 - » Specificul regenerării gorunetelor (D. Velea, I. Vasilescu, 1998, RSC, nr. 8);
 - » Regenerarea naturală a fâgetelor (C. Stan, 2011, RSC, nr. 29);
 - » Particularități privind aplicarea tratamentelor cu regenerare naturală sub masiv în arboretele pure și amestecate de brad (D. D. Bunea, 2005, RSC, nr. 21);
 - » Adaptarea răriturilor la particularitățile pădurilor de castan (V. Bolea, M. Leșan, D. Chira, 2005, RSC, nr. 21);
 - » Managementul riscurilor și metode de gestionare în zona montană (I. Cotârlea, 2007, RSC, nr. 23);
 - » Fâgetele României în context european sub influența schimbărilor climatice (C.D. Stoiculescu, 2010, RSC, nr. 27);
 - » Influența factorilor staționali și caracteristicilor arboretelor asupra doborâturilor de vânt (S. Găbrian, M. Budeanu, 2013, RSC, nr. 33);
 - » Codrul grădinărit în Europa și în România (P. Bradoschi, 2014, RSC, nr. 34);
 - » Structura taxonomică interspecifică într-un complex de cvercinee din estul României (E. N. Chesnoiu, A. L. Curtu, N. Șofletea, 2015, RSC, nr. 37);
 - » Pădurile României – semnale din străinătate (S. Radu, 2016, RSC, nr. 39);
 - » Importanța stejarului pufos pentru pădurile din România în contextul schimbărilor climatice (E. N. Apostol, 2016, RSC, nr. 39);
 - » Resursele genetice forestiere de brad din România (V. Scărlătescu, E. Stuparu, M. Budeanu, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Variabilitatea fenotipică a unor surse de semințe de fag din centrul României (M. Budeanu, M. Marin, 2013, RSC, nr. 32);
 - » Protejarea pădurilor și faunei cinegetice în contextul integrării în comunitatea europeană (I. Micu, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Programul internațional de cercetare a populației de râși din România (G. Predoiu, B. Promberger, 2000, RSC, nr. 11–12);
 - » Programul „Verde pentru România” și strategiile pentru integrarea pădurilor în sistemul forestier din Uniunea Europeană (M. Ionescu, M. Stoicescu, A. Ungur, V. Popovici, Marcel Ionescu, 2008, RSC, nr. 24);
 - » Comportarea descendenților unor arbori plus de molid în culturile comparative Câmpina și Nehoiu (M. Budeanu, 2013, RSC, nr. 32).
- O altă particularitate importantă a pădurilor românești o constituie poluarea, fapt pentru care la alegerea și protecția speciilor prevăzute în strategie trebuie să se cunoască atât calitatea aerului cât și conținutul în noxe a solului (*Les analyses de sol et le diagnostic foliaire comme indicateurs de*

gestion durable – M. Bonneau, 2010, RSC, nr. 26; *Capacitatea de metabolizare a sulfului și pragul de toxicitate cu sulf la speciile forestiere* – V. Bolea, A. Surdu, 2001, RSC, nr. 13–14).

2. Susținerea eforturilor ca România să devină lider european în managementul pădurilor funcționale prin introducerea în producție a noilor proceduri de:

- » cuantificarea valorii de agrement a pădurilor (V. Bolea, D. Ciobanu, 2003, *Ghidul eco-turistului în pădurile din Săcele*);
- » monitorizarea stării de sănătate a pădurii (O. Badea et al., 1998, ONF, Franța) și de nutriție a arborilor (V. Bolea, M. Mandai, A. Surdu, 1999, RSC, nr. 9–10);
- » biosupravegherea calității aerului în pădurile urbane și periurbane (V. Bolea, D. Chira, 2005);
- » elaborarea amenajamentelor silvice (Gh. Predoiu, Gh. Maxim, 1997, RSC, nr. 5);
- » estimarea impactului defolierilor asupra creșterilor radiale a arborilor prin utilizarea metodelor dendrocronologice (C. Nețoiu, 1999, RSC, nr. 9–10);
- » combaterea integrată a defoliorilor forestieri (G. Mihalache, I. Voicescu, C. Ciornei, 2001, RSC, nr. 13–14);
- » gestionarea durabilă a pădurilor cu funcții de protecție hidrologică (I. Florescu, I. Clințiu, 2009, RSC, nr. 25).

În acest domeniu se remarcă lucrările:

- » Recrearea în pădure – o provocare pentru silvicultură (I. Mușat, 2014, RSC, nr. 34);
- » Parcul dendrologic Bazoș în anul 1925 (S. Radu, 2014, RSC, nr. 34);
- » Tratamentele silviculturale în viziune ecosistemică (I. Florescu, 2014, RSC, nr. 35);
- » Arborii – izvor și protector al sănătății noastre (I. Mușat, 2014, RSC, nr. 35);
- » Crearea Parcului de Sud al municipiului Baia Mare, la Șesul Băii (V. Bolea, 2014, RSC, nr. 35);
- » Nucleul de aclimatizare a speciilor exotice de pe Valea Usturoi – Baia Mare după o jumătate de secol (V. Bolea, 2014, RSC, nr. 35);
- » Plantele lemnoase cultivate în parcurile din județul Dâmbovița (M. Dumitru, C.M. Săvescu, 2014, RSC, nr. 35).
- » Pădurea și Peisajul Românesc (I. Vlase, 2011);
- » Arboretumul Simeria (F. Popescu, St. Radu, 2000, RSC, nr. 9–10);
- » Parcul Dendrologic „Ioan Vlad” din Alba Iulia (N. Pătrânjan, 2011, RSC, nr. 29);
- » Blocul experimental „Frumușeaua lui Lupe” de la Baia Mare (V. Bolea, 2012, RSC, nr. 30);
- » Parcul Dendrologic „Zeno Spârchez” de pe Valea Usturoi din Baia Mare (V. Bolea, 2012, RSC, nr. 31);
- » Transferul de expertiză între România și Norvegia cu privire la managementul speciei *Castor fiber* (I. Negrea, 2013, RSC, nr. 32);

- » Pădurile virgine din România în contextul european sub influența schimbărilor climatice (C.D. Stoiculescu, 2013);
- » Cercetări ecologice pe termen lung în ecosisteme forestiere reprezentative din Parcul Național Bucegi (O. Badea, 2013);
- » Optimizarea funcțiilor ecologice ale aninișurilor de la Prejmer (V. Bolea, D. Chira, I. Negrea, G. Mircea, 2013, RSC, nr. 32);
- » Conducerea și reglarea structural – funcțională a pădurilor printr-un control permanent al bioproducției forestiere (I. Leahu, 2001, RSC, nr. 13–14);
- » Măsuri silvotehnice pentru gestionarea durabilă a pădurilor cu funcții speciale de protecție hidrologică (I. Clințiu, 2009, RSC, nr. 25);
- » Măsuri silvotehnice pentru conservarea biodiversității și gestionarea durabilă a pădurilor (I.I. Florescu, N.V. Nicolescu, 1998, RSC, nr. 7);
- » Bradul în România (I. Barbu, C. Barbu, 2005);
- » Forest monitoring system in Romania, dynamics of the Romanian forest health status over the period 1990 – 2004 (O. Badea, N. Pătrășcoiu, M. Tănase, Ș. Neagu, D. Robu, 2005);
- » 100 de ani de politici pentru gospodărirea pădurilor (A. Ungur, 2016).

3. Valorificarea resurselor naturale excepționale ale ecosistemelor forestiere din România prin:

- » „dezvăluirea tezaurului de farmec și atractivitate” (V. Stănescu, 1996, RSC, nr.1), ale pădurilor virgine (S. Radu, 2015, RSC, nr. 35), ale rezervațiilor naturale, ale parcurilor naționale de interes european (C.D. Stoiculescu, 2000, RSC, nr. 11–12; C.D. Stoiculescu, 2005, RSC, nr. 21; M. Ionescu, 2008, RSC, nr. 24; I. Nădișan, M. Bârda, 2016);
- » reformularea legislației și întărirea pazei pentru a pune capăt defrișărilor, care iau o amploare exagerată ca urmare a absorbției, cu sau fără forme legale, a lemnului;
- » punerea în valoare a resurselor nelemnoase: a fructelor de pădure, a ciupercilor, a plantelor medicinale și a faunei, intensificarea activității cinegetice (I. Micu, 1998, RSC, nr. 8) și eficientizarea păstrăvăriilor (G. Comșit, 2001, RSC, nr. 13–14);
- » metode moderne de monitorizare a castorilor (G. Ionescu, C. Pașca, R. Jurj, 2007, RSC, nr. 23);
- » utilizarea sistemelor GPS – GSM și radio în monitorizarea activității ursului brun (G. Sârbu, O. Ionescu, G. Ionescu, 2008, RSC, nr. 24);
- » monitorizarea bogăției și diversității floristice ca indicatori calitativi în ecosistemele forestiere destinate creșterii controlate a vânatului (V. Bolea, D. Vasile, 2009, RSC, nr. 25);
- » recoltarea plantelor medicinale din flora spontană a fondului forestier (D. Vasile, L. Dincă, I. Voiculescu, 2015, RSC, nr. 37);
- » valorificarea speciei invazive *Amorpha fruticosa* în România (L.A. Ciuvăț, D. Vasile, 2016, RSC, nr. 39).

4. Asigurarea fondurilor pentru mult așteptata campanie de împădurire a tuturor terenurilor goale:

- » a terenurilor părăsite, cu fenomene de degradare (M. Ureche, 1996, RSC, nr. 3);
- » a terenurilor alunecătoare care necesită fixare (C. Costandache, 1999, RSC, nr. 9-10);
- » a haldelor de steril (L. Dincă, E. N. Popescu, M. Dincă, D. Pepelea, 2001, RSC, nr. 13-14);
- » a terenurilor riverane cursurilor de apă (V. Bolea, D. Chira, G. Sârbu, 2014, RSC, nr. 34);
- » a zonelor cu poluare rutieră sau industrială;
- » a terenurilor din jurul lacurilor de acumulare (V. Bolea, 2013, 2014, RSC, nr. 33, 34);
- » Reconstrucția ecologică:
- » a pădurilor afectate de poluare (R. Bărbăței, 2001, RSC, nr. 13-14);
- » a arboretelor de cvercinee cărpinzate (Șt. Vlonga, 2001, RSC, nr. 13-14);
- » a pădurilor de pe malurile râurilor (C. Boldoi, A. Coteț, RSC, nr. 9-10);
- » a mlaștinii Hărman (A. Miria, G. Ionescu, A. Cotovelea, A. Gridan, 2014, RSC, nr. 35);
- » a Vrancei (N. Bogdan, C. Costandache, S. Nistor, 2015).

În acest domeniu se remarcă lucrările:

- » Plantația experimentală cu *Pinus cembra* și *Pinus mugo* de pe halda Dumitrelul din Munții Călimani (I. Blada, Ș. Tănăsie, C. Dinu, I. Bratu, 2013, RSC, nr. 32);
- » Monitoringul compoziției floristice în ecosisteme forestiere poluate (V. Bolea, Ș. Vlonga, M. Săsăran, M. Leșan, 2002, RSC, nr. 15 - 16);
- » Refacerea - ameliorarea pinetelor necorespunzătoare de pe terenuri degradate din Vrancea (C. Costandache, 2002, RSC, nr. 15 - 16);
- » Flora indicatoare a poluării (V. Bolea, D. Chira, 2008);
- » Biosupravegherea calității aerului în ecosistemele poluate (V. Bolea, D. Chira, 2008, RSC, nr. 24);

5. Promovarea noilor concepte în contextul schimbărilor climatice și a tehnologiilor originale experimentate în producție, studiate în lucrări de doctorat sau publicate în articole, privind crearea, îngrijirea sau conducerea arboretelor.

- » Sistem silvicultural cu specific local pentru mărirea rezistenței la vânt a pădurilor (V. Bolea, V. Mihalciuc, D. Chira, G. Man, N. Cioloca, D. Pandele, 1996, RSC, nr. 2);
- » Posibilități de întreținere prin erbicidare a plantațiilor tinere, instalate după doborâturi de vânt (M. Szabo, 1998, RSC, nr. 7);
- » Tehnologii deosebite la butășirea cvercineelor (E.N. Popescu, D. Simion, D. Pepelea, 1998, RSC, nr. 8);
- » Soluții speciale de conducere a arboretelor bolnave

(D. Chira, F. Chira, 1999, RSC, nr. 9);

- » Experimentări și rezultate la regenerarea vegetativă a stejarului și gârniței (D. Simion, 2000, RSC, nr. 11-12);
- » Implicațiile metodologice ale teoriei generale a sistemelor în organizarea, modelarea, fiabilitatea și conducerea structural - funcțională a pădurilor (I. Leahu, 1998, RSC, nr. 7);
- » Adaptarea silvotehnicii la impactul schimbărilor climatice (D. Cîrstian, 2005, RSC, nr. 21);
- » Strategii de precauție ale silviculturii în perspectiva schimbărilor climatice (D. Cîrstian, 2007, RSC, nr. 23);
- » Adaptarea pădurilor României la schimbările climatice (I. Barbu, M. Curcă, C. Barbu, V. Ichim, 2016);
- » Depunerile atmosferice în suprafețele de cercetare de lungă durată - ICP Forest - în România (I. Barbu, 2016, RSC, nr. 39);
- » Consecințele despăduririlor - reconstrucția ecologică a Vrancei (N. Bogdan, C. Costandache, S. Nistor, 2015).

La baza strategiei de promovare a noilor concepte va sta „Ghidul inginerului silvic în contextul schimbărilor climatice” (G. Gavrilesco, V. Bolea, 2014, RSC, nr. 34), cu referiri speciale la:

- » intensificarea lucrărilor de îngrijire a arboretelor;
- » îmbunătățirea capacității arborilor de absorbție a bi-oxidului de carbon;
- » consolidarea stabilității ecosistemelor forestiere și a rezistenței speciilor;
- » asigurarea unor compoziții și a unor structuri rezistente la accidentele climatice și la secete;
- » transformarea spațiilor verzi în păduri urbane și periurbane și mărirea capacității lor de absorbție a bi-oxidului de carbon;
- » promovarea centurilor verzi în jurul localităților;
- » refacerea rețelei naționale de perdele forestiere anti-eoliene;
- » refacerea tufărișurilor de jneapăn și a rariștilor de arbori din etajul subalpin;
- » reconstrucția ecologică a culoarelor de vegetație forestieră riverane cursurilor de apă.

6. Participarea Societății „Progresul silvic” la dezvoltarea dialogului intersectorial a comunicării strategice în domeniul forestier prin:

- » Reactivarea revistelor de specialitate, cum sunt: *Revista Pădurilor*, *Revista de Silvicultură și Cinegetică*, cu articole despre cele mai noi realizări ale cercetării și învățământului silvic, inclusiv rezultatele doctoratelor, cu o aplicabilitate practică și cu informări referitoare la noutățile științifice din străinătate, dar și cu lucrările novative din producție (O. Rusu, *Procedeele Dorohoi*), cu imagini și articole, evidențiind rolul inegalabil al pădurilor și arborilor în viața oamenilor, cum ar fi „*Arborele, ca miracol al naturii și prieten al omului*” (V. Bolea, 2016, RSC, nr. 39).

- » Stimularea schimburilor de experiență între cantoanele și districtele silvice, între ocoalele și direcțiile silvice și evidențierea de către specialiștii Departamentului de Silvicultură și a Societății „Progresul Silvic” a lucrărilor model, a șantierelor de împăduriri exemplare, de regenerare naturală, întreținere sau operațiuni culturale, a pepinierelor și păstrăvăriilor eficiente.
- » Popularizarea și premierea cărților scrise de către inginerii silvici (ex. I.V. Lungu – „Prin pădurile Sibiului”, 1991; M. Leșan – „Pădurile de la Baia Mare” ...), a albumelor și „Cărților de Onoare” a ocoalelor silvice completate la zi cu activități și realizări interesante, dar și a inginerilor silvici corespondenți la reviste de specialitate ori la ziare.
- » Promovarea și extinderea unor inițiative care și-au dovedit eficiența în producție, cum ar fi organizarea poligoanelor de instruire profesională (V. Bolea, *Revista Pădurilor* nr. 5 / 1970), metode de punere în valoare pe postate (Al. Georgescu, 1972, *Revista Agricultură*), folosirea la paza pădurilor a câinilor dresați, etc.
- » Urmărirea, întreținerea și valorificarea, prin analize și vizite cu studenții sau cu personalul silvic, a lucrărilor experimentale de durată, privind lucrările de punere în valoare (tăieri grădinarite, progresive sau succesive, rărituri, curățiri, degajări) efectuate de specialiști din cercetare, învățământ și producție (G. Gavrilăscu, 1996, RSC, nr. 4; I. Cotârlea, 2011, RSC, nr. 28), a capodoperelor din silvicultură (V. Bolea, 2012, RSC, nr. 31; E.N. Popescu, V. Bolea, 2009, RSC, nr. 25), ori a minunatelor parcuri dendrologice realizate de către inginerii silvici (F. Popescu, S. Radu, 1998, RSC, nr. 7; 1999, RSC, nr. 9-10; E.N. Popescu, F. Popescu, O. Popescu, D. Pepelea, 1997, RSC, nr. 6; V. Bolea, 2014, RSC, nr. 35); Parcul Dendrologic „Ioan Vlad” din Alba Iulia (N. Pătrânjan, 2011, RSC, nr. 29);
- » Prezentarea unor realizări deosebite din producție care constituie modele vii, convingătoare pentru inginerii silvici (*Câteva realizări la Ocolul Silvic Aninoasa*, E.N. Popescu, 2012, RSC, nr. 31).
- » perdelele forestiere de protecția a câmpului (D. Cîrstian, 2006, RSC, nr. 22);
- » de la perdelele forestiere la sistemele agrosilvice (A. Teușan, Ș.M. Teușan, 2011, RSC, nr. 28);
- » evaluarea eficienței economice și ecologice a perdelelor forestiere de protecție a câmpului (I. Mușat, 2011, RSC, nr. 28);
- » înființarea perdelelor forestiere de protecție în zona de câmpie (I. Adam, ș.a., 2012, RSC, nr. 30);
- » fundamentele științifice pentru crearea perdelelor forestiere de protecție a culturilor agricole (I. Adam, N. Cadar, O. Merce, I. Cântar, 2012, RSC, nr. 30);
- » principiile creării perdelelor forestiere de protecție a căilor de comunicație (I. Mușat, 2012, RSC, nr. 30);
- » proiectarea perdelelor forestiere de protecție a câmpurilor și a căilor de comunicație (M. Greavu, M. Mănescu, S. Vals, V. Feta, M. Dogaru, 2012, RSC, nr. 30);
- » comportarea unor specii de arbori și arbuști utilizate în compoziția perdelelor forestiere de protecție (C. Costandache, S. Nistor, E. Untaru, 2012, RSC, nr. 30);
- » soluții tehnice pentru realizarea rețelelor de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole (C. Costăchescu, Fl. Dănescu, E. Mihăilă, D. Nițu, 2012, RSC, nr. 30);
- » necesitatea perdelelor forestiere de protecție a culturilor agricole (I. Neșu, 1999);
- » perdele forestiere de protecție antifonică și antipoluantă (V. Bolea, D. Chira, G. Ienășoiu, 2012, RSC, nr. 30).

Realizarea acestor perdele de protecție și aliniamente concomitent cu împădurirea terenurilor goale din fondurile de dezvoltare națională, din fonduri UE sau ale Regiei Naționale a Pădurilor constituie principalul obiectiv al strategiei.

Ca noutate a strategiei se menționează implicarea inginerilor silvici în refacerea zonelor verzi a localităților, a zonelor verzi periurbane și în lansarea campaniei de creare și întreținere a „pădurilor urbane”, așa cum rezultă din următoarele titluri de articole:

7. Implicarea inginerilor silvici în problemele cu specific forestier ale societății

În numărul anterior (39/2016, M. Greavu, V. Greavu, G. Gavrilăscu) al RSC, Societatea „Progresul Silvic” a lansat un apel privind extinderea perdelelor de protecție a câmpurilor și căilor de comunicație pentru a împiedica deșertificarea din sud – estul României. Acest apel este o continuare a preocupărilor perseverente privind:

- » istoricul perdelelor forestiere de protecție în România, din perioada 1860 – 2001 (E. N. Popescu, F. Popescu, 2001, RSC, nr. 13 – 14);
- » perdelele forestiere de protecție – o problemă de mare actualitate (M.M. Vasilescu, 2003, RSC, nr. 17-18);
- » perdelele forestiere antipoluante (V. Bolea, et al., 2003, RSC, nr. 17-18);
- » Pădurea urbană (V. Bolea, D. Vasile, 2007, RSC, nr. 23);
- » Pădurea de pe versantul vestic al Văii Usturoi, care întregeste Parcul Central din Baia Mare (V. Bolea et al., 2015, RSC, nr. 36);
- » Fagii orientali din Parcul Alba Iulia (N. Pătrânjan, 2015, RSC, nr. 36);
- » Rășinoasele din Parcul „Nicolae Titulescu” – Brașov (V. Bolea, C. Mantale, 2015, RSC, nr. 37);
- » O abordare nouă a modului de realizare a sistemului național de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole și a căilor de comunicație (M. Greavu, V. Greavu, 2014, RSC, nr. 35);
- » Crearea rețelei naționale de perdele forestiere de protecție, între necesitate și posibilitate de realizare (Fl. Dănescu, C. Costăchescu, 2014, RSC, nr. 35);

- » Perdele forestiere de protecție (C. Costăchescu, et al., 2010);
 - » Stabilirea sistemelor agrosilvice de-a lungul râurilor (V. Kachova, L. Dincă, 2015, RSC, nr. 36);
 - » Selecționarea și îngrijirea speciilor pentru pădurea urbană Brașov, în contextul schimbărilor climatice (V. Bolea, 2016, RSC, nr. 36);
 - » Arborii foioși din Parcul „Nicolae Titulescu” – Brașov (V. Bolea, C. Mantale, 2016, RSC, nr. 38);
 - » Creșterea capacității arborilor de sechestrare a CO₂ (V. Bolea, D. Chira, D. Vasile, 2008, RSC, nr. 24);
 - » Niveluri de poluare cu SO₂ în zona periurbană de la Baia Mare și Baia Sprie, în funcție de raportul N/S din acele de pin negru (M. Leșan, 2002, RSC, nr. 15-16).
- Pentru buna reușită a aliniamentelor de arbori Societatea „Progresul Silvic” a pus la dispoziția inginerilor și „Ghidul de bune practici în crearea aliniamentelor de-a lungul drumurilor” (V. Bolea, 2013, 2014, RSC, nr. 33, 34).
- Aliniamentele și perdelele de protecție alături de pădurile urbane sunt componente importante și a educației ecologice a populației. La aceste acțiuni se adaugă, în ultimul timp, și salvarea arborilor excepționali, așa cum rezultă din articolele publicate în RSC:
- » Să salvăm arborii remarcabili, adevărate comori vii pe cale de dispariție (St. Radu, C. Coandă, 2005, RSC, nr. 21);
 - » Arborii excepționali din făgeto – brădetul de la Șinca Veche (V. Bolea et al. 2011, RSC, nr. 28);
 - » Exemplare celebre ale speciei *Quercus robur* L. (V. Bolea, D. Vasile, 2011, RSC, nr. 29);
 - » Regele molizilor din Poiana Brașov (V. Bolea, G. Ienășoiu, 2011, RSC, nr. 29);
 - » Proiect de lege privind conservarea arborilor excepționali din România (V. Bolea et al., 2001, RSC, nr. 29);
 - » Regele stejarilor de pe pășunea Homorod (D. Vasile, K. Peter, 2011, RSC, nr. 29);
 - » Ierarhizarea exemplarelor de ulmi excepționali din România (V. Bolea, 2012, RSC, nr. 30);
 - » Ulmul excepțional din localitatea Căpeni (D. Vasile, C. Cojanu, K. Peter, 2012, RSC, nr. 30);
 - » Arborii excepționali din Arboretumul Mihăiești (E. Stuparu, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Arborii indigeni și exotici, remarcabili în Arboretumul Simeria (C. Coandă, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Arborii faimoși din Brașov (V. Bolea, G. Ienășoiu, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Arborii din paradisul vegetației de la Baia Mare (V. Bolea, M. Leșan, N. Pop, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Informații privind arborii excepționali (C. Costandache, I. Cotârlea, S. Geacu, C. Stoiculescu, I. Nădișan, M. Ureche, T. Marușca, F. Damian, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Educația și formarea profesională privind managementul arborilor de vârstă înaintată (M. Ureche, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Arborii – monument al naturii din județele Iași și Neamț (I. Lupu, E. Bomber, L. Cantemir, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Arborii notabili din parcul municipiului Sf. Gheorghe (M.E. Munteanu, T. Bîrla, 2012, RSC, nr. 31);
 - » Evaluarea și managementul arborilor veterani (D. Vasile, V. Scărlătescu, M. Ureche, L. Ciuvăț, 2013, RSC, nr. 33);
 - » Teiul lui Eminescu din Grădina Publică Copou – Iași (I. Lupu, D. Panaite, 2013, RSC, nr. 33);
 - » Cea mai veche glădiță din țară, în curtea bisericii „Buna Vestire” din Iași (I. Lupu, C. Cristof, R. Prisăcariu, 2013, RSC, nr. 33);
 - » Plopul fără soț din Bucium – Iași, la vârsta de 302 ani (I. Lupu, D. Panaite, V. Rachieru, L. Cantemir, 2014, RSC, nr. 34);
 - » Arborii excepționali din Maramureș (I. Nădișan, 2014, RSC, nr. 34);
 - » Exemplare excepționale de salcie plângătoare și plop tremurător din Iași (I. Lupu, M. Caba, R. Ciobanu, C. Cristof, 2015, RSC, nr. 36);
 - » Arborii multiseculari – între mit și realitate (I. Popa, 2016, RSC, nr. 38);
 - » Implicarea RSC în identificarea și evaluarea pe baza standardelor europene a arborilor excepționali din România (M.E. Munteanu, V. Bolea, 2013, RSC, nr. 32).
 - » Estimarea vârstei teiului din Lelicieni, declarat arborele anului 2011 (D. Vasile, G. Ienășoiu, T. Șerban, 2013, RSC, nr. 32);
 - » Acțiuni model de ocrotire a arborilor întreprinse de Asociația Dendro – Ornamentală „Anastasia Fătu” din Iași (I. Lupu, L. Cantemir, C. Carol, E. Bomber, D. Pirdriu, 2013, RSC, nr. 32);
 - » Performanțe biometrice și de longevitate ale arborilor din România (V. Bolea, D. Vasile, G. Ienășoiu, 2013, RSC, nr. 32).
- La baza strategiei de ocrotire a arborilor va sta:
- » „Ghidul de bune practici în conservarea arborilor excepționali” (V. Bolea, 2013, RSC, nr. 33);
 - » „Legea privind conservarea arborilor de agrement din România”, al cărei proiect a fost publicat în RSC, nr. 37, 2015.
- Societatea „Progresul Silvic” sprijină implicarea inginerilor silvici în problemele cu specific forestier ale societății și prin publicarea în RSC, nr. 33, 2013 a „Proiectului Codului Deontologic al Inginerului Silvic” (G. Gavrilăscu, V. Bolea, I. Florescu), așa cum rezultă din Cap. VII, *Norme de conduită a inginerului silvic în interes public*.

SE REGĂSEȘTE MODELUL DIVERSITĂȚII GENETICE NATURALE ÎN PĂDURILE CULTIVATE? ANALIZĂ DE CAZ ÎN RESURSA GENETICĂ DE PIN SILVESTRU BICAZU ARDELEAN

MĂRIUCA MARANGOCI, ELENA CIOCÎRLAN, ALEXANDRU-LUCIAN CURTU, NECULAE ȘOFLETEA

1. Introducere

Pentru supraviețuirea speciilor de plante o deosebită importanță o are *diversitatea genetică*, în măsura în care abilitatea adaptativă depinde de gradul de variație genetică (Finkeldey & Hattermer 2007). În condițiile unui mediu în continuă schimbare și a dificultăților de estimare a potențialului adaptativ al speciilor, cunoașterea distribuției variației genetice în populațiile naturale de arbori constituie baza de fundamentare a măsurilor silviculturale și de dezvoltare a programelor de conservare genetică (Macdonald et al. 2001). De asemenea, se știe că pădurile naturale care dispun de o diversitate genetică mare se pretează mai bine conservării germoplasmei decât arboretele artificiale, deoarece acestea din urmă prezintă adeseori un nivel mai mic al diversității genetice (Kitzmiller 1990, Leding 1992, Ratnam et al. 2014). Deși regenerarea artificială a pădurilor generează adeseori o întrerupere în procesului de conservare și continuitate a structurilor genetice, mai ales atunci când nu se bazează pe promovarea proveniențelor locale, totuși creează oportunități pentru creșterea diversității genetice și amplificarea producției de masă lemnoasă, prin utilizarea de materiale de reproducere ameliorate genetic (White et al. 2007). Totodată, diferențele între structura genetică a populațiilor naturale și a celor supuse managementului silvicultural depind și de intervențiile care se efectuează pe parcursul unui ciclu de producție (Ratnam et al. 2014), care adesea au un caracter selectiv dependent mai ales de fenotip decât de genotip.

Erodarea diversității genetice are consecințe grave prin reducerea adaptabilității eco-fiziologice, mai ales în condițiile actuale ale schimbărilor climatice. De aceea, un arboret sănătos și cu vitalitate ridicată este caracterizat de o structură genetică compactă și diversificată, dar și de o anumită specificitate față de alte arborete din aceeași regiune. Pierderi importante de diversitate genetică în culturi artificiale se înregistrează mai ales atunci când acestea se efectuează pe suprafețe mici, cu

material de reproducere obținut dintr-un număr mic de genitori (Toader 2010).

Numeroase studii au fost efectuate în ultimele decenii privind procesele adaptative ale populațiilor de arbori, dar și pentru determinarea structurii genetice populaționale și a variației genetice la nivel intra – și interpopulațional, precum și a modelului spațio-temporal de variație în condiții diferite de mediu, ceea ce concluzionează că, noțiunea de silvicultură durabilă trebuie să fie însoțită de noțiunea de genetică durabilă (Hosius et al. 2006).

Cercetările efectuate și prezentate în această lucrare au urmărit analiza genetică comparativă cu ajutorul ADN-ului nuclear a diversității genetice într-o populație naturală de pin silvestru (*Pinus sylvestris* L.) și o plantație efectuată cu această specie, în aceeași zonă geografică. Populația naturală este situată în Cheile Bicazului, nominalizată în literatura de specialitate (Alexe 1964, Stănescu et al. 1997). De asemenea, datele obținute vor fi integrate într-un studiu mai larg privind structura genetică a pinului silvestru din România, urmărindu-se totodată obținerea de informații pentru fundamentarea cercetărilor viitoare de ameliorare genetică a speciei, ori pentru formularea de recomandări referitoare la mărimea loturilor de materiale de reproducere utilizate în realizarea plantațiilor din terenuri degradate, unde adeseori se utilizează această specie.

2. Material și metode de cercetare

2.1. Materialul de cercetare

Pentru atingerea obiectivelor propuse s-a ales ca zonă de studiu Carpații Orientali, în care pinul silvestru este prezent atât în populații naturale, cât și în culturi. Alegerea ca model natural a populației din Cheile Bicazului (Ocolul Silvic Bicz, fig. 1) a plecat de la considerentul că aceasta poate fi considerată a fi reprezentativă pentru pinetele naturale de pin silvestru din România, iar naturalitatea sa a fost conservată de condițiile geomorfo-

logice de versanți abrupti și stâncosi care nu au permis practicarea de intervenții silvotehnice specifice pădurilor cultivate.



Fig. 1. Populația naturală de pin silvestru Cheile Bicazului, Ocolul Silvic Bicaz (sursa Google Earth)

În aceeași zonă geografică, în apropierea localității Bicazu Ardelean, s-a recoltat material biologic dintr-o plantație de pin silvestru suprafața fiind deținută de primăria localității Bicazu Ardelean, inclusă în UP IX Neagra, în administrarea Ocolului Silvic Bicaz (fig. 2).

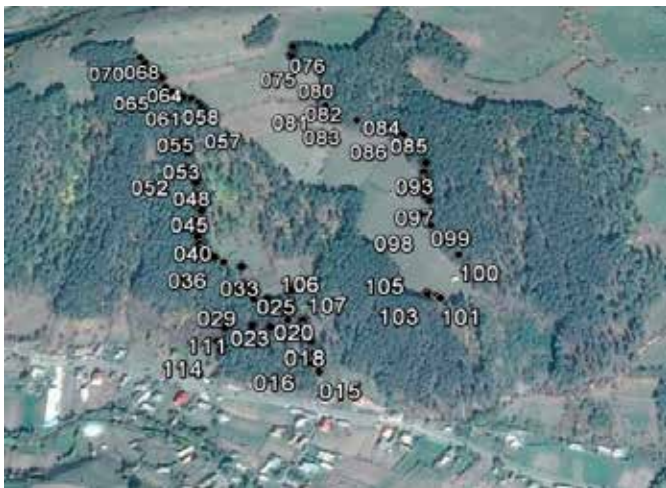


Fig. 2. Plantația de pin silvestru Bicazu Ardelean (cifrele indică arborii din care s-au recoltat probe, poziția lor pe teren fiind înregistrată cu GPS) (sursa Google Earth)

Totodată, plantația Bicazu Ardelean face parte din sit-ul natura 2000 ROSPA0129-Masivul Ceahlău, iar populația naturală din ROSCI0027 Cheile Bicazului-Hășmaș, ROSPA0018 Cheile Bicazului-Hășmaș și Parcul Național Cheile Bicazului-Hășmaș.

2.2. Metode de cercetare

Din cele două populații s-au recoltat probe biologice din câte 48 arbori maturi. Deoarece s-a avut în vedere evidențierea eventualelor corespondențe în distribuția spațială a genotipurilor, arborii au fost incluși în eșantionul de analiză fără restricții de distanță între cei învecinați. În acest mod, în caracterizarea genetică a plantației de pin silvestru se vor putea desprinde concluzii referitoare la diversitatea genetică însumată a genitorilor din care au rezultat puieții folosiți pentru instalarea plantației. Probele biologice au constat din porțiuni terminale de lujeri. Recoltarea s-a efectuat

folosind o foarfecă telescopică de 6 m. Materialul de analiză s-a stocat la temperatura de -60°C , în pungi de polietilenă, până în momentul extragerii ADN-ului.

2.3. Metoda de extragere a ADN-ului și markerii genetici utilizați

Pentru extragerea ADN-ului s-a efectuat mai întâi tocare a acelor cu bisturiul, după care materialul rezultat s-a introdus în tuburi de 2 ml, în care în prealabil au fost puse câte două bile Wolfram în vederea măcinării. Pentru extragerea ADN-ului s-a utilizat protocolul CTAB (Doyle & Doyle 1987). Markerii utilizați pentru estimarea diversității genetice, temperatura de legare, succesiunea de nucleotide și mărimea lor se prezintă în tabelul 1.

Pentru eficientizarea reacției PCR, markerii s-au grupat într-un multiplex, prin introducerea a cinci primeri, volumul final al soluției fiind de 15 μl . Pentru derularea reacției s-a utilizat PCR MasterMix (Qiagen).

Tab. 1. Nomenclatura și caracteristicile primerilor utilizați (Soranzo 1998)

Marker	Sucesiunea de nucleotide	t	perechi de baze
SPAC	F:TCACAAAACACGTGATTCACA		134-
11.4	R:GAAAATAGCCCTGTGTGAGACA	60	150
SPAC	F:AGGGAGATCAATAGATCATGG		128-
11.8	R:CAGCCAAGACATCAAAAATG	55	161
SPAC	F:CTTCACAGGACTGATGTTCA		103-
11.6	R:TTACAGCGTTGGTAAATG	55	168
SPAC	F:CTTCTTACTAGTTTCTTTTGG		142-
12.5	R:TTGGTTATAGGCATAGATTGC	54	180
SPAC	F:TTCTAGGACTAAAAATGTGTG		184-
7.14	R:CAAAGTGGATTTTGACCG	55	244

După efectuarea unor teste, pe baza unor gradienti de temperatură și a specificațiilor din literatură, s-au stabilit temperaturile optime pentru fiecare pas al reacției (tab. 1).

Astfel, protocolul reacției PCR a constat într-un prim pas de denaturare inițială a ADN-ului la temperatura de 95°C , timp de 15 min, urmat de 35 cicluri cu următoarea structură: ruperea punților de hidrogen dintre nucleotidele complementare la 94°C timp de 60 s, legarea primerilor la 55°C timp de 30 s, sintetizarea noilor catene la temperatura de 72°C timp de 1 min. Ultima etapă presupune o sintetizare suplimentară timp de 20 min, la temperatura de 72°C . Pentru evitarea degradării produșilor PCR, după finalizarea tuturor pașilor descriși, programul prevede menținerea unei temperaturi constante de $4-8^{\circ}\text{C}$ în blocul mașinii, până la preluarea lor. Produșii PCR au fost testați cu ajutorul electroforezei orizontale pe un gel de agaroză cu concentrația de 1,5%, la tensiunea de 100 V, timp de 45 min. După finalizarea testului, gelul a fost scos și introdus într-o soluție de colorare (Gel Red™, Biotium, SUA), pentru 35 min, următorul pas constând în vizualizarea la un transiluminator cu ultraviolete pentru testarea calității ADN-ului.

Electroforeza capilară și interpretarea electroforegramelor

În funcție de concentrația produșilor PCR s-au efectuat anumite diluții pentru fiecare probă. În continuare, în

placa supusă electroforezei capilare s-au adăugat 2 μ l produs PCR diluat în prealabil cu H₂O pură, 37,68 μ l Sample Loading Solution (SLS00) și 0,32 μ l Size Standard 400. Electroforegramele rezultate în urma electroforezei capilare au fost examinate vizual, pentru a putea prelua genotipul fiecărui arbore, pentru fiecare pereche de primeri analizată. Astfel, genotipurile homozigote sunt reprezentate printr-un singur peak (vârf) corespunzător alelei comune celor doi cromozomi pereche, iar genotipurile heterozigote sunt reprezentate de două peak-uri corespunzătoare celor două alele diferite de pe cromozomii pereche (fig. 3).

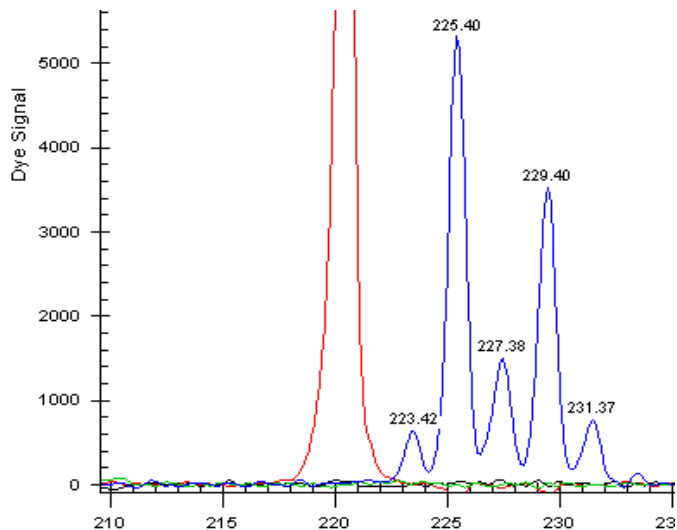


Fig. 3. Genotip heterozigot la locusul marker SPAC 7.14

Datele obținute în urma electroforezei capilare s-au introdus într-un fișier Microsoft Excel, pentru a putea evalua structura genotipică a arborilor la fiecare marker genetic analizat. Pinul silvestru este o specie diploidă, de aceea prezintă două alele pentru fiecare genotip, una moștenită de la arborele donator de polen și cealaltă de la arborele mamă. Fiecare alelă a fost rotunjită la un număr întreg, deoarece aceeași alelă poate varia în cadrul unui marker cu valori cuprinse între 0,1-1 pb (perechi de baze).

2.4. Parametri genetici evaluați și pachetele software utilizate

Calculul parametrilor genetici și evaluarea structurii populaționale

Pentru evaluarea structurilor genetice datele au fost prelucrate cu ajutorul programului GENALEX 6.5 (Peakall & Smouse 2006, 2012) și au fost calculați următorii parametri genetici: Ne (numărul efectiv de alele pe locus), Na (numărul mediu de alele pe locus), Ho (heterozigoția observată), He (heterozigoția așteptată, parametru important a diversității genetice) și FIS (indicele de fixare).

Cele mai noi programe pentru alocare genetică a indivizilor la o structură populațională utilizează o analiză statistică bayesiană, ce presupune existența unui echilibru Hardy-Weinberg și a unui echilibru linkage. Efectuarea acestei analize s-a realizat cu ajutorul programului STRUCTURE (Pritchard *et al.* 2000). În acest scop s-au realizat fișiere input cu ajutorul programului

GENALEX 6.5, fără a cunoaște originea exemplarelor analizate, urmărindu-se ca gruparea indivizilor să se realizeze doar pe baza genotipurilor multilocus. Echilibrul Hardy-Weinberg s-a testat atât pentru cazurile în care există abateri datorate excesului de heterozigoți, cât și pentru cazurile în care abaterile sunt o consecință a deficitului de heterozigoți.

Analiza bayesiană a structurii populaționale a fost efectuată cu ajutorul programului STRUCTURE v.2.3.4 (Pritchard *et al.* 2000) utilizând Admixture Model (model mixt) pe baza unui set de parametri: 10000 de pași burn-in, urmați de 20000 iterații MCMC (engl. Markov Chain Monte Carlo), pentru fiecare număr de clustere genetice K (numărul de populații statistice/ clustere caracterizate printr-un set de alele cu frecvență specifică fiecărui locus). De precizat este faptul că pentru această analiză a fost selectată opțiunea *LocPrior*, care folosește informația privind localizarea probelor în gruparea indivizilor în grupuri genetice omogene.

Stabilirea numărului de clustere genetice

În cadrul analizei bayesiene s-a optat ca parametrul K (numărul de grupuri genetice omogene) să ia succesiv valori de la 1 la 3, fiecare valoare cu un număr de 3 iterații. Pentru a stabili care din alocări este cea mai potrivită pentru cei 96 arbori analizați, cu alte cuvinte pentru a stabili numărul de grupuri omogene din punct de vedere genetic (K), s-au analizat mai întâi valorile parametrului $Ln P(D)$ afișate de programul STRUCTURE în meniul *simulation summary*, deoarece Hampton *et al.* (2004) sugerează faptul că numărul de clustere corespunde valorii maxime a parametrului $Ln P(D)$. Evanno *et al.* (2005) afirmă însă faptul că o metodă mai precisă pentru determinarea numărului de clustere ar fi calcularea parametrului ΔK . Astfel, pentru aceasta s-a utilizat programul disponibil online, STRUCTURE HARVESTER V.0.6 (Earl & vonHoldt 2012), pentru calculul parametrului ΔK fiind necesar un fișier care să conțină toate rezultatele rulărilor efectuate de programul STRUCTURE. Rezultatele acestei analize au fost identice cu cele anterioare.

3. Rezultate și discuții

3.1 Structura alelică

Alela 140 pb de la locusul SPAC 11.4 are cea mai mare frecvență atât în plantație (67%), cât și în populația naturală (61%). Cea mai mică frecvență în populația naturală prezintă locusul marker SPAC 11.8, alela 162 (1%), iar în plantație locusul SPAC 11.4, alela 146, SPAC 11.6, alela 138 și respectiv SPAC 12.5, alela 160, cu frecvența relativă de 2%.

Din cele 31 alele identificate pentru cei cinci microsateliți rulați, un număr de 14 (45,2 %) nu se regăsesc în ambele populații. Totuși, se impune o analiză atentă a acestei valori, care este cu siguranță influențată într-o anumită măsură de mărimea eșantionajului (48 arbori/populație). Cu toate acestea, existența unor alele cu frecvență relativ mare numai în populația naturală sau numai în plantație reprezintă un prim exemplu de divergență în structura genetică a celor două populații, ca de exemplu:

alela 120 (markerul SPAC 11.6) și alela 180 (markerul SPAC 12.5), cu frecvența de 30% și respectiv 15%, recenzate numai în plantația Bicazu Ardelean; alela 150 (markerul SPAC 11.8), identificată numai în populația naturală Cheile Bicazului, cu ponderea de 12%.

O altă situație relevantă privind diferențele genetice determinate între cele două populații este la nivelul unor loci genici comuni acestora, dar care prezintă diferențe mari de frecvență populațională. Astfel, din cei 17 loci cu alele comune, la 9 dintre aceștia (52,9%) diferența de frecvență între populația naturală și plantație este de cel puțin 10%, iar pentru 4 loci au rezultat o diferență de frecvență mai mare de 15% (cea mai mare diferență fiind de 22% pentru alela 170 la locusul marker SPAC 12.5).

În cazul locusului SPAC 11.4 s-au identificat alele într-o plajă de variație foarte apropiată de datele din literatură, în timp ce SPAC 11.8 este nominalizat în literatură în plaja 128-161 pb (Soranzo 1998), iar în cele două populații testate de noi s-au identificat alele numai în intervalul 150-162 pb (tab. 2).

Tab. 2. Frecvențele alelelor

Locus	Alele identificate (pb)	Frecvența relativă (%) în populația:	
		BA	CB
SPAG 7.14	180	43	30
	190	38	50
	200	19	20
SPAC 11.4	136	0	2
	138	10	28
	140	67	61
	142	17	5
	144	4	0
	146	2	0
	150	0	4
SPAC 11.6	120	32	0
	138	2	13
	140	11	31
	142	0	4
	160	41	39
SPAC 11.8	150	0	12
	152	31	40
	154	26	8
	158	7	0
	160	36	39
	162	0	1
SPAC 12.5	160	2	0
	162	5	0
	170	15	37
	172	5	9
	174	10	0
	176	12	28
	178	33	26
	180	15	0
	182	3	0

De fapt, cu excepția locusului SPAC 11.4, la ceilalți 4 locuși au fost identificate alele într-o plajă de variație mai mică decât cea menționată în literatura de specialitate, pe baza unor probe de pin silvestru din alte zone geografice, ceea ce arată că pinul silvestru autohton se

conturează cu o structură genetică particulară, pe baza datelor parțiale de care dispunem. Clarificări în acest sens vor fi aduse prin explorarea și a altor populații autohtone (cercetări în derulare). Având în vedere arealul natural restrâns al speciei în România și izolarea față de alte populații din arealul general al speciei, ne așteptăm ca datele din cercetările în derulare să confirme rezultatele parțiale discutate mai sus.

3.2 Indicii diversității genetice

Pe baza structurii genotipice, cu ajutorul soft-ului GenAlex (versiunea 6.4) s-au calculat valorile indicilor diversității genetice prezentate în tabelul 3 și s-a făcut testarea structurii echilibrului Hardy-Weinberg. În urma analizei datelor referitoare la principalii indici ai diversității genetice rezultă că valoarea cea mai mare a numărului de alele ($N_a=9$) a fost identificată la locusul SPAC 12.5. Numărul de alele la cei 5 locuși analizați variază între 3 și 9, iar media în plantație a parametrului N_a este de 5,2 alele pe locus, iar în populația naturală este de 4,4 alele pe locus. Numărul efectiv de alele pe locus (N_e) are valori cuprinse între 2,02 (pentru locusul SPAC 11.4) și 5,37 (pentru locusul SPAC 12.5), valoarea medie în plantație fiind de 3,37, iar pentru populația naturală de 2,96. Valoarea medie pentru N_e în cele două populații a fost de 3,16, cu 50,8% mai mică decât cea determinată de Pavia (2014) într-un studiu efectuat pe probe de pin silvestru din Germania, Austria, Spania și Portugalia, în care a utilizat patru din cei cinci markeri din prezentul studiu (SPAC 11.4, SPAC 11.8, SPAC 12.5, SPAG 7.14).

Heterozigoția observată (H_o) este mai mare în populația naturală cu 15% față de plantație, în timp ce heterozigoția așteptată (H_e) este mai mare în plantație, dar numai cu 3% (Tab. 3). A rezultat că diferența dintre H_o și H_e este de 11,7% în plantație, dar este mai mică, de numai 6,2% în populația naturală. Ca atare, populația naturală este mai echilibrată genetic decât plantația Bicazu Ardelean. De remarcat, de asemenea, că media heterozigoției observate în cele două populații (0,64) este apropiată de valoarea determinată pentru populații de pin silvestru din Italia (0,67), iar populația naturală are valoarea medie egală cu a populației Sarre (0,69), din același studiu (Belletti *et al.* 2012).

Tab. 3. Valori estimate pentru indicii diversității genetice (BA – plantația Bicazu Ardelean, CB – populația naturală Cheile Bicaz)

Locus		N_a	N_e	H_o	H_e	F
BA	SPAC 11.4	5	2.02	0.55	0.51	-0.09
	SPAC 11.8	4	3.37	0.69	0.70	0.02
	SPAC 11.6	5	3.33	0.32	0.70	0.55
	SPAC 12.5	9	5.37	0.77	0.81	0.06
	SPAC 7.14	3	2.74	0.69	0.63	-0.09
	Valori medii BA	5.2	3.37	0.60	0.67	0.09
CB	SPAC 11.4	5	2.20	0.70	0.55	-0.28
	SPAC 11.8	5	3.01	0.79	0.67	-0.18
	SPAC 11.6	5	3.55	0.52	0.72	0.27
	SPAC 12.5	4	3.42	0.74	0.71	-0.04
	SPAC 7.14	3	2.63	0.68	0.62	-0.10
Valori medii CB	4.4	2.96	0.69	0.65	-0.07	
Valori medii în cele două populații		4.8	3.16	0.64	0.66	0.01

Heterozigoția așteptată, în studiul amintit este cu 21,4% mai mare față de cea din cercetările de față. Acest aspect ar putea fi pus pe seama fragmentării puternice a arealului speciei în România, care restrânge sau chiar anulează adeseori fluxul de gene interpopulațional, dar și pe seama fragmentării arealului intrapopulațional din Cheile Bicazului, unde specia este prezentă de regulă în buchete mai mari sau mai mici, între care panmixia funcționează cu dificultate.

În ceea ce privește indicii de fixare (F), a rezultat existența unui ușor exces de heterozigoți pentru locușii SPAC 11.4 și SPAC 7.14 în plantație, respectiv pentru SPAC 11.4, SPAC 11.8, SPAC 12.5 și SPAC 7.14 în populația naturală. Pe ansamblul celor cinci locuși testați, populația naturală prezintă un exces de heterozigoți de 7%. Trebuie precizat faptul că, raportul dintre homozigoți și heterozigoți este posibil să prezinte o anumită dinamică cu înaintarea în vârstă a arborilor, deoarece în cazul caracterelor adaptative presiunea selecției face ca proporția homozigoților să se reducă cu înaintarea în vârstă, așa cum s-a consemnat în cercetări efectuate la pinul silvestru în populații nordice (Yazdani *et al.* 1985). Pe de altă parte, în urma testării echilibrului Hardy-Weinberg, prin care se analizează raportul dintre homozigoți și heterozigoți, au rezultat, totuși, abateri nesemnificative pentru toți loci marker analizați în plantație, în timp ce în populația naturală au rezultat abateri semnificative ($P < 0.05$) pentru locusul SPAC 11.8, respectiv distinct semnificative ($P < 0.01$) pentru locusul SPAC 7.14.

Este cunoscut faptul că cele mai multe abateri de la echilibrul Hardy-Weinberg sunt, pe de o parte, o consecință a faptului că populațiile nu respectă criteriile unei populații ideale (încrucișare randomizată, lipsa mutațiilor, derivei, selecției sau fluxului genic), iar pe de altă parte ar putea fi implicate și imperfecțiuni de amplificare a unor alele (Selkoe & Toonen 2006), având ca efect prezența alelelor nule. Faptul că populația naturală Cheile Bicazului prezintă locuși cu abateri semnificative și distinct semnificative de la echilibrul Hardy-Weinberg ar putea fi explicat de demografia acesteia și fragmentarea populației, care are implicații asupra împerecherii panmixtice.

Pentru a reliefa dacă genotipurile multilocus susțin existența unor diferențe genetice care să se concretizeze în gruparea arborilor în două clustere, unul specific populației naturale, respectiv altul pentru populația artificială din plantație, a fost necesar mai întâi să se ruleze programul STRUCTURE HARVESTER (Earl & vonHoldt 2012), utilizând procedura de lucru fără alocarea arborilor la una sau alta din populații. A rezultat că cei 96 de arbori eșantionați se împart în două grupuri relativ omogene. Așa cum se observă din figura 4, prin rularea programului STRUCTURE v.2.3.4. (Pritchard *et al.* 2000) a rezultat că genotipurile multilocus ale celor 96 arbori alocați celor două populații oferă indicii de diferențiere genetică a acestora. Totuși, se constată că o parte din indivizii alocați plantației (38,7%) prezintă similitudini din punct de vedere genetic cu cei din populația naturală.

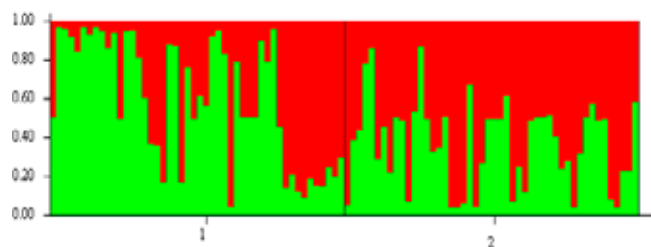


Fig. 4. Histogramă obținută cu ajutorul soft-ului Structure (1 - Plantația Bicazu Ardelean, 2 - Populația naturală Cheile Bicazului)

Analiza Coordonatelor Principale (PCoA) figura 5, împarte cei 96 de indivizii în 3 clustere, prima și a doua componentă redau 23,8%, respectiv 30,6% din variația totală, iar cea de a treia componentă redă 35,11%.

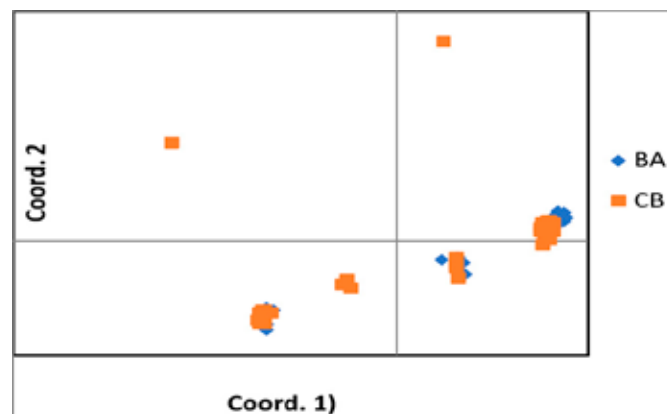


Fig. 5. Analiza Coordonatelor Principale (PCoA) rulată cu GenAlEx

De altfel, gradul mediu de diferențiere genetică între cele două populații (F_{st}) a fost de numai 3%, valorile cele mai mari fiind oferite de locusul SPAC 11.6 (5,1%) și respectiv SPAC 12.5 (3,8%). Totuși diferențierea genetică a celor două populații a fost mai mare decât cea determinată pentru un set de populații din Lituania, în zonă de mare extindere a arealului speciei, unde F_{st} la nivel interpopulațional a fost de numai 1% (Kavaliukas 2005), dar valoarea corespondentă găsită de Belletti *et al.* (2012) între populații situate în areal discontinuu din Italia a fost mult mai mare, de 5,8%. În concluzie, în cazul analizei noastre diferențierea genetică în raport cu F_{st} a plantației și populației naturale pare a fi mult mai mare decât pentru populații din arealul natural continuu al pinului silvestru, aspect care urmează a fi dovedit și validat prin cercetările viitoare aflate în derulare.

4. Concluzii

Între populația naturală Cheile Bicazului și plantația Bicazu Ardelean au rezultat, mai întâi, unele diferențe la nivelul structurii alelice concretizate în: i) existența unor alele specifice uneia sau alteia din populații; ii) ponderea diferită a unor alele comune, cu înregistrarea unor diferențe importante între cele două populații. De altfel, abaterile de la echilibrul Hardy-Weinberg înregistrate în populația naturală pentru doi locuși ar putea fi cauzate de fragmentarea populației în buchete mai mari sau mai mici aflate unele de altele la distanțe care nu mai sunt favorabile panmixiei specifice unei populații cu distribuție spațială continuă. De asemenea, populația

naturală prezintă un ușor exces de heterozigoți (în plantație a rezultat un ușor exces de homozigoți), aspect care poate fi interpretat ca rezultat al acțiunii selecției naturale odată cu înaintarea în vârstă a eșantionului de analiză din populația naturală, ca modalitate biologică de autoreglare, probele biologice provenind numai din arbori maturi. Asemenea consecințe determinate de dinamica temporală a selecției au fost confirmate și menționate și în alte studii efectuate la pinul silvestru.

În urma estimării numărului de clustere s-au diferențiat două grupuri cu o anumită specificitate pentru genotipurile multilocus. Totuși, s-a constatat că între arborii din plantație o parte au structură genetică foarte apropiată de modelul populației naturale. Ca atare, putem emite ipoteza că plantația a fost înființată cu material de reproducere local ori specific provenienței locale.

Mulțumiri

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului GEN-CLIM finanțat de către UEFISCDI: PN-II-PCCA-2013 prin contractul 151/2014.

Bibliografie

- Alexe A., 1964. Pinul silvestru. Ed. Agro-Silvică București.
- Belletti P., Ferrazzini D., Piotti A., Monteleone I., Ducci F., 2012. Genetic variation and divergence in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) within its natural range in Italy. *European Journal of Forest Research* 131(4): 1127–1138.
- Earl D.A., vonHoldt B.M., 2012. STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conservation Genetics Resources* 4: 359–361.
- Doyle J.J., Doyle J.L., 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: 11-15.
- Evanno G., Regnaut S., Goudet J., 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular Ecology* 14: 2611-2620.
- Finkeldey R., Hattmer H.H., 2007. Tropical forest genetics. Springer.
- Hampton J.O., Spencer P.B.S., Alpers D.L., Twigg L.E., Woolnough A.P., Doust J., Higgs T., Pluske J., 2004. Molecular techniques, wildlife management and the importance of genetic population structure and dispersal: a case study with feral pigs. *Journal of Applied Ecology*, 41: 735-743.
- Hosius B., Leinemann L., Konnert M., Bergmann F., 2006. Genetic aspects of forestry in the Central Europe. *Eur. J. Forest Res.* 125: 407-417.
- Kavaliauskas D., 2015. Genetic structure and genetic diversity of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) populations in Lithuania. PhD thesis, Aleksandras Stulginskis University. <http://mef.asu.lt/wp-content/uploads/sites/5/2014/12/Darius-Kavaliauskas-Disertacija.2015-12-11.pdf>
- Kitzmilller J.H., 1990. Managing genetic diversity in a tree improvement program. *Forest Ecology and Management*, 35(1-2): 131-149.
- Ledig F.T., 1992. Human impacts on genetic diversity in forest ecosystems. *Oikos*.
- Macdonald S.E., Thomas B.R., Cherniawsky D.M., Purdy B.G., 2001. Managing genetic resources of lodgepole pine in west-central Alberta: patterns of isozyme variation in natural populations and effects of forest management. *Forest Ecology and Management* 152: 45-58.
- Pavia I., 2014. Genetic diversity of native *Pinus sylvestris* L. of Gerês accessed by SSR markers (Microsat-Psylv). Trees4Future 3rd Annual Meeting.
- Pârnuță G., Stuparu E., Scărlătescu V., Lalu I., Lorentz A., Teodosiu M., Chesnoiu E., Mirancea I., Pepelea D., Marin S., Daia M., Șofletea N., Budeanu M., Marica F., Tudoroiu M., Filat M., Nică M., Pârnuță P., Marcu C., Dinu C., Dima G., Curtu A.L., 2012. Catalogul național al materialelor de bază pentru producerea materialelor forestiere de reproducere. Ed. Silvică.
- Peakall R., Smouse P.E., 2006. GenAEx 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Mol. Ecol. Notes*. 6:288-295.
- Peakall R., Smouse P.E., 2012. GenAEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics* 28(19): 2537-2539.
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P., 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945–959.
- Ratnam W., Rajora O.P., Finkeldey R., Aravanopoulos F., Bouvet J.M., Vaillancourt R.E., Kanashiro M., Fady B., Tomita M., Vinson C., 2014. Genetic effects of forest management practices: global synthesis and perspectives. *Forest Ecology and Management*, 333, 52-65.
- Selkoe K.A., Toonen R.J., 2006. Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecology Letters*, 9: 615–629.
- Soranzo N., Provan J., Powell W., 1998. Characterization of microsatellite loci in *Pinus sylvestris* L. *Molecular Ecology*, 7(9): 1260-1261.
- Stănescu V., Șofletea N., Popescu O., 1997. Flora forestieră lemnoasă a României. Ed. Ceres.
- Toader A., 2010. Evaluarea variației genetice a stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) și stejarului brumăriu (*Quercus pedunculiflora* K. Koch.) din România cu ajutorul markerilor izoenzimatici și a ADN-ului cloroplastic. <http://webbut.unitbv.ro/teze/rezumat/2010/rom/ToaderVasileAlin.pdf>
- Yazdani R., Muona O., Rudin D., Szmidi A.E., 1985. Genetic structure of a *Pinus sylvestris* L. seed-tree stand and naturally regenerated understorey. *Forest Science* 31(2), 430-436.
- White T.L., Adams W.T., Neale D.B., 2007. Forest Genetics. CABI Publishing, Cambridge.

Abstract

Is the natural genetic diversity model found in cultivated forests? A case study of Scots pine in the Bicaz area, Eastern Carpathians

Comparative genetic diversity analysis using five SSR nuclear markers have been conducted in a natural population and artificial Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stand selected as genetic resource in the same area. For some of the genetic parameters have resulted differences between the two populations. Thus, the natural population has lower values for (N_a) and effective number of alleles per locus (N_e), by 15,4% and 12,2% respectively, but 12% higher for observed heterozygosity (H_o). Between the two populations, there have also resulted differences for the relative frequencies of some mutual alleles. The multilocus genotype analysis conducted through the STRUCTURE program has indicated the presence of two genetic groups ($k=2$), without totally excluding the presence of the natural population's genotype within the artificial stand or conversely. As such, we can hypothesize that the plantation was established with reproductive material that is prevalent from the local areas.

Keywords: Scots pine, genetic diversity, natural and artificial stands, SSR nuclear markers.

CONSERVAREA RESURSELOR GENETICE DE STEJAR BRUMĂRIU PRIN METODE BIOTEHNOLOGICE

LUCIA IONIȚĂ, IONEL MIRANCEA, NICOLETA ECATERINA APOSTOL, MARIUS BUDEANU*

1. Introducere

Micropropagarea somatică *in vitro* permite atât înmulțirea prin clonare a arborilor, dar și ameliorarea acestora prin posibilitatea reproducerii arborilor genotipic superiori, cu transmiterea fidelă a caracteristicilor acestora. În același timp, metoda permite obținerea de puiți la speciile ce prezintă deficiențe majore de fructificație, categorie unde se încadrează și stejarii (Grigorescu *et al.* 1990, Șofletea 2005). Obținerea de plante din celulele somatice și gametice a deschis calea conservării *ex situ* a genotipurilor prin culturi de țesuturi. Principalele metode de conservare *ex situ* prin biotehnologii sunt crioconservarea și stocarea *in vitro*, prin care se pot conserva: meristeme, calusuri, suspensii de celule, etc (Ioniță 2009a, b).

Plantele obținute *in vitro* ar trebui să fie copii fidele ale arborilor din care provin, dar s-a constatat că apar variații (morfologice, fiziologice, etc.), iar această variabilitate a fost numită „variabilitate somaclonală” (Badea & Săndulescu 2001), ceea ce ar putea să înlăture un important neajuns al acestei metode de regenerare, legat de îngustarea diversității genetice. Ar rămâne doar inconvenientul legat de costul mai ridicat în comparație cu metodele clasice de regenerare artificială. Multiplicarea *in vitro* la stejari, prin organogeneză sau embriogeneză somatică a făcut obiectul a numeroase cercetări (Chalupa 1983, Enescu *et al.* 1987, Jorgensen 1988, Holland *et al.* 1989, San-Jose *et al.* 1990, Chalupa 1993, Mirancea 2007). Explantele au fost reprezentate în special de fragmente internodale sau embrionii ghindelor (Vieitez *et al.* 1985, Bellarosa 1988, Johnson & Walker 1990, Romano & Martins-Loucao 1992, Wesoly *et al.* 2004, Ostrolucká *et al.* 2007, Pandey & Tamta 2014, Nuc *et al.* 2016).

Posibilitățile regenerării de plante întregi din celule somatice și gametice a deschis posibilitatea stocării *in vitro* a genotipurilor. Folosirea acestei metode prezintă numeroase avantaje, cum ar fi: spațiul relativ redus necesar conservării unui număr mare de plante clonale multiplicare, plantele sunt conservate libere de patogeni și virusuri; în condiții speciale de stocare, plantele nu necesită tratamente speciale pe parcursul stocării,

materialul are o formă adecvată pentru a forma stocuri nucleare, care fac posibilă propagarea rapidă a unui număr foarte mare de plante (Enescu *et al.* 1994).

Conservarea *ex situ* a resurselor genetice forestiere prin metode biotehnologice se înscrie în obiectivul global de conservare a genelor și de menținere a diversității genetice a speciilor (Dascaluc *et al.* 2005, 2013, Ioniță 2009).

Conservarea plasmei germinative prin metode de conservare *ex situ* constituie o modalitate eficientă de conservare pentru speciile care nu pot fi propagate prin înmulțire vegetativă, care au un ciclu de viață lung și la care producția de semințe este foarte lentă, la speciile la care semințele sunt de tip „recalcitrant” și care pierd capacitatea de germinație atunci când sunt deshidratate, la indivizii care posedă calități particulare importante, la propagulele recoltate în afara sezonului de diseminare a semințelor și la speciile la care este necesară eradicarea maladiilor pentru a se asigura o bună conservare și multiplicare ulterioară.

Obiectivul cercetărilor constă în identificarea metodei optime de multiplicare *in vitro* a stejarului brumăriu. Ipotezele de lucru ale cercetărilor vizează:

- » Identificarea tipurilor de explante optime pentru micropropagare *in vitro*, precum și a celei mai eficiente metode de sterilizare;
- » Stabilirea balanțelor hormonale optime pentru obținerea unor procente ridicate de reactivitate la condițiile de cultură *in vitro*;
- » Determinarea mediilor de cultură adecvate pentru multiplicare și înrădăcinare *in vitro* a stejarului brumăriu;
- » Stabilirea unui protocol de micropropagare *in vitro*: multiplicare, înrădăcinare, transfer *in vivo*.

2. Locul cercetărilor și metoda de cercetare

Cercetările s-au derulat în laboratorul de biotehnologii al Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare în Silvicultură (INCDS) “Marin Drăcea”. Materialul vegetal a fost recoltat din trupul de pădure Fundeanu din cadrul Ocolului Silvic Grivița, Direcția Silvică Galați, din UP

III parcelele (u.a.) 18, 19A,B,C, 20 și 21, arboret sursă de semințe categoria selecționat (Pârnuță *et al.* 2012).

Pentru inițierea culturilor *in vitro* s-au testat mai multe tipuri de materiale vegetale (segmente nodale din ghindă germinată *in vivo* și ghindă imatură și matură germinată *in vitro*) și s-a testat influența tipului de material vegetal utilizat, a metodei de sterilizare și a compoziției mediului de cultură asupra posibilității de obținere de plante *in vitro*. De asemenea, s-a testat influența aceluiași factori asupra multiplicării și înrădăcinării plantelor *in vitro*, ca și crearea posibilității de transfer *in vivo*.

Pentru germinația ghindelor *in vivo* s-a utilizat un substrat de nisip și pământ, germinația având loc în camera de creștere în condiții controlate de mediu. Germinația *in vitro* s-a efectuat pe medii de cultură în condiții sterile, aceasta având loc, de asemenea, în camera de creștere în condiții controlate de mediu.

S-au folosit 4 metode de sterilizare și s-a testat efectul metodei de sterilizare asupra supraviețuirii explantelor *in vitro* și asupra capacității lor de reacție la condițiile de cultură.

Ca mediu de inițiere a culturilor *in vitro* s-a utilizat mediul GD (Gresshoff & Doy 1972) și mediul MS₁, care este mediul Murashige-Skoog (1962) modificat de Chalupa (1983). Explantele au fost menținute pe mediu de cultură timp de 4-6 săptămâni până la apariția primelor frunze. Culturile s-au realizat la o temperatură de 25°C±1°C, umiditate relativă 70% și o fotoperioadă de 8 h lumină și 16 h întuneric pe tot parcursul experimentelor.

S-au realizat teste privind influența diferiților factori asupra inițierii culturilor *in vitro* la stejari, aceștia fiind: clona, tipul de explant inițial, metoda de sterilizare și mediul de cultură. S-au efectuat analize statistice (testul ANOVA), rezultatele obținute trebuind să aibă o acoperire statistică pentru a putea fi folosite în conservarea *ex situ* a resurselor genetice de stejar brumăriu.

3. Rezultate și discuții

Inițierea culturilor *in vitro*

Materialul vegetal a fost recoltat din trupul de pădure Fundeanu, din cadrul Ocolului Silvic Grivița, Direcția Silvică Galați. Pentru inițierea culturilor *in vitro* de stejar brumăriu (*Quercus pedunculiflora* K. Koch) s-au testat trei tipuri de materiale vegetale: segmente nodale din ghindă germinată *in vivo* și ghindă imatură și matură germinată *in vitro*. S-a testat influența tipului de material vegetal utilizat asupra posibilității de obținere de plante *in vitro*.

S-au utilizat următoarele clone de stejar brumăriu, toate din arboretul Fundeanu: clona 237, 273, 275, 292, 297, 298, 300.

Pentru germinația ghindelor *in vivo* s-a utilizat un substrat de nisip și pământ, germinația având loc în camera de creștere în condiții controlate de mediu. Germinația *in vitro* s-a efectuat pe medii de cultură în condiții sterile, aceasta având loc, de asemenea, în camera de creștere în condiții controlate de mediu (fig. 1).



Fig. 1. Ghinde de stejar brumăriu germinate *in vivo* (sus) și *in vitro* (jos)

Metoda de sterilizare

S-au folosit 6 metode de sterilizare:

- » S₁: clorură mercurică 0,2%, acid ascorbic 1 g/l, timp de 30 min, etanol 70%, 1 min;
- » S₂: clorură mercurică 0,2%, timp de 35 min;
- » S₃: clorură mercurică 0,2%, timp de 40 min;
- » S₄: etanol 70%, timp de 1 min, îndepărtare pericarp, hipoclorit de calciu 20%, timp de 20 min, etanol 70%, timp de 1 min;
- » S₅: etanol 70%, timp de 1 min, îndepărtare pericarp, clorură mercurică 0,2 mg/l, acid ascorbic 1 g/l, timp de 30 min, etanol 70%, timp de 1 min;
- » S₆: etanol 70%, timp de 1 min, îndepărtare pericarp, clorură mercurică 0,2 mg/l, acid ascorbic 1 g/l, fluconazol 150 mg (antibiotic) timp de 30 min, etanol 70%, timp de 1 minut.

Sterilizarea a fost urmată de spălare în apă distilată sterilă, procedeul repetându-se de trei ori. S-a testat efectul metodei de sterilizare asupra supraviețuirii explantelor *in vitro* și asupra capacității lor de reacție la condițiile de cultură.

Medii de cultură

Ca mediu de inițiere a culturilor *in vitro* s-a utilizat mediul GD și mediul MS₁ suplimentat cu diverși hormoni de creștere, care au fost atât auxine cât și citochine și s-a testat influența acestora asupra inițierii de culturi *in vitro* la această specie de arbori forestieri.

S-au utilizat următoarele variante de balanțe hormonale:

- » GD₁: BAP 0,4 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;

- » GD₂: BAP 1 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;
- » GD₃: BAP 0,1 mg/l, NAA 0,01 mg/l;
- » GD₄: BAP 0,2 mg/l, IBA 0,1 mg/l;
- » GD₅: BAP 0,2 mg/l;
- » GD₆: BAP 0,6 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;
- » GD₇: BAP 0,4 mg/l;
- » MS₈: BAP 0,2 mg/l, IBA 0,5 mg/l, NAA 0,1 mg/l.
- » MS₉: BAP 1 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;
- » MS₁₀: BAP 0,4 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;
- » GD₁₁: BAP 1 mg/l;
- » GD₁₂: BAP 0,8 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,05 mg/l;
- » MS₁₃: BAP 0,2 mg/l, IBA 0,05 mg/l, NAA 0,1 mg/l.
- » Explantele au fost menținute pe acest mediu de cultură timp de 4-6 săptămâni, până la apariția primelor frunze.

Condiții de cultură

Culturile s-au realizat la o temperatură de 25°C±1°C, umiditate relativă 70% și o fotoperioadă de 8 h lumină și 16 h întuneric pe tot parcursul experimentelor.

Inițierea culturilor

Pentru a determina randamentul inițierii de culturi *in vitro* s-a realizat un studiu privind influența a mai mulți factori și anume: clona, tipul de explant inițial, metoda de sterilizare și mediul de cultură.

Toate tipurile de explant au supraviețuit bine la condițiile de cultură *in vitro* procentele de supraviețuire ajungând la 100%.

S-a realizat analiza de varianță (testul ANOVA) pentru factorii: clona, explant, metoda de sterilizare și mediul de cultură. S-a constatat că supraviețuirea explantelor este influențată cel mai mult de metoda de sterilizare. În același timp, reactivitatea acestora este influențată foarte semnificativ tot de metoda de sterilizare (tab. 1).

Tab. 1. Influența a 4 factori (1-4) asupra supraviețuirii și reactivității explantelor

1. Clona		Varianța (s ²)	GL	F	p
Supraviețuire (%)	Între grupuri	8582	6	1.130	0.361
	Intra-grup	55682	44		
	Total	64264	50		
Reactivitate (%)	Între grupuri	13953	6	1.486	0.205
	Intra-grup	68868	44		
	Total	82821	50		
2. Tip explant		Varianța (s ²)	GL	F	p
Supraviețuire (%)	Între grupuri	726	2	0.275	0.761
	Intra-grup	63537	48		
	Total	64264	50		
Reactivitate (%)	Între grupuri	3299	2	0.996	0.377
	Intra-grup	79522	48		
	Total	82821	50		
3. Metoda de sterilizare		Varianța (s ²)	GL	F	p
Supraviețuire (%)	Între grupuri	12744	5	2.226	0.068
	Intra-grup	51519	45		
	Total	64264	50		

Reactivitate (%)	Între grupuri	32890	5	5.929	0.000
	Intra-grup	49930	45		
	Total	82821	50		
4. Mediul de cultură		Varianța (s ²)	GL	F	p
Supraviețuire (%)	Între grupuri	8554	12	0.486	0.910
	Intra-grup	55710	38		
	Total	64264	50		
Reactivitate (%)	Între grupuri	20535	12	1.044	0.431
	Intra-grup	62285	38		
	Total	82821	50		

*GL – gradele de libertate, F – testul Fisher, p<0.05 este semnificativ.

Deși toate tipurile de explante inițiale au supraviețuit bine la cultura *in vitro*, reactivitatea acestora la aceste condiții fost diferită. Astfel, ghinda imatură germinată *in vitro* a reacționat mai bine, procentele de supraviețuire ajungând până la 100%. În ceea ce privește segmentele nodale din ghindă germinată *in vivo*, precum și ghinda matură germinată *in vitro*, se poate spune că și acestea au reacționat bine, supraviețuirea acestora fiind asemănătoare, ajungând în medie la 72% și respectiv 77%.

Rezultate foarte bune în ceea ce privește supraviețuirea explantelor s-au obținut în cazul utilizării metodei S₆, pentru care procentul de supraviețuire a ajuns în medie până la 91%, iar reactivitatea acestora a fost de 63%, ceea ce se consideră un procent mare pentru stejari (fig. 2). În cazul metodei de sterilizare S₂ s-au obținut procente mai mari de supraviețuire (aproape 100%), dar explantele s-au brunificat și nu s-au mai dezvoltat ulterior.

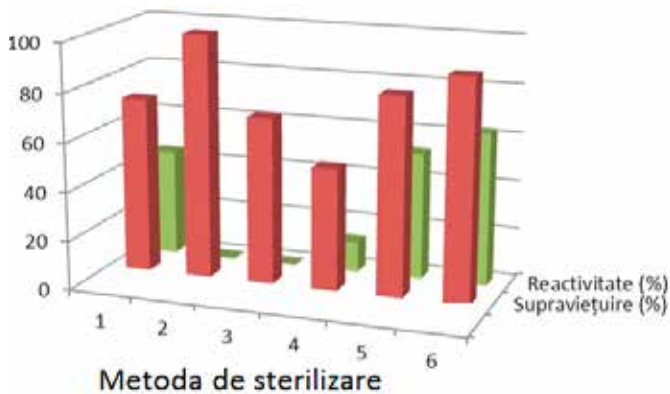


Fig. 2. Influența metodei de sterilizare asupra supraviețuirii și reactivității explantelor

Mediile de cultură GD₃ și GD₄ au dat cele mai bune rezultate. Analizându-se balanțele hormonale, s-a constatat că ambele medii au conținut BAP în concentrație mică, de 0,1 mg/l și respectiv 0,2 mg/l, adăugarea de auxine fiind esențială pentru obținerea unor procente ridicate de reactivitate.

Numai trei clone au reacționat la condițiile de cultură *in vitro* – clonele 237, 275 și 292 –, celelalte nereacționând la aceste condiții nu s-au mai dezvoltat în continuare. Cel mai mare procent de reactivitate a fost de 43% pentru clona 275, celelalte două clone au avut procente de reactivitate mai mici, de 29% pentru clona 237 și respectiv 19% pentru clona 292 (fig. 3).



Fig. 3. Inițierea culturilor *in vitro* la stejarul brumăriu

Multiplicarea culturilor *in vitro*

Multiplicarea culturilor *in vitro* s-a realizat prin alungire, din plantele astfel obținute s-au excizat segmente nodale cu muguri care s-au plasat pe mediul de multiplicare.

Mediul de multiplicare a fost mediul GD suplimentat cu BAP 0,1-0,5 mg/l, la care s-au adăugat auxinele IBA și NAA. Pe acest mediu de cultură s-au efectuat pasaje la intervale de 4 săptămâni.

S-a studiat influența clonei și a mediului de cultură asupra multiplicării culturilor *in vitro* de stejar brumăriu (tab. 2).

Tab. 2. Rata de multiplicare *in vitro* a culturilor de stejar brumăriu

Clona	Mediul de cultură	Nr. de muguri/explant	Coefficient de multiplicare
237	GD1	2,5	2,5
	GD2	3,2	3,0
275	GD3	2,8	1,8
	GD4	3,0	2,3
	GD2	1,8	2,5
292	GD1	1,5	1,2
	GD2	2,0	1,8

GD₁ – BAP 0,1 mg/l, NAA 0,01 mg/l; GD₂ – BAP 0,5 mg/l; GD₃ – BAP 0,2 mg/l, IBA 0,1 mg/l; GD₄ – BAP 0,2 mg/l



Fig. 4. Multiplierea *in vitro* a culturilor

Capacitatea de multiplicare cea mai ridicată s-a obținut pentru clona 237. Rezultate relativ bune s-au obținut și pentru clona 275, care a prezentat reactivitatea cea mai ridicată la inițierea culturilor *in vitro*, în timp ce clona 292 a prezentat o capacitate de multiplicare mai redusă.

Testarea influenței mediului de cultură asupra multiplicării culturilor *in vitro* a dus la concluzia că cei mai ridi-

cați coeficienți de multiplicare s-au obținut în cazul utilizării mediilor GD₂ și GD₃, deci o concentrație mai ridicată de BAP duce la o multiplicare eficientă *in vitro* (fig. 4).

Înrădăcinarea culturilor *in vitro*

Plantele astfel multiplicare au fost transferate pe mediul de înrădăcinare, care a fost mediul GD suplimentat cu BAP 0,2-0,5 mg/l. S-a studiat influența clonei și mediului de cultură asupra înrădăcinării plantelor *in vitro*.

Procentul de înrădăcinare al clonelor se situează între 30% și 65%, cel mai ridicat procent de înrădăcinare, fiind consemnat pentru clona 237.

S-a testat influența mediului de cultură asupra capacității de înrădăcinare a plantelor de stejar brumăriu și s-a constatat că cele mai bune rezultate s-au obținut în cazul utilizării mediului GD₂, care a dus la obținerea unor procente de înrădăcinare de 65% (fig. 5).



Fig. 5. Înădăcinarea *in vitro* a culturilor

4. Concluzii

Pentru inițierea de culturi *in vitro* la stejarul brumăriu, tipul de material vegetal cel mai indicat este reprezentat de ghinda matură germinată *in vitro*. Metoda de sterilizare (cea mai eficientă: clorură mercurică 0,2 mg/l, acid ascorbic 1 mg/l, timp de 30 min, cu sau fără antibiotic) influențează semnificativ supraviețuirea explantelor. Mediul de cultură cel mai indicat este de tip GD suplimentat cu diferite concentrații de BAP, cu sau fără auxine, în funcție de specie. Acest mediu (GD) suplimentat cu 0,5 mg/l BAP permite obținerea de procente ridicate de înrădăcinare.

Cercetările realizate au creat premisele utilizării culturilor *in vitro* pentru conservarea *ex situ* a resurselor genetice de stejar brumăriu, conservarea plasmei germinative prin culturi de țesuturi constituind o metodă alternativă de prezervare a diversității genetice.

Finanțare și mulțumiri

Cercetările s-au derulat în cadrul contractului de cercetare științifică încheiat între INCDS "Marin Drăcea" și Ministerul Cercetării și Inovării (PN16330203). Autorii acestui articol aduc mulțumiri personalului tehnic din cadrul Ocolului Silvic Grivița pentru sprijinul acordat în etapele derulate în teren, precum și colegilor Robert Ivan, Cristiana Dinu, Dan Pepelea și Lupu Gabriela, pentru implicarea în lucrările de teren și laborator.

Bibliografie

- Badea E.M., Săndulescu D., 2001.** Biotehnologii vegetale. Fundația Bioteh, București.
- Bellarosa R., 1988.** *In vitro* propagation of oaks (*Q. suber*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*). *Acta Horticulturae* 227: 433-435.
- Chalupa V., 1983.** Micropropagation of broadleaved forest trees. *Commun. Inst. Forest. Cechosl.*, 13: 7-39.
- Chalupa V., 1993.** Vegetative propagation oak (*Quercus robur* and *Q. petraea*) by cutting and tissue – culture. *Annals of Forest Science*, Suppl.1: 295-307.
- Dascalui A., Cuza P., Gociu D., 2005.** Starea și perspectivele de ameliorare a pădurilor de stejar pufos (*Quercus pubescens* Wild.) din Republica Moldova. *Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova. Seria „Științe chimico-biologice”*, pp. 405-413.
- Dascalui A., Cuza P., Călugăru-Spătaru T., Florență G., 2013.** Germination capacity and induction of somatic embryogenesis of explants from pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) acorns. *Mediul ambient* 4(70): 7-10.
- Enescu V., Jucan A., Bîră M., Grigorescu A., Iordan M., Brezeanu A., Roșu A., Mirancea D., Coman I., 1987.** Cercetări privind micropropagarea *in vitro* la unele specii de foioase și rășinoase. Manuscris ICAS Seria II-a, București.
- Enescu V., Ioniță L., Palada M., 1994.** Înmulțirea vegetativă a arborilor forestieri. Ed. Ceres, București.
- Gresshoff P.M., Doy C.H., 1972.** Development and differentiation of haploid *Lycopersicon esculentum*. *Planta* 107: 161-170.
- Grigorescu A., Iordan Costache M., Enescu V., 1990.** Tehnologia de micropropagare „in vitro” la stejar (*Quercus robur* L.). *Revista Pădurilor* 105(2): 58-61.
- Holland R.T., Fenn P., Huang F.H., 1989.** *In vitro* propagation of pin oak. In: *Proceedings Southern Forest Tree Improvement Conference*, Louisiana State University, Division of Continuing Education, 20: 160-167.
- Ioniță L., 2009a.** Conservarea *ex situ* a resurselor genetice de plop negru (*Populus nigra* L.) utilizând culturile *in vitro*. *Revista Pădurilor* 124(1): 5-9.
- Ioniță L., 2009b.** Conservarea *ex situ* a resurselor genetice utilizând metode biotehnologice. *Revista Pădurilor* nr.5: 31-40.
- Johnson K., Walker R., 1990.** Micropropagation of Valley Oak Shoots. *Tree Planters' Notes* 41: 27-30.
- Jorgensen J. 1988.** Embryogenesis in *Quercus petraea* and *Fagus sylvatica*. *Journal of Plant Physiology* 132: 638-640.
- Murashige T., Skoog F., 1962.** A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473 – 497.
- Mirancea I., 2007.** Micropropagarea *in vitro* la stejarul brumăriu (*Quercus pedunculiflora* K. Koch.), în condiții normale și experimentale de stres hydric. *Annals of Forest Research* 50: 17-26.
- Nuc K., Marszałek M., Pukacki P.M., 2016.** Cryopreservation changes the DNA methylation of embryonic axes of *Quercus robur* and *Fagus sylvatica* seeds during *in vitro* culture. *Trees* 30(5): 1831-1841.
- Ostrolucká M.G., Gajdošová A., Libiaková G., 2007.** Protocol for micropropagation of *Quercus* spp., pp. 85-91. In Mohan J.S., Häggman H. (eds): *Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruits*. Springer Netherlands.
- Pandey A., Tamta S., 2014.** *In Vitro* propagation of the important Tasar Oak (*Quercus serrata* Thunb.) by casein hydrolysed promoted high frequency shoot proliferation. *Journal of Sustainable Forestry* 33(6): 590-603.
- Pârnuță G., Budeanu M., Stuparu E., Scărlătescu V., Tudoroiu M., Lorent A., Filat M., Teodosiu M., Nica M.S., Cheșnoiu E.N., Pârnuță P., Mirancea I., 2012.** Catalogul național al materialelor de bază pentru producerea materialelor forestiere de reproducere. Ed. Silvică, București.
- Romano A., Martins-Loucao M.A., 1992.** Micropropagation of mature cork-oak (*Quercus suber* L.): establishment problems. *Scientia Genmdensis* 18: 17-27.
- San-Jose M.C., Vieitez A.M., Ballester A., 1990.** Clonal propagation of juvenile and adult – trees of sessile oak by tissue culture techniques. *Silvae Genetica* 39: 50-55.
- Șofletea N., 2005.** Genetică și ameliorarea arborilor. Ed. „Pentru Viață”, Brașov.
- Vieitez A., San-Jose C., Vieitez E., 1985.** *In vitro* plantlet regeneration from juvenile and mature *Quercus robur* L. *Journal of Horticultural Science* 60(1): 99-106.
- Wesoly W., Hauke M., Lassocinski W., Olszewska A., 2004.** Micropropagation of oaks from seedling fragments. *Acta Scientiarum Polonorum, Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria* 3(1):51-62.

Abstract

Preservation of the grayish oak (*Quercus pedunculiflora* K. Koch) forest genetic resources by biotechnological methods

The objective of the research was to identify an optimal method for grayish oak (*Quercus pedunculiflora*) *in vitro* multiplication. The working hypotheses of the research aimed to:

- » identify the type of explants and the most efficient methods for sterilization;
- » establishing the optimal hormonal balances;
- » determination of suitable culture medium for *in vitro* multiplication and rooting of grayish oak;
- » establishing an *in vitro* micropropagation protocol: multiplication, rooting and *in vivo* transfer.

Several types of plant materials were tested for *in vitro* culture initiation: nodal segments of *in vivo* germinated acorns and, immature and mature, *in vitro* germinated acorns.

The explants were maintained on the culture medium for 4-6 weeks, until the first leaves appeared. Cultures were carried out at a temperature of 25°C±1°C, relative humidity of 70% and a photoperiod of 8 hours light and 16 hours darkness throughout the experiments.

For initiation of *in vitro* cultures for grayish oak, the type of plant material most desirable was represented by mature acorns, germinated *in vitro*. The sterilization method significantly influences the survival of the explants. The most indicated culture medium (GD₂ type supplemented with 0,5 mg/l BAP) allows a good rooting.

The researches have set the stage for the use of *in vitro* cultures for the *ex situ* conservation of forest genetic resources of grayish oak, germ plasma conservation by tissue culture, constituting an alternative method for the preservation of genetic diversity.

Keywords: biotechnologies, breeding program, *ex situ* conservation, *in vitro*, oak seed sources.

PREVENIREA POLUĂRII CU CIANURI

VALENTIN BOLEA

1. Introducere

Cianura de sodiu (NaCN) permite extragerea a 97% din cantitatea de aur din minereu, chiar și în cazul unor concentrații minime. Ca urmare, s-a ajuns la exploatarea în cariere de suprafață care distrug ecosistemele forestiere sau de pajiști, cu efecte devastatoare pentru peisaje și, mai ales, pentru animale și păsări, care se vor îndepărta la distanțe mari de aceste cratere insuportabile de zgomotoase.

Cantități imense de rocă se zdrobesc în bazine uriașe și prin stropire cu cianură se separă aurul, obținând dintr-o tonă de minereu câteva grame de aur. După extragerea aurului soluția contaminată cu cianură și cu o cantitate mare de metale grele (plumb, crom, cadmiu) este depozitată în iazuri de steril (Michnea and Gherheș 2001). Substanțele toxice din iazurile de steril sunt antrenate în mediul înconjurător de vânturi și ploii torențiale otrăvind aerul localităților, pătrunzând în țesuturile plantelor, infiltrându-se în apele subterane, otrăvind apa fântânilor, scurgându-se în apele râurilor unde omoară peștii și transformă râul într-un curs de apă mort. Aceste efecte devastatoare persistă în medii ani de zile (Korte et al. 2000, BARPI 2008).

2. Toxicitatea compușilor pe bază de cianură

Cianurile sunt toxice pentru animale și om. Prin ingestie, cianura este convertită în acid cianhidric care inhibă respirația intracelulară și produce moartea celulelor. O soluție de cianură de 2% poate ucide un om. Doza mortală pentru om este de 1,5 mg CN⁻/kg greutate corporală. Moartea prin stop cardiac sau sufocare se produce în câteva ore (Gökelma et al. 2016).

Doza mortală pentru pești este de 0,2-0,3 mg CN⁻/l apă. La concentrații de peste 3 mg CN⁻/l un râu este mort.

Moartea păsărilor și mamiferelor survine la concentrații de nivelul miligramelor per litru (parte/milion) (Moran 2004). Soluția de cianură din lacurile de decantare afectează grav ecosistemul în care se află deoarece păsările și mamiferele sălbatice se adapă din apa otrăvită.

Utilizarea cianurii în extracția minereurilor aurifere mai produce reziduuri de arsen, cadmiu, cobalt, cupru, mercur și nichel, care pot exercita influențe negative

asupra mediului poluat (Michnea and Gherheș 2001).

3. Propuneri pentru prevenirea poluării cu cianură

Efectele poluării cu cianură sunt foarte grave:

- » În China deversările de acid cianhidric (2004) sau cianură de sodiu (2015) au condus la moartea și spitalizarea multor persoane afectate.
- » În Nicaragua au murit 12 copii care au băut apă din râul Bambana, în care s-a deversat cianură de la exploatarea minieră Hemconic / Greenstone.
- » În România cianura deversată de Uzina de procesare „Aurul” din Baia Mare a distrus, în câteva zile, fauna de pe 700 km ai cursurilor râurilor din România și Ungaria, fiind considerat cel mai grav accident după Cernobîl (Macklin et al. 2003, Cunningham 2005).

Ca urmare, se propune aprobarea în Parlament a unei legi de interzicere a prelucrării aurului cu cianuri pe teritoriul României, inițiativă susținută tehnic, social, politic (mai multe proiecte de lege au fost propuse în ultimele decenii în parlamentul României), de foarte multe organizații din țară (Parlamentul României 2010, Brădățan et al. 2015).

Această interdicție să identifice măsuri de stopare a folosirii cianurilor de către persoane neautorizate pentru extragerea aurului din haldele de steril, în cadrul uzinelor de stat desființate și părăsite, de la Baia Mare de exemplu.

Asemenea legi, care vizează protejerea sănătății publice de efectele cianurilor, au fost emise în numeroase state dintre care amintim Germania (2002), Cehia (2000), Argentina (2005) și SUA (Montana – 2006, Colorado – 2004, Wisconsin – 2001) (Brădățan et al. 2015). Turcia interzice cianura în minerit pe baza articolului 56 din Constituția Statului, care garantează dreptul cetățenilor la un mediu sănătos. Mai multe soluții tehnologice alternative (biolevigare / bioflotare, clorinare, extracție cu apa regală, extracție cu brom, extracție cu tiocianat, extracție cu tiosulfat de sodiu și levigare / flotare cu tiouree) pentru extragerea aurului sunt propuse și utilizate în multe țări (Kuzugüdenli and Kantar 1999, Radulescu et al. 2008, Gül et al. 2012, Wang et al. 2013, Filcenco Olteanu et al. 2014, Zhang et al. 2014, Lampi-

nen et al. 2015, Xu et al. 2015, Fomchenko et al. 2016, Gökelman et al. 2016, Liu et al. 2016).

În ultimii 25 de ani, cauzele majore ale poluării cu cianură au fost:

- » ruperea sau fisurarea digurilor lacurilor de decantare (76%);
- » spargerea conductelor (18%);
- » accidente în timpul transportului (6%).

În contextul schimbărilor climatice, care preconizează creșterea frecvenței și intensității ploilor torențiale și a furtunilor care pot distruge îndiguirile iazurilor de steril, ori pot declanșa deversări ale cianurilor, se propune repararea urgentă a digurilor, consolidarea și supraînălțarea acestora pentru a evita accidentele devastatoare, așa cum au avut loc în diverse state:

- » În Ghana, deversări succesive (2003, 2004, 2005, 2006) la mai multe companii miniere au condus la îmbolnăvirea oamenilor care au consumat apă și pești din apele poluate (WACAM 2005).
- » În Laos (2005), cianurile deversate de către mina Phu

Bia au otrăvit peștii din râurile situate pe o rază de 3 km și au declanșat îmbolnăvirea a 100 de persoane (Mineral Police Institute 2005).

- » În Honduras (2003) o deversare de cianuri a otrăvit apa potabilă a orașului Santa Rosa de Copán producând moartea în masă a peștilor din râul Lara.

Se propune întocmirea unui proiect de ecologizare a tuturor minelor și iazurilor de decantare de la Roșia Montană, Baia Mare etc., așa cum s-a procedat și în Colorado (SUA), la mina Summitville, unde cheltuielile de ecologizare, din 2002, au ajuns la 150 mil. dolari (Geo-Trans and USACE 2002, Sydnor and Redente 2002).

Cianura este un solvent puternic pentru metalele grele precum mercurul, cadmiul și cromul, care, în urma tratării minereului, ajung în spații deschise, reprezentând o amenințare serioasă la adresa sănătății oamenilor și a mediului (Michnea and Gherheș 2001). Astfel, cantitățile mari de cadmiu, crom și plumb (fig. 1) determinate prin analize foliare la Baia Mare (Bolea and Chira 2009) ar putea să provină și din haldele de steril sau iazurile de decantare.

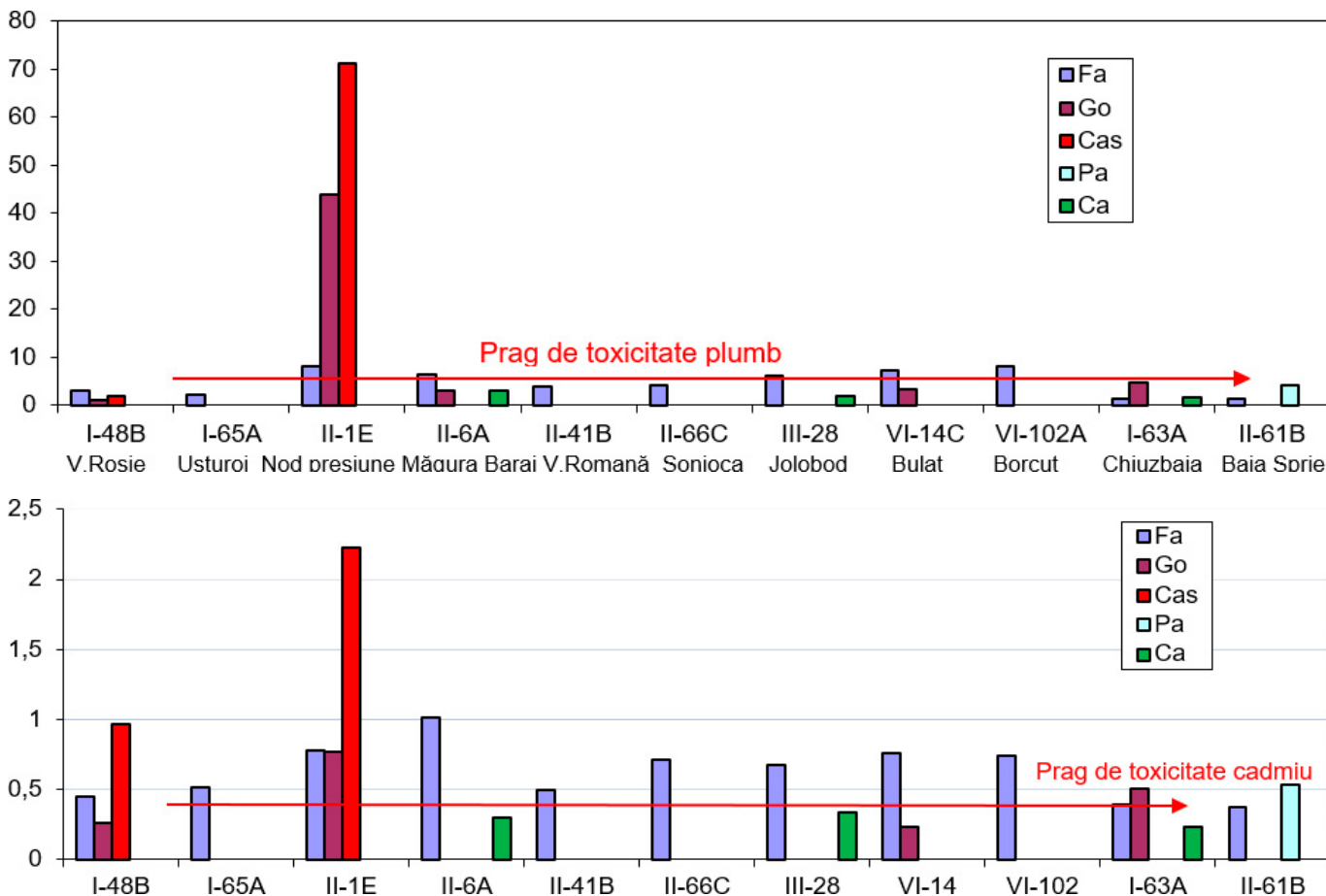


Fig. 1. Dispersarea poluării cu plumb (sus) și cadmiu (jos) la Baia Mare în amestecuri de faș cu gorun, castan, paltin și carpen (Bolea and Chira 2009)

În consecință, se propune biomonitorizarea anuală a calității aerului prin analiza foliară a arborilor din apropierea haldelor de steril și a iazurilor de decantare de la Baia Mare și Roșia Montană.

În cazul în care se va relua extragerea aurului în România, devine obligatorie recomandarea Uniunii Europene, respectiv a „Grupului de lucru privind accidentul de la

Baia Mare”, prezentat la Bruxelles în 15 decembrie 2000, ca cianura și alte substanțe toxice rezultate în procesul cianurației să fie îndepărtate din deșeurile miniere, înainte ca acestea să fie depozitate în lacuri de decantare. Accidentul de la Baia Mare precum și celelalte de acest gen au condus la schimbarea (înăsprirea măsurilor de protecție) legislației române (Legea minelor 85/2003)

și europene privind prevenirea accidentelor majore din industria extractivă (Directivele 2004/35/CE, 2006/21/CE, 2012/18/UE Severso III).

4. Concluzii

Până la aplicarea recomandărilor Uniunii Europene, ca cianura și alte substanțe toxice rezultate în procesul cianurației să fie îndepărtate din deșeurile miniere, înainte ca acestea să fie depozitate în lacuri de decantare, pentru a îndepărta amenințările la adresa sănătății oamenilor și a mediului, sunt necesare, în România, următoarele măsuri:

- » Aprobarea în Parlament a unei legi de interzicere a prelucrării aurului cu cianuri.
- » Repararea digurilor, consolidarea și supraînălțarea acestora la iazurile de decantare, pentru a evita accidentele devastatoare, în contextul schimbărilor climatice.
- » Întocmirea unui proiect de ecologizare a tuturor minelor și iazurilor de decantare.
- » Biomonitorizarea anuală a calității aerului, apei și solului prin analize specifice dublate de analiza foliară a arborilor din apropierea haldelor de steril și a iazurilor de decantare.

Bibliografie

- BARPI, 2008.** Water pollution from a cyanide spill in Eastern Europe January 30, 2000 Baia Mare Romania. Ministry of the Environment – DPPR / SEI / BARPI, France. March 2008. https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_17265_baia_mare_2000_ang.pdf
- Bolea V., Chira D., 2009.** Monitorizarea poluării prin bioindicatori. Ed. Cybela, Baia Mare.
- Brădățan T., Pencea R., Roth S., Simion Ș., Veștemeanu R., 2015.** Document de poziție privind interzicerea cianurii în minerit în România. Observații privind oportunitatea adoptării PLX 429/ 2007. <https://www.rosiamontana.org/sites/default/files/Document-Pozitie-Cianura-MiningWatch-2.pdf>
- Coaliția „România fără cianuri”, 2007.** Fișă informativă – cianura de sodiu.
- Cunningham S.A., 2005.** Incident, accident, catastrophe: cyanide on the Danube. *Disasters* 29(2): 99-128.
- Filenco Olteanu A., Dobre T., Panturu E., Radu A.D., Akcil A., 2014.** Experimental Process Analysis and Mathematical Modeling for Selective Gold Leaching from Slag through Wet Chlorination. *Hydrometallurgy*, 144-145: 170-185.
- Fomchenko N.V., Kondrateva T.F., Muravyov M.I., 2016.** A New Concept of the Biohydrometallurgical Technology for Gold Recovery from Refractory Sulfide Concentrates. *Hydrometallurgy*, 164: 78-82.
- Gavrilescu G., Bolea V., 2013.** Apel la rațiune și responsabilitate. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 32.
- Gül A., Kangel O., Sirkeci A.A., Önal G., 2012.** Beneficiation of the Gold Bearing Ore by Gravity and Flotation. *International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials*, 19: 106-110.
- Gökelman M., Birich A., Stopic S., Friedrich B., 2016.** A Review on Alternative Gold Recovery Reagents to Cyanide. *Journal of Materials Science and Chemical Engineering*, 4: 8-17.
- Jozsa P.G., Schippers A., Cosma N., Sasaran N., Kovacs Z.M., Jelea M., et al. 1999.** Large-scale experiments for safe-guarding mine waste and preventing acid rock drainage. Proceedings of the Symposium "Biohydrometallurgy and the Environment Toward the Mining of the 21st Century", Madrid, Spain, June 1999.
- Korte F., Spitteller M., Coulston F., 2000.** The cyanide leaching gold recovery process is a nonsustainable technology with unacceptable impacts on ecosystems and humans: the disaster in Romania. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 46: 241-245.
- Kuzugüdenli O.E., Kantar Ç., 1999.** Alternates to Gold Recovery by Cyanide Leaching. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15, 119-127.
- Lampinen M., Laari A., Turunen I., 2015.** Ammoniacal Thiosulfate Leaching of Pressure Oxidized Sulfide Gold Concentrate with Low Reagent Consumption. *Hydrometallurgy*, 151: 1-9.
- Liu R., Li J., Ge Z., 2016.** Review on *Chromobacterium violaceum* for Gold Bioleaching from E-Waste. *Procedia Environmental Sciences*, 31: 947-953.
- Macklin M.G., Brewer P.A., Balteanu D., Coulthard T.J., Drig B., Howard A.J., Zaharia S., 2003.** The long term fate and environmental significance of contaminant metals released by the January and March 2000 mining tailings dam failures in Maramures, County, Upper Tisa Basin, Romania. *Applied Geochemistry* 18: 241-257.
- Michnea A., Gherheș I., 2001.** Impact of metals on the environment due to technical accident at Aurul Baia Mare, Romania. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 14(3): 255-259.
- Mineral Police Institute, 2005.** MPI issues watching brief on Australian operated Phu Bia Mine in Laos.
- Moran R., 2004.** Cyanide Uncertainties: observations on the chemistry, toxicity and analysis of cyanide in mining-related waters. *Mineral Policy Center Issue paper 1*. First published 1920, updated 2004. http://www.mpi.org.au/campaigns/cyanide/cyanide_chemistry/
- Parlamentul României, 2010.** Proiect legislativ de modificare a Legii minelor nr. 85 din 23 martie 2003, privind interzicerea tehnologiilor de minerit pe bază de cianuri. <https://www.senat.ro/legis/PDF/2013/13L562FG.pdf>
- Radulescu R., Filenco-Olteanu A., Panturu E., Grigoraș L., 2008.** New Hydrometallurgical Process for Gold Recovery. *Chemical Bulletin of Politehnica University of Timisoara*, 53, 135-139.
- Sydnor M.E., Redente E.F., 2002.** Reclamation of high-elevation, acidic mine waste with organic amendments and topsoil. *J Environ Qual.* 31(5):1528-37
- UNEP/OCHA, 2000.** Assessment Mission: Cyanide Spill at Baia Mare, Romania. March 2000. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/43CD1D01F030359C12568CD00635880-baiamare.pdf>
- WACAM, 2005.** Statement by WACAM on the Cyanide Spillage by Bogoso Gold Limited. <http://www.miningwatch.ca>
- Wang H.-X. 2013.** Study on Gold Concentrate Leaching by Iodine-Iodide. *International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials*, 20: 323-328.
- Xu B., Yang Y., Jiang T., Li Q., Zhang X., Wang D., 2015.** Improved thiosulfate leaching of a refractory gold concentrate calcine with additives. *Hydrometallurgy*, 152, 214-222.
- Zhang J. Shen S., Cheng Y., Lan H., Hu X., Wang F., 2014.** Dual Lixiviant Leaching Process for Extraction and Recovery of Gold from Ores at Room Temperature. *Hydrometallurgy*, 144: 114-123
- GeoTrans, USACE, 2002.** Remediation System Evaluation Summitville Mine Superfund Site Summitville, Colorado. https://clu-in.org/download/remed/hyopt/application/rses/superfund_rses/final_summitville_rse_093002.pdf
- ***, 2003. Legea minelor nr. 85 din 23 martie 2003. Monitorul Oficial 197/27 mar. 2003.
- ***, 2004. Directive 2004/35/EC on the Environmental Liability.
- ***, 2006. Toxicological Profile for Cyanide. US Department of Health and Human Services,
- ***, 2006. Directive 2006/21/EC on the Management of Waste from the Extractive Industry. March 15, 2006.
- ***, 2012. Directive 2012/18/UE (Severso III) on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC (Severso II). *Official Journal of the European Union*. http://www.greenpeace.ro/campaigns/story/story_57.html

Abstract

Prevention of cyanide pollution

Cyanide pollution was very high after several mining accidents in NW Romania, therefore a strong mass opinion to prohibit gold cyanide extraction have occurred. The alternative extraction methods are invoked in scientific media and public consultations. Therefore, till the national and European regulations will recommend the cyanide removal from the mining activity or at least the mining waste, the following measure are proposed in Romania:

- » Approval of a law in Parliament banning the use of cyanide in gold or other metal extraction.
- » Repair, strengthen and cradle the dykes of tailing ponds to avoid future accidents in the context of climate change (unusual heavy rainfall).
- » Ecological rehabilitation of all precious metal mines and tailing ponds.
- » Continuous biomonitoring the air, water, soil and vegetation in mining areas.

Keywords: gold extraction, cyanide pollution, alternative methods.

Din activitatea
Societății Progresul Silvic

ANUNȚ

Vă facem cunoscut că premiile anuale acordate de Societatea Progresul Silvic vor purta numele reputatului savant Teodor Bălănică.

Gheorghe Gavrilescu, Ion Florescu

MODELAREA DISTRIBUȚIEI ARBORILOR DE BRAD BOLNAVI PE BAZA REZULTATELOR OBȚINUTE DIN PRIMA REȚEA DE MONITORING INSTALATĂ ÎN 1986 ÎN BUCOVINA

ION BARBU

1. Introducere

La începutul anilor 1980 silvicultorii din Europa Centrală și de Vest au conștientizat amploarea uscărilor anormale la diferite specii forestiere și în condiții staționare foarte diverse (Ianculescu 1978, Marcu 1980, FAO 1984, IUFRO 1985, Schütt and Cowling 1985, ONU 1988, Geambașu 1988, Skelly 1989, Bîndiu & Budu 1992, Kandler 1993, FAO 1994). Pentru a se putea aplica măsurile de protecție necesare, se impunea cunoașterea – alături de cercetări privind cauzele care determină uscarea anormală a arborilor – amplitudinii și intensității fenomenului, într-un cuvânt a stării de sănătate a pădurilor (Barbu 1991, Badea et al. 2006, Silaghi et al. 2011, Neagu et al. 2011, Simionescu et al. 2012). Dintre metodele folosite frecvent pentru stabilirea stării de sănătate a pădurilor se detașează două grupe de metode:

- » metode bazate pe folosirea aerofotogramelor în infraroșu și a imaginilor de teledetecție,
- » metode de inventariere terestră a vătămărilor.

Din combinarea celor două grupe de metode a rezultat o a treia grupă de metode combinată de inventariere (Barbu 1991, ONU, 1998, Badea et al. 2006).

În țara noastră, dată fiind dificultatea obținerii imaginilor în infraroșu în zonele afectate de uscure s-au folosit pentru estimarea distribuției spațiale a vătămărilor metoda de inventariere terestră. În alte țări europene evaluarea stării de sănătate a fost cuplată cu activitatea de inventar forestier. Principalele caracteristici pentru evaluarea stării de sănătate a pădurilor au fost:

- » proporția acelor/frunzelor căzute,
- » proporția acelor/frunzelor îngălbenite.

Pe baza acestor caracteristici s-au elaborat criteriile de încadrare în clase de defoliere/sănătate a arborilor. Pentru aceasta s-au conceput și armonizat tehnici similare aplicate la nivel european. Ca simptom general s-a observat o îngălbenire și o cădere prematură a frunzelor

(acelor) iar pe această bază sistemul cel mai simplu de încadrare a arborilor în clase de sănătate se baza pe evaluarea gradului de defoliere (%) al coroanei unui arbore în raport cu gradul normal de acoperire cu frunze/ace al speciei la vârsta și poziția cenotică comparabilă cu arborele analizat.

Acțiunea îndelungată a poluanților și a altor factori de stres asupra arborilor din zone endemic poluate a condus adesea la o creștere alarmantă a ratei mortalității arborilor după ce anterior prezentau simptomele acestei maladii de „tip nou” – căderea prematură a frunzelor/acelor. O legătură directă de tip cauză – efect între ploile acide, înregistrate tot mai frecvent în zonele respective și starea arborilor și pădurilor au condus la cea mai larg răspândită ipoteză de explicare a noilor vătămări – *ploi acide și poluarea antropică*. În zone intens poluate din centrul Europei la începutul anilor '80, fluxul anual de sulf din sulfați ajunge la 50-80 kg/ha/an iar de azot din N-NO₃ și N-NH₄ la 15-30 kg/ha/an.

Măsurători foarte laborioase de lungă durată (experimentul Solling) în Germania au permis formularea unor concluzii foarte valoroase referitoare la rolul poluării atmosferice asupra ecosistemului forestier (Ulrich 1983). În perioada 1982-1998 numai Germania a cheltuit 367 mil. DM pentru programe de cercetare a uscării anormale a pădurii.

2. Material și metodă de cercetare

Arborii inventariați, în pădurile de pe clina nord-estică a Obcinelor Bucovinei, au fost integrați în clase de vătămare în funcție de gradul de defoliere (tab. 1, fig. 1).

Tab. 1. Clasele de vătămare

Arbori	Clase de vătămare	Defoliere (%)
sănătoși	0	0-10
relativ sănătoși	1	11-25
mijlociu vătămăți	2	26-60
puternic vătămăți	3	61-99

Arbori	Clase de vătămare	Defoliere (%)
morți	4	100



Defoliation in % of Spruce crown (after Muler, E., Stierlin, H., 1990)



Defoliation in % of Silver Fir crown (after Muler, E., Stierlin, H., 1990)

Fig. 1. Încadrarea în clase de vătămare a arborilor de molid și brad în funcție de procentul de defoliere al coroanelor (după Muler & Stierlin 1990)

Procesul de debilitare a arborilor este unul complex (fig. 2) și din această cauză, cu ocazia inventariierilor terestre s-au cules o serie de informații necesare pentru evidențierea rolului unor factori staționali și de arboret în potențarea sau diminuarea fenomenului de uscăre anormală.

Datele recoltate din teren în suprafețe de cercetare permanentă au fost:

- » *Informații asupra stațiunii:* altitudinea, expoziția, forma de relief, panta și caracteristicile solului;
- » *Caracteristicile arborilor individuali inventariați:* clasa pozițională, forma coroanei, lungimea coroanei, expoziția marginii de masiv, consistența arboretului;
- » *Starea de sănătate a arborilor:* vătămări produse scoarței sau fusului, cancere, rupturi de fus sau în coroană, atacuri de vâsc, vătămări produse de vânat, scurgeri de rășină;
- » *Vătămări produse de factori biotici sau abiotici cunoscuți:* exploatare, insecte, ciuperci, vânat, incendii, eroziune, alunecări, zăpadă, vânt, îngheț, descărcări electrice, insolație;
- » *Vătămări produse de factori necunoscuți:* proporția (%) acelor/frunzelor căzute sau îngălbenite (înroșite), ramuri lacome, lujeri de compensație, uscarea vârfului, coroane malformate (Barbu 1991).

În fig. 2 au fost reprezentate schematic cauzele uscării anormale a arborilor din zone intens poluate.

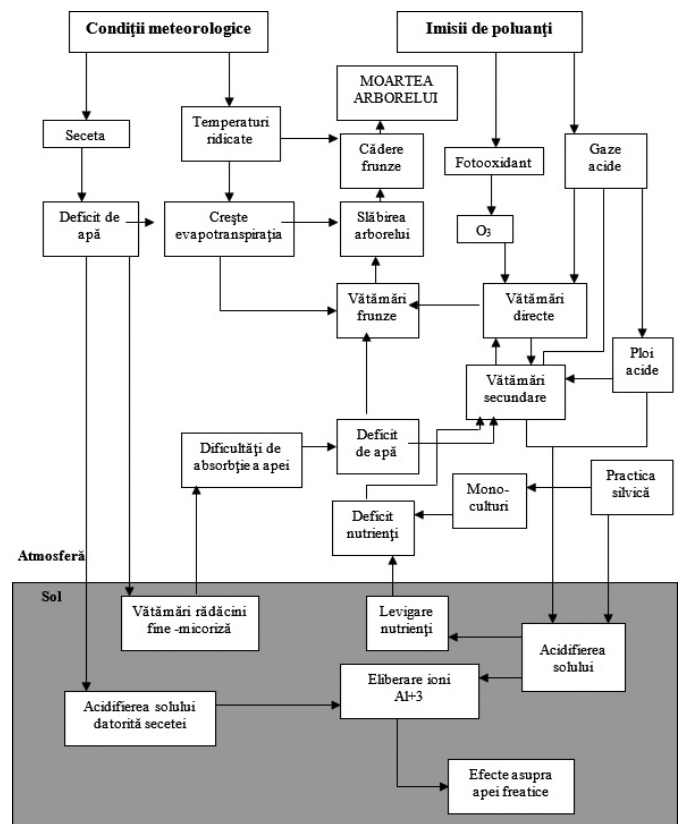


Fig. 2. Schema care ilustrează cauzele uscării anormale a pădurilor

Inventarierea stării de sănătate a arborilor și arboretelor se face de regulă în suprafețe de probă permanente sau volante de dimensiuni și forme variabile, amplasate

după o rețea geometrică variabilă. Ca orice metodă de eșantionaj și metoda inventarierilor după o rețea este afectată de o serie de erori și prezintă o serie de neajunsuri din care enumerăm:

estimarea stării de sănătate a arboretului prin intermediul stării de sănătate a arborilor individuali;

la inventarierea statistică nu se iau în considerare arborii de la marginea masivului, ceea ce determină valori nereprezentative pentru anumite părți de arboret (se cunoaște că la marginile expuse frecvența arborilor bolnavi este mult mai mare);

rezultatele obținute în diferite țări sau regiuni ale acelei țări nu sunt decât parțial comparabile, deoarece au la bază date obținute prin metode diferite într-o rețea de puncte de eșantionaj diferită;

numărul de variabile (caracteristici) ce se descriu pentru fiecare arbore este prea mic;

prin calcul (trecerea de la rezultatele obținute pe arbori individuali – sau grupe de arbori – la estimarea suprafețelor afectate) se denaturează într-o oarecare măsură situația reală. Un anumit procent de arbori vătămați nu înseamnă neapărat același procent de suprafață vătămată.

Cu toate aceste limite, inventarierea statistică a stării de sănătate a pădurilor rămâne o metodă care permite, cu cheltuieli reduse, cunoașterea evoluției unor fenomene de uscare anormală pe suprafețe mari, în vederea unor măsuri adecvate.

Pentru aprecierea amplitudinii și intensității fenomenului de uscare a bradului și a altor specii și pentru prognoză este absolut necesară cunoașterea stării de sănătate a arboretelor cu brad din toată țara.

Pentru stabilirea și cartarea stării de sănătate a bradului din anumite zone în care se manifestă fenomenele de uscare anormală s-a recurs la o metodă statistică de inventariere pe spații mari după o rețea de puncte amplasate la distanța de 2km între ele, după axe de coordonate orientate NS/EV. După transpunerea în hărțile de amenajament (1:20000) a acestei rețele s-a căutat (într-un cerc cu raza de 500 m) un arboret reprezentativ sub

raportul vârstei (peste 60 ani) și al proporției de participare a bradului (peste 30%). În arboretul respectiv s-a delimitat o suprafață în care s-au inventariat și descris un număr de 30 arbori de brad. Descrierile pe teren s-au făcut codificate, datele fiind înregistrate în formulare, special concepute. Între două puncte de sondaj (aflate la 2 km) s-a făcut descrierea a minim 100 arbori de brad aflați pe traseu, încadrarea în clase de vătămare făcându-se pe baza „portretului-robot” al arborilor pentru două categorii de vârstă, 40-60 ani și peste 80 ani.

3. Rezultate obținute

În tabelul 1 au fost sintetizate rezultatul observațiilor din 83 puncte de monitoring amplasate statistic în ocoalele silvice Marginea, Gura Humorului, Pojorâta, Vama. Rețele similare au fost instalate în ocoalele silvice Pipirig, Vaduri, Borșa, Ilva Mică, Prundu Bârgăului, Mănăstirea Cașin și Agăș. Inventarierea lor s-a făcut pentru prima dată în anul 1989.

Analiza rezultatelor obținute la prima inventariere a fost prezentată detaliat în anul 1991 (Barbu 1991).

Pentru modelarea matematică a frecvenței și distribuției arborilor de brad din diferite clase de vătămare în raport cu caracteristicile reliefului (altitudine, expoziție, pantă) și parametrii structurali ai arboretului (compoziție, vârstă, indice de desime, tip structură) am analizat legăturile corelative între acești parametri (tab. 2).

Din tabloul de corelații se observă că o serie de legături directe de intensitate mare care permit calculul unor ecuații de regresie simplă pentru estimarea frecvenței arborilor vătămați (I,II,III,IV) dar și a altor parametri (frecvența speciilor – molid, brad sau a unor caracteristici structurale ale arboretelor – vârstă, structură, densitate).

Analiza regresiei multiple a permis stabilirea unor ecuații plauzibile pentru estimarea frecvenței arborilor de brad din diferite clase de vătămare în funcție de caracteristicile reliefului (altitudine, expoziție, pantă), caracteristicile arboretului (vârstă, structură, indice de desime) și în funcție de toți parametrii staționali și de arboret menționați.

Tab. 1. Starea de sănătate a arborilor de brad din O.S. Marginea, Gura Humorului, Pojorâta, Vama evaluată pe baza observațiilor din punctele de inventariere statistică în rețeaua raster 2x2km instalată în 1986-1988 (după Barbu 1991)

U.P	u.a.	Altit. (m)	Exp. (ins.)	Panta (grade)	Compoziție				Vârsta (ani)	Struct.	Id	Frecvența arb. pe el. vatamare					
					Br	Mo	Fa	Dv				I	II	III	IV	III+IV	II-IV
I MARGINEA	10A	460	1	0	9	0	0	1	120	2	0,7	56	37	7	0	7	44
	3A	490	1	0	4	4	2	0	100	2	0,7	40	27	33	0	33	60
	4A	500	1	0	3	0	5	2	110	1	0,5	40	40	16	4	20	60
	55B	600	1	9	9	0	1	0	110	2	0,6	33	46	17	4	21	67
	64A	600	1	14	8	0	2	0	100	1	0,8	69	23	4	4	8	31
	43A	800	2	16	4	6	0	0	80	1	0,8	73	23	4	0	4	27
	51A	625	2	11	9	0	1	0	120	2	0,8	63	30	7	0	7	37
	47A	640	2	16	8	0	2	0	120	2	0,7	73	23	0	4	4	27
	22B	500	1	0	7	0	2	1	120	2	0,8	70	23	7	0	7	30
	5A	540	1	0	4	3	2	1	115	2	0,8	79	21	0	0	0	21
	28F	510	1	11	4	2	3	1	85	2	0,6	33	30	14	23	37	67

U.P	u.a.	Altit. (m)	Exp. (ins.)	Panta (grade)	Compoziție				Vârsta (ani)	Struct.	Id	Frecvența arb.pe el. vatamare					
					Br	Mo	Fa	Dv				I	II	III	IV	III+IV	II-IV
II	39A	775	1	25	3	4	3	0	40	2	0,9	63	27	7	3	10	37
	43 E	650	1	16	5	3	1	1	60	3	0,7	63	27	10	0	10	37
	183	660	1	29	9	1	0	0	85	3	0,8	67	33	0	0	0	33
	9B	750	1	21	4	6	0	0	60	3	0,7	83	17	0	0	0	17
	18C	710	1	20	3	4	3	0	40	1	0,8	87	10	3	0	3	13
	4B	670	3	16	6	3	1	0	90	2	0,6	90	10	0	0	0	10
	173C	650	1	18	6	1	2	1	60	2	0,9	70	23	7	0	7	30
	67A	715	1	24	4	4	2	0	95	1	0,5	87	13	0	0	0	13
	51B	710	3	25	4	5	1	0	55	1	0,9	67	30	3	0	3	33
73A	710	1	25	3	3	4	0	90	3	0,8	87	13	0	0	0	13	
III	112A	800	2	20	4	0	6	0	98	3	0,9	73	23	0	4	4	27
	213B	700	1	20	9	0	1	0	83	2	0,9	76	17	7	0	7	24
	118	875	1	15	3	3	3	1	115	2	0,7	83	17	0	0	0	17
	131A	750	3	15	3	5	2	0	110	2	0,6	73	27	0	0	0	27
	136B	800	2	20	6	1	3	0	110	1	0,6	76	20	0	4	4	24
	141A	750	3	22	3	0	7	0	110	3	0,5	82	10	4	4	8	18
	156A	550	1	10	8	2	0	0	120	1	0,6	46	40	10	4	14	54
	151A	665	2	25	5	2	3	0	115	1	0,4	53	30	17	0	17	47
126C	560	3	15	8	0	0	2	68	1	0,9	66	30	4	0	4	34	
I HUMOR	81A	615	3	10	3	5	2	0	90	2	0,3	70	30	0	0	0	30
	78B	540	2	25	2	0	8	0	60	1	0,5	50	33	14	3	17	50
	64C	600	4	25	2	0	7	1	40	1	0,9	100	0	0	0	0	0
	70F	750	2	30	4	1	4	1	65	1	0,9	54	38	8	0	8	46
	56B	750	4	7	2	1	6	1	65	1	0,9	43	30	27	0	27	57
	54B	625	4	35	5	2	3	0	110	2	0,5	77	20	3	0	3	23
	48A	750	1	20	1	0	8	1	100	2	0,3	92	8	0	0	0	8
	3D	575	1	15	5	4	1	0	90	1	0,7	67	33	0	0	0	33
	13A	610	4	2	8	2	0	0	80	1	0,8	50	23	27	0	27	50
	31B	575	4	7	8	0	2	0	80	1	0,6	43	30	20	7	27	57
	22D	525	1	15	5	5	0	0	80	1	0,7	77	20	3	0	3	23
II	2C	550	1	15	4	4	2	0	50	1	1	100	0	0	0	0	0
	8D	575	1	15	5	2	0	3	90	1	0,7	53	37	10	0	10	47
	15A	740	2	5	5	1	4	0	80	1	0,8	93	7	0	0	0	7
	21C	610	2	6	6	4	0	0	50	1	0,8	83	13	4	0	4	17
	34B	800	3	10	4	6	0	0	80	1	0,8	90	10	0	0	0	10
	50 A	660	2	25	3	7	0	0	50	2	1	100	0	0	0	0	0
	62B	620	1	15	5	3	2	0	75	1	0,9	93	7	0	0	0	7
69B	710	1	20	6	4	0	0	80	2	0,7	100	0	0	0	0	0	
III	45A	615	3	5	9	1	0	0	90	2	0,8	27	43	23	7	30	73
	42A	645	3	30	4	6	0	0	60	2	0,8	53	40	7	0	7	47
	51A	625	3	8	4	6	0	0	90	1	0,9	27	60	13	0	13	73
	35A	640	2	0	7	3	0	0	75	2	0,9	57	33	7	3	10	43
	32C	665	2	3	5	5	0	0	60	1	0,9	26	57	17	0	17	74
	11A	675	2	10	3	7	0	0	100	1	0,5	74	23	3	0	3	26
	8D	800	3	20	4	1	5	0	100	2	0,3	83	17	0	0	0	17
	19B	775	3	5	4	6	0	0	60	2	0,5	33	57	10	0	10	67
IV	19A	740	4	14	8	0	2	0	75	2	0,7	100	0	0	0	0	0
	28D	750	2	20	3	5	2	0	45	1	1	100	0	0	0	0	0
	38C	770	1	12	5	0	5	0	80	2	0,8	100	0	0	0	0	0
	4A	700	3	4	5	1	4	0	55	2	0,7	93	7	0	0	0	7
V	29A	550	4	5	3	0	6	1	120	1	0,6	12	44	36	8	44	88
	8C	560	1	10	2	0	6	2	90	1	0,8	40	30	15	15	30	60
	2A	530	2	12	20	0	0	0	100	1	0,8	10	53	30	7	37	90
	14A	695	1	15	3	0	6	1	40	1	1	100	0	0	0	0	0
	20A	545	4	5	4	2	2	2	120	1	0,7	36	36	23	5	28	64
	45A	580	2	10	2	0	8	0	80	1	0,5	27	23	37	13	50	73
38 A	620	1	5	4	1	5	0	90	1	0,5	62	32	3	3	6	38	

U.P	u.a.	Altit. (m)	Exp. (ins.)	Panta (grade)	Compoziție				Vârsta (ani)	Struct.	Id	Frecvența arb.pe el. vatamare					
					Br	Mo	Fa	Dv				I	II	III	IV	III+IV	II-IV
I POJO-RATA	146B	855	1	40	8	2	0	0	100	3	0,8	97	3	0	0	0	3
	123A	1000	2	45	2	7	0	1	75	2	0,8	100	0	0	0	0	0
	138B	820	1	38	2	8	0	0	95	4	0,7	100	0	0	0	0	0
	111B	850	2	16	4	6	0	0	45	2	0,8	100	0	0	0	0	0
	91F	1000	1	19	2	6	2	0	75	2	0,8	97	0	3	0	3	3
	81A	1125	1	18	3	6	1	0	60	2	0,8	100	0	0	0	0	0
	74A	1000	2	15	3	7	0	0	115	2	0,6	100	0	0	0	0	0
	21B	770	1	28	3	7	0	0	90	2	0,7	97	0	0	3	3	3
I VAMA	53A	690	2	25	3	5	2	0	100	1	0,6	97	3	0	0	0	3
	56C	760	2	25	3	5	2	0	75	1	0,6	97	3	0	0	0	3
	42A	950	2	40	4	4	2	0	75	1	0,7	100	0	0	0	0	0
	32B	675	1	40	4	6	0	0	65	2	0,7	100	0	0	0	0	0
	35B	750	1	25	7	3	0	0	120	4	0,6	100	0	0	0	0	0
	19A	685	1	20	4	4	2	0	70	2	0,7	94	3	0	3	3	6
	21C	890	1	30	2	7	1	0	50	2	0,7	100	0	0	0	0	0

Expoziția (grad de însorire): 1:nord=umbrit; 2:nord-est,nord-vest=semiumbrat; 3:sud-est,sud-vest=semiînsorit; 4:sud=însorit; Structura: 1-echien; 2-relativ echien; 3-relativ plurien; 4-plurien

Tab. 2. Statistica pentru evaluarea intensității legăturilor corelative dintre frecvența arborilor de brad, pe clase de defoliere (y1 ... y3), caracteristicile reliefului (altitudine, expoziție, panta) și ale arboretelor cercetate în cele 83 sondaje

	Altit.	Exp.	Panta	Br	Vârsta	Struct.	Id	II	III	IV	yi	y2	y3	Mo	Fa	Dv
Altit.	1															
Exp.	-0,054	1,000														
Panta	0,505	-0,142	1,000													
Br	-0,339	0,019	-0,223	1,000												
Vârsta	-0,204	-0,012	-0,205	0,270	1,000											
Struct.	0,296	-0,236	0,309	0,021	0,161	1,000										
Id	0,044	-0,092	0,010	0,145	-0,487	-0,073	1,000									
II	-0,538	0,208	-0,482	0,345	0,262	-0,248	-0,100	1,000								
III	-0,470	0,290	-0,462	0,228	0,174	-0,296	-0,072	0,620	1,000							
IV	-0,336	0,004	-0,229	0,078	0,182	-0,113	-0,155	0,297	0,489	1,000						
yi	-0,576	0,245	-0,520	0,322	0,262	-0,289	-0,115	0,927	0,851	0,525	1,000					
y2	-0,485	0,234	-0,444	0,208	0,198	-0,274	-0,107	0,594	0,961	0,712	0,852	1,000				
y3	0,576	-0,245	0,520	-0,322	-0,262	0,289	0,115	-0,927	-0,851	-0,525	-1,000	-0,852	1,000			
Mo	0,466	-0,119	0,327	-0,412	-0,295	0,122	0,073	-0,284	-0,340	-0,346	-0,363	-0,384	0,363	1,000		
Fa	-0,090	0,118	-0,061	-0,408	0,006	-0,157	-0,242	-0,054	0,174	0,306	0,076	0,237	-0,076	-0,570	1,000	
Dv	-0,289	-0,019	-0,195	-0,122	0,114	-0,184	0,067	0,225	0,219	0,204	0,259	0,241	-0,259	-0,330	0,205	1,000

y1 = II+III+IV (arbori bolnavi – defoliere > 15%)

y2 = III+IV (arbori grav bolnavi – defoliere > 25%)

y3 = I (arbori sănătoși și aparent sănătoși – defoliere 0-15%)

Câteva concluzii din analiza corelațiilor simple pot fi sintetizate astfel:

- » frecvența arborilor bolnavi scade cu altitudinea, cu panta, cu complexitatea structurii și cu indicele de desime a arboretului;
- » frecvența arborilor bolnavi crește cu gradul de însorire al versanților, vârsta arboretului și proporția de participare a bradului în compoziția arboretului;

- » frecvența arborilor sănătoși crește cu altitudinea, cu înclinarea versanților, cu gradul de structurare al arboretului.

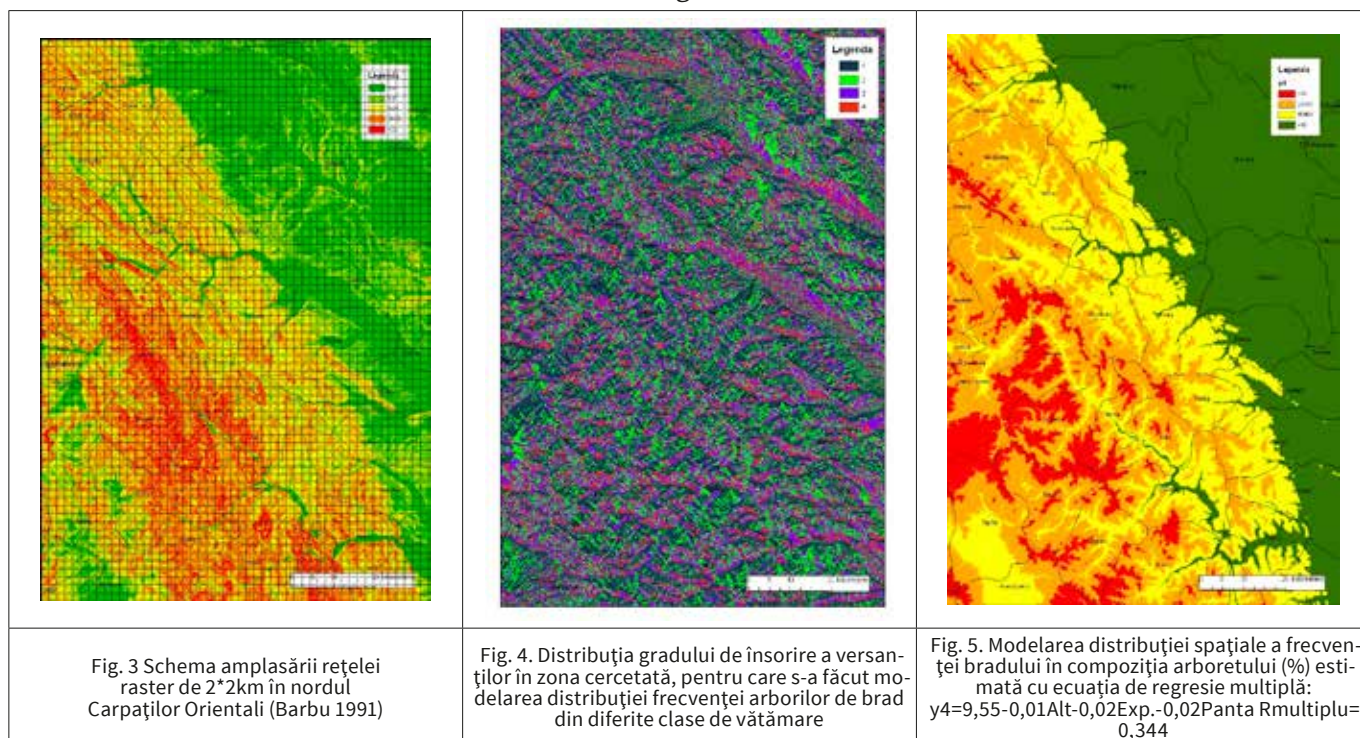
Dacă datele sunt stratificate în clase de mărime ale factorilor menționați, intensitatea corelațiilor crește (Barbu 1991).

În tabelul 3 au fost sintetizate principalele ecuații de regresie multiplă care permit estimarea cu o precizie mulțumitoare a frecvenței arborilor de brad din diferite clase de vătămare (y1 ... y3) și frecvența bradului în pădurile de pe clima nord-estică a Obcinelor Bucovinei în funcție de caracteristicile reliefului (y4).

Tab. 3. Ecuații de regresie multiplă pentru estimarea frecvenței arborilor bolnavi de brad

Semnif.	Ecuația	Rmultiplu	R2
y1 - Clasa II+III+IV	$y1=87,05-0,08Alt+4,52Exp-0,67Panta$	0,66	0,435
	$y1=25,92+2,66Br+0,21Varsta-l,31Struct-13,26ld$	0,501	0,251
	$y1=75,09-0,07Alt+4,02Exp-0,58Panta+l,22Br+0,1Varsta-3,22Struct-9,92ld$	0,685	0,469
	$y1=16,01+0,35Varsta-l,56Struct+2,92ld$	0,427	0,182
y2-Clasa III+IV	$y2=30,46-0,03Alt+2,09Exp+0,27Panta$	0,567	0,321
	$y2=9,77+0,79Br+0,08Varsta-4,89Struct-5,66ld$	0,404	0,163
	$y2=29,32-0,03Alt+l,85Exp-0,24Panta+0,19Br+0,03Varsta-1,51Struct-4,092ld$	0,581	0,337
	$y2=6,84+0,12Varsta-4,97Struct-0,872ld$	0,368	0,135
y3-clasa I	$y3=12,95+0,08Alt-4,52Exp+0,67Panta$	0,66	0,435
	$y3=74,08-2,66Br-0,21Varsta+11,31Struct+13,26ld$	0,501	0,251
	$y3=24,91+0,07Alt-4,02Exp+0,58Panta-l,22Br-0,1Varsta+3,22Struct+9,92ld$	0,685	0,469
	$y3=83,99-0,35Varsta+11,56Struct-2,92ld$	0,427	0,182
y4 - Br	$y4=9,55-0,01Alt-0,02Exp.-0,02Panta$	0,344	0,119

Cu ajutorul regresiiilor bazate pe caracteristicile reliefului (altitudine, expoziție, pantă) s-au realizat hărțile de distribuție a frecvențelor estimate pentru clima nord-estică a Carpaților Orientali. Menționăm că domeniul altitudinal de valabilitate al ecuațiilor de regresie este cuprins între 400 și 1200 m. Valorile estimate pentru puncte situate la altitudini în afara acestui domeniu sunt neasigurate statistic.



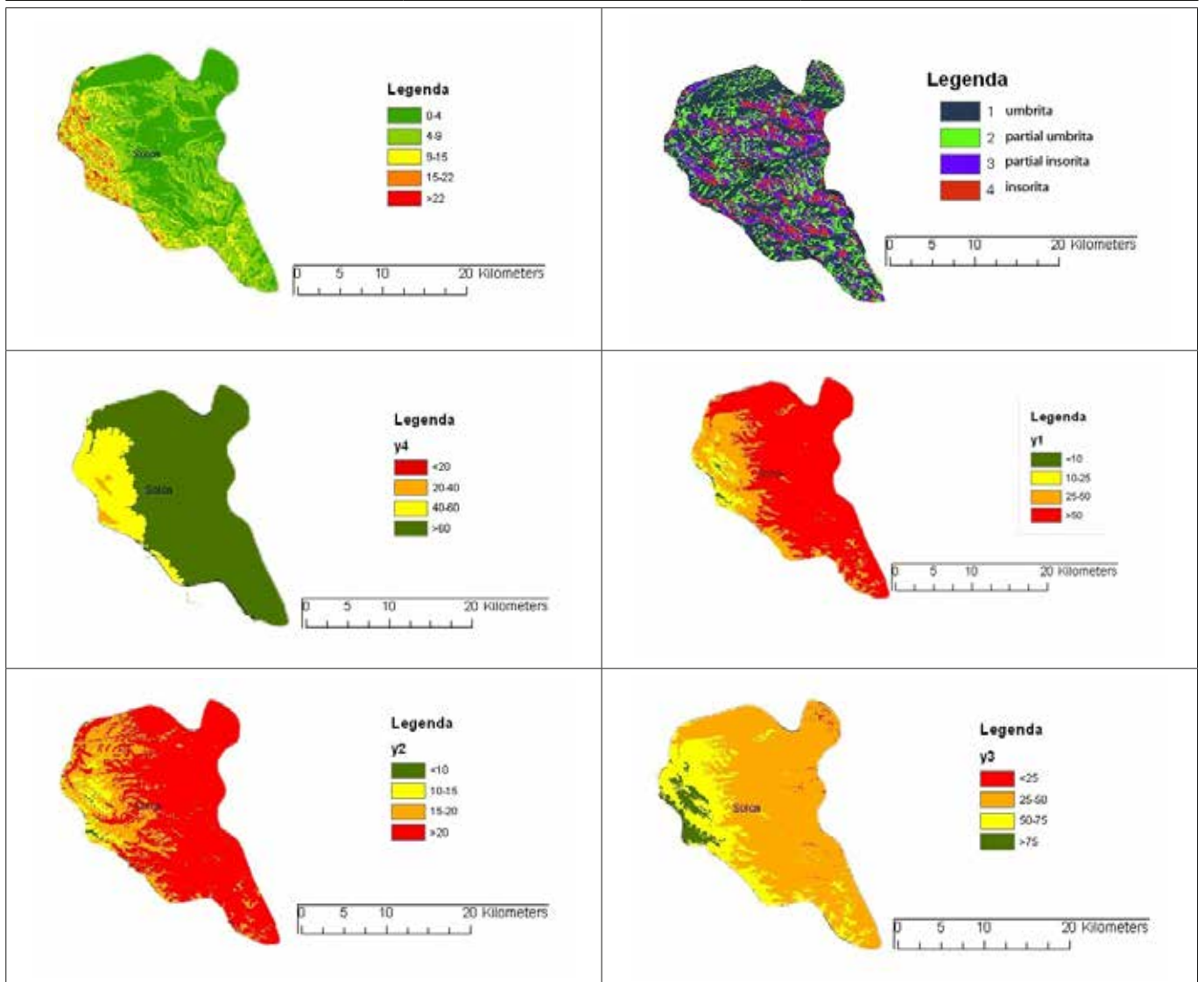
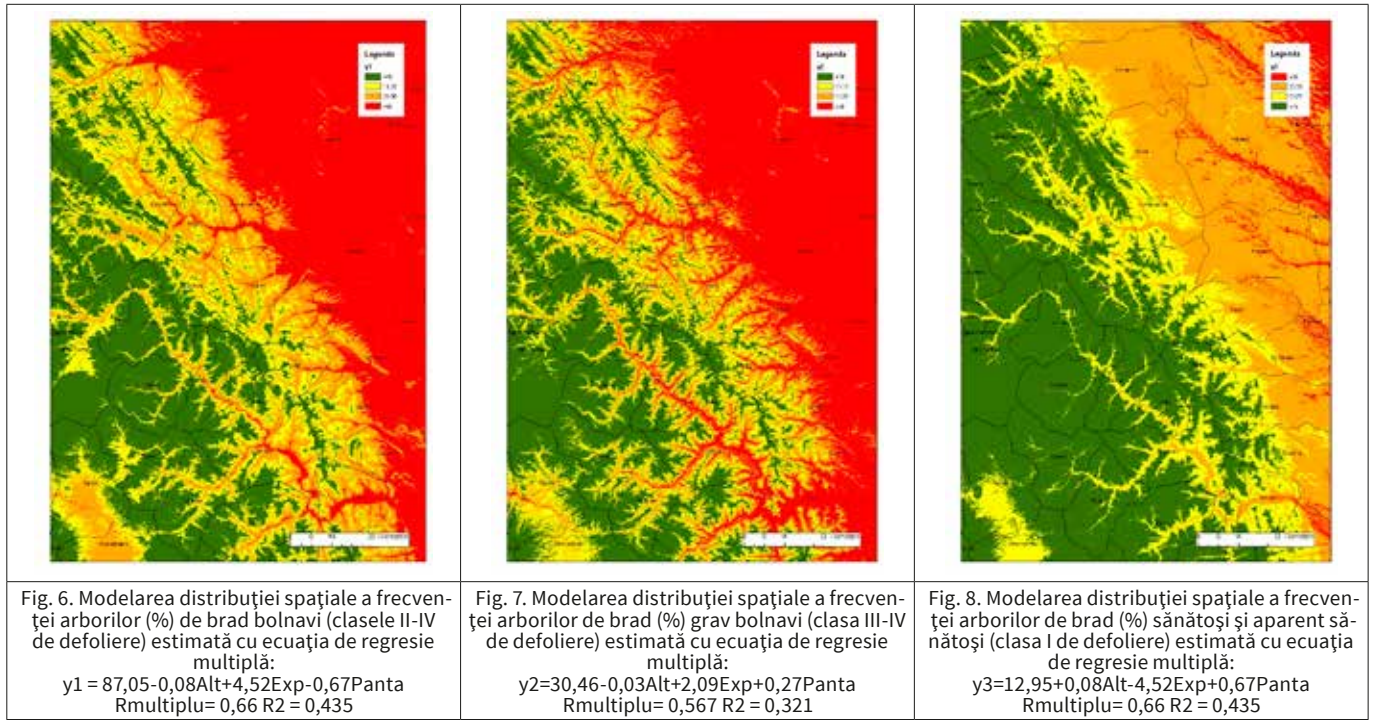


Fig. 9. Modelarea distribuției spațiale a frecvenței arborilor (%) de brad, din diferite clase de vătămare, estimată cu ecuațiile de regresie multiplă $y1$ - $y3$, în OS Solca

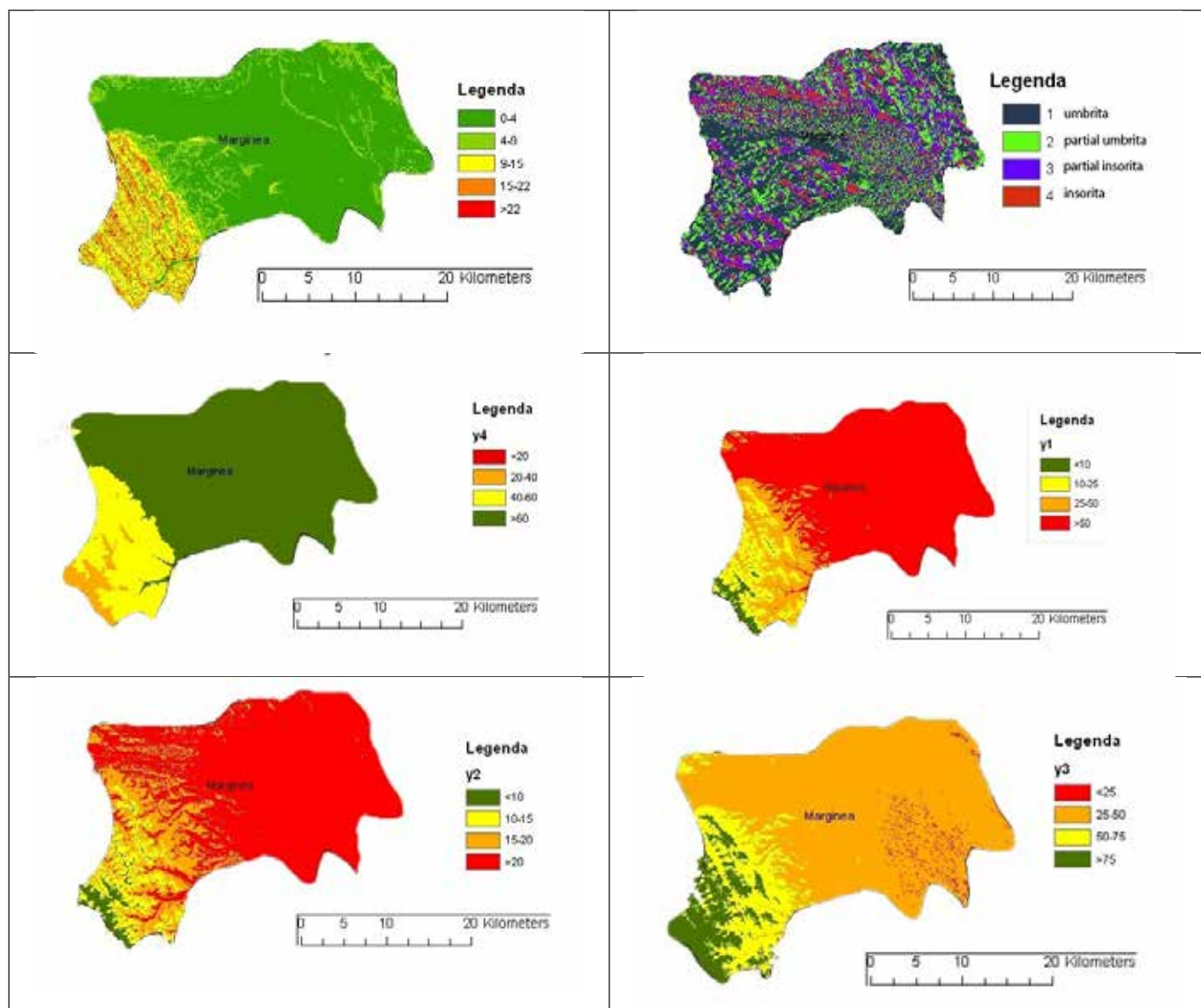


Fig. 10. Modelarea distribuției spațiale a frecvenței arborilor (%) de brad, din diferite clase de vătămare, estimată cu ecuațiile de regresie multiplă y1-y3, în OS Solca

4. Discuții

De la apariția sa ca știință și disciplină universitară și de instrucție practică, silvicultura a evoluat prin experimente de laborator, în pepiniere și păduri din diferite specii și condiții ecologice diferite.

Aspectele de „monitoring” erau limitate doar la măsurători biometrice repetate la anumite intervale în suprafețe experimentale permanente și semipermanente. Pe baza exploatarii unor astfel de suprafețe s-au fundamentat științele dendrometriei și auxologiei forestiere (Popescu Zeletin et al. 1957, Giurgiu et al. 1971, 2004). Cercetările de ecologie forestieră se limitau la cunoașterea cerințelor ecologice și mai ales la comportarea și performanțele anumitor specii sau asociații în anumite condiții ecologice (Popescu Zeletin et al. 1957).

Cunoașterea ciclurilor biochimice și aspectele de fiziologie ale arborilor în condiții de stres erau obiectul unor preocupări întâmplătoare, măsurătorile fiind efectuate pe perioade scurte de timp. Trebuie să menționăm

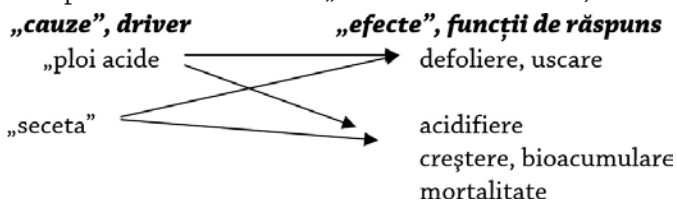
că și echipamentele de cercetare nu permiteau realizarea unor seturi de informații pe termen lung referitoare la fluxul de materie și energie în ecosistemul forestier.

Dezvoltarea monitoringului forestier la începutul anilor '980 a vizat, la început, doar „observarea” în timp și spațiu a arborilor sub influența „ploilor acide”, considerate cauze ale devitalizării arborilor și a pădurilor. Efectele directe ale poluării asupra mediului (construcții, opere de artă etc.) și asupra viului erau în parte cunoscute prin experimente de laborator (condiții controlate) sau în zone endemic poluate.

Prin ciclul de viață lung și perenitatea lor în condiții naturale puțin influențate de om pădurile au fost considerate „ecosisteme reprezentative” pentru studiul impactului poluării transnaționale la distanță asupra mediului (ICP-Forest). Relevăm câteva direcții noi ale cercetărilor care au revoluționat cunoașterea funcționării ecosistemelor forestiere:

a). Apariția „declinului pădurilor” sau „moartea pădurii” (forest decline, Waldsterben, dépérissement forestier) (Manion 1985, Schütt and Cowling 1985, Mandallaz et al. 1986, Mahrer 1989, Skelly 1989) a fost o bună ocazie de a se realiza *observații și măsurători comparabile* asupra

unui număr de factori considerați „cauza” și asupra altora pe care îi considerăm „efectele” celor dintâi;



b). Un alt aspect îl constituie *repetarea observațiilor și măsurătorilor* asupra aceluiași indivizi sau în același loc. În tabelul 4 au fost sintetizate principalele grupe de parametri monitorizați și frecvența observațiilor și eșantionării.

Tab. 4. Principalele grupe de parametri care fac obiectul monitorizării și frecvența eșantionării sau efectuării observațiilor

Parametri monitorizați	Frecvența observării (eșantionării)
Meteo	Zilnic, lunar, anual
Depuneri atmosferice	Bisăptămânal, lunar
Defoliere	Anual
Creșteri	Anual
Soluția solului	Bisăptămânal
Fenologie	Zilnic, săptămânal
Vegetație erbacee	Anotimpual
Parametrii solului	La 5, 10 ani
Analize foliare	Anual
Boli și dăunători cunoscuți (Fito-patologie, Entomologie)	Periodic
Producția de litieră	Lunar, bisăptămânal
Conținutul de poluanți în aer (pasiv)	Lunar, bisăptămânal

Reluarea măsurătorilor și observațiilor asupra aceluiași indivizi sau asupra aceluiași „stațiuni” a permis o mai bună înțelegere a „dinamicii” și variabilității spațio-temporale și natura determinării complexe a unor procese sau „răspunsuri”. Datele acumulate în baze de date naționale și internaționale interesează din ce în ce mai mult cercetătorii (ICP-Forest, FUTMON).

c). Dezvoltarea conceptului de monitoring la nivel *național și european* a permis *optimizarea tehnicilor de realizare a observațiilor și măsurătorilor* asupra unor parametri „obligatorii” cu aceleași metode și instrumente sau cu metode similare, care să permită compararea datelor pe spații mari.

d). La nivelul circuitelor biogeochimice au fost concepute *modele de evaluare a fluxurilor și circuitelor* pe baza eșantionării și analizării anumitor parametri (depuneri atmosferice, litieră, analize foliare și de sol, acumulare de biomasă etc.).

e). Un alt aspect de noutate adus de monitoringul forestier european îl constituie *intercalibrarea și controlul pentru asigurarea calității rezultatelor* care au condus la reducerea „bias”-urilor induse de „operator” sau de „metodele și echipamentele” folosite în teren și laborator.

Toate acestea au contribuit esențial la creșterea calității rezultatelor și la o mai bună înțelegere a funcționării

ecosistemelor forestiere. Rezultatele obținute în cei peste 25 de ani de monitoring forestier ne permit să subliniem următoarele plusuri aduse de acesta în cunoașterea structurii și funcționării ecosistemelor forestiere:

- » variabilitatea cantitativă și calitativă a depunerii atmosferice (Barbu et al. 2011);
- » efectul combinat al factorilor de stres (climă, poluare) asupra arborilor și proceselor ecofiziologice (Geambașu 1988);
- » relația dintre intrările de poluanți și chimismul solului (Geambașu et al. 2004, Silaghi et al. 2011);
- » importanța solului în sechestrarea carbonului (Dincă et al. 2012);
- » rolul coronamentului pădurii în „metabolizarea” poluanților și nutrienților (Bolea et al. 1977);
- » efectul intervențiilor antropice în structura și funcționarea ecosistemului;
- » incidența factorilor patogeni asupra stării de sănătate și fluxului de carbon (biomasa) (Simionescu et al. 2012);
- » influența schimbărilor climatice asupra stării de sănătate și acțiunii factorilor perturbatori primari și secundari (poluare, agenți patogeni etc.) (Skelly 1989, Simionescu et al. 2012);
- » modelarea fluxurilor și a proceselor care fac obiectul monitorizării;
- » obținerea, cu ajutorul tehnicilor GIS, a unor hărți de distribuție a factorilor „cauză” sau a răspunsurilor (efectelor) acestora asupra pădurilor (Gancz et al. 2000);
- » folosirea fotogrametriei în infraroșu și a imaginilor de teledetecție în evaluarea amplitudinii și intensității de manifestare a „declinului pădurilor” au deschis noi drumuri în cunoașterea dinamicii la scări diferite a proceselor studiate (Petrița et al. 2010);
- » rezultatele de până acum au demonstrat utilitatea unor asemenea cercetări iar continuarea lor va contribui la mai bună înțelegere a rolului pădurii în metabolizarea poluanților și stocarea carbonului din CO₂ atmosferic (Badea et al. 2011);
- » sistemul perfecționat de monitoring, cuplat cu inventarul forestier și cu sistemul de monitorizare a bolilor și dăunătorilor, alături de teledetecție va permite în viitor o mai corectă fundamentare a soluțiilor de management durabil al pădurilor și mediului.

Bibliografie

- Badea O., Neagu Ș., Bytnerowicz A., Silaghi D., Barbu I., Iacoban C., Popescu F., Andrei M., Preda E., Iacob C., Dumitru I., Iuncu H., Vezeanu C., Huber V., 2011.** Long-term monitoring of air pollution effects on selected forest ecosystems in the Bucegi-Piatra Craiului and Retezat Mountains, southern Carpathians (Romania) *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 4, 2: 49.
- Badea O., Neagu Ș., Robu D., 2006.** Starea de sănătate a pădurilor din România în perioada anilor 1990-2005 evaluată prin sistemul de monitoring forestier. *Revista pădurilor*, 1: 8-13.
- Barbu I., 1991.** Moartea bradului – simptom al degradării mediului. Ed. Ceres.

- Barbu I., Iacoban C., Guiman G., Voiculescu I., 2011.** Monitoringul depunerilor atmosferice în rețeaua de cercetare a ecosistemelor forestiere selectate în cadrul proiectului FutMon. *Revista Pădurilor*, 4: 70-84.
- Bîndiu C., Budu E., 1992.** Noi deschideri în stabilirea cauzalității uscării bradului. *Cercetări Biochimice, Studii și Cercetări de Biologie*, 44.
- Bolea V., Popescu E., Deaconu V., Lucaci D., Olteanu G., 1997.** Nutriția globală și echilibrul nutrițional la brad, în câteva stațiuni din România. *Revista Pădurilor*, 112-2: 18-23.
- Dincă L.C., Spârchez G., Dincă M., Blujdea V.N.B., 2012.** Organic carbon concentrations and stocks in Romanian mineral forest soils. *Annals of Forest Research*, 55(2): 229-241.
- FAO 1994.** Decline and dieback of trees and forests. A global overview. Ciesla W.M., Donaubaue E. (eds.). <http://www.fao.org/docrep/016/ap429e/ap429e00.pdf>
- Gancz V., Pătrășcoiu N., 2000.** Cartografierea ecosistemelor forestiere din România prin mijloace GIS și de teledetecție (I). *Revista Pădurilor*, 2, 35-40.
- Geambașu N., 1988.** Seceta și fenomenul de uscare a bradului în unele păduri din Bucovina. *Revista Pădurilor*, 103-2: 72-80.
- Geambașu N., Surdu A., Dănescu F., Prigoreanu C., 2004.** Monitorizarea calității solurilor forestiere din România. Rezultate obținute în rețeaua europeană de 16x16km. [Monitoring of the forest soil quality in Romania. Results obtained in the European network of 16x16 km]. *Anale ICAS* 47(1): 143-164.
- Giurgiu V., Decei S., Armășescu S., 1971.** Biometria arborilor și arboretelor din România. Ed. Ceres.
- Giurgiu V., Drăghiciu D., 2004.** Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete. Vol. II. Ed. Ceres.
- Kandler O., 1993.** Development of the recent episode of Tannensterben (fir decline) in eastern Bavaria and the Bavarian Alps. In Huettl R.F. and Mueller-Dombois D. (eds.) 1993. Forest decline in the Atlantic and Pacific Regions. *Springer Verlag*, Berlin, Heidelberg, New York, 216-226.
- Ianculescu M., 1978.** Cercetări privind influența prafului de ciment și var asupra creșterii arboretelor de molid și brad. *Revista Pădurilor – Industria Lemnului, Celuloză și Hârtie, Silvicultură și exploatarea pădurilor*, 93-2-3: 103-105.
- Petrila M., Apostol B.F., Gancz V., Lorent A., 2010.** Aplicații ale tehnologiilor geomatice în silvicultură. Ed. Silvică.
- Popescu Zeletin I., Toma G.T., Armășescu S., Decei I., Dissescu R., Petrescu L., Dorin T., Stănescu M., Predescu G., 1957.** Tabele dendrometrice. Ed. Agrosilvică de Stat.
- Mahrer F., 1989.** Problems in the determination and interpretation of needle and leaf loss. In Bucher J. and Bucher-Wallin I. (eds.): Air Pollution and forest decline. Birmensdorf: *Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen*, 229-31.
- Mandallaz D., Schlaepfer R., Arnould, J., 1986.** Dépérissement des forêts: essai d'analyse des dépendances. *Annales Sciences Forestières* 43, 441-58.
- Manion P.D., 1985.** Factors contributing to the decline of forests, a conceptual overview. In Stubbs H.S. (ed.): Air pollutants effects on forest ecosystems, St. Paul, Minnesota: *Acid Rain Foundation*, 63-73.
- Marcu G. (coord.), 1980.** Cercetări privind extinderea culturii bradului. Ed. Ceres.
- Müller E., Stierlin H., 1990.** Sanasilva – Kronenbilder mit Nadel – und Blattverlustprozenten. Birmensdorf: *Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft*.
- Neagu Ș., Badea O., Chira D., Nețoiu C., Olenici N., Silaghi D., Leca Ș., 2011.** Evaluarea stării de sănătate a pădurilor în rețeaua de supraveghere intensivă în anul 2009. *Revista pădurilor*, 126 (3-4): 21-27.
- Schütt P., Cowling E.B., 1985.** Waldsterben, a general decline of forests in central Europe: symptoms, development, and possible causes. *Plant Disease* 69, 548-58.
- Silaghi D., Badea O., Iacoban C., Neagu S., Leca S., 2011.** Concentrațiile agenților poluanți înregistrate în ecosistemele forestiere selectate din rețeaua de monitoring intensiv (Nivel II). *Revista Pădurilor*, 4: 85-92.
- Simionescu A. et al. 2012.** Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 2001-2010. Ed. Mușatinii, Suceava, 543-544.
- Skelly J.M., 1989.** Forest decline versus tree decline – pathological considerations. *Environmental Monitoring and Assessment* 12, 23-27.
- Stănescu V., Târziu D., 1970.** În legătură cu extinderea rășinoaselor în arealul făgetelor montane din Carpații Olteniei și Banatului. *Revista Pădurilor* 11: 652-656.
- Ulrich B., 1983.** Stabilität von Waldökosystemen unter dem Einfluss des „Sauern Regen“. *AFZ* 26/27: 670-677.
- *** ICP-Forest. <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>
- *** FutMon – Further Development and Implementation of an EU-level Forest Monitoring System, LIFE07 ENV/D/000218

Abstract

Modelling diseased silver fir tree distribution on base of the Bucovina first monitoring network results

Silver fir decline have been monitored on the north-eastern slopes of Obcinele Bucovinei (NE Carpathians).

The number of diseased tree has increased with the slope insolation degree, stand age, and silver fir rate in the stand composition. Healthy tree rate has increased with the altitude, slope, structure complexity, and stand density. Correlation intensity is higher if the data are classified on size classes of the same factors.

The main equations of multiple regression which allow a good estimation of the frequency of silver fir trees of different damaged classes ($y_1 \dots y_3$) and the frequency of trees of NE Obcinele Bucovinei function of relief characteristics (y_4) have been synthesized.

Distribution maps of the estimated frequency for NE of Oriental Carpathians have been realised with the help of the regressions based of relief characteristics (altitude, aspect, slope declivity). Altitude domain of regression equation validity is between 400 and 1200 m. Estimative values for the points situated on altitudes that get out of this domain are not statistic assured.

Keywords: silver fir, decline, Carpathians, survey, correlations

DESCRIEREA SOLURILOR DIN CADRUL DIRECȚIILOR SILVICE BOTOȘANI ȘI NEAMȚ

VIRGIL SCĂRLĂTESCU, DIANA VASILE

1. Introducere

Solurile, ca părți ale ecosistemelor forestiere, joacă un rol deosebit de important în stabilirea metodelor de gospodărire refolosite, în vederea unui management durabil al acestora.

Există informații complexe privind solul care până în prezent, sunt inadecvat utilizate în dezvoltarea sistemelor de management durabil.

Aceste informații (rezultate din analizele de sol) ne oferă date privind variabilitatea componentelor solurilor, care pot fi utilizate direct sau indirect în modelele de simulare (Finke et al. 1996, Legros 1996) și de asemenea, tiparele de apariție a unui anumit tip de sol într-un anumit ecosistem. Acest lucru permite observarea directă a efectelor anumitor tipuri de management după diferite perioade de timp în ceea ce privește structura solului și conținutul de materie organică.

Un inventar realizat la nivelul fondului forestier național poate furniza, de asemenea, informații importante privind viabilitatea economică și socială a diferitelor sisteme de management (Droogers & Bouma 1997, Jitoreanu and Bucur 2009).

Lucrarea de față aduce informații privind descrierea tipurilor de sol din două Direcții Silvice (DS) din nord-estul țării, DS Botoșani și DS Neamț, care fac parte din fondul forestier național administrat de Regia Națională a Pădurilor (RNP) – Romsilva.

2. Locul cercetărilor

Direcția Silvică Botoșani, situată în nord-estul țării, administrează o suprafață de pădure de 34.708 ha și are în componența sa 6 ocoale silvice: Botoșani, Dărăbani, Dorohoi, Flămânzi, Mihai Eminescu și Trușești (www.rosilva.ro). Relieful predominant este cel de dealuri joase cu păduri de foioase (gorun, stejar, fag, paltin, frasin, ulm, plop). Din suprafața totală a județului (498.569 ha), suprafața agricolă reprezintă 78% (din care 75% teren arabil, 23% pășuni și fânețe și 1,5% vii și livezi), iar pădurile 11,5%, județul Botoșani făcând parte din grupa județelor „eminamente agricole” (Glasberg 2000).

Direcția Silvică Neamț, se află în partea centrală a Moldovei, cu un relief montan (preponderent) și colinar și o vegetație formată din păduri de molid, brad și pin, păduri de amestec fag cu rășinoase (brad și molid), păduri de fag, paltin, frasin, ulm, gorun, stejar.

DS Neamț administrează o suprafață de pădure de 161.601 ha și cuprinde 14 ocoale silvice: Horia, Bicză, Borca, Brateș, Gârcina, Pipirig, Poiana Teiului, Roman, Roznov, Tarcău, Tg. Neamț, Tazlău, Vaduri, Văratice (www.rosilva.ro).

3. Material și metodă

Pentru descrierea tipurilor de sol s-au folosit rezultatele analizelor probelor de sol (din cadrul celor două direcții silvice), care provin din baza de date a amenajamentelor silvice, de după anul 1980, realizată de I.C.A.S./I.N.C.D.S. „Marin Drăcea” și care a fost extinsă, apoi, la nivel național. În buletinele de analiză sunt incluse proprietățile fizice și chimice ale solurilor, rezultate în urma analizelor de laborator: pH-ul, conținutul de humus, conținutul de carbonați ai elementelor alcalino-pământoase, suma bazelor schimbabile (SB), determinarea hidrogenului schimbabil sau de schimb (SH), capacitatea totală de schimb cationic (T), gradul de saturație în baze (V), sărurile solubile. Aceste analize au fost efectuate, după metode de lucru standardizate (Obrejanu et al. 1964, Dincă et al. 2012a,b):

Metodele de lucru pentru fiecare analiză au fost:

- » pH: potențiomtric;
- » humus: metoda oxidării umede și dozării titrimetrice după Walkley-Black în modificare Gogoșă;
- » azot total: metoda Kjeldahl;
- » hidrogen de schimb (schimbabil): după Kappen, modificare Chiriță;
- » bazele schimbabile: după Cernescu;
- » carbonați ai elementelor alcalino-pământoase: metoda gazometrică cu calcimetrul Scheibler;
- » sărurile solubile din extractul apos: titrimetric

Analizele au fost efectuate în laboratorul de pedologie de la I.C.A.S. București (pentru analizele efectuate până în 1998) și în Laboratorul de analize pedologice și

foliare de la I.C.A.S./I.N.C.D.S. Brașov (din 1999).

Rezultatele analizelor probelor de sol au fost corelate cu observațiile din teren și cuprinse în proiectele de amenajare (Amenajamente) corespunzătoare ocoalelor silvice. Ulterior informațiile au fost stocate într-o bază de date, după care au fost prelucrate, analizate și, apoi, interpretate din punct de vedere pedologic.

Pentru toate cele 6 ocoale silvice ale DS Botoșani, s-au luat în studiu buletinele de analiză ale solurilor din ultimele două Amenajamente silvice (2004 și 2014, respectiv 2005 și 2015) (tab. 1).

În total, pentru DS Botoșani au fost analizate 132 profile de sol, cu un număr total de 422 orizonturi pedo-genetice.

Tab. 1. Lista amenajamentelor silvice luate în studiu din cadrul DS Botoșani

Amenajamente silvice O.S.:	2000-2009	2010-2015
Botoșani	2004	2014
Dărăbani	2005	2015
Dorohoi	2005	2015
Mihai Eminescu	2004	2014
Trușești	2004	2014
Flămânzi	2005	2015

În cadrul DS Neamț s-au luat în studiu buletinele de analiză ale solurilor din mai multe ediții ale amenajamentelor silvice, ale ocoalelor silvice componente la acea dată (în total 16 ocoale silvice) (tab. 2).

Tab. 2. Lista amenajamentelor silvice luate în studiu din cadrul DS Neamț

Amenajamente silvice O.S.:	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2015
Bicaz		1992	2003	2013
Borca	1989	1999	2009	
Ceahlău		1990	2000	2010
Galu		1990, 1999	2009	
Gârcina		1994	2004	2014
Pipirig			2006	
Roman			2007	
Roznov		1993	2003	2013
Tarcău		1991	2001	2011
Tazlău		1993	2003	2013
Tg. Neamț			2006	
Vaduri		1992	2001	2011
Văratec		1994	2004	2014
Brateș		1991	2001	2011
BicazulArd.		1992	2004	
Horia			2007	

Din amenajamentele menționate s-au analizat un număr de 986 profile de sol, cu un număr total de 2951 orizonturi pedo-genetice.

Pentru organizarea bazei de date s-a utilizat programul Microsoft Excel 2010, iar prelucrarea datelor s-a realizat cu ajutorul programului Statistica varianta 8.

4. Rezultate și discuții

4.1. Direcția Silvică Botoșani

Din analiza profilelor de sol din amenajamentele DS

Botoșani, s-au identificat tipurile de sol existente și distribuția acestora pe raza fiecărui ocol din cadrul direcției silvice.

În OS Botoșani s-au identificat 7 tipuri de sol (din 5 clase de soluri): preluvosol tipic și stagnic, precum și luvosol stagnic (din clasa Luvisolurilor), cernoziom tipic și faeoziom tipic, argic și cambic (Cernisoluri), soloncaec (Salsodisoluri), aluviosol gleic, vertic și molic (Protisoluri) și erodosol argic calcic (Antrisoluri).

În OS Dărăbani există 5 tipuri de sol (din 3 clase de soluri): preluvosol tipic și luvosol tipic (Luvisoluri), cernoziom tipic și faeoziom tipic, argic și cambic (Cernisoluri) și eutricambosol tipic (Cambisoluri).

În OS Dorohoi s-au identificat 7 tipuri de sol (din 5 clase de soluri): preluvosol tipic și luvosol calcic (Luvisoluri), cernoziom tipic și faeoziom gleic și cambic (Cernisoluri), soloncaec (Salsodisoluri), aluviosol tipic (Protisoluri) și eutricambosol tipic (Cambisoluri).

În OS Mihai Eminescu s-au identificat 5 tipuri de sol (din 3 clase): preluvosol tipic și luvosol tipic și stagnic (Luvisoluri), cernoziom tipic și faeoziom tipic, argic și marnic (Cernisoluri) și aluviosol calcic (Protisoluri).

În OS Trușești s-au identificat 7 tipuri de sol (din 5 clase): preluvosol tipic și stagnic, precum și luvosol tipic, calcic și stagnic (Luvisoluri), cernoziom tipic, cambic și argic, precum și faeoziom tipic, argic și cambic (Cernisoluri), soloncaec (Salsodisoluri), aluviosol tipic și molic (Protisoluri) și eutricambosol tipic (Cambisoluri).

În OS Flămânzi există doar 4 tipuri de sol (din 2 clase): preluvosol tipic și stagnic, precum și luvosol tipic (din clasa Luvisolurilor), cernoziom tipic și argic, precum și faeoziom tipic, argic și cambic (Cernisoluri).

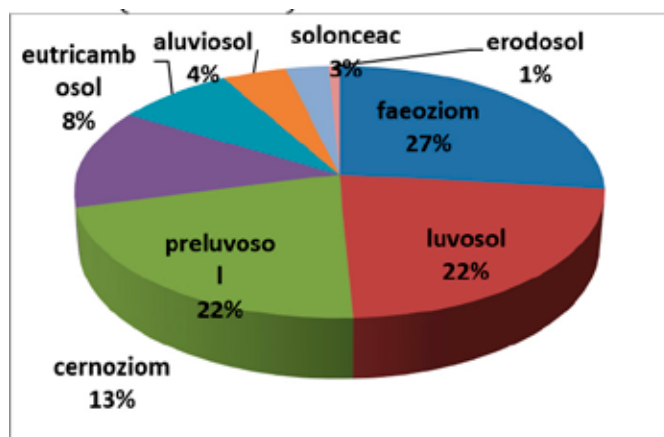


Fig.1. Pondere tipurilor de sol identificate în cadrul Direcției Silvice Botoșani

Proportion of soil types identified in the Botoșani Forest Administration County

Din figura 1 se observă că cele mai răspândite tipuri de sol sunt: faeoziomurile (27%), urmate de luvosoluri (22%) și preluvosoluri (22%).

La nivelul țării, faeoziomul ocupă locul 6 (235.282 ha) ca răspândire în solurile forestiere, luvosolul ocupă locul 2 (cu o suprafață totală de 1.440.052 ha) iar preluvosolul locul 5 (335.050 ha) (Dincă et al. 2014).

În bazinul hidrografic Bașeu din județul Botoșani, predomină faeoziomurile și cernoziomurile, urmate de preluvosoluri și luvosoluri (Secu et al. 2004, Vasiliniuc 2007, Vasiliniuc & Secu 2007).

La nivelul județului Botoșani, răspândirea solurilor agricole este următoarea: cernoziomuri cambice 35%, cernoziomuri 11%, preluvosoluri 8%, aluviosoluri 8%, erodosoluri 6%, cernoziomuri argice 5%, luvosoluri 3%, faeozomuri argice 2% (Dughilă 2000).

Variația pH-ului a fost analizată pentru principalele tipuri de soluri (faeoziom, preluvosol și luvosol). Pentru fiecare tip de sol s-au analizat valorile pH-ului diferențiate pe orizonturi genetice (fig. 2).

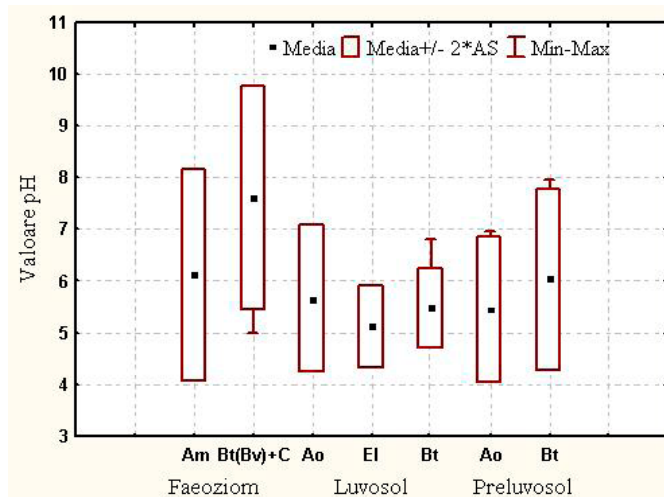


Fig. 2. Variația pH-ului pe orizonturi genetice pentru cele mai răspândite tipuri de sol din cadrul DS Botoșani
pH variation in the genetic horizons for the most common types of soil in Botoșani Forest Administration

Cele mai ridicate valori medii ale pH-ului la toate orizonturile au fost întâlnite la faeoziomuri, la care A molic are o valoare a pH-ului mediu de 6,2, iar orizonturile Bt (Bv) și C au pH-ul mediu de 7,6. Cele mai scăzute valori medii ale pH-ului pentru toate orizonturile se întâlnesc la luvosoluri (5,7 în orizontul A ocric, 5,1 în orizontul E luvic și 5,5 în B argic) (fig. 2).

Preluvosolul are valorii medii ale pH-ului pe orizonturi între cele ale faeoziomului și cele ale luvosolului adică 5,5 în Ao și 6,04 în Bt.

În funcție de valorile pH-ului putem spune că faeoziomurile au o reacție de la puternic acidă în Am și moderat acidă în B, până la slab alcalină în Am și foarte puternic alcalină în B. Reacția luvosolurilor este mult mai strânsă – de la puternic acid în toate trei orizonturile la foarte slab acidă în Ao și slab acidă în următoarele orizonturi. Ecartul preluvosolurilor pornește de la foarte puternic acid în ambele orizonturi până la foarte slab acid în Ao și foarte slab alcalin în Bt. Cele mai scăzute valori ale pH-ului se înregistrează în orizontul Ao, al faeoziomului, al luvosolului și al preluvosolului (cu valori de 4,2, 4,4 și 4,5), iar cele mai ridicate valori sunt la faeoziom, cu valoarea de 9,8 în orizontul Bt (Bv) și C.

Pentru DS Botoșani s-a calculat o valoare medie a

cantității de humus din orizontul A, pentru fiecare din cele 3 tipuri de sol (din cele 8 tipuri) cu ponderea cea mai mare la nivelul direcției. Cel mai mare conținut de humus s-a observat la luvosol, urmat la o distanță destul de mare de preluvosol și de faeoziom (tab. 2). Conform mediilor obținute pentru luvosol și preluvosol acestea se încadrează în categoria solurilor intens humifere, în vreme ce faeoziomul este moderat humifer.

Conținutul mediu de humus al solurilor din DS Botoșani se află în limitele stabilite în alte cercetări pentru solurile forestiere la nivelul întregii țări (preluvosol = 31,5 g/kg, faeoziom = 30,2 g/kg, luvosol = 27,5 g/kg) (Dincă et al. 2012a).

S-a calculat apoi o valoare medie pe fiecare profil de sol pentru capacitatea totală de schimb cationic, care este redată pe cele trei tipuri de sol predominante (tab. 3).

Tab. 3. Conținutul mediu de humus și capacitatea totală de schimb cationic pentru tipurile de sol din DS Botoșani

Conținut mediu de humus în orizontul A pe tipuri de sol (%)		
Faeoziom	Luvosol	Preluvosol
4,7	5,9	4,9
Capacitatea totală de schimb cationic medie pe tipuri de sol (me/100 g sol)		
23,4	21,9	18,1

Toate cele trei tipuri de sol din DS Botoșani au o capacitate de schimb cationic mare. Cu cât solul are o capacitate de schimb cationic mai redusă, cu atât retenția metalelor grele este mai scăzută (Bulgariu et al. 2004).

Pentru gradul de saturație în baze (V), s-a realizat un grafic cu variația acestuia pentru faeoziom, luvosol și preluvosol (cele mai răspândite tipuri de sol din cadrul direcției) (fig. 3). Cea mai mare amplitudine de variație se întâlnește în cazul faeoziomului în orizontul A. Dacă se face o raportare la valoarea medie a gradului de saturație în baze, se observă că toate cele trei tipuri de soluri au valoarea V cuprinsă între 65 și 75%, încadrându-se astfel în categoria solurilor mezobazice.

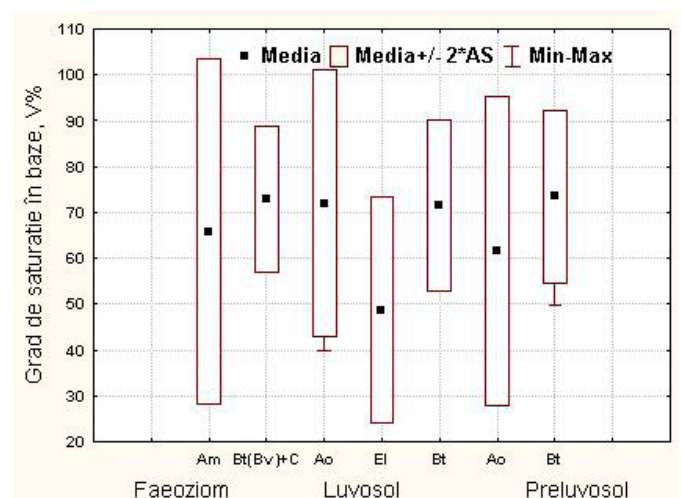


Fig. 3. Variația gradului de saturație în baze pentru cele mai răspândite tipuri de sol din cadrul DS Botoșani

Degree of base saturation variation for most common types of soil in Botoșani Forest Administration County

După tipurile de sol care se află în proporția cea mai mare în această direcție silvică, putem spune că cele mai răspândite habitate forestiere naturale sunt șleurile de gorun și/sau stejar pedunculat, precum și fâgeto-cărpinetele, de bonitate mijlocie spre superioară specifice faeoziomurilor, luvosolurilor și preluvosolurilor (Târziu și Spârchez 2013, Chisăliță et al. 2015).

4.2. Direcția Silvică Neamț

În urma studierii amenajamentelor celor 16 ocoale silvice de la DS Neamț, din cele 12 tipuri de sol existente, cele mai răspândite sunt eutricambosolurile (38%) și districambosolurile (25%), o pondere relativ importantă au luvosolul (12%) și rendzina (12%), urmate de preluvosol (6%) și faeoziom (4%), ponderi mici având gleiosolul, prepodzolul, aluviosolul (toate în procent de 1%), stagnosolul (0,2%), cernoziomul (0,2%) și criptopodzolul (0,1%) (Fig.4). În depresiunea Ozana-Topolnița din acest județ, cele mai răspândite soluri sunt: luvosolul (4109 ha), faeoziomul (2185 ha), preluvosolul (2154 ha), aluviosolul (1179 ha) și regosolul (655 ha) (Mară 2004).

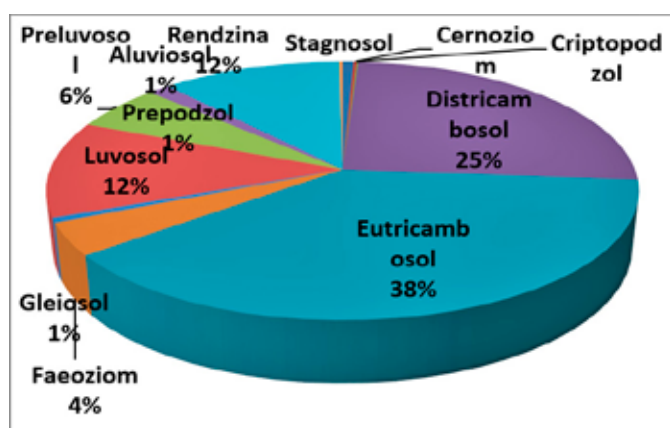


Fig. 4. Ponderea tipurilor de sol identificate în cadrul Direcției Silvice Neamț
Proportion of soil types identified in Neamț Forest Administration County

În ceea ce privește pH-ul solului, s-a realizat un grafic comparativ la nivelul direcției silvice, unde s-a evidențiat variația reacției solurilor pe orizonturi genetice la eutricambosol și districambosol, tipurile de sol care se găsesc în proporția cea mai mare (fig. 5).

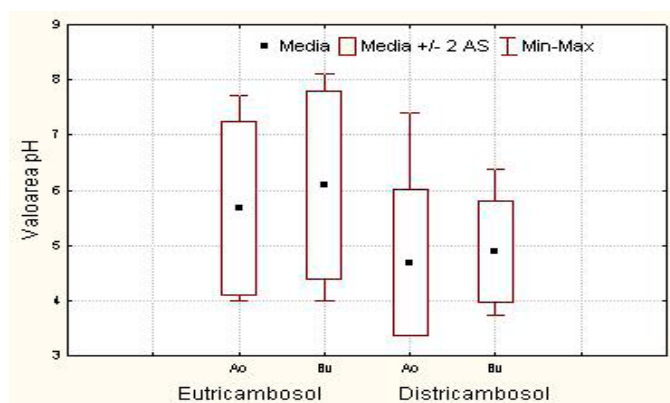


Fig. 5. Variația pH-ului pe orizonturi genetice pentru cele mai răspândite tipuri de sol din cadrul DS Neamț
pH variation in the genetic horizons for the most common types of soil in Neamț Forest Administration

Cele mai mici valori ale mediilor pH-ului sunt cele ale districambosolurilor cu 4,7 în orizontul Ao și 4,8 în orizontul Bv, ceea ce relevă reacția puternic acid a acestor soluri, valori obținute și în alte cercetări desfășurate pe acest tip de sol (Lupașcu and Chelariu 2015). Valorile medii ale pH-ului în orizontul A ocric la eutricambosoluri sunt de 5,6 (moderat acid) iar în orizontul Bv sunt de 6,1 (slab acid), valori similare cu cele găsite de alți autori (Băcăuanu et al. 1980, Florea 2001, Budui 2006) pentru acest tip de soluri.

Valorile medii ale cantităților de humus pentru orizontul Ala DS Neamț sunt de 6,79% în cazul eutricambosolurilor, ajungând în cazul districambosolurilor până la 8,46% (tab. 3). Comparând valorile conținutului mediu de humus între cele două direcții silvice, se observă că valoarea medie a conținutului de humus din orizontul A este cu mult mai mare la DS Neamț față de cea de la DS Botoșani, acest lucru datorându-se condițiilor staționale diferite ale celor două zone (stațiune de munte versus stațiune de deal) și, de asemenea, de natura arboretelor.

În DS Neamț, valorile medii ale capacității de schimb cationic sunt de 22,25 me/100 g sol pentru districambosol și 24,49 me/100 g sol pentru eutricambosol, având ca și solurile din cadrul DS Botoșani o capacitate de schimb cationic mare (tab. 4).

Tab. 4. Conținutul mediu de humus și capacitatea totală de schimb cationic pentru tipurile de sol din DS Neamț

Conținut mediu de humus în orizontul A pe tipuri de sol (%)	
Eutricambosol	Districambosol
6,8	8,5
Capacitatea totală de schimb cationic medie pe tipuri de sol (me/100 g sol)	
24,5	22,6

În DS Neamț, media gradului de saturație în baze pentru eutricambosoluri se încadrează în intervalul 56-75%, respectiv $V=71,3\%$ în orizontul Ao și $V=74,4\%$ în orizontul Bv, aceste soluri fiind mezobazice, iar cea pentru districambosoluri se încadrează în intervalul 31-55%, adică $V=36,9\%$ pentru orizontul Ao și $V=37,6\%$ în orizontul Bv, acest tip de sol fiind oligomezobazic (fig. 6).

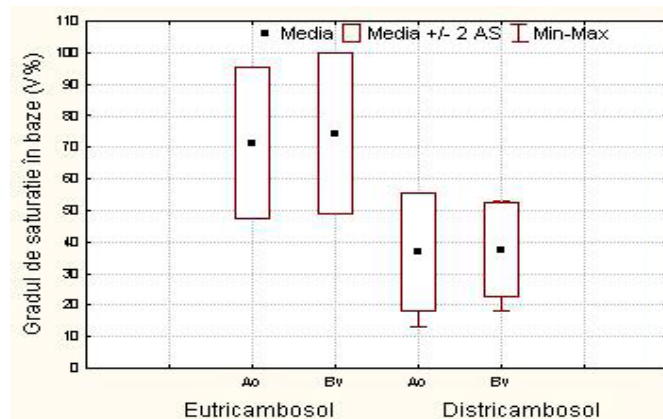


Fig. 6. Variația gradului de saturație în baze pentru cele mai răspândite tipuri de sol din cadrul DS Neamț
Degree of base saturation variation for most common types of soil in Neamț Forest Administration County

5. Concluzii

Studiind tipurile de soluri prezente în cele două Direcții silvice din zona Moldovei, se poate observa că în DS Botoșani predomină faeoziomurile, luvsolurile și preluvsolurile în vreme ce în DS Neamț predominante sunt districambosolurile și eutricambosolurile. Faptul că cele două DS au tipuri de soluri diferite cu proprietăți chimice diferite se datorează, în primul rând poziției lor geografice: solurile din Botoșani fiind situate într-o zonă cu relief de dealuri, în timp ce solurile din DS Neamț sunt răspândite într-o zonă cu relief predominant muntos. Datorită acestui fapt, solurile din DS Neamț, sunt mult mai bogate în humus și mai acide decât cele din DS Botoșani. Acest lucru este confirmat și de Geambașu et al. (2004), care studiind solurile din suprafețele din rețeaua națională de monitoring european, a constatat că pH-ul a înregistrat, o anumită distribuție în funcție de formele de relief: valori foarte scăzute, mai rar mijlocii în zona montană, mijlocii și ridicate în zona de deal și podiș și ridicate și foarte ridicate în zona de câmpie, iar humusul și azotul înregistrau o creștere cu altitudinea. O diferențiere similară au găsit și Crișan et al. (2016), pentru solurile din Direcțiile Silvice Giurgiu și Maramureș.

Aflându-se în zone cu relief și condiții pedologice diferite, habitatele forestiere sunt diferite, acest lucru ducând la practicarea unui management forestier diferențiat, specific pentru fiecare din cele două direcții silvice.

Bibliografie

- Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică M., Ungureanu Chiriac D., 1980.** Podișul Moldovei. Natură, om, economie. Ed. Științifică și Enciclopedică.
- Budui V., 2006.** Considerații referitoare la distribuția spațială a solurilor din Podișul Central Moldovenesc. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată* 5 S: 117-121.
- Bulgariu D., Breabăn I., Dragomir L., 2004.** Contribuții la studiul distribuției metalelor grele (Cd; Pb) dintr-un cernoziom cambic din perimetrul Hudești, județul Botoșani. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată* 3 S (nouă): 199-217.
- Chisăliță I., Dincă L., Spârchez G., Crăciunescu A., Vișoiu D., 2015.** The influence of some stagnoluvisols characteristics on the productivity of *Quercus cerris* and *Quercus frainetto* stand from O.S. Făget, D.S. Timiș. *Research Journal of Agricultural Science*, 47 (3): 23-28.
- Crișan V.E., Enescu R., Dincă M., 2016.** Descrierea solurilor din cadrul Direcțiilor Silvice Giurgiu și Maramureș. *Revista de Silvicultură și Cinegetică Brașov* 39: 85-89.
- Dincă L., Lucaci D., Iacoban C., Ionescu M., 2012a.** Metode de analiză a proprietăților și soluției solurilor. Ed. Tehnică Silvică.
- Dincă L., Spârchez G., Dincă M., Blujdea V., 2012b.** Organic carbon concentrations and stocks in Romanian mineral forest soils. *Annals of Forest Research* 55 (2): 229-241.
- Dincă L., Spârchez G., Dincă M., 2014.** Romanian's forest soil GIS map and database and their ecological implications. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 9 (2): 133-142.
- Droogers P., Bouma J., 1997.** Soil Survey Input in Exploratory Modeling of Sustainable Soil Management Practices. Division S-5-Pedology.
- Dughilă R., 2000.** Învelișul de soluri de pe teritoriul județului Botoșani, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Universitatea Ștefan cel Mare Suceava. Ghidul excursiilor celei de a XVI-a Conferințe Naționale pentru Știința Solului, Suceava, 2000, 53-54.
- Finke P.A., Wosten J.H.M., Kroes J.G., 1996.** Comparing two approaches of characterising soil map unit behavior in solute transport. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60: 200-205.
- Florea N., 2001.** Asamblajul pedogeografic. Exprimare a organizării spațiotemporale a învelișului de sol. *Conferință susținută în cadrul Univ. „Al. I. Cuza” Iași, Dep. Geografie*, 25 aprilie 2001.
- Geambașu N., Surdu A., Dănescu F., Prigoreanu C., 2004.** Monitorizarea calității solurilor forestiere din România. Rezultate obținute în rețeaua europeană de 16x16Km. *Anale ICAS*, 47: 143-164.
- Glasberg S., 2000.** Utilizarea și exploatarea durabilă a resurselor de sol din județul Botoșani. Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Universitatea Ștefan cel Mare Suceava. Ghidul excursiilor celei de a XVI-a Conferințe Naționale pentru Știința Solului, Suceava, 2000, 51-52.
- Jităreanu G., Bucur C., 2009.** Study on the possibilities of water and soil conservation on arable lands in the hilly area of the Moldavian Plain (North-Eastern of Romania). *Proceedings ISTRO – Soil – Agriculture, Environment, Landscape*, 191-196.
- Legros J.P., 1996.** Cartographies des sols. *Presses polytechniques et universitaires Romandes*.
- Lupașcu A., Chelariu D., 2015.** Distribution of light lanthanides (Iree) in cambisols evolved on volcanic rocks of the Eastern Carpathians (Romania). *Lucrările Seminarului Geografic "Dimitrie Cantemir"*, 40: 57-63.
- Obrejanu G., Șerbănescu I., Canarache A., Mănuță O., 1964.** Metode de cercetare a solului. Metode de determinare a însușirilor fizice și chimice ale solurilor. Ed. Academiei R.P. Române.
- Mară M., 2004.** Tipurile de sol din Depresiunea Subcarpatică Ozana-Topolița. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată*, 3 S: 115-128.
- Secu CV., Dughilă R., Revnic V., Petrișor C., 2004.** Ansamblajul pedogeografic din bazinul hidrografic Bașeu (județul Botoșani). *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată*, 3 S: 129-134.
- Târziu D.R., Spârchez G., 2013.** Soluri și stațiuni forestiere. Ed. Univ. Transilvania Brașov.
- Vasiliniuc I., Secu CV., 2007.** The soil cover of Bașeu Plain. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată*, 6 S: 81-94.
- Vasiliniuc I., 2007.** Practical implications of the physical properties of the soils from the Northern part of the Moldavian Plain. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată*, 6 S: 117-124.
- ICAS 2004, 2014.** Amenajamentul OS Botoșani – Studiul general.
- ICAS 2005, 2015.** Amenajamentul OS Dărăbani – Studiul general.
- ICAS 2005, 2015.** Amenajamentul OS Dorohoi – Studiul general.
- ICAS 2005, 2015.** Amenajamentul OS Flămânzi – Studiul general.
- ICAS 2004, 2014.** Amenajamentul OS Mihai Eminescu – Studiul general.
- ICAS 2004, 2014.** Amenajamentul OS Trușești – Studiul general.
- ICAS 1992, 2003, 2013.** Amenajamentul OS Bicăz – Studiul general.
- ICAS 1992, 2004.** Amenajamentul OS Bicazul Ardelean – Studiul general.
- ICAS 1989, 1999, 2009.** Amenajamentul OS Borca – Studiul general.
- ICAS 1991, 2001, 2011.** Amenajamentul OS Brateș – Studiul general.
- ICAS 1990, 2000, 2010.** Amenajamentul OS Ceahlău – Studiul general.
- ICAS 1990, 1999, 2009.** Amenajamentul OS Galu – Studiul general.
- ICAS 1994, 2004, 2014.** Amenajamentul OS Gârcina – Studiul general.
- ICAS 2007.** Amenajamentul OS Horia – Studiul general.
- ICAS 2006.** Amenajamentul OS Pipirig – Studiul general.
- ICAS 2007.** Amenajamentul OS Roman – Studiul general.
- ICAS 1993, 2003, 2013.** Amenajamentul OS Roznov – Studiul general.
- ICAS 1991, 2001, 2011.** Amenajamentul OS Tarcău – Studiul general.
- ICAS 1993, 2003, 2013.** Amenajamentul OS Tazlău – Studiul general.
- ICAS 2006.** Amenajamentul OS Tg. Neamț – Studiul general.
- ICAS 1992, 2001, 2011.** Amenajamentul OS Vaduri – Studiul general.
- ICAS 1994, 2004, 2014.** Amenajamentul OS Vâratic – Studiul general.

***www.rosilva.ro

Abstract

Description of soils from Botoșani and Neamț County Forest Administration

National Forest Administration (RNP) – ROMSILVA is the major enterprise which administrate de state forests in Romania. It has a central core in Bucharest, 41 county units (directorate) which coordinate the local forest districts. Botoșani County Forest Administration has predominantly hilly relief, while Neamț CFA has a predominantly mountain relief. This article made a description of soils from these two areas. The work material consists of soil analysis reports from that two forest directorates.

Soil analysis are part of an extensive database at national level performed by INCDS "Marin Drăcea" based on forest management plans made between 1989 and 2014 (Neamț CFA) and between 2014 and 2015 (Botoșani CFA). In Botoșani 132 soil profiles with 422 soil genetic horizons have been analyzed. In Neamț area 986 soil profiles with 2951 soil genetic horizons have been analyzed.

The most common types of soils from Botoșani are phaeoziom (27%), luvosol (22%) and preluvosol (22%); these are soils moderately supplied with humus, weakly acid to alkaline and eubasic.

The soils from Neamț are characteristic to mountain and hilly areas: the most common types of soils being eutric cambisol (38%) and dystric cambisol (25%); these are soils rich in humus, from oligobasic to mezobasic.

Keywords: genetic horizons, soil description, chemical characteristics.

POTENTILLA ARENARIA FORMA SEPTENATA ÎN REZERVAȚIA NATURALĂ PIETRELE ROȘII

GABRIEL LAZĂR, OVIDIU BEȘCHEA

1. Introducere

Genul *Potentilla* L. este unul numeros, cuprinzând peste 300 specii (Wolf 1908), anuale, bianuale sau perene, cu o răspândire largă, în special în emisfera nordică (Meusel *et al.* 1965). Se consideră că originea genului și centrul primar de diversitate se află în munții din Asia Centrală (Shah *et al.* 1992). În Europa sunt recunoscute 75 specii (Ball *et al.* 1968), din care în România se regăsesc doar 30 (Ciocârlan 2000). Printre acestea se numără și specia *Potentilla arenaria* Borkh. (fig. 1), care are areal european, putând fi întâlnită din Spania spre est până în Rusia și din Grecia spre nord până în Scandinavia (Ball *et al.* 1968), fiind frecventă pe coastele stâncoase, locurile nisipoase sau cu pietriș, însorite, uscate, în pajiști și la margini de pădure, de la câmpie până în regiunea montană (Gușuleac 1956, Antal *et al.* 2005, Chifu *et al.* 2008, Kovács 2008, Oprea & Ardelean 2009).

Potentilla arenaria este o plantă ierboasă, perenă, cu lăstari numeroși. Tulpinile lungi de până la 10 cm, sunt subțiri, ascendente, puțin mai lungi decât frunzele bazale, cimos ramificate în partea superioară. Frunzele bazale au 3 sau 5 foliole (foarte rar au 7 foliole), cele tulpinale sunt de obicei ternate. Foliolele sunt alungit obovate, lungi de 0,5-2 cm, cu 3-5 dinți pe fiecare parte, pe dos dens stelat tomentoase, pe față uneori doar glabrescente. Perii stelați au (10) 15-30 radii. Florile au diametrul de 10-16 mm, cu sepalele externe mai scurte decât cele interne și cu petalele de aproximativ 2 ori mai lungi decât sepalele. Stilul este subțire, claviform, cu stigmat dilatat. Înflorirea are loc în martie – mai (Gușuleac 1956, Ciocârlan 2000). Numărul de cromozomi este de obicei 14 sau 28, dar poate fi 35, 42 sau 56, probabil la plante de origine hibridă (Ball *et al.* 1968).

Principalele particularități morfologice prin care se diferențiază *Potentilla arenaria*, de celelalte specii din cadrul genului întâlnite în România, sunt următoarele (Ciocârlan 2000):

- » frunze palmat compuse, cu 3 sau 5 foliole;
- » petale galbene;
- » foliole dens stelat păroase pe dos, cu perii având 10-

20 (30) raze.

În România sunt descrise următoarele 2 subspecii (Ciocârlan 2000):

- » *arenaria* – cu frunzele bazale cu 5 foliole;
- » *tommasiniana* (F.W. Schultz) Th. Wolf – cu frunzele bazale cu 3 foliole.

La nivel european sunt menționate următoarele forme mai importante (Wolf 1908, Gușuleac 1956): *concolor* Th. Wolf, *discolor* Th. Wolf, *glandulosa* Th. Wolf, *eglandulosa* Th. Wolf, *grandiflora* Th. Wolf, *parviflora* Th. Wolf, *platypetala* Th. Wolf, *stenopetala* Th. Wolf, *septenata* Domin, *longifolia* Th. Wolf, *pectinata* Th. Wolf, *incisa* Th. Wolf și *minutula* Beck. Fl. Forma *septenata*, care se remarcă prin faptul că aproape toate frunzele bazale ale plantelor respective au 6 sau 7 foliole, a fost menționată prima oară din Boemia, în anul 1883, de botanistul ceh Karel Domin, fiind considerată foarte rară (Wolf 1908).



Fig. 1. Exemplar de *Potentilla arenaria* din Munții Trascău (foto G. Lazăr)

Așa cum o dovedesc numeroșii taxoni subspecifici amintiți anterior, specia este foarte polimorfă, datorită fenomenelor de hibridare, poliploidie și apomixie¹ care au jucat un rol important, de-a lungul timpului, în procesele de speciație și evoluție (Ball *et al.* 1968). Potențialul hibridogen al speciei este dovedit de hibridii cunoscuți cu alte 7 specii din cadrul genului și anume

1 apomixia reprezintă acea înmulțire care se realizează prin intermediul celulelor asexuate sau sexuate nefecundate (Popescu *et al.* 1974).

cu: *P. patula* Waldst. et Kit., *P. heptaphylla* L., *P. argentea* L., *P. thuringiaca* Bernh. ex Link (Guşuleac 1956), *P. thyrsoflora* Zimmeter, *P. neumanniana* Reichenb. și *P. humifusa* Willd ex Schldl. (Wolf 1908). Dintre hibridi cel mai cunoscut este *P. x subarenaria* Borbás ex Zimmeter (*arenaria x neumanniana*) cu răspândire în centrul și nordul Europei (Ball et al. 1968). Totodată chiar specia *P. pusilla* Borkh., care are o distribuție vastă la nivel european, este considerată un posibil hibrid mai îndepărtat între *P. arenaria* și *P. neumanniana* (Ball et al. 1968).

Cu toate că variabilitatea speciei a fost cunoscută de mult timp și studiată în detaliu, iar prezența unor exemplare din forma *septenata* era considerată o raritate, în Rezervația naturală Pietrele Roșii a fost descoperită o populație cu numeroase plante având frunze doar cu 6 și 7 foliole (fig. 2 și 3) sau atât cu 5 cât și cu 6 sau 7 foliole, alături de exemplare cu frunze doar cu 5 foliole (rar și cu 3 sau 4), ceea ce reprezintă un fapt cu adevărat remarcabil. Rezervația, aflată la 1.3 km nord de centrul comunei Tulgheș (județul Harghita), a fost constituită în anul 1932 și în momentul actual are o suprafață de 10,0 ha, cuprinzând stâncile Pietrele Roșii și o bandă de pădure din jurul acestora.



Fig. 2. Exemplar de *Potentilla arenaria* f. *septenata* in situ la Pietrele Roșii (foto G. Lazăr)



Fig. 3. Exemplar de *Potentilla arenaria* f. *septenata* colectat de la Pietrele Roșii (foto G. Lazăr)

Scopul principal al lucrării a fost analiza poziției ta-

xonomice a populației de *Potentilla*, de la Pietrele Roșii, în cadrul speciei și genului.

2. Metoda de lucru

Au fost parcurse următoarele etape principale:

- au fost descrise principalele caracteristici ale stațiunii în care crește *Potentilla arenaria* la Pietrele Roșii;
- în zone reprezentative ale populației de *Potentilla arenaria* au fost amplasate 3 relevee floristice, circulare, în care s-au inventariat toate speciile de cormofite. Suprafața releveului amplasat în zona de pajiște a fost de 100 m², iar a celor din zonele de grohotiș și respectiv de stâncărie de 10 m²;
- în zona nucleu a populației de *Potentilla arenaria*, de-a lungul unei transecte, la plante situate 1-2 m distanță una de alta, s-a determinat numărul de foliole al fiecărei frunze, pentru câte un lăstar per fitoindivid;
- totodată, pentru fiecare dintre lăstarii pentru care s-a determinat numărul de foliole, s-a măsurat și lungimea foliolei celei mai mari;
- s-au recoltat frunze pentru a se determina la binocular numărul de raze ale perilor stelați;
- au fost făcute observații pe teren și la alte populații de *Potentilla arenaria* privind existența unor plante cu frunze cu mai mult de 5 foliole;
- pentru a se identifica eventuale asemănări sau deosebiri, au fost analizate comparativ, câteva dintre caracteristicile morfologice importante ale populației de la Pietrele Roșii, cu cele ale altor specii apropiate din gen.

3. Rezultate

Populația de *Potentilla arenaria* de la Pietrele Roșii vegetează la altitudinea de 1100-1200 m, pe versanți cu declivitate accentuată, în zone stâncoase și de grohotișuri. Expoziția generală este sudică. Solul, de tip rendzină sau litosol, s-a format pe calcare.

Ambianța cenotică este reprezentată prin următoarele 3 asociații vegetale, prima fiind reprezentativă pentru populația în cauză:

- » *Asperulo capitatae* – *Seslerietum rigidae* (Zolyomi 1939) Coldea 1991 – în zona de pajiște;
- » *Thymo comosi* – *Galiatum albi* Sanda et Popescu 1999 – în zona de grohotișuri;
- » *Saxifrago luteo-viridis* – *Silenetum zawadzki* Pawl. et Wallas 1949 – în zona stâncoasă.

Substratul calcaros și nișele staționale extrem de diverse, determinate în principal de variabilitatea expoziției și unghiului de înclinare al terenului, au edificat o remarcabilă diversitate floristică, fiind identificate, în cele 3 relevee floristice amplasate, nu mai puțin de 65 specii de plante superioare (Ciocârlan 2000): *Astragalus roemerii*, *Achillea distans*, *Acinos alpinus*, *Acinos arvensis*, *Allium senescens*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Bupleurum falcatum*, *Calamagrostis arun-*

dinacea, Campanula carpatica, Campanula rapunculoides, Campanula sibirica, Cardaminopsis arenosa, Centaurea stoebe, Chamaecytisus hirsutus, Cirsium erisithales, Coronilla varia, Cotoneaster integerrimus, Dactylis glomerata, Dianthus tenuifolius, Erysimum witmannii, Euphorbia cyparissias, Festuca ovina, Galium mollugo, Galium schultesii, Helianthemum nummularium, Hieracium pojorâtense, Hypericum perforatum, Jovibarba globifera, Juniperus communis, Laserpitium latifolium, Lathyrus hallersteinii, Lonicera xylosteum, Lotus corniculatus, Melampyrum saxosum, Melica ciliata, Myosotis stricta, Origanum vulgare, Phleum hirsutum, Pimpinella saxifraga, Poa compressa, Potentilla arenaria, Primula veris, Ranunculus oreophilus, Rosa pimpinellifolia, Saxifraga adscendens, Saxifraga paniculata, Sedum hispanicum, Sedum maximum, Seseli libanotis, Sesleria rigida, Silene italica, Silene nutans, Silene zawadzki, Spiraea chamaedrifolia, Teucrium chamaedrys, Thalictrum minus, Thesium bavarum, Thymus bihoriensis, Trisetum fuscum, Valeriana wallrothii, Verbascum lychnitis, Veronica chamaedrys, Vincetoxicum hirsutinaria și Viola tricolor.

De-a lungul transectei parcurse în populația de *Potentilla arenaria* au fost numărate foliolele de la 623 frunze, aparținând la 130 lăstari, de la 130 plante diferite².

Pe ansamblu, au fost identificate 2 frunze cu 3 foliole (0.3 %), 5 frunze cu 4 foliole (0.8 %), 420 frunze cu 5 foliole (67.4 %), 74 frunze cu 6 foliole (11.9 %) și 122 frunze cu 7 foliole (19.6 %).

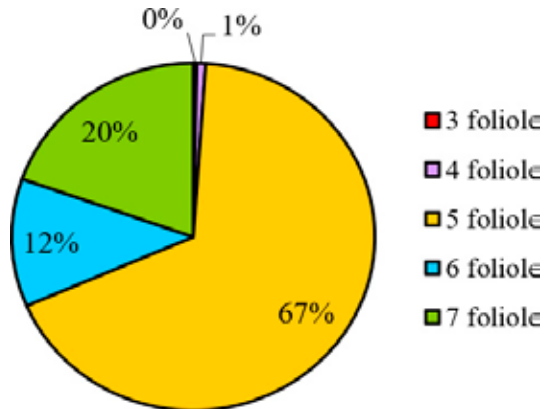


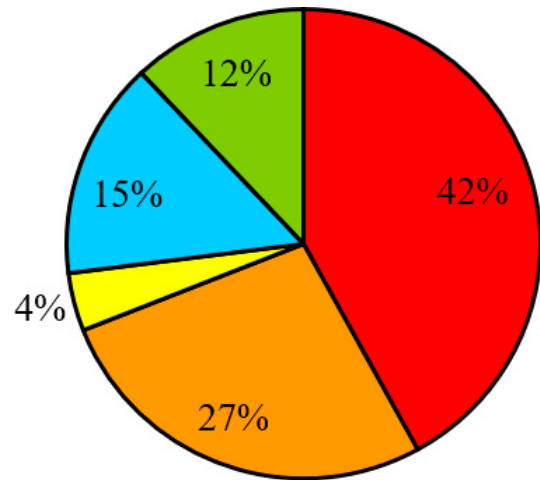
Fig. 4. Ponderea frunzelor în funcție de numărul de foliole

Pentru a se analiza distribuția tipurilor de frunză la nivel de lăstar, s-a recurs la următoarea stratificare:

- » lăstari numai cu frunze cu 3 sau 4 foliole;
- » lăstari exclusiv cu frunze care au 3-5 foliole;
- » lăstari la care predomină frunzele cu 3-5 foliole;
- » lăstari care au în mod egal frunze cu 3-5 și cu 6-7 foliole;
- » lăstari la care predomină frunzele cu 6 sau 7 foliole;
- » lăstari numai cu frunze cu 6 sau 7 foliole.

S-a constatat că niciun lăstar nu se încadrează în prima categorie, 54 lăstari (42 %) se încadrează în categoria

a doua, 35 lăstari (27 %) se încadrează în categoria a treia, 5 lăstari (4 %) se încadrează în categoria a patra, 20 lăstari (15 %) se încadrează în categoria a cincea și 16 lăstari (12 %) se încadrează în ultima categorie.



- exclusiv 3-5 foliole
- predominant 3-5 foliole
- în număr egal 3-5 și 6-7 foliole
- predominant 6-7 foliole
- numai 6-7 foliole

Fig. 5. Ponderea lăstarilor în funcție numărul predominant de foliole al frunzelor

Pentru fiecare dintre cei 130 lăstari pentru care s-a determinat numărul de foliole al frunzelor s-a măsurat și lungimea foliolelei celei mai mari existentă pe lăstar. S-a obținut o lungime medie de 29 mm, iar pentru a avea o imagine mai sugestivă referitoare la lungimea foliolelelor s-a recurs la următoarea grupare:

- » foliole de 11-20 mm lungime;
- » foliole de 21-30 mm lungime;
- » foliole de 31-40 mm lungime;
- » foliole de 41-50 mm lungime.

A rezultat că 9 foliole (7%) se încadrează în prima categorie, 73 foliole (56%) se încadrează în a doua categorie, 41 foliole (32%) se încadrează în a treia categorie și 7 foliole (5%) se încadrează în ultima categorie. Rezultă că populația analizată se situează în general în ecartul de variabilitate al speciei, totuși s-a observat că, în special plantele crescute în condiții staționale mai favorabile, realizează dimensiuni mai mari decât cele considerate normale.

De la 31 de plante, la 16 frunze cu 6 sau 7 foliole și la 15 frunze cu 5 foliole s-au numărat numărul de raze pentru câte 3 peri stelați de la fiecare frunză. A rezultat o medie de 17 raze / păr (cu mențiunea că numărul de raze determinat este probabil să fie ușor subapreciat, pentru că

² Constatându-se că la nivelul lăstarilor se mențin aceleași caracteristici ca cele ale întregii plante, s-a optat ca determinările să se facă la nivel de lăstar. Astfel în loc să se facă determinări la mai multe frunze / plantă de la mai puține exemplare, s-a ales să se facă determinări la mai puține frunze / plantă dar de la mai mulți indivizi.

razele sunt dispuse etajat la nivelul perilor și numărarea lor la microscop este dificilă), fără a se observa diferențe semnificative între numărul de raze / păr la frunzele cu 6-7 foliole (în medie 16 raze / păr), comparativ cu frunzele cu numai 5 foliole (în medie 17 raze / păr).

Pentru analizarea situației numărului mediu de raze / păr la nivel de frunză s-a recurs la următoarea stratificare:

- » frunze cu peri cu 6-10 raze;
- » frunze cu peri cu 11-15 raze;
- » frunze cu peri cu 16-20 raze;
- » frunze cu peri cu 21-25 raze.

S-a constatat că o singură frunză (3 %) se încadrează în prima categorie, 5 frunze (16 %) se încadrează în categoria a doua, 24 frunze (78 %) se încadrează în categoria a treia și o singură frunză (3 %) se încadrează în ultima categorie. Se poate aprecia că și din acest punct de vedere populația studiată se situează în spectrul de variabilitate al speciei.

Ulterior au fost făcute observații și la alte populații de *Potentilla arenaria* Borkh. și anume de la Colții Trascăului, de la Cheile Râmețului, de la Scărița – Belioara și

din jurul Brașovului (Muntele Tâmpa și Dealul Lempeș), dar doar la foarte puține plante au mai fost identificate frunze cu mai mult de 5 foliole și chiar și în aceste cazuri numărul frunzelor de acest fel a fost de cel mult 2 / plantă. Pentru că nu a fost observat nici măcar un singur caz în care frunzele cu peste 5 foliole să predominie și drept consecință fitoindivizii respectivi să poată să fi considerați ca aparținând formei *septenata*, s-a reconfirmat caracterul de raritate al acestei forme.

Atât în Europa cât și în România sunt recunoscute numai 2 specii din genul *Potentilla* care au peri stelați și anume *Potentilla arenaria* Borkh. și *P. pusilla* Borkh. (Ball et al. 1968, Ciocârlan 2000, Sârbu et al. 2013), cu mențiunea că cea de a doua specie este considerată un posibil hibrid mai îndepărtat între *P. arenaria* și *P. neumanniana* Reichenb. (Ball et al. 1968). Totodată din centrul și nordul Europei este cunoscut hibridul *P. x subarenaria* Borbás ex Zimmeter, dintre *P. arenaria* Borkh. și *P. neumanniana* Reichenb. destul de asemănător cu *P. pusilla* Borkh. (Ball et al. 1968).

În tabelul 1 au fost analizate 7 caracteristici morfologice, comparând populația de la Pietrele Roșii cu cei 4 taxoni menționați anterior (Ball et al. 1968, Wolf 1908, Ciocârlan 2000).

Tab. 1. Situația comparativă a caracteristicilor morfologice

Caracteristică morfologică	Specia / populația:			
	Populația de la Pietrele Roșii	<i>Potentilla arenaria</i>	<i>Potentilla pusilla</i> + <i>Potentilla x subarenaria</i>	<i>Potentilla neumanniana</i>
Prezență peri stelați	da	da	da	nu
Tip părozitate frunze	Toată fața foliolelor cu peri deși, pe dos toment continuu	Toată fața foliolelor dens păroasă, pe dos toment continuu	Fața foliolelor lax păroasă și doar pe margine, pe dos părozitate laxă	Fața foliolelor puțin alipit păroasă, pe dos și pe margini cu peri lungi
Număr raze / păr	8-23 (media 17)	(10) 15-30	5-10	Nu este cazul
Număr foliole / frunză	3-7 (media 5.5)	3-5	5-7	5-7
Lungime maximă foliole (mm)	18-49 (media 29)	20	40	40
Lungime petale (mm)	< 7	4-7	6-10	6-10
Lungime tulpini (cm)	< 20	< 10	< 10	< 10

S-a constatat că nu poate fi pusă la îndoială apartenența populației de la Pietrele Roșii la specia *P. arenaria*, datorită faptului că două dintre cele 3 caracteristici principale și anume prezența perilor stelați și numărul de raze al acestora, corespund întru totul, iar cea de a treia caracteristică și anume numărul de foliole / frunză, totuși poate fi întâlnită la forma *septenata*. În ceea ce privește lungimea foliolelor și a tulpinilor, populația de la Pietrele Roșii prezintă diferențe remarcabile, în plus, comparativ cu datele din literatura de specialitate, diferențe care impresionează în special la plantele crescute în condiții de sol mai profund. Totuși, în urma observațiilor și măsurătorilor realizate pe plantele existente în colecția Herbarului Facultății de Silvicultură și Exploatarea Forestiere din Brașov, s-a constatat că valorile acestea se încadrează în ecartul de variabilitate al speciei *P. arenaria*.

4. Concluzii

Deși nu aduce aspecte noi privitoare la variabilitatea cunoscută a caracterelor morfologice ale speciei, descoperi-

rea în Rezervația naturală Pietrele Roșii a unei populații numeroase de *P. arenaria* în care prezența exemplarelor din forma *septenata*, considerată îndeobște o raritate, este semnificativă (reprezentând aproximativ 30 % din întreaga populație, alături de care se întâlnesc și aproximativ 30 % exemplare având caracteristici intermediare cu forma tipică), conferă acestei populații o remarcabilă particularitate. Explicația probabilă a fenomenului este legată de capacitatea de înmulțirea apomictică a speciei, pe fondul unei evoluții îndelungate a populației în condiții de relativă izolare. Astfel, la nivel populațional, pentru condițiile staționale destul de limitative existente la Pietrele Roșii, prezența unor plante cu o suprafață asimilatoare mărită a constituit foarte probabil un plus adaptativ important, ceea ce a determinat fixarea acestui caracter cu frecvență ridicată la nivel local.

În același timp, această descoperire sporește valoarea științifică a Rezervației naturale Pietrele Roșii recunoscută pentru prezența unor specii de plante rare și endemice, cele mai importante fiind: *Astragalus roemeri*

(Pietrele Roșii fiind chiar locul în care a fost descoperită această specie), *Hieracium pojorâtense* și *Silene zawadzki*, și totodată deschide perspective pentru realizarea unor cercetări genetice interesante, legate de fenomenul de apomixie și poate și de cel de poliploidie, aceasta în contextul prezenței unor fitoindivizi de dimensiuni mai mari decât cele obișnuite.

Mulțumiri

Mulțumim prietenului nostru conf. Adrian Indreica pentru sprijinul acordat la redactarea acestui articol.

Bibliografie

- Antal D.-S. Mihok C., Csedö C., 2005.** The vegetation of the pastures from the Aninei mountains. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 3: 23-25.
- Ball P.W., Pawlowski B., Walters S.M., 1968.** *Potentilla* L. In Tutin T.G. et al. (red.): *Flora Europaea*, vol. 2: 36-47.
- Chifu T., Mânzu C., Zamfirescu O., 2008.** Contribution to the study of grassy vegetation in the Ceahlău Mountain. *Analele științifice ale Universității Al. I. Cuza Iași s. II Biologie vegetală*, LIV (1): 94-102.

- Ciocârlan V., 2000.** Flora ilustrată a României. Ed. Ceres.
- Gușuleac M., 1956.** *Potentilla* L. În Săvulescu T. (red.): *Flora R.P. Române*. Ed. Academiei R.P.R., vol. IV: 596-660.
- Kovács J.A., 2008.** Xerothermic plant communities in the eastern part of the Transylvanian Basin (Szeklerland, Romania). *Kanitzia* 16: 147-212.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E., 1965.** Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Ed. Gustav Fischer.
- Oprea A., Ardelean A., 2009.** Researches regarding the species of plants from the sands in the north-west of Romania. *Studia Universitatis Vasile Goldiș, Seria Științele Vieții* 19, 1: 199-202.
- Popescu I., Mohan Gh., Pârvu C., 1974.** Dicționar de biologie vegetală. Societatea de Științe Biologice din R.S.R.
- Sârbu I., Ștefan N., Oprea A., 2013.** Plante vasculare din României. Ed. Victor B Victor.
- Shah M., Sinwari Z.K., 1992.** A Note on Centres of Diversity of the Genus *Potentilla* (Rosaceae). *Bull. Natn. Sci. Mus. Ser. B*. 18: 117-122.
- Wolf T., 1908.** Monographie der Gattung *Potentilla*. In Leursssen C. (red.): *Bibliotheca Botanica*, heft 71.

Abstract

***Potentilla arenaria* form *septenata* in the „Red Stones” Natural Reserve**

In “Red Stones” Natural Reserve, near Tulgheș locality (Romania), it was discovered a large population of *Potentilla arenaria* Borkh. in which the presence of the *septenata* Domin form is significant, representing about 30 % from the entire population (beside that, 30% of the plants have intermediate characteristics with the typical form). Because the occurrence of the *septenata* form is considered very rare at species level (Gușuleac 1956, Wolf 1908), our findings give a remarkable particularity to this population. The probable explanation of the phenomenon is in connection with the apomictic reproduction capacity of the species (Ball *et al.* 1968), on the background of a long evolution of the population in relative isolation conditions. So at population level, for the quite limiting site conditions from Red Stonesă, the presence of some plants with a larger assimilation surface was very likely an important adaptive improvement, which cause the fixation of this character on extensive scale.

Keywords: *Potentilla arenaria* Borkh. f. *septenata* Domin, plant population, Red Stones Natural Reserve, taxonomy, foliar morphometry.

Rezumat

În Rezervația naturală Pietrele Roșii, din apropiere de Tulgheș, a fost descoperită o populație numeroasă de *Potentilla arenaria* Borkh., în care prezența exemplarelor din forma *septenata* Domin este semnificativă, reprezentând aproximativ 30 % din întreaga populație (alături de care se întâlnesc și aproximativ 30 % plante având caracteristici intermediare cu forma tipică). Acest aspect foarte interesant, datorită faptului că apariția formei *septenata* este considerată foarte rară la nivelul speciei (Gușuleac 1956, Wolf 1908), conferă acestei populații o remarcabilă particularitate. Explicația probabilă a fenomenului este legată de capacitatea de înmulțirea apomictică a speciei (Ball *et al.* 1968), pe fondul unei evoluții îndelungate a populației în condiții de relativă izolare. Astfel, la nivel populațional, pentru condițiile staționale destul de limitative existente la Pietrele Roșii, prezența unor plante cu o suprafață asimilatoare mărită a constituit foarte probabil un plus adaptativ important, ceea ce a determinat fixarea pe scară extinsă a acestui caracter.

Cuvinte cheie: *Potentilla arenaria* Borkh. f. *septenata* Domin, populație de plante, Rezervația naturală Pietrele Roșii, taxonomie, morfometrie foliară.

HABITATELE ȘI FLORA ARIILOR PROTEJATE DIN ZONĂ SOCOL-MOLDOVA NOUĂ

MARIUS DANCIU, GABRIEL LAZĂR, COSTEL MANTALE, EUGEN FRĂȚILĂ, ILIE CÂNTAR,
FLORENTINA CHIRA, DĂNUȚ CHIRA¹

1. Introducere

Clisura Dunării este o regiune geografică situată de-a lungul malului nordic al Dunării, după intrarea acesteia în România, cuprinsă între râul Nera la vest și Gura Văii (barajul Porțile de Fier) la est. Prima parte a acesteia, între vărsarea Nerei în Dunăre (în dreptul localității Socol) și începutul Defileului Dunării (după localitatea Coronini), constituie totodată limita sudică a Munților Locvei. Zona face parte din Parcul Natural Porțile de Fier. Principalele zone protejate, cuprinse în această zonă sunt (Planul de management al PNPF, Pătrescu et al. 2004):

- a. Situl de importanță comunitară Porțile de Fier (ROSCIO206, 124293,0 ha), constituit pentru conservarea numeroaselor specii, habitate, rezervații geologice și geomorfologice, situri arheologice etc. de interes comunitar și național.
- b. Aria de protecție specială avifaunistică Cursul Dunării-Baziaș-Porțile de Fier (ROSPA0026, 10120,4 ha), cuprinde Dunărea cu habitatele sale umede, unde se concentrează numeroase specii de păsări.
- c. Aria de protecție specială avifaunistică Munții Almăjului – Locvei (ROSPA0080, 118141,6 ha), cuprinde peisaje complexe, habitate forestiere variate, pajiști antropizate etc., în care apar elemente de floră submediteraneană, cu unele elemente de raritate.

Alte rezervații și arii de protecție avifaunistică:

- » Rezervația Balta Nera – Dunăre (rezervație mixtă, încadrare IUCNS IV, 10,0 ha) situată în zona de vărsare a Nerei în Dunăre, formată dintr-o zonă umedă cu vegetație hidrofilă specifică, ce atrage o bogată avifaună acvatică etc.
- » Rezervația Baziaș (mixtă, IUCNS IV, 170,9 ha) cu profil forestier, include asociații vegetale de pădure cu bujorul bănățean în stratul ierbaceu (*Paeonia officinalis* var. *banatica*, *Paeonia mascula*).
- » Aria de protecție specială avifaunistică zona umedă Insula Calinovăț (avifaunistică, IUCNS IV, 24,0 ha)

cuprinde ostrovul (păduri de salcie albă, mărginite de asociații dominate de stuf și papură) și luciul de apă limitrof acesteia până la o adâncime de 2 m (cu vegetație acvatică specifică).

- » Rezervația Râpa cu lăstuni (mixtă, IUCNS IV, 5,0 ha) situată în Valea Divici.
- » Aria de protecție specială avifaunistică Divici – Pojejena (avifaunistică, IUCNS IV, 498,0 ha) cuprinde bălțile și luciul de apă învecinat, din Dunăre, până la o adâncime de 1,5 m; compoziția floristică fiind specifică ecosistemelor de bălți și lacuri, inclusiv zonele umede limitrofe acestora.
- » Aria de protecție specială avifaunistică zona umedă Ostrovul Moldova Veche (avifaunistică, IUCNS IV, 1627,0 ha): cuprinde insula propriu-zisă (345 ha) și luciul de apă limitrof insulei, până la o adâncime de 2 m.
- » Rezervația naturală Valea Mare (botanică, IUCNS IV, 1179,0 ha) cuprinde habitate forestiere (mezofile și asociații de tufărișuri xerofile – șibleacuri de cărpiniță, mojdrean, liliac, scumpie, vișin turcesc, păliur), în care apare frecvent *Daphne laureola*, relict terțiar, precum și alte plante rare. Pe pereții calcaroși și brănele învecinate se întâlnesc o serie de specii de plante submediteraneene și balcanice.

Cercetările botanice în Clisura Dunării au început în urmă cu mai bine de 200 ani. Majoritatea acestora au fost desfășurate în Defileul Dunării (zona Tri Kule – Gura Văii), zonă cu particularități geomorfologice și climatice care au condus la dezvoltarea unor comunități de plante de interes științific (Borza 1931, Georgescu 1941, Zolyomi 1939, 1957, Pașcovschi 1943, Călinescu 1957, Soó 1957, 1962 etc.). Investigațiile au fost apoi intensificate în anii ce au precedat formarea lacului de acumulare, prin activitatea colectivului de specialiști reuniți în Grupul de Cercetări Complexe "Porțile de Fier". Printre numeroasele contribuții aduse menționăm: Anghel et al. 1970, Boșcaiu and Resmeriță 1969, Boșcaiu et al. 1971, Burlacu et al. 1970, Ciocârlan et al. 1969, Coldea et al. 1970, Coste și Faur 1970, Dihoru et al.

¹ autor corespondent

1970, Dihoru et al. 1973, Hodișan and Pop 1968, Mușat 1968, Păun et al. 1968, Resmeriță et al. 1968, 1972, Roman 1971, Sanda et al. 1968, 1970, Schrott and Faur 1969, Șerbănescu and Sanda 1970, Ștefureac and Mihai 1970, Ștefureac 1972 etc. În anii 1980 – 1990 au apărut consemnări asupra unor noi asociații floristice, precum și studii monografice privind taxonomia (Boșcaiu and Täuber 1980, Coldea and Plămadă 1989, Coldea et al. 1997, Coste 1980, Coste et al. 1995, Dihoru 2000, Doniță et al. 1990, 1992, 2005, Nedelcu and Dan 1992, Negrean and Oltean 1989, Oprea and Oprea 1995, Peia 1981, Popescu and Sanda 1988, 1990-1993, Sanda et al. 1980, 1987, 1994, Sanda and Popescu 1991 etc.), respectiv descrierea unor regiuni geografice, a ariilor protejate sau a speciilor și habitatelor de interes comunitar sau național (Mihăilescu and Sanda 2004, Oprea 2005 etc.). În zona Socol-Coronini, cercetările floristice și fitocenologice sunt de asemenea numeroase. Cităm în acest sens contribuțiile privind: vegetația lichenologică saxicolă de la Pescari (Coronini) și Divici (Ciurchea et al. 1968, Codoreanu and Ciurchea 1970), asociațiile vegetale din cadrul Munților Locvei (Coste 1974), vegetația forestieră și de pajiști din zona Baziaș – Divici (Coste and Lazarovici 2002), flora din zona Pojejena – Moldova Veche (Gergely 1971), asociațiile de pajiște de la Moldova Veche – Pescari (Grigore et al. 1969, Grigore and Coste 1974, 1978), algele acvatice din Ostrovul Moldova Veche (Gruia 1973), vegetația acvatică și palustră din

Gurile și Balta Nerei, Ostrovul Calinovăț, bălțile Divici – Pojejena, Ostrovul Moldova Veche și Tri-Kule (Matacă 2003, 2005), vegetația saxicolă de la Baziaș, Divici, Moldova Nouă, Coronini, Tri Kule (Popescu and Ștefureac 1976, Matacă 2005), flora Ostrovului Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970; Morariu et al., 1969, 1973), asociații vegetale palustre și vegetația de pajiști dintre Baziaș și Pojejena (Răclaru and Alexan 1970, 1972, 1973), vegetația acvatică și palustră (Sanda and Popescu 1980) etc.

2. Metoda de lucru

Studiul a cuprins elemente ale biodiversității florei sectorului cuprins între Balta Nera – Dunăre (Socol) și Coronini (est de Moldova Nouă), incluzând Dunărea (cu ostroave și bălți), lunca și terasa Dunării, dealurile ce se ridică spre Munții Locvei și depresiunea Moldova Nouă. Inventarierea s-a efectuat în mai multe puncte, diferite sub raport stațional, de-a lungul Dunării, pornind de la intrarea în țară până la Moldova Nouă (fig. 1).

Pentru a surprinde o gamă cât mai largă de specii, observațiile au fost efectuate timp de trei ani, consecutiv. Au fost amplasate 28 suprafețe de probă (în staționar), completate de numeroase inventarieri pe trasee diferite (fig. 1) în habitate de ape stătătoare dulcicole, pajiști umede, pajiști mezofile, pajiști xerofile, păduri temperate de foioase, păduri și tufărișuri de luncă, grohotișuri, stâncării și nisipuri continentale.

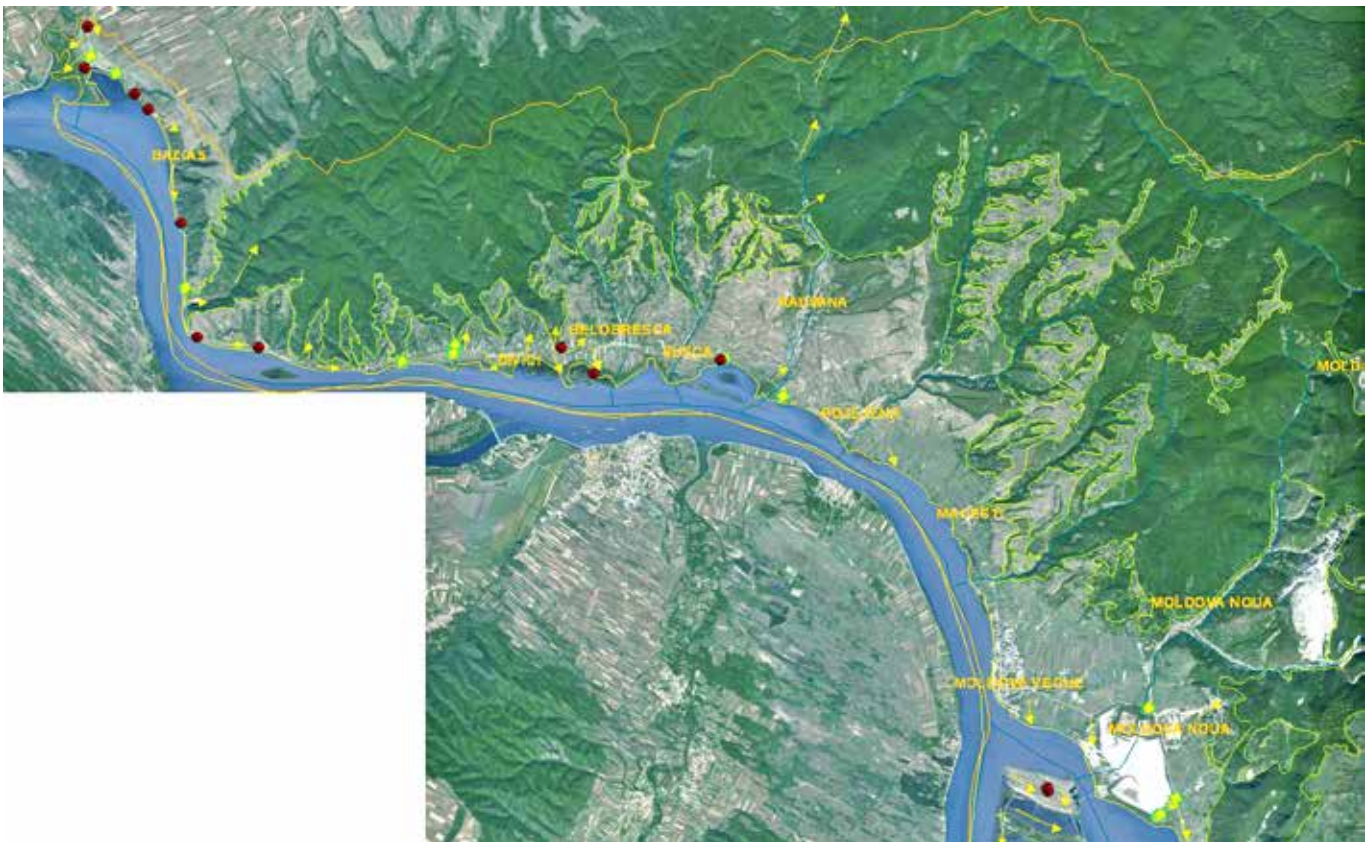


Fig. 1. Amplasarea releveelor floristice în zona Socol - Moldova Nouă (relevee fixe: puncte galbene și roșii; observații pe traseu - săgeți) (sursa Google Earth)

Secvențele de vegetație investigate se referă la enumerarea speciilor din suprafețe. S-a recurs frecvent

și la acordarea indicilor de reprezentare a cormofitelor (abundență + dominanță și frecvență, după scara

Braun-Blanquet).

Accepția noțiunii de habitat a fost aceea din Doniță et al. (2005), potrivit căreia acesta trebuie înțeles de fapt ca un ecosistem (format dintr-un ecotop – similar cu “habitat” *stricto sensu* – și biocenoza care îl ocupă).

Datele din literatură au fost completate cu cele identificate în timpul prezentelor cercetări (notate cu acronimul proiectului care a finanțat aceste lucrări : PROBIO).

3. Rezultate

3.1. Habitate

În zona de studiu au fost identificate următoarele habitate.

I. Vegetație acvatică natantă de talie mică nefixată de substrat

(clasa Lemnetea O. de Bolós et Masclans 1955)

Vegetație plutitoare de pe suprafața apelor dulci, bogate în substanțe organice, ale bălților sau ale râurilor cu scurgeri lene. Nivelul apei conduce la modificări ale cenozelor.

Habitat Natura 2000: 3150 Natural eutrophic lakes with *Magnopotamion* or *Hydrocharition* – type vegetation

Corespondent clasificare România: R2202, R2203, R2205, R2206.

R2202 Comunități danubiene cu *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza* și *Wolffia arrhiza*

Asociațiile vegetale caracteristice identificate în zona de studiu:

- » ordinul *Lemnetalia* O. de Bolós et Masclans 1955, vegetație formată din specii flotante (lintiță et al.),
- » alianța *Lemnion minoris* O. de Bolós et Masclans 1955,
- » asociația *Lemnetum minoris* Oberd. 1957 ex Müller et Görs 1960 (*Lemnetum minoris* Soó 1927),
- » as. *Lemno – Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954.

Descriere: Asociații plutitoare de pe suprafața apelor bogate în substanțe organice ale bălților sau ale unor cursuri mari de apă. Monodominantă este *Lemna minor*.

Răspândire locală: Asociațiile de lintiță sunt legate de prezența unor bălți alimentate cu apă din inundațiile de primăvară și bogate în substanțe organice. Au fost identificate în:

- » lunca Dunării: Ostrovul Calinovăț (Matacă 2005), bălțile Divici-Belobreșca (Sanda and Popescu 1980, **PROBIO**), balta Pojejena (Coste 1974), (Răclaru and Alexan 1973a), Ostrovul Moldova Veche (**PROBIO**),
- » lunca Nerei: Balta Nera-Dunăre (Matacă 2005, **PROBIO**), bălți în lunca Nerei (Coste 1974);
- » Valea Radimna (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată; mare doar în habitatele unde este prezentă *Aldrovanda vesiculosa* (DH2), neidentificată în zona de studiu.



Fig. 2.a. Vegetație de bălță la: Divici-Belobreșca (sus) și Ostrovul Moldova Veche (jos) (foto D. Chira / G. Lazăr)

R2203 Comunități danubiene cu *Salvinia natans*, *Marsilea quadrifolia*, *Azolla caroliniana* și *A. filiculoides*

Asociațiile vegetale caracteristice identificate (Matacă 2005):

- » al. *Hydrocharition* Rubel 1933
- » as. *Spirodela – Salviniatum* (Salvinio – Spirodeletum) Slavnić 1956.

Descriere: Vegetație de ape puțin adânci, lacuri eutrofe naturale, iazuri, ape lin curgătoare. Stratul natant dominat de *Salvinia natans* (fig. 2.b) cu *Trapa natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Spirodela polyrhiza* și *Nymphoides peltata*, iar cel submers de *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* și *Urticularia vulgaris*.

Răspândire locală: în Dunăre la Pojejena, la gurile Nerei (Matacă 2005) și Șușca (**PROBIO**).

Valoarea conservativă: mare; foarte mare doar pentru habitatele unde este prezentă specia *Marsilea quadrifolia* (DH2), neidentificată în inventarierea din zona de studiu (Morariu and Danciu 1970, Coste 1974, Matacă 2005, **PROBIO**), dar pentru care există o consemnare la Pojejena (Sanda et al. 1970).



Fig. 2.b. Fitocenoză cu *Salvinia natans* (și *Trapa natans*) la Pojejena
(Foto D. Chira)

R2205 Comunități danubiene cu *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* și *Utricularia vulgaris*

Asociațiile vegetale caracteristice identificate (Matacă 2005):

- » ord. *Hydrocharietalia* Rübél 1933, Vegetație acvatică mai puțin flotantă,
- » al. *Hydrocharition* Rübél 1933,
- » as. *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Langendonck 1935 (*Lemno* – *Hydrocharitetum* (Oberd. 1957) Passarge 1978),
- » as. *Ceratophylletum demersi* Hild 1956.

Descriere: Vegetație de lacuri mezo-eutrofe naturale și iazuri. Speciile caracteristice sunt *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* (și *Lemna minor*) în stratul emers, iar *Ceratophyllum demersum* (cu *Myriophyllum spicatum* și *Utricularia* sp., *Najas minor*) în stratul submers.

Răspândire locală: Gurile Nerei, O. Calinovăț (Matacă 2005).

Valoarea conservativă: moderată.

II. Vegetație acvatică dulcicolă

(cl. *Potamogetonetea pectinati* Tüxen et Preising 1942)

Asociații acvatice de apă dulce fixate prin rădăcini de fundul bălților și al lacurilor sau cursurilor lente.

R2206 Comunități danubiene cu *Potamogeton perfoliatus*, *P. gramineus*, *P. lucens*, *Eloдея canadensis* și *Najas marina*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Potamogetonetalia pectinati* Koch 1926,
- » al. *Potamogetonion lucentis* Rivas-Martinez 1973, cu asociațiile:
- » as. *Potamogetonetum lucentis* Hueck 1931,
- » as. *Potamogetonetum perfoliati* Koch 1926 em. Passarge 1964,
- » as. *Parvopotamogetono* – *Zannichellietum* (Baumann 1921) W. Koch 1926,
- » as. *Potamogetonetum nodosi* (Koch 1926) Görs 1977.

- » al. *Potamion pusilli* Vollmar em. Hejný 1978
- » as. *Potamogetonetum graminei* (Koch 1926) Passarge 1964 em. Görs 1977

Descriere: bazine acvatice (lacuri, bălți, canale de colectare a apelor) adânci de 0,4-2,5 m.

Răspândire locală: baltă eutrofă din lunca Nerei (Coste 1974), în Dunăre la Divici, Pojejena și Tri Kule (Răclaru and Alexan 1973, Sanda and Popescu 1980, Matacă 2005), Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970; Matacă 2005, **PROBIO** – fig. 2.c).



Foto 2.c. Comunități danubiene cu *Potamogeton* sp. (și *Sparganium* – jos stânga) (Ostrovul Moldova Veche) (Foto D. Chira)

Habitat Natura 2000: 3160 Natural dystrophic lakes and ponds

Corespondent clasificare România: R2207 Comunități danubiene cu *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Nuphar luteum* și *Potamogeton natans*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Potamogetonetalia* Koch 1926,
- » al. *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957 (*Nymphaeion* Soó 1964), cu asociațiile:
- » as. *Trapetum natantis* Kárpáti 1963***,
- » as. *Nymphoidetum peltatae* (Allorge 1922) Bellot 1951*,
- » as. *Potametum natantis* Soó 1927**,
- » – as. *Polygono* – *Potametum natantis* Soó 1927**.

Descriere: Habitat de lacuri și bălți sau râuri mari foarte încet curgătoare (fig. 2.d).

Răspândire locală: Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970)*, Gurile Nerei, Ostrovul Calinovăț, Divici, Pojejena, O. Moldova Veche (Sanda and Popescu 1980, Matacă 2005)**; bălțile Divici-Pojejena, Ostrovul Moldova Veche (**PROBIO**)***.

Valoarea conservativă: mare.



Foto 2.d. Asociații vegetale dominate de *Trapa natans* cu *Salvinia natans* (bălțile Șușca-Pojejena) (Foto D. Chira)

III. Vegetație scundă a depresiunilor umede

(cl. Isoeto – Nanojuncetea Br. – Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946)

Cuprinde asociațiile vegetale instalate pe suprafețe depresionare, lipsite de apă în perioadele secetoase, dar bălțite temporar în grade diferite din toamnă până primăvara.

Habitat Natura 2000 – 3130 – Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflora* and/or *Isoeto – Nanojuncetea*

Corespondent clasificare România: R2211

R2211 Comunități danubiene cu *Cyperus fuscus* și *C. flavescens*

» ord. *Nanocyperetalia* Klika 1935,

» al. *Nanocyperion* Koch ex Libbert 1932 (pajiști de

rogozuri și pipiriguri scunde),

Asociațiile vegetale identificate în zona de studiu:

a. as. *Cypero – Juncetum* Soó et Csűrös 1944,

b. as. *Dichostyli michelianae – Gnaphalietum uliginosi* Horvatić 1931, Soó et Timar 1947

c. as. *Lythrum tribracteatum – L. hyssoifolia* Slavnić 1951,

d. al. *Verbenion supinae* Slavnić,

e. as. *Pulicario – Menthetum pulegii* Slavnić 1951,

f. as. *Limnoselleto – Ranunculetum lateriflori* I. Pop (1962) 1968 (*Heleocharitetum palustris* Schennik 1919 Vicol 1974)

Descriere: Habitat de ape stătătoare, oligo-mezotrofe, cu vegetație palustră pionieră, aluvionară. Pajiști higrofile și mezohigrofile, care apar la marginea bazinelor acvatice, lacuri, bălți, mlaștini, în luncile inundabile ale râurilor, de la câmpie până în etajul montan inferior.

Răspândire locală:

a. lunca Dunării (Moldova Veche), lunca Nerei și Vl. Radimna (Coste 1974);

b. a, b, c, d – Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970)*,

c. Moldova Veche, Pojejena, Baziaș (Coste 1974),

d. lunca Nerei, Radimna, Șușca, Pojejena (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată; respectiv foarte mare în cazul fitocenozelor de *Lythrum tribracteatum* cu *L. hyssoifolia* în care a fost identificată *Ammannia verticillata* (în Ostrovul Moldova Veche ca unic loc în țară – Morariu and Danciu 1970); după crearea lacului de acumulare planta nu a mai fost regăsită.

IV. Vegetația mlaștinilor eutrofe

(cl. *Phragmitetea australis* Tüxen et Preising 1942)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5309 Comunități danubiene cu *Phragmites australis* și *Schoenoplectus lacustris*

Asociațiile vegetale caracteristice:

» ord. *Phragmitetalia* Koch 1926,

» al. *Phragmition communis* Koch 1926,

» as. *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 (*Phragmitetum communis* (All. 1922) Pign. 1953, *Phragmitetum australis* Schmale 1939, *Scirpo – Phragmitetum austro-orientale* Soó 1957, *Phragmitetum natans* (Borza 1960) Nedelcu 1967).

Descriere: stufărișuri situate la marginea bălților și cursurilor de apă.

Răspândire locală: Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970), Moldova Veche, Pojejena (Coste 1974),

Gurile Nerei, Ostrovul Moldova Veche, Ostrovul Calinovăț, Divici-Pojejena (Gergely 1971, Răclaru and Alexan 1973, Sanda and Popescu 1980, Matacă 2005, **PROBIO**).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5305 Comunități danubiene cu *Typha angustifolia* și *T. latifolia*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- ord. Phragmitetalia Koch 1926,
- al. Phragmition communis Koch 1926,
- as. Typhetum angustifoliae Pignati 1953,
- as. Typhetum latifoliae Lang 1973

Descriere: Păpurișuri specifice marginii bălților și râurilor.

Răspândire locală: Pojejena, Lunca Nerei, Radimna, Șușca (Coste 1974), Balta Nera-Dunăre, Ostrovul Moldova Veche (**PROBIO** – fig. 2.e), Ostrovul Moldova Veche, bălțile Divici – Pojejena (Gergely 1971, Răclaru and Alexan 1973, Matacă 2005).

Valoarea conservativă: redusă.



Fig. 2.e. Păpuriș de *Typha angustifolia* (sus) la Pojejena (foto D. Chira) și *Typha laxmannii* (jos) între Baziaș și Divici (foto G. Lazăr)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5306 Comunități danubiene cu *Typha laxmannii* și *Epilobium hirsutum*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Phragmitetalia Koch 1926,
- » al. Phragmition communis Koch 1926,

» as. Typhetum laxmannii Nedelcu 1967

Descriere: Păpurișuri la margini de ape stătătoare și curgătoare.

Răspândire locală: bălțile Divici-Belobreșca, Ostrovul Moldova Veche (**PROBIO** – fig. 2.e, tab. 1).

Valoarea conservativă: moderată.

Este un habitat nou pentru zona de studiu, specia edificatoare *Typha laxmannii* nefiind descrisă în inventarierea anterioară. De remarcat prezența sa, la marginea bălților, atât la malul Dunării cât și în ostrov, precum și la marginea versantului în preajma unui izvor (Baziaș-Divici).

Tab. 1. Fitocenoză edificată de *Typha laxmannii* – Ostrovul Moldova Veche

Nr.	Specia	Indici
Ostrovul Moldova Veche – partea centrală, îndiguită, altitudine 70 m s.m.; acoperire 100%; înălțime 1-1,5 m		
1	<i>Typha laxmannii</i>	4.5 E
2	<i>Eleocharis palustris</i>	+ i
3	<i>Galium palustre</i>	+ i
4	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+1 i
5	<i>Phalaris arundinacea</i>	+ i
6	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	+ i
7	<i>Gratiola officinalis</i>	+
8	<i>Lythrum salicaria</i>	+5
9	<i>Carex vulpina</i>	+
10	<i>Equisetum fluviatile</i>	+
11	<i>Salix purpurea</i> (juv.)	+
12	<i>Agrostis stolonifera</i>	+1
13	<i>Mentha aquatica</i>	+2
14	<i>Salix aba</i> (juv.)	+
15	<i>Potentilla reptans</i>	+
16	<i>Aster lanceolatus</i>	+
17	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+
18	<i>Lysimachia numularia</i>	+
19	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+
20	<i>Phragmites australis</i>	+
21	<i>Iris pseudacorus</i>	+
indicii care însoțesc fiecare specie reprezintă abundența + dominanța acesteia și respectiv frecvența ei în pâlcul analizat; E – specie edificatoare, i – specie importantă pentru R5306		

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5303 Comunități danubiene cu *Oenanthe aquatica* și *Rorippa amphibia*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- ord. *Oenanthetalia aquaticae* Hejný in Kopecký ex Hejný 1965,
- al. *Oenanthion aquaticae* Hejný ex Neuhäusl 1959,
- as. *Oenanthe-Rorippetum* Lohmeyer 1950.

Descriere: Fitocenoză de pașiști inundabile din zona colinară sau de câmpie.

Răspândire locală: Ostrovul Moldova Veche (Morariu și Danciu 1970), Pojejena (Coste 1974), Balta Nerei (**PROBIO**) (fig. 2.f).

Valoarea conservativă: moderată.



1



2



3



4

Fig. 2.f. Specii din alianța *Oenanthetalia aquaticae*: *Oenanthe aquatica* (1 stg.) și *Sparganium erectum* în Balta Nerei (1 dr.); *Sagittaria sagitifolia* (2), *Berula erecta* (3) și *Butomus umbellatus* (4) în Ostrovul Moldova Veche (foto G. Lazăr)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: –

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Phragmitetalia Koch 1926,
- » al. *Phragmition communis* Koch 1926,
- » as. *Iretum pseudacori* Eggler 1933 (*Irido – Sietum latifoliae* Dobrescu et Vișalariu).

Descriere: Vegetație de terenuri umede, mlăștinoase.

Răspândire locală: Pojejena (Răclaru and Alexan 1973).

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5307 Comunități daco-danubiene cu *Glyceria maxima* și *Schoenoplectus lacustris*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Phragmitetalia Koch 1926,
- » al. *Phragmition communis* Koch 1926,
- » as. *Glycerietum maximae* Hueck 1931.

Descriere: Formează benzi de dimensiuni variabile la periferia fitocenzelor de stuf și papură, unde nivelul apei variază în limite largi vara.

Răspândire locală: Pojejena (Matacă 2005), Pojejena, Lunca Nerei, Radimna, Șușca (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5301 Comunități palustre cu *Glyceria fluitans*, *Catabrosa aquatica* și *Leersia oryzoides*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » al. *Sparganio – Glycerion fluitantis* – Br. – Bl. et Sissingh 1942,
- » as. *Glycerietum plicatae* (Kulczynski 1928) Oberd. 1957

Descriere: Ocupă scurgerile permanente de apă (izvoare de la baza pantelor) – Microhabitate cu permanent exces hidric.

Răspândire locală: L. Nerei – Socol (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R2210 Comunități danubiene cu *Bolboschoenion maritimum* și *Schoenoplectus tabernaemontani*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Bolboschoenetalia maritimi* Hejný in Holub et al. 1967,
- » al. *Cirsio brachycephali – Bolboschoenion maritimi* Soó 1947 (Passarge 1978) Mucina 1993,
- » as. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933.

Descriere: Pajiști de întindere variabilă în porțiunea joasă a luncii Dunării între Pojejena și Belobreșca, cu sărăturarea slabă a solului în timpul verii.

Răspândire locală: Pojejena, Șușca (Coste 1974), Ostrovul Modova Veche (Murariu and Danciu 1970).

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R5310 Comunități daco-danubiene cu *Carex elata*, *Carex rostrata*, *Carex riparia* și *Carex acutiformis*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Magnocaricion elatae Koch 1926, Rogozuri înalte de soluri umede
- » al. *Caricion gracilis* (Neuhäusl 1959) Oberdorfer et al. 1967
- » as. *Caricetum acutiformis – ripariae* Soó 1930 subas. *Caricatosum melanostachyae* Soó 1957

(*Caricetum ripariae* Soó 1928)

Descriere: rogozuri de luncă și depresiuni, care însoțesc, adesea, trestășurile sau păpurișurile, în condiții de înmlăștinare mai redusă și uscare temporară.

Răspândire locală: Pojejena, Șușca, Belobreșca, Baziaș, Socol (Coste 1974), Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970).

Valoarea conservativă: moderată.

V. Vegetație de pajiști eutrofe, mezohigrofile și mezofile

(cl. Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937)

Pajiști mezohigrofile și mezofile instalate pe soluri eutrofe, în luncile râurilor și poienile din regiunea colinară și montană.

Habitat Natura 2000: 6430 Hydrophilous tall herb fringe communities of plain and of the montane to alpine levels

Habitat clasificare România: R3708 Comunități daco-getice cu *Angelica sylvestris*, *Crepis paludosa* și *Scirpus sylvaticus*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Molinietales (W. Koch 1926),
- » al. *Calthion* Tx. 1939,
- » as. *Scirpetum sylvatici* Schwick 1944

Descriere: În lungul pâraielor.

Răspândire locală: Vl. Radimna, Nera (Coste 1974, Coste 1979).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R3709 Comunități danubiene cu *Juncus effusus*, *J. inflexus* și *Agrostis canina*
Vegetație ierboasă mezohigrofilă din luncile de deal și de munte.

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Molinietales Koch 1926,
- » al. *Calthion* Tx. 1939,
- » as. *Epilobio – Juncetum effusi* (Pauca 1941) et. Oberd. 1957,

Descriere: Prezente în locuri cu exces de umiditate și periodic inundate, în lungul pâraielor și izvoarelor și în depresiuni umede

Răspândire locală: Vl. Radimna (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: 6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

Habitat clasificare România:

R3802* Pajiști daco-getice de *Arrhenatherum elatius*

R3803** Pajiști sud-est carpatice de *Agrostis capillaris* și *Anthoxanthum odoratum*

- » ord. Arrhenatheretalia Pawl. 1923,
- » al. *Arrhenatherion* (Br. – Bl. 1925) Koch 1926

Asociațiile vegetale caracteristice:

*as. *Arrhenatheretum elatioris* Br. – Bl. 1919,

**as. *Festuco (rubrae) – Agrostietum* Horvat 1951.

Descriere: Fitocenoze larg răspândite pe platouri și versanți umbriți, slab înclinați.

Răspândire locală: în lungul Nerei (Coste 1974)*, Moldova Nouă (poieni, V. Dobrița), P. Cerbului, Vl. Radimna (poiană, la zăvoi, Cr. Neamțului, la Novac), Belobreșca (poiană – Vl. Dubochi-Potoc), Pojejena (fânețe pe Cr. Tătăciunii, Cr. Scurt) (Coste 1974)**.

Habitat Natura 2000: 6440 Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion dubii*

Habitat clasificare România: R3716 Pajiști danubiano-pontice de *Poa pratensis*, *Festuca pratensis* și *Alopecurus pratensis*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Arrhenatheretalia Pawl. 1923,
- » al. *Arrhenatherion* (Br. – Bl. 1925) Koch 1926,

*as. *Poëto – Festucetum pratensis* (Borza 1959, Csűrös et al 1961) I. Moldovan 1970,

**as. *Cirsio cani – Festucetum pratensis* Májovsky et Ruziková 1975 (sin. *Festucetum pratensis* Soó 1938).

Descriere: Pajiști specifice pentru stațiuni cu regim hidric moderat din luncile râurilor și livezi din zone de câmpie și deal*. Fitocenoze mezo-higrofile la higrofile, extinse în zonele afectate antropice (fig. 2.g).

Răspândire locală: Lunca Nerei – Socol, Belobreșca (Coste 1974)*, Baziaș – Pojejena (Răclaru and Alexan 1973b)**, Moldova Nouă (pe malul inundabil al Dunării, în aval de halde) (**PROBIO**)**.

Valoarea conservativă: moderată.



Fig. 2.g. Fitocenoze dominate de *Poa pratensis* – Moldova Nouă (profilul 1) (foto E. Frățilă)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R3715 Pajiști danubiano-pontice de *Agrostis stolonifera*

- » ord. Monilietalia caeruleae Koch 1926,
- » al. *Agrostion stoloniferae* Soó (1933) 1971,
- » as. *Agrostetum stoloniferae* (Ujvárosi 1941) Burduja et al. 1956.

Descriere: Pajiști de luncă, foarte răspândite în țară, cu valoare furajeră ridicată (fig. 2.h).

Răspândire locală: Divici-Pojejena (Răclaru and Alexan 1973b).

Valoarea conservativă: redusă.



Fig. 2.h. *Agrostis stolonifera* în Ostrovul Moldova Veche (foto G. Lazăr)

VI. Vegetație pionieră xerofilă de nisipuri și pietrișuri

(cl. Sedo-Scleranthetea Br. – Bl. 1955)

Habitat Natura 2000: 2340* Pannonic inland dunes

Corespondent clasificare România: R6401 Pajiști panonice de *Corynephorum canescens* și *Festuca vaginata*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Festucetalia vaginatae Soó 1929,
- » al. *Festucion vaginatae* Soó 1929, subal. Bromion tectori Soó 1940,
- » as. *Festuco vaginatae* – *Corynephoretum* Soó 1935.

Descriere: Pajiști caracteristice nisipurilor continentale.

Răspândire locală: Ostrovul Moldova Veche (zona nisipoasă din nordul insulei – Morariu and Danciu 1970, **PROBIO**).

Valoarea conservativă: foarte mare, fitocenozele din Banat (Ostrovul Moldova Veche) au în structura lor specia *Colchicum arenarium* (DH2) (Morariu and Danciu, 1970).



Foto 2.i. Cenozele de nisipuri cu *Fumana procumbens* și *Ceratodon purpureus* (Ostrovul Moldova Veche) (foto G. Lazăr / D. Chira)

Una din cenozele de nisipuri, cu *Fumana procumbens*, dominantă în stratul ierbos, se prezintă cu următoarea structură (fig. 2.i, tab. 2):

Tab. 2. Cenoză de nisipuri cu *Fumana procumbens*

Nr.	Specia	Indici
Loc: în nordul Ostrovului Moldova Veche: altitudine 70 m; acoperire 90%; înălțime 5-10 cm/1 cm; S 100 mp		
1	<i>Fumana procumbens</i>	2.5
2	<i>Ceratodon purpureus</i>	4.5
3	<i>Syntrichia ruralis</i>	+
4	<i>Koeleria glauca</i>	+3E
5	<i>Festuca vaginata</i>	+1E
6	<i>Astragalus onobrychis</i>	+
7	<i>Agrostis stolonifera</i>	+2
8	<i>Bromus squarrosus</i>	+
9	<i>Carex liparocarpos</i>	+5
10	<i>Centaurea arenaria</i>	+
11	<i>Euphorbia seguieriana</i>	+
12	<i>Festuca valesiaca</i>	+
13	<i>Kohlruschia saxifraga</i>	+
14	<i>Medicago falcata</i>	+
15	<i>Minuartia glomerata</i>	+1
16	<i>Onosma arenaria</i>	+
17	<i>Poa bulbosa</i>	+
18	<i>Thymus pannonicus</i>	+3
indicii care însoțesc fiecare specie reprezintă abundența + dominanța acesteia și respectiv frecvența ei în pâlcul analizat; E-specie edificatoare pentru R6401		

Se remarcă pătrunderea pe aceste nisipuri, odinioară foarte uscate, a mezohigrofitei *Agrostis stolonifera*, ca unul dintre efectele ridicării nivelului apei după construirea barajului. Abundența mușchiului *Ceratodon purpureus*, devenit invadant, este probabil tot o consecință a modificărilor de regim hidric.

Alte fitocenoze edificate de *Bromus tectorum*, identificate în trecut în zonă, au fost:

- » ord. Festucion vaginatae Soó 1957,
- » al. *Bassio-laniflorae* – *Bromion tectorum* (Soó 1957) Borhidi 1996,

*as. *Bromo* – *Cynodontetum* I. Pop 1970,

**as. *Brometo tectorum* Bojko 1934.

Descriere: Fitocenozele se instalează pe depunerile loessoide din vecinătatea Dunării între Baziaș și Pojejena sau pe cele aluviale răspândite mai ales în lunca Nerei. Coste (1974) a remarcat, în 25 de relevee, heterogenitatea fitocenzelor identificate și invadarea lor cu buruieni, respectiv dezvoltarea lor în stațiuni de luncă ce nu au dezvoltat caracteristicile tipice dunelor. Acest aspect creează dificultăți în asimilarea acestor fitocenoze la habitatul R6405 Pajiști ponto-panonice pe dune continentale cu *Bromus tectorum* (căreia îi corespunde asociația *Brometum tectorum* Bojko 1934; respectiv habitatul Natura 2000 6260* Pannonic sand steppes).

Răspândire locală: Baziaș (coastă cu loess – loc. nom. Ribis et al.), Divici (pârloagă – loess), Socol (taluz cu loess – fig. 1.i), Moldova Veche (marginile drum) (Coste 1974)*, Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1973)**.



Fig. 2.j. *Cynodon dactylon* (stg.) și *Bromus* sp. (dr.) la Socol (foto G. Lazăr / C. Mantale)

Habitat Natura 2000: 8230 – Siliceous rock with pioneer vegetation of *Sedo* – *Scleranthion* or *Sedo albi* – *Veronicion dillenii*

Corespondent clasificare România: R3503 Comunități daco-getice cu *Sedum* acre.

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Sedo-Scleranthetalia* Br. – Bl. 1955,
- » al. *Alyso* – *Sedion* Oberd. et Müller 1961,
- » as. *Alyso* – *Sedetum hispanici banaticum* Schneider – Binder et all. 1971.

Descriere: Asociația este prezentă în lungul Dunării și Nerei pe depunerile nisipo-prundoase.

Răspândire locală: Pojejena (la Vizuini) (**PROBIO**),

Baziaș (coastă pietroasă la Ribis et al., lunca Dunării pe pietriș), Divici (coaste pietroase, terasamente, polițe de stâncărie) (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată; valoarea poate crește în cazul comunităților cu *Lactuca viminea*, *Paliurus spina-christi*.

Au mai fost întâlnite asociațiile:

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Corynaphoretalia* (Klika 1931) Tx. 1955
- » al. *Thero* – *Airion* Tx. 1951

a. – as. *Filagini* – *Vulpietum* Oberd. 1938

Descriere: Frecvent întâlnite pe pârloage cu sol nisipos atât în zona colinară cât și în lunca Nerei pe suprafețe de mărime variabilă.

Răspândire locală: Radimna, Moldova Nouă, Moldova Veche, Pojejena, Belobreșca (Răclaru and Alexan 1973b, Coste 1974).

b. – as. *Trifolio (molineri)* – *Haynaldietum* (Buia et. al 1959).

Descriere: Fitocenoze răspândite mai ales în lungul Dunării, pe coaste sau platouri, pe terenuri lăsate pârloagă cu plante caracteristice solurilor în curs de întelenire.

Răspândire locală: Moldova Veche, Divici, Baziaș (Coste 1974).

Cele două asociații sunt unități ale vegetației fixatoare pentru solurile aluviale, întâlnindu-se frecvent, în zona de studiu, și în pârloage cu sol permeabil, nisipos (pe versanți, platouri, terase, lunci). Ca unități dinamice (stadiale) sunt greu de încadrat la tipurile de habitate descrise. Au caracteristici mai apropiate de R3503 (corespondent Natura 2000 – 8230).

VII. Vegetație de pajiști xerofile

(cl. *Festuco* – *Brometea* Br. – Bl. et Tx. 1943)

Habitat Natura 2000: 6210* Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*) (*important orchid sites)

Corespondent clasificare România: R3413 Pajiști ponto-banatic de *Festuca rupicola* și *Cleistogenes serotina*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Festucetalia valesiaca* Br. – Bl. et Tx. 1943,
- » al. *Festucion valesiaca* Klika 1931,
- » as. *Poterio* – *Festucetum valesiaca* Denon 1962 banaticum Boșcaiu 1971.

Descriere: pajiști secundare, aride.

Răspândire locală: Socol, Baziaș, Divici, Belobreșca, V. Radimna* (Coste 1974).

Valoarea conservativă: moderată; mare doar în cazul fitocenzelor cu *Tulipa hungarica*, identificată doar în aval de Tri Kule.

Habitat Natura 2000: 6250* Pannonic loess steppic grasslands.

Corespondent clasificare România: R3414 Pajiști ponto-panonice cu *Festuca valesiaca*

Asociațiile vegetale caracteristice:

» as. *Medicagini minimae* – *Festucetum valesiaca*e Wagner 1941 (*Festucetum valesiaca*e Burduja et al. 1956)

Răspândire locală: Baziaș, Divici, Belobreșca, Pojejena (D. Ghiochina, D. Govodariște) (Todor et al. 1971, Răclaru and Alexan 1973b), Socol, Baziaș, Divici (fig. 2.k, **PROBIO**).

Valoarea conservativă: în general redusă, mare doar în cazul habitatelor din Moldova cu *Galium moldavicum* și *Iris humilis* ssp. *arenaria*, taxoni menționați în DH2, neîntâlniți în zona de studiu.



Fig. 2.k. Pajiști xerofile cu *Festuca valesiaca* la Socol (foto C. Mantale)

Habitat Natura 2000: –

Corespondent clasificare România: R3415 Pajiști ponto-banatică de *Bothriochloa ischaemum* și *Festuca valesiaca*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Festucetalia valesiaca*e Br. – Bl. et Tx. 1943
- » al. *Festucion valesiaca*e Klika 1931
- » as. *Bothriochloetum (Andropogonetum) ischaemi* Krist. 1937

Caracterizare locală: Cele mai reprezentative fitocenoză sunt răspândite pe coastele loessoide (însorite, variat înclinate) dintre Baziaș și Pojejena sau pe pante pietroase puternic degradate la Moldova Nouă, Pojejena, Radimna sau la baza acestora pe Câmpul Boșneacului (Coste 1974).

Valoarea conservativă: redusă.

Habitat Natura 2000: 62A0 Eastern sub-mediterranean dry grasslands (*Scorzoneratalia villosae*)

Corespondent – clasificare România: R3501 Pajiști balcanice de *Chrysopogon gryllus* și *Danthonia alpina*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Brachipodio* – *Chrysopogonetalia* (H-ic 1956, 1958) Boșcaiu 1972
- » al. *Chrysopogono* – *Danthonion* Kojic 1957 et Boșcaiu 1972
- » as. *Danthonio-Chrysopogonetum grylli* Boșcaiu (1970) 1972.

Caracterizare locală: Fitocenozele au răspândire importantă în partea superioară la mijlocie a versanților sudici din zona Divici-Pojejena, respectiv Moldova Nouă, cu pantă medie. Acestea s-au dezvoltat în locul

pădurilor tăiate de gorun și cer. Vegetează pe soluri loessoide, eumezobazice (sau brune luvice), cu reacție slab acidă la slab bazică. În trecut au fost întâlnite și în zonele nisipoase ale Ostrovului Moldova Veche.

Răspândire locală: Divici-Belobreșca (**PROBIO**), aval de Moldova Nouă – Tri Kule (Matacă 2005), Pojejena, Moldova Nouă (Coste 1974, Coste et al. 1995), Ostrovul Moldova Veche (Morariu and Danciu 1970)*.

Valoarea conservativă: moderată.

VIII. Vegetația zăvoaielor de sălcii și plopi

(cl. *Salicetea purpureae* Moor. 1958, 1960)

Habitat Natura 2000: 92A0 *Salix alba* and *Populus alba* galleries

Corespondent – clasificare România: R R4407, R4408

R4407 Păduri danubiene de salcie albă (*Salix alba*) cu *Rubus caesius*

R4408 Păduri danubiene de salcie albă (*Salix alba*) cu *Lycopus exaltatus*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Salicetalia purpureae* Moor. 1958, 1960
- » al. *Salicion albae* (Soó 1930) Tx. 1955
- » as. *Salicetum albae-fragilis* Issler 1926 em. Soó 1957.

Descriere: zăvoaie de salcie și plop din zona de luncă sub formă de benzi cu lățime variabilă în lungul râurilor.

Răspândire locală: Balta Nera-Dunăre (fig. 2l), Divici-Belobreșca, Ostrovul Moldova Veche (**PROBIO**),

V. Nerei, V. Dunării, V. Radimna (Coste 1974).

Valoarea conservativă: mare.



Foto 2.l. Zăvoaie de salcie pe cursul (sus) și balta Nerei (jos) (foto D. Chira / C. Mantale)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R4418 Tufărișuri de răchită roșie (*Salix purpurea*)

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Salicetalia purpureae* Moor. 1958, 1960
- » al. *Salicion triandrae* Müll. – Görs 1958
- » as. *Salicetum purpureae* (Soó 1934) Wendelb. – Zelinka 1952

Caracterizare locală: Sunt primele asociații lemnoase ce apar pe solurile tinere, crude, aluvionale. Tufărișuri apar cu precădere în lunca Dunării, fiind învecinate de pajiști mezohigrofile sau de asociațiile de sălcii. Habitat caracteristic albiilor periodic aluvionate ale râurilor. Se întâlnește mai ales în lungul Nerei, până la confluența cu Dunărea, apoi în Valea Radimna și în lunca Dunării, îndeosebi în locul de vărsare a afluenților. Apare pe protosoluri și aluviosoluri, umede cel puțin temporar, mezoterme, respectiv pe roci sedimentare din material grosier.

Răspândire locală: Lunca Nerei – Socol, Lunca Dunării – Divici, Baziaș, Valea Radimna (Coste 1974).

În timp, prin depuneri succesive (sau erodarea și coborârea fundului albiei), nivelul solurilor aluviale crește, creându-se condițiile succesiunii naturale a tufărișurilor de răchită spre zăvoaie de salcie albă și, ulterior, zăvoaie de anin sau plop.

IX. Vegetația pădurilor mezofile de foioase

(cl. *Quercu-Fagetea* Br. – Bl. et. Vlieger 1937)

Habitat Natura 2000: 91E0* Alluvial forest with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno – Pandion, Alnion incanae, Salicion albae*).

Habitat clasificare România: R4402 Păduri dacogetice de lunci colinare de anin negru (*Alnus glutinosa*) cu *Stellaria nemorum*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928 Vegetație mezofilă din zona colinară și montană,
- » al. *Alno – Padion* Knap 1942 em. Medvecka – Kornas ap. Matuszk. et Borovik 1957,

*as. *Aegopodio – Alnetum* Kárpáti et Jurko 1961,

**as. *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* (Kästner 1938) Lohm. 1957.

Răspândire: Zăvoaie de anin negru apar în luncile râurilor din toate regiunile de deal.

Răspândire locală: pe Valea Radimna și în lunca Nerei la Socol (Coste 1974*, 1980**).

Habitat Natura 2000: 9110 *Luzulo – Fagetum* beech forests

Habitat clasificare România: R4106 Păduri sud-est carpatice de fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Hieracium rotundatum**

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928, Vegetație mezofilă din zona colinară și montană

» al. *Symphyto – Fagion* Vida 1958,

» subal. *Calamagrostio – Fagenion* Boșcaiu et al. 1982

» as. *Hieracio rotundati – Fagetum* (Vida 1963) Täuber 1987 (*Deschampsio flexuosae – Fagetum* Soó 1962; *Luzulo (albidae) – Fagetum* (Markgraf 1932) Meus. 1937 *subcarpaticum* Zólyomi 1955, 1960

Caracterizare locală: Pe versanți cu soluri acide oligotrofe.

Răspândire locală: asociația a fost întâlnită pe Culmea Labacea, Pârâul Cerbului, Cracul între Firizane, precum și pe Valea Micoș – Fața Hădăretului, Culmea Naidăș, Culmea Fruntea Mare (Coste 1974); în amenajamentul Ocolului Silvic Moldova Nouă, UP VI Fețele Dunării (ICAS 2006), în rezervația Valea Mare sunt 52 subparcele cu tipul de pădure TP 424.1 – Făget de dealuri cu floră acidofilă (i) (Anexa 2), care are corespondent tipul de ecosistem 3356 Făget cu *Vaccinium*, respectiv habitatul R4106 (Doniță and Biriș 2005 în Doniță et al. 2005).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: 9130 *Asperulo-Fagetum* beech forests

Habitat clasificare România: R4114 Păduri balcanice mixte de fag (*Fagus sylvatica*) cu *Ruscus aculeatus*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928
- » al. *Lathyro – Carpinion* Boșcaiu 1974
- » as. *Carpino – Fagetum* Paucă, 1941 *banaticum* (Borza 1958, Schrott 1972) Coste, 1972

Caracterizare locală: Larg răspândită în Munții Locvei, în lungul văilor, pe platouri, pe expoziții nordice

Valoarea conservativă: foarte mare.

Răspândire locală: asociația *Carpino – Fagetum* a fost întâlnită la Cracul Vultur, Cracul Lupilor, Ogașul Lupilor, Valea Micoș, Pârâul Cerbului, Ogașul Firisan, Fața Hădăretului, Fața Mare, Dubochi Potoc, Valea Mare, Cracul Flic, Cracul Naidăș, Cracul Mălin – Sălaș, Cracul Leșcovița, Cracul Străneac, La Novac, Cracul Colarnița (Coste 1974). În documentațiile de amenajarea pădurilor (ICAS 2006) sunt menționate și alte tipuri de pădure dintre cele cunoscute în fitocenologia tipologică (Pașcovschi and Leandru 1958, Chiriță et al. 1977, Doniță et al. 1990, Doniță et al. 2005) în ceea ce privește făgetele din perimetrul luat în studiu. S-ar putea aprecia, astfel, că în zonă ar exista și alte habitate, din clasificarea românească, față de cele prezentate de literatura fitocenologică (Coste 1974, Matacă 2005). Pentru clarificări în acest sens sunt necesare studii fitocenologice ample în făgetele din sudul Banatului, care au anumite particularități datorate condițiilor staționale. În amenajamentul Ocolului Silvic Moldova Nouă, UP II Locva (ICAS 2006), în rezervația Baziaș sunt descrise tipurile de pădure: TP 433.1 (15 u.a.) și TP 433.3 (9 u.a.), TP 421.2 (2 u.a.), TP 431.2 (1 u.a.); iar în UP VI Fețele Dunării în rezervația Valea Mare sunt desemnate 12 subparcele (u.a.) cu TP 421.2 și TP 421.5, respectiv 3 subparcele cu TP 422.1.

Tipurile de păduri de mai sus au următoarele

corespondențe (Doniță et al. 2005):

- » TP 421.2 – Făget de dealuri pe soluri schelete cu floră de mull (m) – correspondent la tipul de habitat **R4118** Păduri dacice de fag (*Fagus sylvatica*) și carpen (*Carpinus betulus*) cu *Dentaria bulbifera*,
- » TP 421.5 – Făget de deal cu floră de mull de productivitate mijlocie (m) – **R4118**,
- » TP 431.2 – Făgeto-cărpinet cu floră de mull de productivitate mijlocie (m) – **R4118**,
- » TP 422.1 – Făget cu *Carex pilosa* (m) – **R4119** Păduri dacice de fag (*Fagus sylvatica*) și carpen (*Carpinus betulus*) cu *Carex pilosa*,
- » TP 433.1 – Făget amestecat din regiunea de dealuri (m) – **R4120** Păduri moldave mixte de fag (*Fagus sylvatica*) și tei argintiu (*Tilia tomentosa*) cu *Carex brevicollis*,
- » TP 433.3 – Făget amestecat de productivitate inferioară (i) – **R4120**.

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: R4129 Păduri dacice de gorun (*Quercus petraea*) și fag (*Fagus sylvatica*) cu *Festuca drymeja*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » as. *Luzulo (albidae) – Quercetum petraeae* (Hillitzer 1932) Pass. 1953 em. R. et Z. Neuhäusl 1967 *dacicum* I. Pop 1971.

Caracterizare locală: Larg răspândită în Munții Locvei, pe versanți moderat înclinați, expoziție însorită, pe soluri cu podzolire avansată.

Răspândire locală: Moldova Nouă (Coste 1974).

- » as. *Festuco drymejae – Quercetum petraeae* Morariu et al. 1970
- » Tipuri de ecosisteme: **5134** Gorunet cu *Luzula luzuloides*, **4636** Goruneto – făget cu *Festuca drymeja*, **4634** Goruneto – făget cu *Luzula luzuloides*.

Răspândire locală:

- » în rezervația Baziaș o subparcelă (TP 515.1) (ICAS 2006),
- » în rezervația Valea Mare sunt 30 de subparcele (TP 5131, 5151, 5241) (ICAS 2006),
- » în pășunile împădurite dela Baziaș-Divici-Belobreșca (ICAS 1980).

Valoarea conservativă: moderată.

Habitat Natura 2000: 91M0 Pannonian – Balkanic Turkey oak – sessile oak

Habitat clasificare România: R4133 Păduri balcanice de gorun (*Quercus petraea*) cu *Helleborus odoratus*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » as. *Quercus (petraeae) – Carpinetum (betuli)* Soó et Pocs. 1957

Caracterizare locală: Păduri ce ocupă platouri și versanți cu înclinare redusă.

Răspândire locală: Radimna, Belobreșca, Divici, Moldova Nouă (Coste 1974).

X. Vegetația pădurilor xerofile și mezoxerofile de foioase

(cl. *Quercetea pubescenti – petraeae* Jakucs 1960)

Habitat Natura 2000: 40A0* Subcontinental peri-Pannonic scrub.

Habitat clasificare România: R3122 Tufărișuri ponto-panonice de porumbar (*Prunus spinosa*) și păducel (*Crataegus monogyna*)

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. *Prunetalia spinosae* Tx. 1952,
- » al. *Prunion spinosae* Tx. 1952,
- » as. *Ligustro – Prunetum* (Fab. 1932) Tx. 1932,

Caracterizare locală: Tufărișuri mezofile și xeromezofile, fără cele cu caracter accentuat termofil, mediteranean, intercalate ca fâșii, între culturi sau la margine de pădure, pe terenuri ocupate în trecut de asociații aparținând la *Quercion petraeae* Zóly. et Jakucs 1957 și *Veronico – Quercion* I. Pop, 1971.

Răspândire locală: Moldova Veche, Divici, Socol, Moldova Nouă, Belobreșca (Coste 1974), Socol-Divici (**PROBIO**).

Tufărișurile de porumbar și lemn câinesc sunt asociații secundare, cu caracter stadial. Ele se instalează după defrișarea gorunetelor și ceretelor, restrângându-se treptat pe măsura ridicării arboretelor.



Fig. 2.m. Tufărișuri și pășuni împădurite în zona Socol – Baziaș (sus) și Pojejena – Măcești (jos – incendierea tufărișurilor)
(foto C. Mantale / D. Chira)

Habitat Natura 2000: 40CO* Ponto-Sarmatic deciduous thickets

Corespondent clasificare România: R3128
Tufărișuri balcanice de păliur (*Paliurus spina-cristi*)

- » ord. *Prunetalia spinosae*,
- » al. *Prunion spinosae*.

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » as. *Paliuretum spinae – christi* (Borza 1931) Dihoru (1969) 1970,
- » as. *Paliureto – Crataegetum monogynae* Cristureanu et Țeculescu (1968) 1970.

Descriere: Vegetație arborescentă termofilă, de versanți abrupti, stâncosi.

Răspândire locală: fitocenozele dominate de păliur au fost interpretate și considerate drept *facies* al asociației *Ligustro – Prunetum* marcând trecerea spre tufărișurile din ord. Orno-Cotinetalia, fiind identificate la Moldova Veche – la Ceardac (Coste 1974), abrupturi stâncoase în zona Baziaș-Divici (tab. 3, **PROBIO**).

Valoarea conservativă: mare, habitat rar în România, periclitat, incluzând specii rare și ocrotite.

Tab. 3. Fitocenoză dominată de păliur

Nr.	Specia	Indici
Loc: Socol – Baziaș – zonă de versanți scurți, dar abrupti, stâncosi, vis-a-vis de intrarea Dunării în țară (fig. 2m)		
1	<i>Paliurus spina-christi</i>	3 E
2	<i>Cornus mas</i>	1 E
3	<i>Ligustrum vulgare</i>	+ E
4	<i>Carpinus orientalis</i>	1 i
5	<i>Cotinus coggygria</i>	+ i
6	<i>Fraxinus ornus</i>	+ i
7	<i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i>	+
8	<i>Quercus pubescens</i>	+
9	<i>Acer campestre</i>	+
10	<i>Arum orientale</i>	+
11	<i>Rosa canina</i>	+
12	<i>Stachys recta</i>	+
13	<i>Ulmus minor</i>	+
14	<i>Viola hirta</i>	+
15	<i>Turgenia (Caucalis) latifolia</i>	+
indicii care însoțesc fiecare specie reprezintă abundența + dominanța speciei și respectiv frecvența ei în pălcul analizat; E – specie edificatoare, i – specie importantă pentru R3128		

Habitat Natura 2000: 91M0 – Pannonian – Balkanic turkey oak – sessile oak forests

Habitat clasificare România:

R4140 Păduri daco-balcanice de gorun (*Quercus petraea*), cer (*Quercus cerris*) și tei argintiu (*Tilia tomentosa*) cu *Lychnis coronaria*.

R4151 Păduri balcanice de cer (*Quercus cerris*) cu *Lithospermum purpureo-caeruleum*.

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Orno – Colinetalia Jakucs 1961 – Vegetație forestieră xerotermofilă din sudul Europei
- » al. *Quercion farnetto* Horvat 1954 – Cvercete mezofile la continental xerofile din centrul și nordul Pen.

Balcanice

*as. *Tilio (tomentosae) – Quercetum petraeae – cerris* Soó 1957,

**as. *Quercetum farnetto-cerris* Georgescu 1945, Rudski 1949 *carpinetosum orientalis* Jov. 1956,

***as. *Quercu – Carpinetum orientalis* Gancev 1961.

Caracterizare locală: Pe versanți (mai ales în partea superioară) cu pantă moderată și expoziție sudică și sud-estică*. Pe culmile de-a lungul Dunării, pădurile termofile de cer și gârniță au fost destul de răspândite în trecut, dar sunt reduse în prezent ca urmare a tăierilor și înlocuirii lor de tufărișuri xerofile**. Păduri rărite de gorun și cer invadate de cărpiniță, frecvent răspândite în sudul și sud-vestul Munților Locvei, reprezentând un stadiu de degradare (antropică) a goruneto-ceretelor***.

Se consideră că goruneto-ceretele (pe soluri moderat profunde la profunde) și cereto-gârnițetele (pe soluri superficiale) reprezintă principalele habitate ale versanților care coboară spre Dunăre, cu eventuale faciesuri de tufărișuri sau pajiști xerofile pe stâncării. Prin intervenția antropică repetată (tăieri, pășunat, cosit) aceste habitate au fost parțial înlocuite de șibleacuri, pășuni xerofile și pășuni împădurite.

Răspândire locală: Radimna (Dosul Străneacului), Belobreșca (Dubochi Potoc) et al. (Coste 1974)*, Radimna, Belobreșca, în aval de Moldova Nouă, Tri Kule (Matacă 2005)**, Baziaș-Divici-Belobreșca (**PROBIO**)***, Radimna, Divici, Belobreșca (Coste 1974, ICAS 1980, **PROBIO*****).

În amenajamentul Ocolului Silvic Moldova Nouă, UP VI Fețele Dunării (ICAS 2006), în rezervația Valea Mare este descris tipul de pădure: TP 731.3 – Cereto-gârnițet de dealuri de productivitate inferioară (i), ce corespunde aceluiași habitat Natura 2000, dar încadrat la habitatul românesc R4155: Păduri danubian – balcanice de gârniță (*Quercus frainetto*) și cer (*Quercus cerris*) cu *Carex praecox*. De asemenea, au fost identificate tipurile de pădure TP 731.1, TP 731.2, TP 732.1, TP 732.2 care corespund habitatului R4153, dar este mai potrivită încadrarea lor la R4151 din același habitat Natura 2000 (R4153 fiind specific stațiunilor de câmpii plane sau depresioni, cu soluri profunde, lutoase sau argiloase) (Doniță and Biriș 2005 în Doniță et al. 2005).





Fig. 2.n. Păduri și pășuni împădurite cu gorun, cer, gârniță cu specii însoțitoare în zona Socol – Baziaș – Divici (foto E. Frățilă)

Habitat Natura 2000: –

Habitat clasificare România: –

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Orno – Cotinetalia Jakucs 1961
- » al. *Quercus – Carpinion orientalis* Csűrös et al. 1968, Grupare de asociații de tranziție între cvercetele termofile și tufărișurile de tipul șibleacului

*as. *Cotino – Carpinetum orientalis* Csűrös et al. 1968.

**as. *Stipo aristellae-Carpinetum orientalis* Ștefureac et Popescu 1970.

Caracterizare locală: Păduri rărâte. Apare pe versanții sudici dinspre Dunăre, pe soluri scurte sau în enclave, pe locul fostelor gorunero-cerete defrișate*.

Răspândire locală: Baziaș (Ștefureac et Popescu 1970), Divici, Belobreșca* (Coste 1974).

Caracteristicile fitocenozelor sunt mai apropiate de cele ale habitatului R3127 Tufărișuri sud-vest carpatice de liliac (*Syringa vulgaris*) și mojdrean (*Fraxinus ornus*), dar există elemente comune, evidențiind tranziția (*Quercus pubescens* etc.), cu R4163 (prezentat mai jos).



Fig. 2.o. Stâncării cu vegetație ierboasă xerofită (sus), rariști de stejar pufos, cer sau specii de șibleac (cârpiniță, mojdrean, scumpie, liliac), respectiv tufărișuri și păduri xerofile (jos) în zona Socol – Baziaș și Baziaș – Divici (foto C. Mantale / D. Chira)

Habitat Natura 2000: 91AA Eastern White Oak Forests

Habitat clasificare România: R4163 Păduri – rariști balcanice de stejar pufos (*Quercus pubescens*) cu *Echinops banaticus*

Asociațiile vegetale caracteristice:

- » ord. Quercetalia pubescentis,
- » al. *Quercion pubescenti – petraea*,
- » as. *Cotino – Quercetum pubescentis* Zol. et al. 1958,
- » as. *Echinopo banatici – Quercetum pubescentis* (Jakucs et Fekete 1958) Boșcaiu 1971*,
- » as. *Acantho longifolii – Quercetum pubescentis* Jakucs et Fekete, 1958.

Descriere: păduri (și tufărișuri) de stejar pufos.

Răspândire: Defileul Dunării, în etajul nemoral, subetajul pădurilor de gorun și de amestec de gorun.

Răspândire locală: Baziaș (Matacă 2005)*, Baziaș-Divici-Belobreșca (**PROBIO**).

Compoziție floristică: specii edificatoare: *Quercus pubescens*; specii protejate: *Paeonia officinalis* ssp. *banatica* (apare în unele păduri de stejar pufos din zonă, pe pante moderate la puternice).

Valoarea conservativă: foarte mare.

Considerăm că fitocenozele cu stejar pufos invadate cu cârpiniță și alte specii de șibleac analizate de Coste (1974), Matacă (2005) și în proiectul **PROBIO** sunt similare, doar interpretarea și încadrarea cenozelor locale este ușor nuanțată în funcție de stadiul în care au fost cuprinse. Observația că acestea reprezintă forme de degradare naturală a stațiunilor sau intervenție antropică asupra pădurilor rărâte de cvercinee (invadate de specii termofile) este foarte larg acceptată.

Caracteristici generale ale vegetației actuale

În bălțile din luncă și ostroave apar asociații acvatice cu plante plutitoare (Hydrochari – Lemneta) sau fixate de

substrat (Potamogetonetea), iar spre mal stufărișurile și păpurișuri (Phragmitetea) întregesc aspectul hidrofil al vegetației din aceste zone.

Pe malul Dunării zăvoaiele de salcie formează aliniamente și borduri întrerupte (doar în balta Nera-Dunăre și în ostroave acestea realizează arborete mai compacte), iar zăvoaiele de anin (*Alnus glutinosa*) însoțesc cursul afluenților.

Zona forestieră este reprezentată de păduri a căror compoziție și răspândire depind de factorii staționali (orografici, pedo-climatici) și antropici. Pe versanții umbriți, pe văi și, adesea, pe platouri se întâlnesc goruneto-făgete și făgeto-cărpinete termofile de joasă altitudine.

Pe versanții însoriți, care se ridică dinspre lunca Dunării, se întâlnesc gorunete, cereto-gorunete, cereto-gârnițete (primele pe soluri profunde, mai bogate în resurse hidrice, următoarele în stațiuni mezo-xerofite), apoi păduri și tufărișuri de stejar pufos împreună cu specii de șibleac (cărpiniță, mojdrean, lemn cânesc, scumpie, liliac, păliur etc. – pe soluri supreficiale). Se consideră că acestea din urmă sunt, în perimetru studiat, în cea mai mare parte păduri derivate, extinse în urma defrișării amestecurilor de gorun, cer și gârniță.

Vechile păduri au fost parțial defrișate și înlocuite cu culturi agricole sau pajiști secundare, pădurile rămânând mai ales în lungul văilor și pe versanți improprii agriculturii.

Dintre pajiștile mezofile, foarte răspândite sunt cele de *Festuca rubra* cu *Agrostis capillaris*, care ocupă poienile de pe versanții nordici și baza pantelor. Pajiștile xerofile sunt dominante în zona de studiu și sunt reprezentate prin pășunile de *Festuca valesiaca* și *Bothriochloa ischaemum*, ce se dezvoltă pe versanții sudici și platourile despădurite. Pe dealurile cu depuneri loessoide consistente (Baziaș-Divici-Belobreșca) sunt extinse pajiștile de sadină (*Chrysopogon gryllus*) și respectiv unele pajiști degradate (Coste 1974).

Aluviunile nisipoase și pe terenurile degradate de pe versanți cu declivitate ridicată cuprind asociații specifice (*Sedo-Scleranthetea*). Pe soluri cu fragmente de rocă de pe pante pietrase se întâlnesc cenoze de *Alyssum petraeum* cu *Sedum hispanicum*, iar pe nisipurile din Ostrovul Moldova Veche sunt dominante comunitățile psamofile de *Festuca vaginata* cu *Fumana procumbens*.

Terenuri joase din lunca înaltă neînundabilă a Dunării, precum și pantele domoale de la baza dealurilor (Socol, respectiv Pojejena-Radimna-Măcești-Moldova Nouă) sunt ocupate de culturi agricole. Aici sunt caracteristice asociațiile ierboase puternic antropizate, de buruienșiuri din clasele Secalinetea, Chenopodietea, Plantaginetea, Artemisietea (Coste 1974). Aceste comunități ocupă doar zonele marginale și terenurile agricole lăsate vremelnic pârloagă.

3.2. Flora

În inventarierea privind plantele din zona Socol-Moldova Nouă au fost identificate 388 specii de plante (tab. 4). Dintre acestea, de interes deosebit sunt:

- » Specii de plante enumerate în anexa II a Directivei Consiliului 92/43/CEE:



Fig. 3.a. *Paeonia officinalis* L. ssp. *banatica* între Divici și Belobreșca (foto G. Lazăr)

- » ***Paeonia officinalis* L. ssp. *banatica*** (Rochel) Soó. Aceasta a fost identificată în pășunile împădurite dominate de stejar pufos (consistență de pădure), care apar în partea mijlocie-inferioară a versanților sudici care se ridică din Dunăre, în zona Divici-Belobreșca (învecinată Rezervației naturale Baziaș, care are drept obiectiv principal protecția acestei plante). Statutul speciei – critic periclitată.

Răspândire: în Europa: Ungaria, Jugoslavia, România; în țară: vestul și sud-vestul țării – Defileul Crișului Negru (Dumbrăvița – Beiuș, Dealul Pacau – M-ții Codru – Moma), satul Borz, comuna Șoimi); CS: Baziaș, Divici.

Ecologie – Habitat: Specie panonică, xeromezofită, subtermofilă, slab acid – neutrofilă. Preferă locurile semiumbrite, ușor înclinate sau plane, din păduri de *Quercus* sp. Cl. Orno-Cotinetalia. 40A0 – tufărișuri cu *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Syringa vulgaris*.

Răspândire locală: În rezervația naturală Baziaș, populațiile de bujori sunt bine reprezentate, acoperirea realizată de bujor este de 20% (rar 40%) / releveu. La Divici, bujorul apare sporadic, în tufărișuri, probabil în proporții reduse (Nicolin, 2007).

În observațiile proprii de la Divici (fig. 3.a), bujorul avea o populație bine reprezentată într-un arboret relativ tânăr, dominat cvasitotal de stejar pufos (90% din stratul arborescent), luminat (situat la marginea unor pajiști xerofile – de sadină), pe un sol eumezobazic tipic cu pH neutru la slab bazic, în treimea mijlocie a unor versanți sudici cu înclinare moderată spre mare. Habitatul propus de autori este R4163 corespondent cu habitatul Natura 2000 – 91AA Vegetație forestieră ponto-sarmatică cu stejar pufos (Doniță and Biriș 2005, în Doniță et al. 2005). În treimea inferioară, arboretul de stejar brumăriu cu bujorul bănațean este învecinat cu tufărișuri cu elemente specifice de șibleac (cărpiniță, mojdrean, scumpie) amestecate cu cvercinee (gorun,

cer, stejar brumăriu).

Din literatură este consemnată în zonă:

» **Marsilea quadrifolia**. Aceasta nu a fost identificată în inventarierea efectuată de Coste (1974), Matacă (2005) sau în proiectul **PROBIO**, dar apare consemnată în baltă la Pojejena (Sanda et al. 1970).

Răspândire: Timiș, Arad (Ineu), Bihor (Salonta, Radovan), Giurgiu (Comana, Ghimpați), Constanța, Dâmbovița, Dolj (Craiova, Malu Mare), București, Delta Dunării (Sulina, Sfântu Gheorghe) etc.

Alte plante importante, incluse în trecut în Lista roșie a plantelor superioare din România (Oltean et al. 1994, Dihoru and Negrean 2009), sunt: *Anthericum liliago*, *Campanula grossekii*, *Carex liparocarpos*, *Epipactis palustris* (orhidee), *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Lactuca viminea*, *Onosma arenaria*, *Paliurus spina-christi* (fig. 3.b), *Potamogeton trichoides*, *Salvia aethiopsis*, *Salvinia natans* (fig. 2.b), *Schoenoplectus (Scirpus) triqueter* și *Trapa natans* (fig. 2.d).



Fig. 3.b. *Paliurus spina-christi* între Socol și Baziaș (foto C. Mantale)

Tab. 4. Inventarierea de plante în habitatele din zona Socol – Moldova Nouă

A. Habitate umede

Nr.	Specia	Habitare (clasificare RO) în care a fost identificată	Localizare
1	<i>Agrostis gigantea</i>	R5307, R5309	OMV
2	<i>Agrostis stolonifera</i>	R4407i, R4408i, R5306, R6401	D-B, OMV(n)
3	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	R5305i, R5306i	D-B, OMV
4	<i>Alnus glutinosa</i>	R4408	OMV
5	<i>Amorpha fruticosa</i>	R4407, R4408, PU, rud.	D-B, Ș, ND
6	<i>Angelica sylvestris</i>	PU	Ș
7	<i>Aster lanceolatus</i>	R4407, R4408, R5306	D-B, Ș, OMV
8	<i>Berula erecta</i>	R5304E?, R4408	Ș
9	<i>Bidens cernua</i>	R4408	ND
10	<i>Bidens tripartita</i>	R5312E, R4407i, R4408i	D-B
11	<i>Bidens vulgate</i>	R4408, PU, rud.	Ș, ND
12	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	R5305E, R5306i, R5307, R5309i	D-B, Ș, OMV
13	<i>Butomus umbellatus</i>	R4408, R5304	ND
14	<i>Calamagrostis epigeios</i>	R4408, R5306	D-B, Dv, OMV
15	<i>Calystegia sepium</i>	R4407i, R4408, R5309	D-B, MNlj

Nr.	Specia	Habitare (clasificare RO) în care a fost identificată	Localizare
16	<i>Carex acuta</i>	R4408	ND
17	<i>Carex vulpine</i>	R4408, R5306, PU	D-B, Ș, OMV
18	<i>Carex polyphylla</i>	R5301-2	ȘI
19	<i>Centaureum pulchellum</i>	R4408	OMV
20	<i>Cerastium glomeratum</i>	R5301-2	ȘI
21	<i>Ceratophyllum demersum</i>	R2207i	D-B
22	<i>Cicuta virosa</i>	R4408	ND
23	<i>Cyperus glomeratus</i>	R5307, R5309	OMV
24	<i>Echinocystis lobata</i>	R4407, R4408	D-B, ND
25	<i>Eleocharis acicularis</i>	R5307, R5309	OMV
26	<i>Eleocharis palustris</i>	R5305, R5306i, R5309i, R5307	D-B, OMV
27	<i>Eleusine indica</i>	R4407, R4408, PU, rud.	D-B, Ș
28	<i>Epilobium hirsutum</i>	R5305i, R5306E	OMV
29	<i>Epilobium parviflorum</i>	R4408	OMV
30	<i>Epipactis palustris (orhidee)</i>	R4408	OMV
31	<i>Equisetum arvense</i>	PU	Ș
32	<i>Equisetum fluviatile</i>	R4408, R5306	D-B, OMV
33	<i>Equisetum palustre</i>	R3714i	MNI
34	<i>Erigeron annuus</i>	PU	Ș
35	<i>Eupatorium cannabinum</i>	R4408i	OMV
36	<i>Festuca vaginata</i>	R6401E	OMV
37	<i>Galium aparine</i>	R4407, R4408	D-B
38	<i>Galium palustre</i>	R4408i, R5305i, R5306i	D-B, ND, OMV
39	<i>Glyceria maxima</i>	R5305E, R5306, R5307E	OMV
40	<i>Gratiola officinalis</i>	R5305, R5306	D-B, OMV
41	<i>Holcus lanatus</i>	R4408	OMV
42	<i>Humulus lupulus</i>	R4407, R4408, R5305, R5306	D-B, OMV
43	<i>Hypericum perforatum</i>	R4408	OMV
44	<i>Iris pseudacorus</i>	R4407, R4408i, R5306, PU	D-B, Ș, ND
45	<i>Juncus articulatus</i>	R5305, R5306	OMV
46	<i>Juncus effusus</i>	PU	Ș
47	<i>Lemna minor</i>	R2202E	D-B, Ș, OMV
48	<i>Lotus corniculatus</i>	R4408	OMV
49	<i>Lycopus europaeus</i>	R4408i, R5305, R5305i	OMV, ND
50	<i>Lycopus exaltatus</i>	R5301-2	Ș
51	<i>Lysimachia nummularia</i>	R4408, R5305, R5306	D-B, ND, OMV
52	<i>Lysimachia vulgaris</i>	R5305i, R5306	OMV
53	<i>Lythrum salicaria</i>	R4407, R4408i, R5305i, R5305i	D-B, OMV
54	<i>Medicago lupulina</i>	R4408	OMV
55	<i>Mentha aquatica</i>	R4408i, R5305, R5306i	D-B, OMV
56	<i>Mentha longifolia</i>	R5301-2	ȘI
57	<i>Myosotis scorpioides</i>	R4408i, R5305i, R5306i	OMV, ND
58	<i>Myriophyllum spicatum</i>	R2206i	OMV
59	<i>Najas marina</i>	R2206E	OMV
60	<i>Nymphoides peltata</i>	R2207E	OMV
61	<i>Oenanthe aquatica</i>	R5305	OMV
62	<i>Oenanthe silaifolia</i>	R5305, R5306	OMV
63	<i>Oenothera biennis</i>	R4408	OMV
64	<i>Phalaris arundinacea</i>	R5306i, R5309i, R5305, R5307, R4407, R4408	D-B, OMV

Nr.	Specia	Habitare (clasificare RO) în care a fost identificată	Localizare
65	<i>Phragmites australis</i>	R5309E, R5305i, R5306, R5307, R5301-2, R4407, R4408	D-B, Ș, OMV, MNI
66	<i>Pimpinella saxifraga</i>	R3714	MNI, D-RLI
67	<i>Poa pratensis</i>	R3716E	MNI
68	<i>Poa trivialis</i>	R5305, R5306, R5301-2	ȘI, OMV
69	<i>Polygonum hydro-piper</i>	R4408i	ND
70	<i>Polygonum persicaria</i>	PU	Ș
71	<i>Populus alba</i>	R4407, R4408	ND, OMV
72	<i>Potamogeton crispus</i>	R2206i	OMV
73	<i>Potamogeton fluitans</i>	R2206i	OMV
74	<i>Potamogeton gramineus</i>	R2206E	OMV
75	<i>Potamogeton lucens</i>	R2206E	OMV
76	<i>Potamogeton natans</i>	R2207	Ș
77	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	R2206E	OMV
78	<i>Potamogeton trichoides</i>	R2206i	D-B, OMV
79	<i>Potentilla anserina</i>	R5305, R5306	OMV
80	<i>Potentilla reptans</i>	R4408, R5306	D-B, OMV
81	<i>Pulicaria dysenterica</i>	R5305, R5306	OMV
82	<i>Ranunculus flammula</i>	R5301-2	ȘI
83	<i>Ranunculus repens</i>	R5301-2	ȘI
84	<i>Ranunculus sceleratus</i>	R4408	ND
85	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	R4408	OMV
86	<i>Rorippa amphibian</i>	R4408	ND
87	<i>Rorippa prolifera</i>	R4408	ND
88	<i>Rubus caesius</i>	R4407, R4408	D-B
89	<i>Rubus candicans</i>	R4408, R5305, R5306, PU	OMV, ND
90	<i>Rumex hydro-lapathum</i>	R5309i, R5307, R4408	OMV, ND
91	<i>Rumex cf. sanguineus</i>	R4407, R4408	D-B
92	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	R5307, R5309	OMV
93	<i>Salix alba</i>	R4407E, R4408E, R5306	D-B, Ș, ND, OMV
94	<i>Salix cinerea</i>	R4408i	ND
95	<i>Salix fragilis</i>	R4407, R4408	D-B, OMV
96	<i>Salix purpurea</i>	R4407, R4408i, R5306	D-B, ND
97	<i>Salix triandra</i>	R4408i, PU	Ș, ND, OMV
98	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	R5307E, R5306, R5309	D-B, OMV
99	<i>Schoenoplectus (Scirpus) triquetet</i>	R5305i	OMV
100	<i>Scutellaria galericulata</i>	R4408	ND
101	<i>Sisymbrium altissimum</i>	R4408	OMV
102	<i>Sium erectum</i>	PU	Ș
103	<i>Sium latifolium</i>	R4408i	ND
104	<i>Solanum dulcamara</i>	R4408i, R5305i, R5306	OMV, ND
105	<i>Sonchus asper</i>	R4407, R4408, R5309, PU	D-B, Ș, MNI
106	<i>Sparganium erectum</i>	R5304E?, R4408, R5309	ND
107	<i>Spirodela polyrhiza</i>	R2202E, R2206i	D-B, Ș, OMV
108	<i>Stachys palustris</i>	R5305i, R5306	OMV
109	<i>Torilis arvensis</i>	PU	Ș
110	<i>Trapa natans</i>	R2207E	D-B, Ș, OMV
111	<i>Trifolium repens</i>	R5305, R5306	OMV
112	<i>Typha angustifolia</i>	R5305E	OMV
113	<i>Typha latifolia</i>	R5305E	OMV
114	<i>Typha laxmannii</i>	R5306E, R5305	D-B, OMV

Nr.	Specia	Habitare (clasificare RO) în care a fost identificată	Localizare
115	<i>Urtica dioica</i>	PU	Ș
116	<i>Veronica anagalloides</i>	R5305, R5306	OMV
117	<i>Vicia sativa</i>	R5301-2	ȘI
Habitare: R5307-cod habitat după clasificarea românească; PU-pajiști umede, Tuf-tufișuri (asociații/cenoze arbustive); E(ingroșate)-edificatoare, i-importantă; Localizare: ND-Balta Nera-Dunăre, D-Divici, B-Belobreșca, Ș-Șușca, P-Pojejena, R-Radimna, OMV – Ostrovul Moldova Veche; c-câmpie, l-luncă (i-inaltă, j-joasă), t-terasă, v-versant (i-inferior), n-nisipoasă, m-movila Md.Veche			

B. Pajiști, tufișuri și păduri

Nr.	Specia	Habitare în care a fost identificată	Loc
118	<i>Acer campestre</i>	R4163i, R3128, Tuf	S-Bz
119	<i>Achillea collina</i>	R3404i, R3414	Sc, D-RLI, Dv
120	<i>Achillea crithmifolia</i>	R3503	S-Bz
121	<i>Achillea millefolim</i>	R3716, R3502, R3502-3, R3414	MNI, MNT, P, D-RLv
122	<i>Achillea pannonica</i>		OMVm
123	<i>Achillea setacea</i>	R3414i, R3501, R6401, Pu	Sv, D-RLv, Dv, OMVn, MNI
124	<i>Acinos alpinus ssp. majoranifolius</i>	R3503	S-Bz, Bz-D
125	<i>Acinos arvensis</i>	R6401	OMVn
126	<i>Agrimonia eupatoria</i>	R3404, R3503, R3414	S, S-Bz, Dv
127	<i>Ailathus altissima</i>	Rud.	D-B
128	<i>Ajuga chamaeptytis</i>	R3414	D-RLv
129	<i>Allium flavum</i>	R3414, R3503, R6401	S-Bz, Bz-D, D-RL, OMVn
130	<i>Allium oleraceum</i>	R6401	OMVn
131	<i>Allium rotundum</i>	R3503	S-Bz
132	<i>Allium sphaerocephalon</i>	R3414, R3501, R6401	D-RL, Dv, D-Bv, OMVn
133	<i>Alyssum montanum</i>	R3503, PN-R6401	S-Bz, OMVm
134	<i>Alyssum petraeum</i>	R3503E, Dig	S-Bz, Bz-D, OMVdg
5	<i>Amorpha fruticosa</i>	Rud.	D-B
135	<i>Anchusa officinalis</i>	R3414, R3503, R6401	S-Bz, D-RL, Dv, OMVn
136	<i>Anthemis arvensis</i>	R3414	Sc
137	<i>Anthemis cotula</i>	R3404	Sc
138	<i>Anthemis ruthenica</i>	R6401	OMVn
139	<i>Anthericum liliago</i>	R6401	OMVn
140	<i>Anthericum ramosum</i>	PN-R6401	OMVm
141	<i>Artemisia annua</i>	PN-R6401, R3404	OMVm, Sc, Dvi
142	<i>Artemisia absinthium</i>	PN-R6401, R3404	OMVm, Sc, Dvi
143	<i>Artemisia austriaca</i>	R3414	D-RL
144	<i>Artemisia capillaris</i>	R6401, R3503, R3414	Bz-D, D-RL, OMVn
145	<i>Arum orientale</i>	R3128, Tuf	S-Bz
146	<i>Asclepias syriaca</i>	R3503	S-Bz
147	<i>Asparagus officinalis</i>	R3503	Bz-D
148	<i>Asperula cynanchica</i>	R3503, R3404, PN-R6401	S-Bz, Dv, OMVpn
8	<i>Aster lanceolatus</i>	Rud.	D-B
149	<i>Astragalus cicer</i>	R3404, R3503	Sc, S-Bz
150	<i>Astragalus onobrychis</i>	R6401	OMVn
151	<i>Bassia laniflora</i>	PN-R6401	OMVm
152	<i>Berteroa incana</i>	R3404, R3503	Sc, S-Bz
153	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	R3414, R6401	Sc, S-Bz, Dvi, OMVn
154	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	R4163i	D-RLv

Nr.	Specia	Habitat în care a fost identificată	Loc
155	<i>Bromus arvensis</i>	R3404	Sc, Șl
156	<i>Bromus commutatus</i>	R3404	Sc
157	<i>Bromus hordeaceus</i>	R3404i, R3501-2	Sc, Pt
158	<i>Bromus inermis</i>	R3414	Sv
159	<i>Bromus mollis</i>	R3414	D-RLI
160	<i>Bromus sterilis</i>	R3404, R3414	Sc, D-RLv, Dv
161	<i>Bromus squarrosus</i>	R3404, R3414, R3503, R6401	Sc, S-Bz, Bz-D, D-RL, OMVn
162	<i>Bromus tectorum</i>	R3503	S-Bz
163	<i>Campanula grossesekii</i>	R3501	Dv
164	<i>Cannabis sativa subsp. spontanea</i>	R3404	Sc
165	<i>Carduus acanthoides</i>	R3404	Sc
166	<i>Carduus candicans</i>	R3503	S-Bz, Bz-D
167	<i>Carex liparocarpos</i>	R6401	OMVn
168	<i>Carpinus betulus</i>	R3128i, Tuf	S-Bz
169	<i>Carpinus orientalis</i>	R3128i, Tuf	S-Bz
170	<i>Carthamus lanatus</i>	R3503	S-Bz
171	<i>Caucalis platycarpos</i>	PN-R6401	OMVm
172	<i>Celtis australis</i>	Tuf, R4163	S-Bz, Bz-D
173	<i>Centaurea arenaria</i>	R6401	OMVn
174	<i>Centaurea biebersteinii</i>	R3414, R3501, R3503	D-RLv, Dv, D-Bv, S-Bz, Bz-D
175	<i>Centaurea calcitrapa</i>	R3404, R4408	Sc, ND
176	<i>Centaurea solstitialis</i>	R3503	S-Bz
177	<i>Centaurea spinulosa</i>	R3503	Bz-D
178	<i>Cephalaria transsilvanica</i>	R3501, R3503, Dig	S-Bz, Bz-D, Dv, OMVdg
179	<i>Cerastium brachypetalum</i>	R3414	D-RLI
180	<i>Cerastium semidecandrum</i>	R3414	Dv
181	<i>Ceratodon purpureus</i>	R6401	OMVn
182	<i>Ceterach officinarum</i>	R3503	S-Bz
183	<i>Chamaecytisus heuffeli</i>	R3501, R6401	D-Bl, OMVn/m
184	<i>Chamaesyce maculata</i>	Rud.	Ș
185	<i>Chondrilla juncea</i>	R6401, R3404, R3414, R3503, R3502	D-RLv, S, S-Bz, OMVn, MNT
186	<i>Chrysopogon gryllus</i>	R3501E, R3503, R3414, R6401	Dv, D-Bv, D-RLv, S-Bz, OMVn
187	<i>Cichorium intybus</i>	PN-R6401, R3716, R3404, R3414	OMVpn, MNI, Sc, Dv
188	<i>Cleistogenes serotina</i>	R3503	S-Bz
189	<i>Clematis vitalba</i>	R4163	RLv
190	<i>Clinopodium vulgare</i>	R3414	Dvi
191	<i>Conyza canadensis</i>	R6401, R3414	OMVn, Dv
192	<i>Convolvulus arvensis</i>	R3404, R3502	Sc, MNT
193	<i>Convolvulus cantabricus</i>	R3503	S-Bz, Bz-D
194	<i>Corispermum nitidum</i>	R6401	OMVn
195	<i>Cornus mas</i>	R4163i, R3128E, Tuf	S-Bz, Bz-D
196	<i>Coronilla varia</i>	R3501, R3404, R3503, R6401	DI, Sc, S-Bz, OMVn
197	<i>Cotinus coggygria</i>	Tuf, R3128i	S-Bz, Bz-D
196	<i>Galium verum</i>	R6401	OMVn
198	<i>Crataegus monogyna</i>	R4163i	D-RLv
199	<i>Crataegus rhipidophylla</i>	R4163i	S-Bz
200	<i>Crepis foetida</i>	R3414, R6401	RL, OMVn
201	<i>Crepis (Lagoseris) sancta</i>	R6401	OMVn

Nr.	Specia	Habitat în care a fost identificată	Loc
202	<i>Crepis setosa</i>	R3404	Sc
203	<i>Cruciata laevipes</i>	R3414	D-RLv
204	<i>Crupina vulgaris</i>	R3501	Dv
205	<i>Cuscuta epithimum</i>	R3503, R6401	S-Bz, OMVn
206	<i>Cynodon dactylon</i>	R3414	Dvi
207	<i>Dactylis glomerata</i>	R3502, R3414	MNT, Dvi
208	<i>Daucus carota ssp. carota</i>	R3502	MNT, Sc
209	<i>Dianthus giganteus</i>	PN-R6401	OMVm
210	<i>Dysphania (Chenopodium) ambrosioides</i>	Rud.	Ș
24	<i>Echinocystis lobata</i>	Rud. R4408	D-B
211	<i>Echium vulgare</i>	R3503	S-Bz
212	<i>Eleagnus angustifolia</i>	R3716, Dig (plantată)	MNT, OMVdg
213	<i>Elymus hispidus (Elytrigia intermedia)</i>	R3501, R3503, PN-R6401	S-Bz, D-Bv, OMVn
214	<i>Elymus (Agropyron) repens</i>	R3404i, PU	S, Șl, OMVn
215	<i>Equisetum ramosissimum</i>	R3414	Dvi
216	<i>Erodium cicutarium</i>	R3414	Dv, Sc
217	<i>Eryngium campestre</i>	R3404i, R3501	Dv, Sc, MNC
218	<i>Erysimum diffusum</i>	R6401	OMVn
219	<i>Euonymus europaeus</i>	R4163*	D-RLv
220	<i>Euphorbia cyparissias</i>	R3404i, R3501, R3414, R3716	Dv, Sc, S-Bz, D-RLv, MNI
221	<i>Euphorbia esula</i>	R3404, R3501-2	Sc, P
222	<i>Euphorbia maculata</i>	Rud.	D-B
223	<i>Euphorbia seguieriana (E. gerardiana)</i>	R6401i	OMVn
224	<i>Euphrasia stricta</i>	R6401	OMVn
225	<i>Fagus sylvatica</i>		MN, Bz
226	<i>Falcaria vulgaris</i>	R3501	Dv
227	<i>Festuca rupicola</i>	R3404E, R3503	Sc, S-Bz
228	<i>Festuca valesiaca</i>	R3414E, R3404E, R3501, R3502, R6401	Sc, S-Bz, D-RL, Dv, D-Bl, MNT, OMVn
229	<i>Filago vulgaris</i>	R3404	Sc
230	<i>Fragaria viridis</i>	R4163i	D-RLv, Svi
231	<i>Fraxinus ornus</i>	R3128i, Tuf, R4163i	S-Bz
232	<i>Fumana procumbens</i>	R6401	OMVn
233	<i>Galium album</i>	R3501	Dv
37	<i>Galium aparine</i>	R4163, R4408	D-RLv, ND
234	<i>Galium flavescens</i>	R3503	S-Bz
235	<i>Galium glaucum</i>	R3501	Dv, D-Bl
236	<i>Galium mollugo</i>	R4163, R3714, R3404, R3414	D-RLv, MNI, Sc, Dv
237	<i>Galium octonarum</i>	R3414	S-Bz, D-RLv
238	<i>Galium verum</i>	R6401	OMVn
239	<i>Geranium pusillum</i>	R3414, R3501-2	Pt, D-RLI
240	<i>Geum urbanum</i>	R4163i	D-RLv
241	<i>Glechoma hederacea</i>	R5301-2	Șl
242	<i>Glycyrrhiza echinata</i>	R3503	S-Bz, MNI
243	<i>Goniolimon tataricum</i>	R6401	OMVnm
244	<i>Gypsophila muralis</i>	R3404	Sc
245	<i>Haynaldia villosa</i>	Pu	MNI
246	<i>Hemerocallis fulva</i>	Rud.	Sc
247	<i>Heliotropium europaeum</i>	R3414	D-RLv
248	<i>Helleborus odoratus</i>	R3503	S-Bz
249	<i>Hieracium baugini</i>	R3503	S-Bz
250	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	Dig	OMVdg

Nr.	Specia	Habitare în care a fost identificată	Loc
43	<i>Hypericum perforatum</i>	R3404i, R3414, R3503	D-RLv, S, S-Bz
251	<i>Iris pumila</i>	R3503	Bz-D
252	<i>Iris ssp.</i>	R3414	D-RLv
253	<i>Jurinea mollis</i>	PN-R6401	OMVm
254	<i>Koeleria glauca</i>	R6401E	OMVn
255	<i>Koeleria macrantha</i>	R3501E, R3414i	D-Bv, Dv, D-RLv, S-Bz
256	<i>Koeleria pyramidata</i>	R3414	D-RLv
257	<i>Kohlrauschia (Petrorhagia) saxifraga</i>	R3503E, R3414, R3501, R6401	S-Bz, Bz-D, D-RLv, Dv, OMVn
258	<i>Lactuca perennis</i>	R3503	Bz-Dv
259	<i>Lactuca viminea</i>	R3503	S-Bz
260	<i>Lamium purpureum</i>	R4163	D-RLv
261	<i>Lapsana communis</i>	R4163, R3414	D-RLv
262	<i>Lapsana communis var. glandulosa</i>	R4163 R3414	D-RLv
263	<i>Ligustrum vulgare</i>	R3128E, Tuf	S-Bz
264	<i>Linaria genistifolia</i>	R3414, R3503, R6401	S-Bz, D-RLv, Dv, OMVn
265	<i>Lithospermum arvense</i>	R6401	OMVn
266	<i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i>	R4163i, R3128, Tuf	S-Bz, D-RLv
267	<i>Lolium perenne</i>	R3404i	Sc
48	<i>Lotus corniculatus</i>	R3404	Sc
268	<i>Lycium barbarum</i>	R3501	D-Bv
269	<i>Maclura pomifera</i>	R4163i, R4162	S-Bz
270	<i>Marrubium peregrinum</i>	R3404, R3414	S, Sv, D-RLv
271	<i>Medicago falcata</i>	R3501, R3503, R6401, R3414	Bz-Dv, Dv, D-RLv, OMVn
54	<i>Medicago lupulina</i>	R3404 R3414	Sc, D-RLv
272	<i>Medicago minima</i>	R3503i, R3414	S-Bz
273	<i>Medicago sativa</i>	R3716	MNI
274	<i>Melampyrum arvense</i>	R3414	D-RLI
275	<i>Melica ciliata</i>	R3501, R3503	S-Bz, Bz-Dv, D-Bv
276	<i>Minuartia glomerata</i>	R6401	OMVn
277	<i>Morus alba</i>	Rud	S-D-P
278	<i>Morus nigra</i>	Rud	S-D-P
279	<i>Muscari comosum</i>	R6401	OMVn
280	<i>Myosotis arvensis</i>	R3502-3, R3414	Pt, D-RLv
281	<i>Nepeta pannonica</i>	R3414	D-RLv
282	<i>Nonea pulla</i>	R3501	Dv
283	<i>Oenothera biennis</i>	R6401, Rud.	D-B, OMVm
284	<i>Oenothera parviflora</i>	Rud.	D-B
285	<i>Ononis spinosa</i>	R6401	OMVn
286	<i>Onopordon acanthium</i>	R3503	S-Bz
287	<i>Onosma arenaria</i>	R6401i	OMVn
288	<i>Origanum vulgare</i>	R3414	Dv
289	<i>Orlaya grandiflora</i>	R3404i, R3414	D-RLv-lî, Dv, Sv, Sc
290	<i>Orobanche arenaria</i>	R3414	D-RLv
291	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	R3501, R3503	S-Bz, Dv
292	<i>Orobanche cf. major</i>	R3503	Bz-Dv
293	<i>Paliurus spina-christi</i>	R3128E	S-Bz
294	<i>Papaver rhoeas</i>	R3414	Dv
295	<i>Parietaria officinalis</i>	R4163	D-RLv
296	<i>Paeonia officinalis ssp. banatica</i>	R4163	D-B

Nr.	Specia	Habitare în care a fost identificată	Loc
297	<i>Phleum montanum</i>	R3414, R3503	D-RLv, S-Bz, Bz-Dv
298	<i>Pinus sylvestris</i>	Pădure (plantații)	R
299	<i>Pinus nigra</i>	Pădure (plantații)	R
300	<i>Pinus nigra ssp. banatica</i>		Coronini
301	<i>Plantago lanceolata</i>	R3404 R3501-2	Sc, Dv, D-RLv, Pt
302	<i>Plantago scabra (sin. P. indica)</i>	R6401	OMVn
303	<i>Poa angustifolia</i>	R3414E, R3404i	D-RLv, S
304	<i>Poa bulbosa</i>	R6401	OMVn
305	<i>Poa compressa</i>	R6401	OMVn
67	<i>Poa pratensis</i>	R3414	Dv
306	<i>Polygonum arena-rium</i>	R6401	OMVn
307	<i>Polygonum orientale</i>	Rud. - allohtonă	Ş
308	<i>Polygonum (Reynoutria) sachalinense</i>	Rud.	D-B
309	<i>Populus x robusta</i>	Dig (plantată)	OMVdg
310	<i>Potentilla argentea</i>	R3414	Sv
311	<i>Potentilla recta</i>	R3503	S-Bz
80	<i>Potentilla reptans</i>	R3404	Sc
312	<i>Prunus serotina</i>	Dig (plantată)	OMVdg
313	<i>Prunus spinosa</i>	Tuf	S-Bz
314	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Tuf, Dig	S-Bz, OMVdg
315	<i>Quercus cerris</i>	R4163E, R3128, Tuf	S-Bz, Bz-Dv
316	<i>Quercus frainetto</i>	R4163E, R3128, Tuf	S-Bz, Bz-Dv
317	<i>Quercus petraea</i>	R4163E, R3128, Tuf	S-Bz, Bz-Dv
318	<i>Quercus pubescens</i>	R4163E, R3128, Tuf	S-Bz, Bz-Dv
319	<i>Ranunculus bulbosus</i>	R3414	D-RLI/v
320	<i>Ranunculus illyricus</i>	Pu	D-RLI
321	<i>Rhamnus saxatilis ssp. tinctorius</i>	R4163	D-RLv
322	<i>Rhus hirta</i>	Dig	OMVdg
323	<i>Rosa canina</i>	R4163i, R3128, Tuf, Dig	S-Bz, OMVdg
324	<i>Robinia pseudacacia</i>	Pădure (plantații)	D-B
325	<i>Rosa rubiginosa</i>	R3404	Sc
88	<i>Rubus caesius</i>	R4163, R3714	D-RLv, MNI
89	<i>Rubus candicans</i>	Dig	OMVdg
326	<i>Rumex acetosella</i>	R3503i, R3502	S-Bz, Dv, MNT
327	<i>Rumex pulcher</i>	R3404	Sc
328	<i>Ruscus aculeatus</i>	R4163	D-B, MN
329	<i>Salsola kali ssp. ruthenica</i>	R6401	OMVn
330	<i>Salvia aethiopsis</i>	R3414i	D-RLv
331	<i>Salvinia natans</i>	R2207	D-B
332	<i>Sambucus ebulus</i>	R3404	Sc
333	<i>Sanguisorba minor</i>	R6401, R3414	OMVn, Dv
334	<i>Scabiosa argentea</i>	R3414	D-RLv
335	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	R6401	OMVnm
336	<i>Sedum acre</i>	R3502-3	Pt
337	<i>Sedum hispanicum</i>	R3503C, R6401, R3414	S-Bz, Bz-Dv, Dv, OMVn
338	<i>Sedum sexangulare</i>	R3503	S-Bz
339	<i>Sedum urvilei</i>	R6401	OMVn
340	<i>Seseli pallasi</i>	R3503, R3404, PN-6401	S-Bz, Dvi, OMVn
341	<i>Setaria viridis</i>	R3414, R6401, R3404	RL, OMVn, Sc
342	<i>Sherardia arvensis</i>	R3414	D-RLv/l
343	<i>Silene alba</i>	R3502-3	Pt
344	<i>Silene armeria</i>	R3503	S-Bz
345	<i>Silene conica</i>	R6401	OMVn

Nr.	Specia	Habitat în care a fost identificată	Loc
330	<i>Silene donetzica</i> (<i>S. otites</i> ssp. <i>donetzica</i>)	R3414, R6401	RL, OMVn
346	<i>Silene otites</i>	R3414, R6401	RL, OMVn,m
100	<i>Sisymbrium altissimum</i>	R3404, R3414, R3503	S, S-Bz, RL
347	<i>Sorghum halepense</i>	R3404, Rud.(?)	Sc, D-B
348	<i>Stachys germanica</i>	R3404	S
349	<i>Stachys recta</i>	R3501i, R3503, R3128, Tuf, PN-R6401	DI, S-Bz, OMVpn, MNI
350	<i>Stipa pulcherrima</i>	R3503	Bz-D
351	<i>Syntrichia ruralis</i>	R6401	OMVn
352	<i>Tamus communis</i>	R4163	Dv-B
353	<i>Taraxacum officinale</i>	R3502-3	Pt
354	<i>Teucrium chamaedrys</i>	R3501, R3503, R3414	Sv, S-Bz, D-RLv/li, Dv, D-Bv
355	<i>Thalictrum minus</i>	PN-R6401	OMVpn
356	<i>Thesium arvense</i>	R3414, PN-R6401	D-RLv, OMVn
357	<i>Thymus glabrescens</i>	R3414	D-RLv
358	<i>Thymus pannonicus</i>	R3503, R3404, R3414, R6401	S-Bz, S, RL, OMVn
359	<i>Tilia argentea</i>	R4163, Tuf	S-Bz, Bz-Dv
360	<i>Tordylium maximum</i>	Rud.	Ș
108	<i>Torilis arvensis</i>	R3404, R3503, PN-R6401	S, Bz-D, OMVn
361	<i>Tragopogon dubius</i>	R3501, R3503	Dv, S-Bz
362	<i>Tragus racemosus</i>	R6401	OMVn
363	<i>Tribulus terrestris</i>	R3503	S-Bz
364	<i>Trifolium arvense</i>	R3503i, R3414	S-Bz, D-RLv
365	<i>Tunica (Petrohragia) saxifraga</i>	R3502	MNt
366	<i>Turgenia (Caucalis) latifolia</i>	R3128, Tuf	S-Bz
367	<i>Turritis glabra</i>	R4163	D-RLv
368	<i>Tussilago farfara</i>	R3714	MNI
369	<i>Ulmus laevis</i>	R4163i, Tuf, R3503	S-Bz
370	<i>Ulmus minor</i>	R4163i, R3128, Tuf	S-Bz, Bz-D
371	<i>Verbascum banaticum</i>	R6401	OMVn
372	<i>Verbascum lychnitis</i>	R3501, R3503	D-B, S-Bz
373	<i>Verbascum phoeniceum</i>	R3501, R3414	DI, S-Bz
374	<i>Verbascum phlomidoides</i>	R3404	Sc
375	<i>Verbena officinalis</i>	R3404,	Sc
376	<i>Veronica arvensis</i>	R4163, R3501-2	D-RLv, Pt
377	<i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>austriaca</i>		MNI
378	<i>Veronica teucrium</i> ssp. <i>crinita</i>	R3503	S-Bz
379	<i>Vicia angustifolia</i>	R3414	Sv, D-RLv/li, Dv
380	<i>Vicia villosa</i>	R3414, R3503	RL, S-Bz
381	<i>Vinca herbacea</i>	R3503	S-Bz
383	<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	R6401	OMVnm
384	<i>Viola arvensis</i>	R4163	D-RLv
385	<i>Viola hirta</i>	R3128, Tuf	S-Bz
386	<i>Viola suavis</i>	R4163	D-RLv
387	<i>Vulpia myuros</i>	R3404	Sc
388	<i>Xeranthemum annuum</i>	R3404, R3414, R3501, R3503	S, S-Bz, D-RLv, D-Bv

Nr.	Specia	Habitat în care a fost identificată	Loc
Habitat: R5307-cod habitat după clasificarea românească; PU-pajiști umede, Tuf-tufișuri (asociații/cenoze arbustive); E-edificatoare, i-importantă; Localizare: ND-Balta Nera-Dunăre, D-Divici, B-Belobreșca, Ș-Șușca, P-Pojejena, R-Radimna, OMV – Ostrovul Moldova Veche; c-câmpie, l-luncă (î-înalță, j-joasă), t-terasă, v-versant (i-inferior), n-nisipoasă, m-movila Md.Veche; Rud.-ruderală, Dig-pe diguri			



Fig. 3.c. Unele specii termofile: *Goniolimon tataricum* (sus – foto G. Lazăr), *Arum orientale* (jos – foto C. Mantale)





Fig. 3.d. Specii naturalizate: *Hemerocallis fulva* (Lunca Nerei – sus) și *Polygonum orientale* (Divici-Belobreșca – jos) (foto C. Mantale / G. Lazăr)



Fig. 3.e. *Eleusine indica* la Șușca (foto G. Lazăr)

Inventarul de plante din zona de studiu evidențiază că, sub raportul raionării geobotanice floristice, aceasta aparține regiunii euro-siberiene, provincia daco-ilirică, provincie caracterizată prin păduri de cvercinee termofile (*Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*) cu *Tilia tomentosa*.

Speciile *Tamus communis*, *Celtis australis*, *Ruscus aculeatus*, *Paeonia officinalis* spp. *banatica* și alte plante care cresc în proximitatea terenului cercetat (*Athamanta hungarica*, *Tulipa hungarica*, *Symphitum ottomanum*, *Saponaria glutinosa*, *Ruscus hypoglossum* et al.) sunt caracteristice Circumscripției Banatului, așa cum se evidențiază în raionarea concepută de Borza et al. (1960), la care aparține în întregime teritoriul investigat.

Pe parcursul cercetărilor au fost identificate, ca o modestă contribuție floristică, cinci specii încă necomunicate din Parcul Național Porțile de Fier: *Allium oleraceum* (Ostrovul Moldova Veche), *Eleusine indica* (Șușca – fig. 3.e), *Najas marina* (Ostrovul Moldova Veche), *Polygonum orientale* (Divici) și *Typha laxmannii* (Ostrovul Moldova Veche, Baziaș-Divici – fig. 2.e). Dintre acestea, *Typha laxmannii* realizează habitate caracteristice.

4. Concluzii

Habitat. S-au adus contribuții privind distribuția habitatelor acvatice și terestre, respectiv a speciilor de plante în zona de studiu. Au fost sistematizate 67 asociații floristice (descrise în literatură și/sau

identificate în inventariile proprii), încadrate în 37 habitate conform sistematicii române, respectiv în următoarele habitate Natura 2000:

I. clasa Lemnetea și II. cl. Potamogetonetea pectinati: **3150** / R2202 – 2 asociații (as.), R2203 – 1 as., R2205 – 2 as., R2206 – 5 as.; **3160** / R2207 – 4 as.;

III. cl. Isoeto – Nanojuncetea: **3130** / R2211 – 5 as.;

IV. cl. Phragmitetea australis: R5309 – 1 as.; R5305 – 2 as.; R5306 – 1 as. (nouă); R5303 – 1 as.; R? – 1 as.; R5307 – 1 as.; R5301 – 1 as.; R2210 – 1 as.; R5310 – 1 as.;

V. cl. Molinio-Arrenatheretea: **6430** / R3708 – 1 as.; R3709 – 1 as.; **6510** / R3802 – 1 as.; R3803 – 1 as.; **6440** / R3716 – 2 as.; R3715 – 2 as.;

VI. cl. Sedo-Scleranthetea: **2340*** / R6401 – 3 as.; **8230** / R3503 – 1 as.; + 2 as.;

VII. cl. Festuco – Brometea: **6210*** / R3413 – 1 as.; **6250*** / R3414 – 1 as.; R3415 – 1 as.; **62A0** / R3501 – 1 as.;

VIII. cl. Salicetea purpureae: **92A0** / R4407+R4408 – 1 as.; R4418 – 1 as.;

IX. cl. Querco-Fagetea: **91E0*** / R4402 – 2 as.; **9110** / R4106 – 1 as.; **9130** / R4114 – 1 as.; TP 433.1, TP 433.3, TP 431.2; TP 421.2 (2 u.a.), TP 421.5, TP 422.1, R4129 – 2 as.; **91M0** / R4133 – 1 as.;

X. cl. Quercetea pubescenti – petraeae: **40A0*** / R3122 – 1 as.; **40CO*** / R3128 – 2 as. (1 nouă); **91AA** / R4163 – 3 as.; **91M0** / R4140, R4151 – 3 as.; R? – 2 as., R4140 cuprinde TP 743.1 și TP 743.2, R4151 include TP 731.3, iar TP 731.1, TP 731.2, TP 732.1, TP 732.2 se încadrează mai bine în R4151.

Dintre ecosistemele de mai sus se menționează identificarea, pentru prima dată în zonă, a habitatului R5306 Comunități danubiene cu *Typha laxmannii* și *Epilobium hirsutum*.

Noutăți interesante mai sunt prezența habitatelor R3128 Tufărișuri balcanice de păliur (*Paliurus spina-cristi*) și R4163 Păduri – rariști balcanice de stejar pufos (*Quercus pubescens*) cu *Echinops banaticus*, cenozele edificate de *Fumana procumbens* pe terenuri nisipoase.

Flora. Prin eșantionajul stabilit pentru analiza floristică a teritoriului s-a putut obține o imagine cuprinzătoare asupra florei, surprinzându-se o diversitate floristică remarcabilă a plantelor cormofite (388 specii identificate).

Între ecosistemele ce adăpostesc numeroasele specii de interes conservativ, menționăm:

- » habitatele de stâncărie de la Baziaș și Divici cu pietrișuri dislocate (as. *Alyso petraei* – *Sedetum hispanici*), în care vegetează *Lactuca viminea* și *Paliurus spina-christi*,
- » nisipurile fluviatile de la Ostrovul Moldova Veche cu *Anthericum liliago*, *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Onosma arenaria* și *Carex liparocarpos*,
- » povârnișurile loessoide de lângă Divici cu *Salvia aethiopsis* și *Campanula grossekkii*,
- » pădurile de cvercinee termofile din zona Baziaș – Divici cu *Paeonia officinalis* spp. *banatica* și *Ruscus*

aculeatus,

» fâgetele cu *Daphne laureola* din rezervația Valea Mare,
» zonele umede cu *Potamogeton trichoides* și *Schoenoplectus (Scirpus) triqueter* (menționăm că speciile rare *Marsilea quadrifolia* și *Ammannia verticillata*, semnalate anterior în regiune, nu au fost regăsite) etc.

Influența Dunării asupra florei se manifestă și prin avantajarea sub raportul diseminării a unor specii hidrochore. Unele plante au apărut recent în zonă, *Eleusine indica*, *Najas marina*, *Polygonum orientale* și *Typha laxmannii*, fiind semnalate pentru prima dată. La acestea se adaugă identificarea în premieră a speciei *Allium oleraceum* în zona de studiu.

Numeroase specii ruderales și de cultură s-au naturalizat de-a lungul fluviului, dintre care menționăm: *Oenothera biennis*, *Oenothera parviflora*, *Bidens vulgata*, *Hemerocallis fulva*, *Polygonum (Reynoutria) sachalinense*, *Echinocystis lobata*, *Euphorbia maculata* et al. Pe povârnișuri însoțite a fost identificată ca naturalizată *Maclura pomifera*.

Bibliografie

- Anghel G., Turcu G., Ciocârlan V., Doniță N., 1970.** Zonarea vegetației lemnoase și ierboase de la Porțile de Fier (sectorul Cozla – Berzasca). *Lucr. șt. Institut Agronomic București, ser. Agron.*, 13: 413-418.
- Borza A., 1931.** Die Vegetation und Flora Rumaniens. Guide de la sixiemem Excursion Phytogeographique Internationale, Roumanie. Cluj, 56-64.
- Borza A., Conea I., Bănărescu P., Călinescu R., Bușniță T., Celan M., 1960.** Monografia geografică a Republicii Populare Române. Ed. Academia.
- Boșcaiu N., Resmeriță I., 1969.** Vegetația ierboasă xerofilă de aluviuni din sectorul valea Eșelnița – Valea Mraconiei al Defileului Dunării. *Stud. cerc. biol., ser. bot.*, București, 21(3): 209-216.
- Boșcaiu N., Lupșa V., Resmeriță I., Coldea G., Schneider E., 1971.** Vegetația lemnoasă mezo-xerotermă (Orno-Cotinetalia) din Defileul Dunării. *Ocotirea Naturii*, 15(1): 49-55.
- Boșcaiu N., Täuber F., 1980.** Die Zönogenetische Rolle der Hochstandendenflusen in den Rumanischen Karpaten. *Phytocoenologia*, 7, 166-173.
- Boșcaiu N., Cucu-Popova A., Popescu P., Șerban M., Täuber F., 1982.** Interferențele fitogeografice din viitorul Parc Natural al Porților de Fier (Defileul Dunării). *Studii și Cercetări, Drobeta Tn. Severin*, 31-37.
- Braun-Blanquet J., 1964.** Pflanzensoziologie. Ed. III. Springer&Verlag, Wien & New York.
- Călinescu R., 1957.** Contribuții la studiul și bibliacului în RPR. *Rev. Păd.* LXX, 2
- Chiriță C., Vlad I., Păunescu C., Pătrășcoiu N., Roșu C., Iancu I., 1977.** Stațiuni forestiere. Ed. Academiei RSR.
- Ciocârlan V., Doniță N., Turcu G., 1969.** Contribuții floristice din Defileul Dunării, sectorul Cozla – Berzasca (jud. Caraș-Severin). *St. cerc. biol., Ser. Bot.* 21 (3), 205-208
- Ciurchea M., Codoreanu V., Burlacu L., 1968.** Flora și vegetația lichenologică saxicolă dintre Cozla și Pescari (jud. Caraș-Severin). *Contrib. Bot. Cluj*: 129-148.
- Codoreanu V., Ciurchea M., 1970.** Flora și vegetația lichenologică saxicolă de la Pescari și Divici (jud. Caraș-Severin). *Contrib. Bot. Cluj*: 57-65.
- Coldea G., Boșcaiu N., Lupșa V., Plămadă E., Resmeriță I., 1970.** Vegetația fâgetelor din sectorul Valea Eșelnița – Valea Mraconiei al Defileului Dunării. *St. cerc. biol., Ser. Bot.* București, 22 (6): 467-474
- Coldea G., Plămadă E., 1989.** Vegetația mlaștinilor oligotrofe din Carpații românești (Clasa Oxycocco – Sphagneteta Br.-Bl.et Tx. 1943). *Contrib. Bot.*, 37-43.
- Coldea G., Sanda V., Popescu A., Ștefan N., 1997.** Les associations végétales de Roumanie. Tome 1, Les associations herbacées naturelles. *Presses Universitaires de Cluj.*
- Coste L., Faur A., 1970.** Cercetări asupra speciei *Tulipa hungarica* Borb. în România. *Ocot. Nat.* 14 (2): 203 – 208
- Coste I., 1974.** Flora și vegetația Munților Locvei. Teză de doctorat (manuscris). Univ. Babeș-Bolyai Cluj.
- Coste I., 1975.** Contribution à l'étude de la végétation antropogène dans les monts de Locva. *Documents Phytosociologiques*, 9-14: 63-73.
- Coste I., 1979.** Beiträge zum Studium der *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. (1937) 1970 im Locva-Gebirge (Südwesten Rumäniens). *Revue Roum. de Biol. Sér. Biol. végét.*, București, 24(1): 17-26
- Coste I., 1980.** Contribution à l'étude de l'association *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* (Kästner 1938) Lohm. 1957 en Roumanie. Les forêts alluviales. *Colloques Phytosociologiques*, Strassburg, IX: 65-74.
- Coste I., 1984.** Vorschläge zur Schaaffung eines Naturschutz-gebietes bei Baziaș-Divici im Donau-Engpass (Defileul Dunării). *Acta Bot. Horti Buc.*, București, 1983-1984: 323-327.
- Coste I., Arsene G.G., Avrămuț O., 1995.** Cercetări privind fitocenologia speciei *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. în sud-vestul României. *Stud. și Cerc. de Biol., Seria Biol. veget.*, București, 47(2): 119-135.
- Coste I., Lazarovici M., 2002.** La réserve de Baziaș – Divici (dep. Caraș-Severin), étude sur la biodiversité. *Proceedings Symposium Studies of Biodiversity. Western Romanian Protected Areas*, University of Agricultural Sciences Timișoara, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 26-45.
- Dihoru G., Andrei M., Cristurean I., 1973.** Date preliminare despre flora și vegetația ierboasă din Valea Mraconiei și Cazanele Mari ale Dunării. *Acta bot. hort.*, 1972 – 1973, București.
- Dihoru G., Negrean G., 2009.** Cartea roșie a plantelor vasculare din România. Ed. Academiei Române.
- Doniță N., Chiriță C., Stănescu V., 1990.** Tipuri de ecosisteme forestiere din România. *ICAS, Seria II*, București.
- Doniță N., Ivan D., Coldea G., Sanda V., Popescu A., Chifu T., Paucă-Comănescu M., Mititelu D., Boșcaiu N., 1992.** Vegetația României. Ed. Tehnică Agricolă, București.
- Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș A.I., 2005.** Habitatele din România. Ed. Tehnică Silvică, București
- Gergely I., 1971.** Contribuții la cunoașterea florei și vegetației din zona Defileului Dunării între orașul Moldova Veche și comuna Pojejena (jud. Caraș-Severin). *Contr. Bot., Cluj*.
- Georgescu C.C., 1941.** Ceretele ca tip de pădure. I. Ceretele poienite. II. Ceretele încheiate. *Rev. Păd.*, 53(8-9): 444-457, 53(10-11): 505-518.
- Grigore S., Coste I., Oprea R., 1969.** Contribuții la studiul sinecologic al asociațiilor din pașiștile de la Moldova Veche – Pescari. *Lucr. șt. Inst. Agr. Timișoara, Ser. Agron.*, Timișoara, 12: 151-158
- Grigore S., Coste I., 1974.** Aspecte botanice din rezervația naturală Valea Mare – Moldova Nouă. *Ocot. Nat., București*, 18 (2): 159-166.
- Grigore S., Coste I., 1978.** Cercetări asupra vegetației dintre Moldova Veche și Pescari (județul Caraș-Severin). *Banatica 7, Caiete de Științe naturale, Stud., cerc. geol., geogr., biol.*, Reșița, 173-189.
- Hodișan I., Pop I., 1968.** Câteva plante noi și rare în flora Banatului. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Ser. biol.* 2: 55-57.
- Matacă S.Ș., 2003a:** Contribuții privind vegetația acvatică și palustră din arealul Parcului Natural Porțile de Fier. *Drobeta, XIII*, 218-238.
- Matacă S.Ș., 2003b:** Reconsiderarea statutului sintaxonomic al asociației Echinopo-Banatici-Quercetum pubescentis Boșcaiu et al. 1971. *Studii și comunicări, Șt. Nat., Muzeul Olteniei, Craiova*, vol. XIX.
- Matacă S.Ș., 2005.** Parcul Natural Porțile de Fier. Floră, vegetație și protecția naturii. Ed. Univ. Craiova.
- Mihăilescu S., Sanda V., 2004.** Characterization of priority natural habitats in the Romanian Carpathians, *Proceedings of the Institute of Biology, Bucharest*, V: 81-86.
- Morariu I., Danciu M., Ularu P., 1969.** Date noi din flora Porților de Fier. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.*, București, 21 (1): 17-22.
- Morariu I., Danciu M., 1970.** In der Gegend des Eisernen Tores (Porțile de Fier) gemeldete Pflanzen-assoziationen. *Rev. Roum. Biol.-Botanique*,

- București, 15(6): 419-429.
- Morariu I., Danciu M., Ularu P., 1973.** Die Vegetation der flussinsel Moldova Veche. *Acta Botanica Horti Bucurestiensis* 1972-1973: 465-500.
- Mușat I., 1968.** Cercetări asupra lucrărilor vechi de împădurire în zona Shen „Porțile de Fier”. *Stud. Cerc.* 26, I: 147-187.
- Nedelcu A.G., Dan M., 1992.** *Lemnetum minoris* (Oberd. 1957) Müller et Görs 1960, în România. *Acta Bot. Horti Buc.*, București, 1991-1992: 91-95.
- Negrean G., Oltean M., 1989.** Endemite și zone endemoconservatoare din Carpații sud-vestici. *Ocrot. Nat. Med. inconj.* 33(1): 15-25.
- Nicolin A., 2007.** *Paeonia officinalis* L. subsp. *banatica* (Rochel) Soo. În Goariup P., 2008: Natura 2000 in Romania. Species fact sheets. MMDR
- Oltean M., Negrean G., Popescu A., Roman N., Dihoru G., Sanda V., Mihăilescu S., 1994.** Lista roșie a plantelor superioare din România. Studii, sinteze, documentații de ecologie, nr. 1.
- Oprea I.V., Oprea V., 1995.** Analiza vegetației xerofile din alianța *Festucion rupicolae* caracteristică Câmpiei Banato-Crișane. *Stud. și Cerc. Biol., Seria Biol. veget.*, București, 47(1): 33-37.
- Oprea A., 2005.** Lista critică a plantelor vasculare din România. Ed. Univ. „A.I. Cuza”, Iași.
- Pașcovschi S., 1943.** Noutăți dendrologice din Banat și Crișana. *Anale ICEF*, II, 1.
- Pașcovschi S., Leandru V., 1958.** *Tipuri de pădure* din RPR. Ed. Agrosilvică, București
- Pătroescu M., Chincea I., Pașcovici N., Ioja C., Matacă S., Popa E.M., Florescu V., Dumitrașcu D., Vâlceanu C., Odorescu I., Popescu V., Rozyłowicz L., Necșuliu R., Șbircea Ș., 2004.** Planul de management al Parcului Natural Porțile de Fier în perspectiva dezvoltării durabile. *Drobeta*, XIV, 64-92.
- Păun M., Cîrțu M., Cîrțu D., Popescu G., 1968.** Materiale pentru flora și vegetația între Orșova și Pescari, județul Caraș-Severin. *Buletin științific, Craiova*, X: 47-62.
- Peia P., 1981.** Asociații vegetale noi în munții Banatului. *Contrib. Bot., Cluj-Napoca*, 103-109.
- Popescu A., Ștefureac T., 1976.** Vegetationsforschungen aus dem Sektor Șvinița-Tricule-Eisernes-Tor, Rumänien. *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*, 1975-1976: 341-368.
- Popescu A., Sanda V., 1988.** Analiza pajiștilor xeroterme ale alianței *Festucion rupicolae* Soó din România. *St. și Cerc. Biologie, S. Botanică*, București, 40(1): 17-28.
- Popescu A., Sanda V., 1990.** Vegetația lemnoasă mezoxertermă (Orno-Cotinetalia) din România. *St. și Cerc. Biologie, S. Botanică*, București, 42(2): 79-94.
- Popescu A., Sanda V., 1991.** Analiza vegetației lemnoase xeroterme (Ord. Quercetalia pubescentis) și de tufărișuri (Ord. Prunetalia) din România. *St. și Cerc. Biologie, S. Bot.*, București, 43(1-2): 23-38.
- Popescu A., Sanda V., 1992.** Structura pajiștilor xeroterme ale clasei *Festuce-Brometea* Br. Bl. et Tx. 1943 din România. *Contrib. Bot., Cluj-Napoca*, 1991-1992: 37-47.
- Popescu A., Sanda V., 1993.** L'étude des prairies méso-hygrophiles de l'aliance *Agrostion stoloniferae* Soó (33) 71 de Roumanie. *Revue Roumanie de Biologie. Série de Biologie Végétale*, București, 38(1): 3-13.
- Răclaru P., Alexan M., 1970.** Contribuții la studiul florei Văii Dunării dintre Baziaș și Pojejena. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.*, București, 22 (6): 491-496.
- Răclaru P., Alexan M., 1972.** Flora Defileului Dunării dintre Baziaș și Pojejena. *Anal. Univ. Buc., Ser. Biol. veg.*, București, 21, 201-217.
- Răclaru P., Alexan M., 1973a.** Asociații vegetale palustre din Defileul Dunării între Baziaș – Pojejena. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.*, București, 25 (2), 131-139.
- Răclaru P., Alexan M., 1973b.** Vegetația pajiștilor și cea ruderală din defileul Dunării, Baziaș – Pojejena. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.*, București, 25 (3): 205-214.
- Resmeriță I., Boșcaiu N., Coldea G., Lușșă V., Schneider E., Stoicovici L., 1968.** Contribuții floristice din Defileul Dunării. *Soc. Șt. Biol. RPR. București, Comunicări de botanică*, X: 177-180.
- Resmeriță I., Vicol E.C., Boșcaiu N., Coldea G., Tauber F., 1972.** Cartarea vegetației din sectorul Valea Eșelnița – Tri Cule (Defileul Dunării). *Stud. cerc. biol. Ser. Bot.*, București, 24 (3): 213-220.
- Roman N., 1971.** Elemente noi pentru caracterizarea fitogeografică a Porților de Fier. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.* 23 (6): 477-484.
- Sanda V., Șerbănescu G., Zăvoianu I., 1968.** Aspecte ale florei și vegetației palustre din Clisura Cazanelor. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.*, București, 20 (3), 217-224
- Sanda V., Șerbănescu G., Răclaru P., Alexan M., 1970.** Contribuții la cunoașterea stațiunilor cu *Acorus calamus* L. și însoțitoarele acesteia în România. *Stud. cerc. biol., ser. Bot.*, București, 22 (6): 481-489.
- Sanda V., Popescu A., 1980.** Vegetația acvatică și palustră din zonă lacului de acumulare „Porțile de Fier” (Baziaș – Drobeta-Turnu Severin). *Contrib. Bot., Cluj-Napoca*, 161-175.
- Sanda V., Popescu A., 1991.** Studiul fitocenozelor clasei Molinio – Arrhenantheretea Tx. din România. *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*, 49-80.
- Sanda V., Coldea G., Popescu A., 1994.** Asociațiile vegetale din clasa *Lemnetea minoris* R. Tx. 1955 din România. *Contrib. Bot., Cluj-Napoca*, 1993-1994: 5-11.
- Schrott L., Faur A., 1969.** Contribuții la cunoașterea ariei de răspândire a bujorului de păduri (*Paeonia mascula* (L.) Mul. var. *triternatiformis* A. Nyar) în Banat. *Com. de bot.*, București, 181-190
- Soó R., 1957.** Conspectus des groupements végétaux dans le basin carpathique. *Acta Bot. Hung.*, 2: 43-64.
- Soó R., 1962.** Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften IV. Die Gebirgswälder. *Acta Bot. Hung.*, 8: 335-366.
- Șerbănescu G., Sanda V., 1970.** Cercetări asupra vegetației stațiunilor de luncă și dealuri din Cazanele Mari și Plavișevița. *Studii cerc. biol., ser. bot.*, București, 22(3), 171-178.
- Ștefureac T., Mihai G., 1970.** Cercetări briofloristice în unele sectoare de la Porțile de Fier. *Stud. cerc. biol., Ser. Bot.* 22 (6): 499-507.
- Ștefureac T., 1972.** Plante necunoscute până acum pe teritoriul țării noastre (Porțile de Fier). *Magazin*, 16, 792
- Todor I., Gergely I., Bărcă C., 1971.** Contribuții la cunoașterea florei și vegetației din zona Defileului Dunării între orașul Moldova Veche și comuna Pojejena (județul Caraș-Severin). *Contribuții botanice, Cluj*, 203-256.
- Zolyomi B., 1939.** Felsenvegetationstudien in Siebenbürgen und im Banat. *Annales Univ. Sci. Budapestiensis de Rólando Eötvös nominatae. Sect. Biol.*, Budapest, 32: 63-145.
- Zolyomi B., 1957.** Der Tatarenahorn – Eichen – Lösswald der zonalen Walsteppe (*Acereto tatarici – Quercetum*). *Acta Bot. Hung.*, 4: 367-413.
- ICAS, 2006.** Amenajamente silvice Ocolul Silvic Berzeasca.
- ICAS, 2006.** Amenajamente Ocolul Silvic Orșova.
- ICAS, 2006.** Amenajamente Ocolul Silvic Drobeta Tn. Severin.
- ***, 2008, 2011. Planul de management al Parcului Natural Porțile de Fier. www.portiledefier.ro
- ***, 2009-2011. PROBIO – Analiza factorilor de presiune asupra ariilor protejate din Clisura Dunării. Rapoarte șt. ICAS, Meda Research, ICDEA-PA Galați, ICB Cluj, CJCS.

Abstract

Habitats and floras of protected areas of the Socol-Moldova Nouă zone

“Iron Gates” includes a first part (Socol-Moldova Nouă) where Danube pass through a hilly zone, creating an interesting mixture of humid, mezohidric and xerophyte habitats, with specific flora, which were the subject of a three years inventory.

Habitats. 67 floristic associations (described in literature and/or identified in the present work) have been described and falling into 37 habitats according to Romanian and European Natura 2000 taxonomy, respectively. Among the special ecosystems, “R5306 Danube communities with *Typha laxmannii* and *Epilobium hirsutum*” habitat has been identified for the first time in this zone. As interesting news we may mention the presence of the following habitats: “R3128 Balkanic bushes with *Paliurus spina-cristi*” and “R4163 Balkanic woods – bushes of *Quercus pubescens* with *Echinops banaticus*”, coenosys edified by *Fumana procumbens* on sandy soils.

Flora. A comprehensive imagine of the local flora has been recorded using the establish network, with a remarkable diversity of cormophitous plants (388 species have been identified).

Among the local ecosystems which are hosting numeroas species of conservative interest, we mention the following:

- » rocky habitats with unstable gravel (ass. *Alyso petraei* – *Sedetum hispanici*) with *Lactuca viminea* and *Paliurus spina-christi*, located between Baziaș and Divici;
- » fluvial sands with *Anthericum liliago*, *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Onosma arenaria* and *Carex liparocarpos* in the Moldova Veche Island;
- » loess slops with cu *Salvia aethiopsis* și *Campanula grossekii* nearby Divici;
- » thermophile oak woods with *Paeonia officinalis* spp. *banatica* and *Ruscus aculeatus* in Baziaș – Divici zone;
- » beech forests with *Daphne laureola* in Valea Mare reservs;
- » humid zones with *Potamogeton trichoides* and *Schoenoplectus (Scirpus) triqueter* (the rare species *Marsilea quadrifolia* and *Ammannia verticillata*, previously recorded in the regiune have not been found in the present inventorie) etc.

Danube influence on local flora favour the disemination of some hidrochore species. Some plants have recently occurred, *Eleusine indica*, *Najas marina*, *Polygonum orientale* and *Typha laxmannii* being for the first time recorded in the study zone. La acestea se adaugă identificarea în premieră a speciei *Allium oleraceum* în zona de studiu.

Numerously ruderal and cultivated species have been naturalised along the river, such as: *Oenothera biennis*, *Oenothera parviflora*, *Bidens vulgata*, *Hemerocallis fulva*, *Polygonum (Reynoutria) sachalinense*, *Echinocystis lobata*, *Euphorbia maculata* et al. *Maclura pomifera* is naturalised on sunny slopes.

Keywords: Iron Gate, habitats, rare flora.

SPECII DE PLANTE CULESE DIN PARCUL BAZOȘ, JUDEȚUL TIMIȘ, EXISTENTE ÎN COLECȚIA HERBARULUI AL. BELDIE DE LA I.N.C.D.S. BUCUREȘTI

ION CHISĂLIȚĂ, DIANA VASILE, LUCIAN DINCĂ

1. Introducere

Colecțiile de plante cuprinse în herbare reprezintă o bază de date prețioasă, cu informații genetice despre speciile existente și extinse (Herrmann & Hummel 1994, Hibbett et al. 1997).

Eșantioanele din herbar oferă informații despre biologia populației din trecut și sunt utile pentru studiile privind modificarea structurii genetice (Herrmann & Hummel 1994). Orice neclaritate privind taxonomia, nomenclatura, filogenetica, funcția și evoluția genelor și originea populațiilor poate fi rezolvată folosind speciile din herbar (Chase et al. 1998, Taylor & Swann 1994).

Așadar, din analizarea specimenelor de herbar și a datelor de pe etichetă se pot obține informații etnobotanice importante. Într-un herbar se găsește de obicei o gamă cuprinzătoare de specii care permit cercetări pe scară largă, fără să fie nevoie pentru aceasta de călătorii consumatoare de timp și costisitoare.

Herbarul prezintă și unele dezavantaje, cum ar fi: în primul rând, un fapt previzibil, materialul chimic și genetic nu supraviețuiește niciodată, ca în cazul exemplarelor vii, iar în al doilea rând, fiecare prelevare de probe dintr-un specimen de herbar reprezintă o formă de deteriorare, care îi poate reduce utilitatea pentru cercetările viitoare. Tehnicile noi au condus la un număr mai mare de solicitări de probe din probele de herbar, dar, în același timp, au redus cantitatea de material necesar pentru fiecare analiză genetică sau chimică (Nesbitt 2014).

Utilitatea herbarelor este dovedită încă cu mult timp în urmă, astfel că cele 313 exemplare de plante medicinale din America de Nord, colectate de dr. Gideon Linneum în herbarul personal între anii 1835 și 1852, au reprezentat o resursă educativă importantă pentru un medic (Birch 2009).

Un alt exemplu de herbar este Hermann Herbarium, cu un număr redus de exemplare (51 de exemplare) colectate în Surinam de Hendrik Meyer, înainte de 1687, care este format în întregime din plante utile (Nesbitt 2014).

O altă colecție etnobotanică importantă este cea libi-

ană, formată de agronomul italian Alessandro Trotter, care acum este găzduit la Universitatea Federico II din Napoli. În acest herbar există 2.300 de exemplare, din care aproximativ 80 sunt adnotate cu datele de utilizare (De Natale & Pollio 2012). Și nu în ultimul rând, colecția etnobotanică din anul 1878 a dr. Edward Palmer din Mexic, cu specimene importante care au fost studiate de Robert Bye (1979).

O colecție etnobotanică importantă există și la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură (IN-CDS) *Marin Drăcea* din București, cu aproximativ 60.000 de exemplare de plante. Acestea sunt păstrate în mapele originale și sunt aranjate în 30 de module, fiecare având câte 20 de sertare (Vasile et al. 2016). Colecția poartă numele botanistului Alexandru Beldie și este înscrisă în INDEX HERBARIUM, fiind alcătuită din colecții particulare donate și piese din colecții străine achiziționate prin schimburi. Botaniștii care le-au colectat și determinat sunt personalități cunoscute în domeniul botanicii sistematice. Dintre botaniștii români, amintim pe Al. Beldie, care s-a ocupat în mod deosebit de acest herbar, apoi S. Pașcovschi, C.C. Georgescu, P. Cretzoiu, I. Morariu, Al. Borza, Gh. Bujorean, E.I. Nyarady, N. Iacobescu, I. Prodan, M. Haret, I. Pop, V. Leandru. I.D. Tătăranu, M. Petcuț etc. Dintre botaniștii străini, amintim pe: V. Jirasek, C.A.E. Cornaz, H. Jagger, G. Treffer, E. Krummel, F.A. Tschering, O. Gelert, J. Lerch, S. Stefanoff, T. Georgieff, K. von Grabmayr, K. Rechinger, H. Siegfried, W. Bernoulli Basil, C. Stormer, W. Migula etc.

Scopul acestui articol este de a descrie o parte din speciile de plante colecționate din parcul Bazoș, anul recoltării lor, botaniștii care le-au recoltat și starea actuală în care se află aceste exemplare.

2. Locul și metoda de cercetare

Parcul Bazoș. Arboretumul Bazoș este situat în vestul țării, pe raza comunei Bazoșul Nou, județul Timiș. A fost înființat la începutul secolului trecut, în perioada 1909-1914, pe o suprafață de 63,4 ha, în lunca Timișului și a Begăi. Cuprinde 818 de taxoni, structurați în colecții de plante lemnoase de pe continentul american și de pe

continentul asiatic, colecții de arbuști (*Lonicera*, *Berberis*, *Crataegus* etc.), precum și culturi forestiere pilot de *Liriodendron tulipifera*, *Liquidambar styraciflua* și *Taxodium distichum*.

Arboretumul Bazoș a luat ființă între anii 1909-1914, la inițiativa proprietarului din acea vreme, contele Ludovic Ambrosie. Acesta, în calitate de ambasador al Imperiului Austro-Ungar în Statele Unite ale Americii, s-a inspirat vizitând numeroase parcuri și arboretumuri din SUA și a inițiat crearea, pe moșia sa de la Bazoș, în jurul unui castel, a unui astfel de arboretum.

În urma legăturilor ce le-a avut cu acești specialiști din America, a trimis la Bazoș spre plantare puieți (de vârste diferite 1-3 ani) proveniți de la Arnold Arboretum. Acest fapt prezintă o foarte mare importanță în studiul aclimatizării acestor specii în condițiile de la Bazoș.

Izbuclirea primului război mondial în 1914 a întrerupt colaborarea cu SUA în ceea ce privește aducerea de noi taxoni, însă lucrările au continuat la castel, care a fost terminat până la finele războiului, dar nu a mai fost dat în folosință.

Prin pacea de la Trianon, Imperiul Austro-Ungar s-a destrămat, iar reforma agrară ce a urmat l-a deposedat pe contele de moșia de la Bazoș, fostul proprietar rămânând doar cu castelul și cu pădurea din jurul lui (aproximativ 60 ha). În anul 1925 Statul Român reprezentat de Casa Autonomă a Pădurilor Statului (CAPS) a cumpărat pădurea și parcul din jurul castelului, fără clădire, aceasta fiind demolată de proprietar și vândută sătenilor ca materiale de construcție. Se pare că imediat după cumpărare, în timp ce speciile aveau mare nevoie de îngrijire, parcul a fost neglijat și astfel se explică că în anul 1927 în presa de specialitate din America de Nord a apărut un articol în care se exprima îngrijorarea pentru neîngrijirea, respectiv distrugerea sa.

Mai târziu însă, după 1935, parcul a fost cercetat și studiat de profesorii școlii silvice de subingineri din Timișoara.

Până în anul 1955, parcul a fost în administrația Ocolului Silvic Timișoara, fiind tratat ca o pădure obișnuită și uneori pășunat. Conform primului amenajament (1955), parcul Bazoș făcea parte din trupul de pădure bătrână de stejar U.P. II Bazoș – Hitiaș din M.U.F.G. Bega sud Iersig.

În 1955, prin lărgirea activității Institutului de Cercetări Forestiere (I.C.F.), parcul trece sub auspiciile acestei instituții, prin „punctul experimental Timișoara”.

În perioada de după 1989, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice – Stațiunea Timișoara s-a îngrijit de menținerea și dezvoltarea criteriului actual de folosință cu următoarele funcții: cercetare și didactică, ecologică, estetică și decorativă, social culturală și educativă, recreativ-distractivă și de agrement.

După datele publicate în sintezele privind plantele lemnoase din țară (Dumitriu-Tătăranu 1961) și din Banat (Oprea 2005), la Bazoș se găseau cca. 550 de specii de acest fel. Aici se găsește cea mai mare colecție de stejari din țară (19 specii) și de hiori (*Carya* – 8 specii). Ca spe-

cii unice sau foarte rare în România amintim: *Pinus taeda* L., *Castanea dentata* (Marsh.) Borkh., *C. pumila* Mill., *Clethra alnifolia* L., *Picea koreaisis* Nakai etc.).

Materialul de studiu a fost alcătuit din cele 50 de planșe existente în herbarul mai sus amintit, care au fost recoltate din parcul Bazoș. Acestea au fost sistematizate după specie, după anul recoltării, după locul de unde au fost recoltate și după specialistul care a efectuat recoltarea lor (ex. tab. 1).

Tab. 1. Plantele de la Herbarul Al Beldie (INCDS București) recoltate din parcul Bazoș (extras)

Ser-tar nr.	Planșa nr.	Herbar/Colecție botanică/Instituție(de pe eticheta planșei de Herbar)	Specia	Data colectării	Colectată / Determinată de:	Gradul de conservare (1...4)
14	15	ICEF Stațiunea Casa Verde	<i>Abies nordmanniana</i> Spach.	1942.06.27	S.Paşcovschi	1
14	16	ICEF Casa Verde	<i>Abies nordmanniana</i> Spach.	1941.04.16	S.Paşcovschi	2
1	8	ICEF Casa Verde	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	1939.06.08	T.Iacob, S.Paşcovschi	1
1	18	ICEF Casa Verde	<i>Acer macrophyllum</i> Pursh	1941.07.22	S.Paşcovschi	1
1	27	ICEF Casa Verde	<i>Acer monspessulanum</i>	1941.03.17	S.Paşcovschi	2
1	41	ICEF Casa Verde	<i>Acer saccharum</i> L.	1939.04.20	S.Paşcovschi	1
1	40	Școala Politehnică București Lab.Botanică	<i>Acer saccharum</i> L.	1934.09.10	C.C.Georgescu	1

3. Rezultate și discuții

Cele 50 de planșe cu exemplare recoltate din Parcul Bazoș, conțin 14 genuri, planșele cu cele mai multe specii fiind la genurile *Acer*, *Quercus*, *Amelanchier* și *Carpinus* (5sp., 3sp., 2sp., 2sp.).

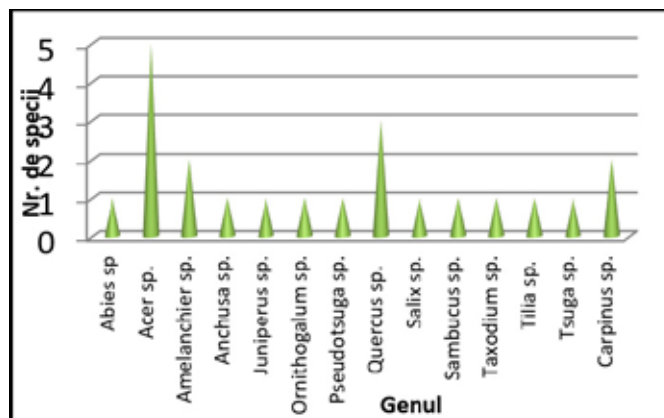


Fig.1. Cele 14 genuri din parcul Bazoș prezente în herbarul Al Beldie
The 14 genres from Bazoș Park that are present in Al Beldie herbarium

Din genul *Acer* se găsesc în colecție: *Acer ginnala* Maxim., *Acer macrophyllum* Pursh, *Acer monspessulanum*, *Acer saccharum* Marsh. și *Acer saccharinum* L.

***Acer ginnala* Maxim.** (Arțar de Manciușia) este un arbore mic, cu o înălțime de 4,5-6 m. Are coaja netedă de culoare gri. Este o specie care înfrunzește primăvara devreme. Frunzele sunt opuse cu o lungime de 2,5-7,5 cm, trilobate, cu lobul terminal alungit. Marginile frunzelor sunt dublu serate. Toamna acestea devin roșii sau galben strălucitoare. Florile apar după înfrunzire, în

lunile mai-iunie, au culoarea alb-gălbuie și sunt sub forma unor panicule lung pedunculate cu un miros plăcut. Fructele sunt roșcate, au aripi aproape paralele, sunt lungi de 2-2,5 cm și stau în coroana arborelui până la sfârșitul toamnei, (Bailey 1949, Fernald 1950, Magee & Ahles 1999, Seymour 1969).

Acer macrophyllum Pursh (Arțar de Oregon) are o înălțime de aproximativ 15 m și 50 cm în diametru (Franklin & Dyrness 1973). Arborii maturi pot ajunge adesea la înălțimi de 30 m și diametre de 90 până la 120 cm. Frunzele sunt mari de până la 30,5 cm dar pot avea și frunzele excepțional de mari care pot avea lățimi de 61 cm (Black 1981). Coroanele sunt rotunjite, cu ramuri scurte, este un arbore excelent pentru umbră. Lemnul este folosit pentru mobilier, în special pentru cadre de pian, iar seva este folosită la fabricarea unui sirop.

Începe să fructifice la aproximativ 10 ani și continuă în fiecare an după aceea (Olson & Gabriel 1974). Florile sunt raceme cilindrice de culoare galben-verzui, parfumate și apar înainte de înfrunzire, începând din luna martie la altitudini joase și pe expoziții sudice și până în luna iunie, la altitudini mari și pe expozițiile nordice. (Robert și Muerle 1958). Fructele sunt samare duble, pubescente, cu aripile de 3,5-5 cm care formează un unghi mai mic de 90°. Apar în lunile septembrie și octombrie.



Fig. 2. a. *Acer ginnala* Maxim (Arțar de Mançuriu / Amur maple), b. *Acer macrophyllum* Pursh (Arțar de Oregon / Bigleaf maple)

Acer monspessulanum L. (Jugastru de Banat) este o specie arbustivă sau arborescentă de maxim 10 m înălțime, cu tulpină scurtă, scoarța cenușie-gălbuie, în tinerețe netedă, la maturitate cu un ritidom solzos. Frunzele au 3-7cm lungime, late cu trei lobi de formă triunghiulară, aproape egali, cu marginea întreagă, glabre-lucioase pe față, glaucescente pe dos, cad târziu, pe la începutul iernii. Florile galben-verzui apar în același timp cu frunzele și sunt sub forma unor corimbe pendente. Este folosit cel mai adesea în scop ornamental în regiuni calde și uscate sau ca specie protectoare și amelioratoare a solului în stațiuni cu climă caldă și uscată (Stănescu et al. 1997).

Acer saccharum Marshall (Arțarul de zahăr) – arbore

ce atinge înălțimi de până la 30m, cu frunze de 7 până la 12cm lungime, de culoare verde închis, cu 3-5 lobi. Florile galben-verzui sunt sub forma unor corimbe pendente. Lemnul se folosește pentru cherestea datorită rezistenței la șoc și a durtății și pentru mobilier și, de asemenea, este foarte cunoscut pentru siropul de arțar, care se obține din seva arborelui care este foarte bogată în zahăr (Carson 2011).

Acer saccharinum L. (Arțar american argintiu) – arbore cu înălțimea de 25 m, scoarța cenușie, la maturitate prezintă un ritidom din plăci alungite cu marginile răsfărânte, frunzele au o lungime de 8-15 cm, pe față de culoare verde, iar pe dos argintii, au 5 lobi adânc spintecați cu vârful lung acuminat. Florile apetale, verzui, apar înaintea înfrunzirii (Stănescu et al. 1997).

La genul *Quercus* sunt speciile: *Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd. și *Q. borealis* Michx.var maxima Sarg.

Quercus alba L. (Stejarul alb) – este un arbore care are înălțimi cuprinse între 18 și 24 m, putând ajunge până la 40m și diametre cuprinse între 60 și 1,0 m, uneori 1,5 m. La maturitate are scoarța groasă de culoare gri deschis spre alb, fisurată superficial în lung, neregulat, având un aspect de solzi. Frunzele sunt alterne, lungi (12-20 cm) și late de 5-10 cm, obovate cu 3-9 lobi, cuneate la bază, cu sinusuri rotunjite, care se extind până la axul frunzei, netede, de culoare verde strălucitor pe față și netede și verde pal pe dos.

Florile sunt galbene și apar atunci când s-a format o treime din frunză, fructul este o ghindă sesilă, care se maturizează într-un singur sezon. Lemnul este de foarte bună calitate, puternic, durabil, maro pal cu alburul mai deschis la culoare, este utilizat pentru mobilier, cherestea, celuloză, butoaie etc. (Kenny & Wenzell 2015).



Fig. 3. a. *Quercus alba* L. (Stejarul alb / White oak), b. *Amelanchier florida* Lindl. (- / Shadbush, shadwood or shadblow)

Quercus bicolor Willd (Stejar alb de mlaștină) – arborile crește până la 30,5 m, și are o coroană neregulată. Scoarța este gri închis, cu brazde adânci care formează plăci orizontale. Frunzele au un pețiol de 10-25 mm lungime, sunt eliptice până la obovate, cu o lungime de 17cm și o lățime de 11 cm. Baza este cuneată până la

acută, iar vârful este rotunjit; marginea are 10-20 lobi cu sinusuri superficiale, pe partea superioară sunt verde închis, lucioase, iar pe dos sunt pubescente, alb catifelate. Toamna devin aurii-maronii sau roșii. Fructifică anual, 1-2 ghinde pe un peduncul de 10cm lungime. Ghinda este acoperită pe 1/2 sau 3/4 din suprafața de o cupă gri-verzuie cu solzi tomentoși. Lemnul este tare, folosit în construcții, bărci, garduri, traverse de cale ferată etc. (Stein & Binion 2003, Burrell 2006).

Quercus borealis Michx. var. maxima Sarg. (stejar roșu) este o varietate a speciei *Q. borealis* Michx. cu dimensiuni mari de până la 50 m înălțime, cu o creștere rapidă în tinerețe, până la 30-40 ani, depășind stejarii indigeni, inclusiv cerul. Lemul este destul de durabil, se folosește în industria mobilei, tâmplărie, construcții, traverse, etc (Stănescu et al. 1997).

Din genul *Amelanchier* sunt două specii : *Amelanchier florida* L și *Amelanchier intermedia* Spach.

Amelanchier florida Lindl. este o specie de sezon rece, un arbust care apare fie sub forma unei tufe, fie sub forma unui arbore mic cu înălțimi cuprinse între 3 și 12 m, cu o scoarță netedă de culoare brună, frunzele sunt alungite, ascuțite brusc și îngroșate de-a lungul marginii superioare (Elias 1980). Are lăstari lungi și lăstari scurți, dar fructele apar numai pe lăstarii scurți. Mugurii floralii apar în primul sezon de vegetație pe ramurile de cel puțin un an, iar fructele apar în sezonul următor. Florile de culoare albă apar primăvara devreme, înainte de înfrunzire, iar fructele, poame violet închis până la negre apar în mijlocul sau la sfârșitul verii. Fructele conțin 4-10 semințe negre. Această specie nu înflorește și nu fructifică mai devreme de 10 ani sau mai mult, în locuri dure, aspre (Wasser & Shoemaker 1982).

Amelanchier intermedia Spach. – o specie de arbust cu înălțimi cuprinse între 4-6m, frunzele de 14-24 mm, eliptice până la obovate. Înflorește în aprilie, fructele (poame) de culoare violet închis se coc în lunile iunie-iulie și sunt bogate în fier și cupru (Lauriault 1989).

Genul *Carpinus* are 2 specii în herbar colectate din parcul Bazoș și anume : *Carpinus betulus* L. și *Carpinus caroliniana* Walt.

Carpinus betulus L. (carpen) – arbore de înălțime medie (23-25 m) cu tulpina dreaptă, uneori răsucită, torsionată, scoarța netedă, cenușiu-albicioasă cu caneluri longitudinale caracteristice. Frunzele sunt ovate-eliptice, acuminate, cordate sau rotunjite la bază, dublu serrate pe margini. Florile sunt amenți pendenți de formă cilindrică, apar odată cu frunzele în luna aprilie. Fructele sunt achene, care la coacere devin brune. Lemnul este alb, fără duramen, dur, compact se folosește pentru rindele, articole sportive, dar este în același timp și un foarte bun combustibil, fiind considerat superior lemnului de fag (Stănescu et al. 1997).

Carpinus caroliniana Walt. (carpen american) este originar din țările din estul Statelor Unite și se extinde în Canada în sud-vestul Quebecului și în sud-estul Ontario. Acest arbore are o durată de viață scurtă și o creștere înceată. Trunchiul este scurt, strâmb, cu o

scoarță netedă, cenușie, iar lemnul este aproape granulat, foarte dur și greu, dar puțin folosit, deoarece un astfel de arbore este rareori transformat în produse tăiate. Florile sunt unisexuat monoice și apar primăvara odată cu frunzele (martie-mai) (Eyre 1980). Această specie este intens folosită de castor deoarece este tipică și ușor disponibilă în habitatul acestuia (Nixon & Ely 1969).



Fig.4. *Carpinus caroliniana* Walt. (Carpen american / American hornbeam)

Lemnul de carpen american nu este important în comerț, deoarece arborele este prea mic, dar lemnul dur, dens, și cu granulație este folosit pentru mânere de unelte, pârgșii, pene și ciocănele (Wigginton Brooks 1963).

Speciile din parcul Bazoș care fac parte din colecția herbarului "Al Beldie" au fost recoltate între anii 1932 și 1949. Din figura 7 se observă că cele mai multe specii au fost recoltate în anii 1939 și 1941.

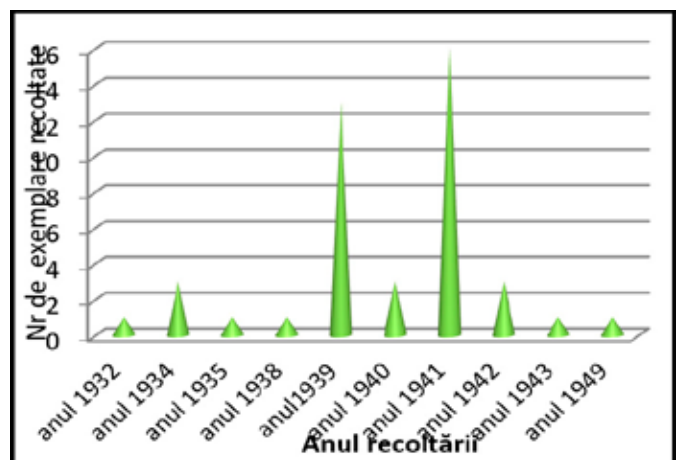


Fig. 5. Anul în care s-au colectat exemplarele din parcul Bazoș
The year when the samples were collected from Bazoș Park

O mare parte a speciilor din herbar care provin din parcul Bazoș au fost recoltate de botanistul S. Pașcovschi, iar 4 specii (*Acer sacharum* L., *Amelanchier florida* Lindl., *Quercus alba* L. și *Carpinus caroliniana* Walt.) au fost re-

coltate de C.C. Georgescu.

Gradul de conservare al speciilor a fost codificat după cum urmează: 1 – planta este bine conservată, întreagă, corect atașată de planșă; 2 – planta este detașată de planșă, cu părți desprinse dar existente; 3 – planta este detașată de planșă, cu părți lipsă; 4 – planta este detașată și fragmentată, cu peste 50% lipsă.

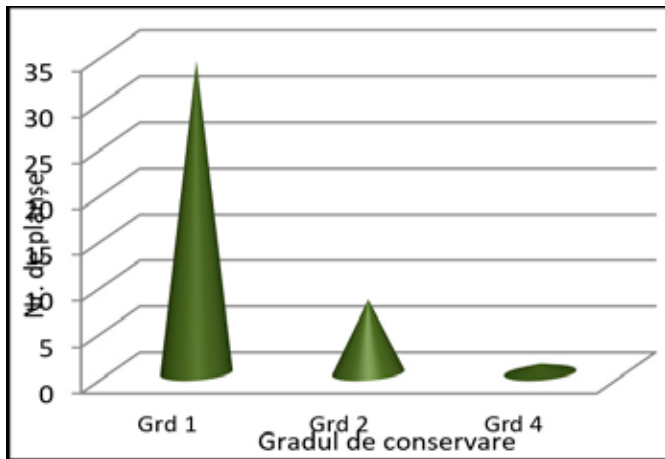


Fig. 6. Gradul de conservare al probelor
The degree of sample conservation

În general, speciile din herbar, colectate din parcul Bazoș au un grad de conservare bun (Fig. 6), cu plantele întregi, corect atașate de planșă (grd 1), un număr foarte mic de specii sunt detașate de planșă (grd 2) și doar o singură specie (*Tsuga canadensis* Carr.) recoltată în 1941 de botanistul S. Pașcovschi este detașată de planșă, fragmentată și prezintă părți lipsă mai mult de 50%.

4. Concluzii

Din cele circa 60.000 de exemplare de plante din herbarul "Al Beldie" de la INCDS București, recoltate din foarte multe colțuri ale lumii de botaniști de renume, se disting și cele 50 de planșe cu exemplarele recoltate din parcul Bazoș (jud. Timiș). Aceste specii sunt deosebit de importante deoarece provin din puieti aduși din America de la Arnold Arboretum) în anii 1906–1914 și aclimatizați în condițiile specifice de la Bazoș.

Exemplarele din herbar deși sunt vechi, majoritatea fiind colectate între 1939 și 1941, sunt foarte bine conservate, reprezentând astfel o bază de date valoroasă cu informații despre biologia și genetica acestor specii.

References

Bailey L.H., 1949. Manual of Cultivated Plants. Macmillan, New York.

Birch J.L., 2009. A comparative analysis of nineteenth century pharmacopoeias in the southern United States: a case study based on the Gideon Lincecum Herbarium. *Economic Botany* 63: 427 – 440.

Black M.E., 1981. *Acer macrophyllum*: Hills of gold. University of Washington *Arboretum Bulletin* 44(4):35-38.

Burrell C.C., 2006. Native Alternatives to Invasive Plants. Brooklyn Botanic Garden.

Bye R.A., 1979. An 1878 ethnobotanical collection from San Luis Potosí: Dr. Edward Palmer's first major Mexican collection. *Economic Botany* 33: 135–162.

Carson A., 2011. *Acer saccharum* Marsh. Sugar Maple. Kasey Hartz Natural

Area Reference Sheet.

Chase M.R., Etter R.J., Rex M.A., Quattro J. M. 1998. Extraction and amplification of mitochondrial DNA from formalin-fixed deepsea mollusks. *Biotechniques* 24: 243-247.

De Natale A., Cellinese N., 2009. Imperato, Cirillo, and a series of unfortunate events: a novel approach to assess the unknown provenance of historical herbarium specimens. *Taxon* 58: 963–970.

Dumitriu-Tătăranu I., 1961. Arbori și arbuști forestieri și ornamentali cultivați în R.P.R. Ed. Agro-Silvică, București.

Elias T.S., 1980. The complete trees of North America. Field guide and natural history. Cary Arboretum, New York Bot. Garden, NY, USA.

Eyre F.H., 1980. Forest cover types of the United States and Canada. Society of American Foresters, Washington D.C.

Fernald M.L., 1950. Gray's Manual of Botany 8th ed. American Book Co., Boston.

Franklin J.F., Dyrness C.T., 1973. Natural vegetation of Oregon and Washington. USDA Forest Service, General Technical Report PNW-8. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, OR.

Herrmann B., Hummel S. 1994. Ancient DNA. Recovery and Analysis of Genetic Information from Paleontological, Archaeological, Museum, Medical, and Forensic Specimens. Springer-Verlag, New York.

Hibbett D.A., Grimaldi D., Donoghue M.J., 1997. Fossil mushrooms from miocene and cretaceous ambers and the evolution of the homobasidiomycetes. *Am. J. Bot.* 84:981-991.

Kenny L., Wenzell K., 2015. *Quercus alba*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T194051A2295268. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015>.

Lauriault J., 1989. Identification Guide to the Trees of Canada Fitzhenry and Whiteside, Ontario.

Magee D.W., Ahles H.E., 1999. Flora of the Northeast. University of Massachusetts Press, Amherst.

Nesbitt M., 2014. Use of herbarium specimens in ethnobotany. Royal Botanic Gardens, Kew Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK.

Nixon C.M., Ely J., 1969. Foods eaten by a beaver colony in southeast Ohio. *Ohio Journal of Science* 69:313-319.

Olson D.F., Gabriel W.J., 1974. *Acer L.* Maple In Seeds of woody plants in the United States. In Schopmeyer C.S. (tech. coord.) *Agriculture Handbook* 450, U.S. Department of Agriculture, Washington DC, 187-194.

Oprea A., 2005. Lista critică a plantelor vasculare din România. Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.

Robert R.H., Muerle G.F., 1958. Silvical characteristics of bigleaf maple. USDA Forest Service, *Silvical Series* 13. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, OR.

Seymour F.C., 1969. The Flora of New England. Charles E. Tuttle Company, Inc., Tokyo, Japan.

Stein J.D., Binion D., 2003. Field Guide to Native Oak Species of Eastern North America. U.S. Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team.

Stănescu V., Șofletea N., Popescu O. 1997. Flora forestieră lemnoasă a României. Ed. Ceres, București, 377-378.

Taylor J. W., Swann E., 1994. Dried samples: Soft tissues. DNA from herbarium specimens. In Herrmann B. Hummel S., (eds.) Ancient DNA. Springer-Verlag, New York, 166-181.

Vasile D., Dincă L., Indreica A., Voiculescu I. 2016. Herbarul Alexandru Beldie – o colecție de plante și o importantă bază de date pentru specialiști. *Revista de Silvicultură și Cinegetică*, 39: 114-119.

Vasile D., Dincă L., Voiculescu I., 2017. Caracteristici ale speciilor de plante din genul *Hieracium* existente în Herbarul Alexandru Beldie al I.N.C.D.S. București. U.S.A.M.V. Iași *Lucrări Științifice, seria Agronomie*, vol. 60 (in press).

Wasser C.H., Shoemaker J., 1982. Ecology and culture of selected species useful in revegetating disturbed lands in the west. *FWS/OBS* 82/56: 177-180.

Wigginton Brooks E., 1963. Trees and shrubs for the southeast. University of Georgia Press, Athens.

Abstract

Species of plants collected from Bazoș Park (Timiș) in I.N.C.D.S. "Al Beldie" Herbarium

The Herbarium "Al. Beldie" from National Institute for Research & Development in Forestry "Marin Drăcea" is a depository of an scientific material for scientific studies and it contain more than 60000 samples (paper sheets) with plant species.

Fifty samples are from Bazoș Park, being represented by 14 genus, predominant being the genus *Acer* with about 5 species, *Quercus* with 3 species and *Amelanchier* and *Carpinus* with two species.

Most of this species are collected in the period of 1939 and 1940, by the botanist S. Pașcovschi and some of them by C.C. Georgescu. All of this samples are very good conserved, only one species being degradet with some missing parts.

Keywords: collection, herbarium, plants, samples, species.

Recenzie

Gheorghe Postolache, 2015: Ariile naturale protejate din Moldova. Vol. 2. Arbori seculari. Ed. Știința, Chișinău, R. Moldova, 180 pag. Redactor științific acad. Victor Giurgiu.

Monografia este elaborată de către profesorul cercetător, doctor habilitat, șeful laboratorului de Geobotanică și Silvicultură de la Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei, în cadrul Proiectului editorial "Ariile naturale protejate din Moldova".

Volumul cuprinde descrierea a 313 arbori seculari din 150 amplasamente. În prefață autorul propune noțiunea **arbori seculari**: "secularii sunt exemplare solitare sau grupuri mici izolate de arbori, impresionanți prin vârstă, dimensiuni, frumusețe, raritate, sau prin faptul că au fost martorii unor evenimente istorice" și face o descriere amplă a particularităților biologice.

Obiectivul acestei lucrări constă în generalizarea informației privind starea actuală a arborilor seculari, printr-o documentare științifică și familiarizarea instituțiilor responsabile, precum și a populației cu starea lor și anumite recomandări și măsuri necesare în vederea optimizării procesului de conservare.

Arborii seculari protejați în Rep. Moldova sunt incluși în Lista arborilor protejați de stat din *Legea nr. 1538-XIII din 25.02.1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat*, cu modificările ulterioare (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1998, nr. 66–68, art. 442). Arborii seculari au fost clasați la Categoria Arie Naturale Protejate, Monumente ale naturii, C) Botanice b) Arbori seculari. În *Anexa 3* a acestei Legi sunt menționați 433 de arbori seculari care cresc în 158 de amplasamente, care includ de la 1 până la 33 arbori. Arborii protejați de stat au fost cercetați în toate amplasamentele. Descrierea arborilor cuprinde: amplasarea, coordonatele geografice, deținătorul funciar, parametrii arborului, importanța, impacte naturale și antropice, starea de sănătate, acțiunile propuse în sprijinul conservării.

În urma cercetărilor științifice efectuate, autorul a stabilit că după **proveniență** arborii sunt atribuiți la două categorii: autohtoni (*Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Pyrus pyraeaster*, *Populus alba*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Ulmus carpiniifolia*) și alohtoni (*Abies nordmaniana*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis occidentalis*, *Corylus colurna*, *Gleditsia triacanthos*, *Quercus castaneifolia*, *Libocedrus decurrens*, *Maclura pomifera*, *Picea abies*, *Picea canadensis*, *Picea pungens*, *Pinus strobus*, *Pinus nigra*, *Platanus occidentalis*, *Sophora japonica*).

După **valoare**, arborii seculari au fost atribuiți la 4 categorii: *arbori longevivi*, *arbori de dimensiuni impresionante*, *arbori ornamentali* și *arbori rari*. Cei mai mulți arbori au fost atribuiți la categoria arbori longevivi, care au vârsta de peste 100 ani. 20 arbori seculari: Stejarul (*Quercus robur*) din Cobâlea, stejarul din Schinoasa (municipiul Chișinău), stejarul din apropierea satului Boldurești, stejarul din orașul Leova, stejarul de la marginea satului Pârâta (Dubăsari), stejarul de lângă Gura Bâcului, stejarul din Pârâta, stejarul din apropierea satului Micăuți, stejarul din rezervația „Călărășeuca”, stejarul din pădurea Galoci, stejarul din apropierea localității Zahorna, stejarul din orașul Lipcani, stejarul de la Mănăstirea Curchi, stejarul din apropierea satului Morenii Noi, stejarul din apropierea localității Giurgiu-lești, stejarul din Pădurea Petrușeni, stejarul din rezervația „Livada Turcească”, frasinul (*Fraxinus excelsior*) din Vărzăreștii Noi, platanul (*Platanus occidentalis*) de lângă Păulești, ar putea fi încadrați la categoria de **arbori de valoare europeană**, iar ceilalți la categoria de **arbori de valoare națională**.

După **starea de sănătate**, arborii seculari au fost divizați în 5 categorii: *arbori sănătoși*, *arbori cu coroana parțial afectată de speciile însoțitoare*, *arbori cu coroana substanțial afectată (rupturi)*, *arbori cu tulpina afectată (scorburi, bolfe etc.)*, *arbori doborâți de vânt și uscați*.

Conform evaluării, 135 arbori au fost apreciați

drept arbori sănătoși, iar 167 arbori cu coroana parțial afectată de anumite impacte naturale și antropice. Cei 302 arbori din aceste două categorii au fost validați și propuși a rămâne în continuare în *Lista arborilor seculari protejați de stat*.

Arborii seculari din Moldova au fost afectați de anumiți factori naturali și antropici. Pe parcursul ultimilor 40 de ani, 71 arbori din Lista arborilor seculari protejați de stat s-au uscat, au fost doborâți de vânturi sau afectați de incendii. 56 arbori seculari au fost substanțial afectați de speciile însoțitoare sau de alți factori. Toți acești arbori aparțin la 29 specii de plante vasculare, cei mai mulți fiind stejari pedunculăți (*Quercus robur*).

Mulți arbori sunt cu rupturi, așa că acești arbori și-au pierdut din valoarea lor și nu corespund statutului de arbore secular, de aceea se propune de a fi excluși din Lista arborilor seculari protejați de stat. Am putea califica că fenomenul dispariției arborilor seculari are loc și în Republica Moldova. De aceea, este necesar a fi întreprinse anumite măsuri pentru ameliorarea stării arborilor seculari. Pentru aceasta, în anul 2014, profesorul Gheorghe Postolache a elaborat *Recomandări de ameliorarea stării arborilor seculari din Moldova*.

În ultimii ani au fost identificați 33 arbori din 27 amplasamente care se deosebesc prin vârstă, dimensiuni, frumusețe, raritate. Arborii evidențiați sunt propuși de a fi incluși în *Lista arborilor protejați de stat*. Lucrările de identificare de noi arbori seculari vor continua.

Cartea este ilustrată cu fotografii originale, hărți, tabele etc. Volumul are un caracter științific și de popularizare a cunoștințelor despre arborii seculari. Este destinată specialiștilor în domeniul conservării biodiversității, profesorilor, studenților, elevilor și tuturor celor care sunt interesați de starea actuală a ariilor naturale protejate.

Petru Cuza

Doctor habilitat în științe biologice

STUDIU FITOSOCIOLOGIC COMPARATIV ÎNTRE O PĂDURE DE AMESTEC VIRGINĂ ȘI O PĂDURE PARCURSĂ CU PRIMA TĂIERE PROGRESIVĂ DIN ZONA ȘINCA

DIANA VASILE, GABRIEL LAZĂR, DARIUS COJOCARIU, RALUCA ENESCU, VLAD CRIȘAN, VIRGIL SCĂRLĂTESCU, GRUIȚĂ IENĂȘOIU, ANY MARY PETRIȚAN

1. Introducere

Făgeto-brădetul de la Șinca reprezintă un ecosistem forestier primar de valoare deosebită, unic în zona Munților Carpați. Acestea s-au guvernat dintotdeauna prin procese biocenotice naturale, fiind rezultatul unei evoluții de mii de ani în care atât stațiunea (biotopul), cât mai ales biocenoza, nu au fost influențate prin intervenții antropice.

Făgeto-brădetul de la Șinca prezintă structuri complexe pluriene ce cuprind toate fazele de dezvoltare într-o structură mozaicată (pe orizontală), cu elemente multisekulare având un important rol peisagistic forestier dat de compoziția eterogenă, în special a speciilor din etajul arborecent, și de structura acestora cu elemente dominante, cu dimensiuni impresionante (cel mai gros arbore inventariat a fost un brad de 143,5 cm (Fig. 2), iar cel mai gros fag are un dbh de 113 cm (Referat PN 16330204).



Fig.1 Lemn mort în diferite stadii de descompunere (Foto Lazăr G.)
Dead wood in different stages of decomposition

Aceste păduri alternează cu zone umede și stâncării, prezintă lemn mort pe picior și pe sol în toate stadiile

de descompunere și arbori ajunși la limita fiziologică de vârstă, corespunzătoare condițiilor staționale locale.



Fig.2. Exemplar de brad cu $d > 100\text{cm}$ (Foto Lazăr G.)
Silver fir with an DBH $> 100\text{cm}$

Cantitatea uriașă de lemn mort (Fig.1) aflată în etajul inferior al pădurii, atestă starea de sănătate a pădurii și, totodată, este un rezervor de biodiversitate. Volumul total mediu al lemnului mort din pădurile virgine de la Șinca este de $243,2 \pm 30,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, variind în cadrul suprafețelor de probă de la 75,5 la $393,7 \text{ m}^3/\text{ha}$. Principala specie care formează lemnul mort este bradul, care reprezintă 63% din volumul total de lemn mort, cu o pondere mai mare din lemnul mort pe picior (65%) și respectiv de 59% din lemnul mort culcat pe sol. Lemnul mort în picioare reprezintă circa 71% din cantitatea totală de lemn mort (Referat PN 16330204).

În același timp, pădurea virgină de la Șinca adăpostește o biodiversitate bogată, reprezentativă pentru condițiile staționale locale, cu specii de plante ce prezintă o diversitate floristică foarte mare (specii endemice, rare, vulnerabile).

Numărul speciilor de plante este de aproximativ 10 ori mai mare decât cel al vertebratelor terestre (Groombidge & Jenkins 2002), iar lumea vegetală joacă un rol major în determinarea istoriilor de viață pentru milioane de specii de nevertebrate (Huston 1994). Informațiile despre floră și vegetație reprezintă un instrument esențial pentru evaluarea și monitorizarea biodiversității. Fiecare tip de pădure este asociat, de obicei, cu un anumit covor vegetal. Stratul erbaceu este în mod tipic stratul cel mai divers, atât în pădurile de foioase cât și în cele de rășinoase (Ellum 2009). Astfel că, schimbările în compoziția și distribuția spațială a plantelor vasculare dintr-o pădure pot indica prezența stresului cronic sau chiar al unui început de degradare a ecosistemului (Alberdi et al. 2010).

Plantele vasculare din păduri pot oferi date importante privind: istoria utilizării terenului (Foster 1992), condițiile microclimatice și microsite (Beatty 1984), condițiile de umiditate a solului (Davidson & Forman 1982), căile ciclului nutritiv (Siccama et al. 1970, Bormann & Likens 1994, Muller 2003, Chastain et al. 2006), rezistența ecosistemului postdisturbanță (Halpern 1988, Gilliam et al. 1995, Meier et al. 1995, Roberts & Gilliam, 1995), distribuția spațială și densitățile relative a materialului săditor (Maguire & Forman 1983), stabilirea indicelui sitului pentru producția de lemn (Cajander 1926, Fountain 1980, Jones & Churchill 1987, Strong et al. 1991), primele etape din stadiul dezvoltării (Oliver & Larson 1996, Smith et al. 1997) etc.

Diversitatea floristică a fost evaluată în diferite ecosisteme forestiere folosindu-se, de regulă, metoda observației (Metzger & Schultz 1981, Jenkins & Parker 1999, Peltzer et al. 2000, Small & McCarthy 2005).

Scopul acestui articol este determinarea impactului managementului forestier prin compararea făgeto-brădetelor virgine de la Șinca cu cele parcurse în anul 2009, în ceea ce privește biodiversitatea, respectiv de a compara diversitatea floristică din pădurile unde se practică un management forestier, cu diversitatea floristică din pădurile virgine, de a observa răspunsurile plantelor la perturbări și pentru a susține practicile silvice menite să conserve diversitatea floristică în pădurile gestionate.

2. Locul și metoda de cercetare

Loc. Pădurea seculară Șinca cu denumirea din formula standard de "Codrii Seculari de la Șinca" (Fig. 3) este un făgeto-brădet (conform Natura 2000: 91V0 – Păduri dacice de fag (Symphyto-Fagion) situat în centrul țării, în bazinul hidrologic mijlociu al Oltului, în Țara Făgărașului.

Conform regiunii geomorfologice din România (Posea & Badea 1984), zona respectivă se încadrează în Carpații Meridionali; în partea estică a grupeii Munților Făgăraș – Iezer; pe versantul nordic al Munților Țaga. Aceștia din urmă sunt munți cu înălțimi mijlocii, cu relief fragmentat de văi adânci (exp. Valea Strâmbușoara Mare, Pârâul Negru). Din punct de vedere altitudinal, se situează între 800 m (u.a. 44A) și 1480 m (u.a. 40E). Vârfurile cele mai apropiate sunt Vf. Muchia Lungă

(1481m), Vf. Capu Muntelui (1326 m) și Vf. Făget (1413 m), iar cel mai important vârf din apropiere este Vf. Țaga (1600 m).

Configurația terenului este ondulată, expoziția generală a suprafețelor este nordică și datorită rețelei hidrografice bogate expozițiile de detaliu sunt variate, dominând expozițiile, în general, umbrite.

Structura geologică este foarte complexă, pe seama ei realizându-se procesele de solificare. Prezența șisturilor cristaline mezo-metamorfe din "Seria Făgăraș" și formele de relief au dus la formarea unor soluri preponderent brune eumezobazice (79 %), brune acide, brun luvice și podzoluri, profunde bine structurate, permeabile cu aerisire normală (Amenajament RPL Pădurile Șincii R.A.).

Întreaga suprafață a Pădurii Seculare (323,7ha) se află în UB I (282,2ha) și UB II (41,5ha), aparține fondului forestier proprietate publică privată a comunei Șinca fiind administrată de RPL OS Pădurile Șincii RA.

Această pădure a fost clasificată ca pădure virgină încă din anul 2003, în cadrul proiectului PINMATRA (Biriș 2004) derulat de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) în cooperare cu Societatea Regală Olandeză pentru Conservarea Naturii (KNNV) în perioada 2002-2004, iar începând de anul acesta a fost inclusă în Patrimoniul Mondial UNESCO.

În imediata vecinătate a acestui trup de pădure virgină, într-un arboret asemănător, au fost efectuate primele intervenții silviculturale și anume tăieri progresive de deschidere a ochiurilor, în urmă cu șapte ani. S-a creat, astfel, o situație unicat în Europa, respectiv posibilitatea cercetării unei păduri virgine în care o parte a fost păstrată, iar în alta s-au efectuat primele tăieri silviculturale.



Fig 3. Codrii Seculari de la Șinca (Coman S.)
Multi-centuries Forests of Șinca

Metodă. Pentru a putea vedea cum a fost modificată structura acestui trup de pădure parcurs cu primele intervenții silviculturale, în cadrul acestui proiect de cercetare, au fost amplasate 10 suprafețe de probă permanente (Fig.4) de 50x50 m în pădurea virgină și 8 suprafețe de probă permanente de 50x50 m în pădurea în care s-a intervenit cu lucrări.



Fig. 4. Suprafață de probă din UBI (Foto Lazăr G.)
Sample plot from UBI

În cadrul fiecărei suprafețe de probă au fost inventariați și poziționați cu ajutorul echipamentului FieldMap toți arborii cu diametrul la 1,30 m (dbh) > 6 cm. Pentru fiecare arbore s-au măsurat: dbh (cm), înălțimea (h, m), înălțimea elagată (m), două diametre ale coroanei (m) și s-au determinat specia și vitalitatea (viu, mort) arborilor.

Arborii au fost clasificați în trei categorii de coronament în funcție de înălțimea lor: coronamentul superior (arborii cu $h > 2/3$ din înălțimea dominantă), coronamentul mijlociu (arbori cu h cuprinsă între $1/3$ și $2/3$ din înălțimea dominantă) și coronamentul inferior (arbori cu $h < 1/3$ din înălțimea dominantă) (Leibundgut 1993). Înălțimea dominantă s-a calculat ca media înălțimilor celor mai groși 20% arbori din fiecare suprafață de probă (Kramer & Akca 1995).

Principalele două specii întâlnite au fost fagul și bradul, doar într-o singură suprafață a fost întâlnit și molidul, acesta reprezentând doar 6 % din numărul total de arbori din suprafața respectivă. Atât fagul cât și bradul au fost prezenți în toate suprafețele de probă inventariate.

Poziția fiecărei piese de lemn mort căzut pe sol cu un diametru la capătul gros ≥ 15 cm și lungimea ≥ 3 m, precum și diametrele la fiecare capăt, au fost înregistrate în FieldMap. Gradul de descompunere al lemnului mort, atât pe picior, cât și căzut la sol a fost încadrat în 5 clase de descompunere (cf. Keller 2011).

Pentru inventarierea florei s-a folosit metoda observației și a constatat în parcurgerea suprafețelor de probă (8 din pădurea virgină și 8 din pădurea exploatată) în luna iulie, cu înregistrarea tuturilor speciilor de plante întâlnite pe aceste suprafețe.

3. Rezultate și discuții

În urma observațiilor făcute pe teren s-a constatat, că pădurea virgină și pădurea exploatată se încadrează în tipul de pădure 2.2.1.1. Brădeto – făget normal cu floră de mull; tipul de habitat R4104 Păduri sud-est carpatice de fag și brad, cu *Pulmonaria rubra*, respectiv 91V0 Păduri dacice de fag (Symphyto – Fagion), tipul de asociație vegetală *Pulmonario rubrae – Fagetum* (Soó 1964, Täuber 1987).

Din inventarierea celor șaisprezece suprafețe (Tab. 1) a rezultat un număr de total de 79 specii de plante, 55 specii în suprafețele din pădurea virgină și 61 specii în suprafețele exploatate.

Tab. 1. Speciile de plante prezente în cele 16 suprafețe de probă
The plant species present in the sixteen sample plot

Nr. crt.	Specia	Abundența – Dominanța medie pe grupe de relevee: (%)	
		1-9	31-38
1	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0.64	
2	<i>Anemone nemorosa</i>	0.02	
3	<i>Anthriscus nitida</i>	0.01	
4	<i>Caltha palustris</i>	0.01	
5	<i>Cardamine amara</i>	0.63	
6	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	0.07	
7	<i>Dentaria glandulosa</i>	0.33	
8	<i>Epipactis atrorubens</i>	0.01	
9	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	0.01	
10	<i>Festuca gigantea</i>	0.01	
11	<i>Lamium maculatum</i>	0.09	
12	<i>Lunaria rediviva</i>	0.01	
13	<i>Paris quadrifolia</i>	0.01	
14	<i>Phegopteris connectilis</i>	0.01	
15	<i>Polystichum setiferum</i>	0.01	
16	<i>Ranunculus repens</i>	0.63	
17	<i>Salvia glutinosa</i>	0.08	
18	<i>Viola reichenbachiana</i>	0.01	
19	<i>Abies alba</i>	1.06	0.89
20	<i>Actaea spicata</i>	0.01	0.01
21	<i>Adenostyles alliariae</i>	0.15	0.65
22	<i>Athyrium filix-femina</i>	1.63	0.89
23	<i>Carex sylvatica</i>	0.02	0.01
24	<i>Chamerion angustifolium</i>	0.01	0.67
25	<i>Circaea lutetiana</i>	0.14	0.01
26	<i>Dentaria bulbifera</i>	0.04	0.63
27	<i>Doronicum austriacum</i>	0.07	0.01
28	<i>Dryopteris carthusiana</i>	0.27	0.16
29	<i>Dryopteris filix-mas</i>	1.00	0.11
30	<i>Fagus sylvatica</i>	1.63	0.89
31	<i>Festuca drymeja</i>	0.14	12.26
32	<i>Galeopsis speciosa</i>	0.03	0.15
33	<i>Galium odoratum</i>	0.10	0.71
34	<i>Geranium robertianum</i>	0.14	0.01
35	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	0.08	0.01

Nr. crt.	Specia	Abundența - Dominanța medie pe grupe de releve: (%)	
		1-9	31-38
36	<i>Impatiens noli-tangere</i>	0.77	0.02
37	<i>Lamium galeobdolon</i>	0.13	0.01
38	<i>Luzula luzuloides</i>	0.01	0.20
39	<i>Moehringia trinervia</i>	0.03	0.02
40	<i>Mycelis muralis</i>	0.03	0.09
41	<i>Oxalis acetosella</i>	1.34	0.21
42	<i>Polygonatum verticillatum</i>	0.01	0.01
43	<i>Polystichum aculeatum</i>	0.07	0.01
44	<i>Prenanthes purpurea</i>	0.02	0.02
45	<i>Pulmonaria obscura</i>	0.02	0.08
46	<i>Rubus hirtus</i>	35.31	31.56
47	<i>Rubus idaeus</i>	1.39	2.08
48	<i>Sambucus nigra</i>	0.03	0.01
49	<i>Senecio ovatus</i>	0.04	0.72
50	<i>Sorbus aucuparia</i>	0.01	0.02
51	<i>Stachys sylvatica</i>	0.03	0.02
52	<i>Stellaria nemorum</i>	0.08	0.06
53	<i>Symphytum cordatum</i>	0.14	0.01
54	<i>Urtica dioica</i>	0.03	0.02
55	<i>Veronica montana</i>	0.08	0.01
56	<i>Achillea distans</i>		0.01
57	<i>Atropa belladonna</i>		0.01
58	<i>Calamagrostis arundinacea</i>		24.69
59	<i>Carex remota</i>		0.01
60	<i>Cirsium vulgare</i>		0.01
61	<i>Epilobium montanum</i>		0.04
62	<i>Epilobium obscurum</i>		0.01
63	<i>Erectites hieracifolia</i>		2.19
64	<i>Erigeron annuus</i>		0.01
65	<i>Eupatorium cannabinum</i>		0.01
66	<i>Galeopsis tetrahit</i>		0.01
67	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		0.01
68	<i>Hieracium transsylvanicum</i>		0.01
69	<i>Homogyne alpina</i>		0.06
70	<i>Hypochaeris radicata</i>		0.01
71	<i>Leontodon autumnalis</i>		0.01
72	<i>Picea abies</i>		0.01
73	<i>Populus tremula</i>		0.02
74	<i>Salix capraea</i>		0.08
75	<i>Sambucus racemosa</i>		0.01
76	<i>Senecio jacobaea</i>		0.01
77	<i>Senecio vulgaris</i>		0.69
78	<i>Solidago virgaurea</i>		0.01
79	<i>Veronica officinalis</i>		0.01

Dintre acestea, 18 specii (culoarea galbenă) s-au identificat numai în suprafețele din pădurea virgină, 24 de specii (culoarea albastră) s-au identificat numai în suprafețele parcurse cu lucrări iar 37 de specii (culoarea gri) sunt specii prezente în toate cele 16 suprafețe.

3.1. Acoperire - consistență

Raportând consistența pădurii din suprafețele inventariate la gradul de acoperire cu specii de plante ierbacee se poate observa că în pădurea virgină (Fig.5), la o consistență aproape plină ($K= 0,7-0,9$), gradul de acoperire este mult mai mic datorită cantității mici de lumină ce ajunge la suprafața solului.

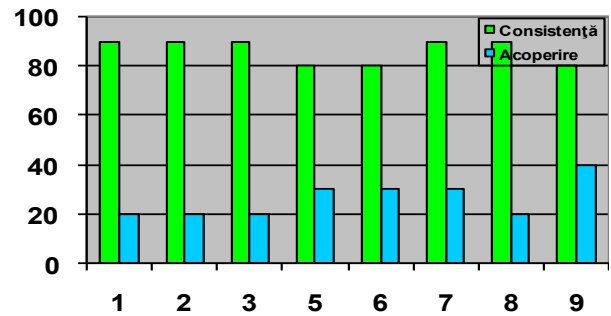


Fig.5. Consistența și acoperirea în pădurea virgină
Consistency and coverage in virgin forest

În pădurea exploatată (Fig. 6), care are o consistență rărită ($K= 0,4-0,6$) gradul de acoperire al speciilor de plante ierbacee este mare, ceea ce era de așteptat, cunoscându-se faptul că gradul de acoperire cu plante ierbacee și consistența unei păduri sunt invers proporționale.

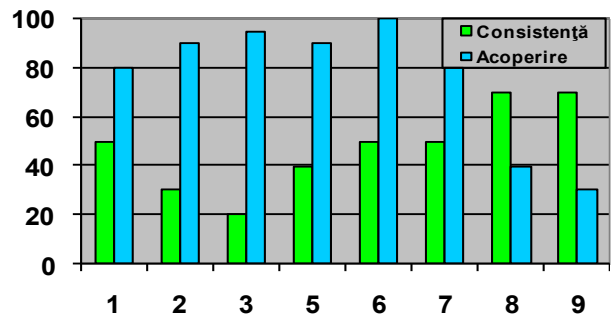


Fig. 6. Consistența și acoperire în pădurea exploatată
Consistency and coverage in managed forests

3.2. Spectrul bioformelor

Bioformele sunt acele categorii de plante, care aparțin unor unități taxonomice diferite (datorită îndelungatei evoluții convergente în condiții de mediu mai mult sau mai puțin similare), care au dobândit o serie de caractere și adaptări morfo-anatomo-fiziologice asemănătoare, ce le conferă avantaje competitive în relațiile interspecifiche și în utilizarea eficientă a condițiilor staționale (Cristea et al. 2004).

Clasificarea plantelor în diverse categorii de forme biologice s-a realizat după sistemul elaborat de Raunkiaer (1937), criteriul care stă la baza acestui sistem este modul în care speciile vegetale își protejează părțile generative (muguri vegetativi, formațiuni vegetative) în timpul unor perioade nefavorabile cum ar fi: perioada de iarnă sau în perioadele de secetă.

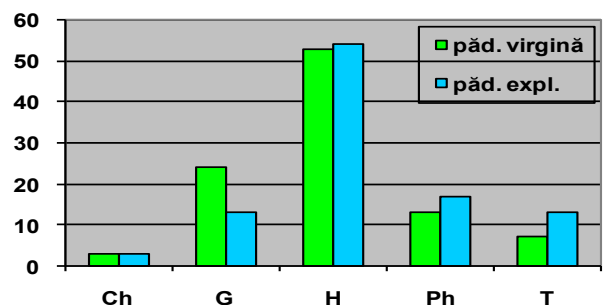


Fig. 7. Ponderea bioformelor după numărul de specii în pădurea virgină și în pădurea exploatată

Share of bioforms by number of species in virgin and managed forest

Atât în pădurea virgină cât și în pădurea exploatată apar 5 bioforme: Ch-camefite, G-geofite, H-hemicriptofite, Ph-faneroofite și T – terofite (Fig. 7).

Hemicriptofitele, respectiv plantele cu muguri hibernali situați la nivelul solului și care sunt protejați de rozetele frunzelor, de resturi organice și de zăpadă, sunt prezente în număr mare în ambele tipuri de pădure. Creșterea ponderii lor într-o grupare lemnoasă, evidențiază o perturbare de origine naturală (în cazul pădurii virgine) sau antropică (în cazul pădurii exploatate).

3.3. Spectrul geoelementelor

Geoelementele reprezintă categorii de specii vegetale, care în decursul procesului de speciație au ocupat aceeași regiune geografică, urmând apoi pe căi specifice de migrație și integrare cenotică înspre desăvârșirea arealelor actuale (Cristea 2004).

Din cele 18 categorii principale de geoelemente prezente în cormoflora țării noastre, s-au identificat 9 geoelemente în pădurea exploatată și 7 în pădurea virgină (Fig. 8). Șapte geoelemente sunt comune atât pentru pădurea virgină cât și pentru pădurea exploatată, respectiv Alp-alpine, Cosm-cosmopolite, Cp-circumpolare, E-europene, Ec-central-europene, End-endemic și Eua-eurasiatice.

Chiar dacă tăierile au început doar de șapte ani, s-a observat că în pădurea exploatată, spre deosebire de pădurea virgină, au apărut geoelemente adventive (Adv). Categoria geoelementelor adventive este caracteristică speciilor care sunt dispersate masiv prin intermediul omului. Așadar, prezența acestor geoelemente este justificată în pădurea în care se practică managementul forestier, deoarece doar aici este prezent factorul antropic.

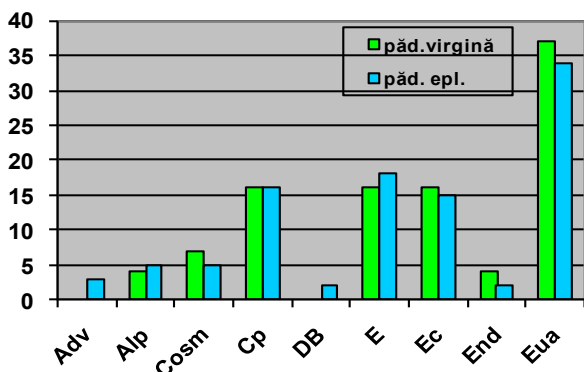


Fig. 8. Spectrul geoelementelor după numărul de specii
Spectrum of geoelements by number of species

Cele mai multe geoelemente, cu valori foarte apropiate atât pentru pădurea virgină (37) cât și pentru cea exploatată (34) sunt cele eurasiatice (Eua). Acest lucru se explică prin aceea că, aceste geoelemente identificate la nivel mondial pe suprafețe mari în Europa și în Asia, reprezintă categoria cea mai bine reprezentată în cormoflora țării noastre.

3.4. Indicele de concentrare a arealelor

Calculul indicelui de concentrare a arealelor, se realizează doar dacă se cunosc spectrele geoelementelor din fitocenozele care se analizează folosind următoarea formulă: $Q_{c.a} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \times r_i - N}{N \times 5}$, unde:

n_i = numărul de specii aparținând geoelementului "i";

r_i = rangul geoelementului "i";

m = numărul total al geoelementelor prezente în flora sau asociația analizată;

N = numărul total de specii din regiunea sau asociația studiată;

5 = cifra care indică numărul gradelor de libertate (numărul rangurilor minus 1).

Există 6 ranguri în funcție de categoria de element floristic căreia îi aparține una sau alta din specii: 1-tip zonal; 2-tip regional; 3-tip provincial; 4-tip districtual; 5-tip local; 6-tip staționar.

Valorile posibile ale indicelui de concentrare a arealelor oscilează între valoarea 0 (atunci când flora sau asociația prezintă o semnificație strict zonală) și valoarea 1 (atunci când semnificația florei este strict locală, respectiv staționară).

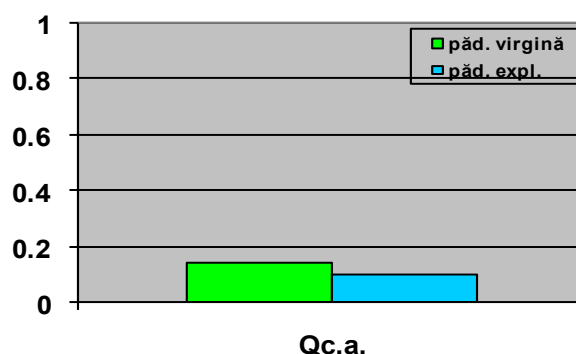


Fig.9. Indicele de concentrare a arealelor pentru cele două tipuri de pădure
The index of concentration of areas for the two types of forests

Calculând indicii de concentrare a arealelor pentru cele două tipuri de pădure, s-au obținut valori apropiate, respectiv $Q_{c.a} = 0,14$ pentru pădurea virgină și $Q_{c.a} = 0,10$ pentru pădurea exploatată, ambele valori fiind mai apropiate de valoarea 0 (Fig. 9), de unde rezultă că flora din ambele păduri este destul de asemănătoare, neavând o semnificație locală, ci având mai degrabă o semnificație zonală.

3.5. Clasele de constanță

Constanța speciilor (K) se referă la prezența indivizilor speciilor în suprafețele de probă analizate, aducând informații asupra gradului de fidelitate a acestora pentru o anumită asociație vegetală (Cristea et al. 2004).

Clasele de constanță se notează cu cifre romane și sunt de la I la V astfel:

I – specia este prezentă în sub 20% din suprafețele analizate;

II – prezența este cuprinsă între 21% și 40%;

III – prezență de 41%-60%;

IV – prezență de 61%-80%;

V – prezență de 81%-100%.

După parcuregerea celor 16 suprafețe de probă din cele două tipuri de pădure, s-a observat că în pădurea exploatată sunt specii care se repetă în relevee, prin urmare ponderea speciilor care se găsesc în releveu este mai

mare dar diversitatea dintre relevee este mai scăzută, pe când în pădurea virgină ponderea speciilor din relevee este mai mică dar diversitatea dintre relevee este mult mai mare (Fig. 10).

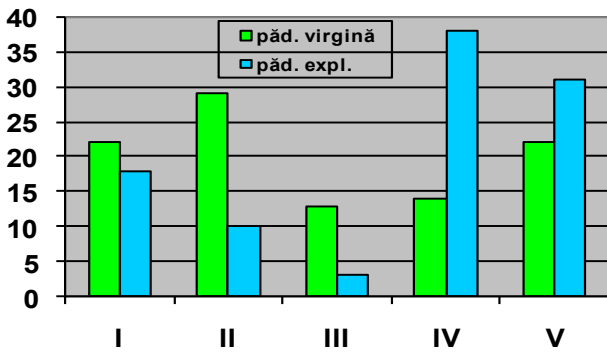


Fig. 10. Ponderea claselor de constanță în cele două tipuri de pădure
Share of consistency classes in the two types of forest

3.6. Abundența-Dominanța medie

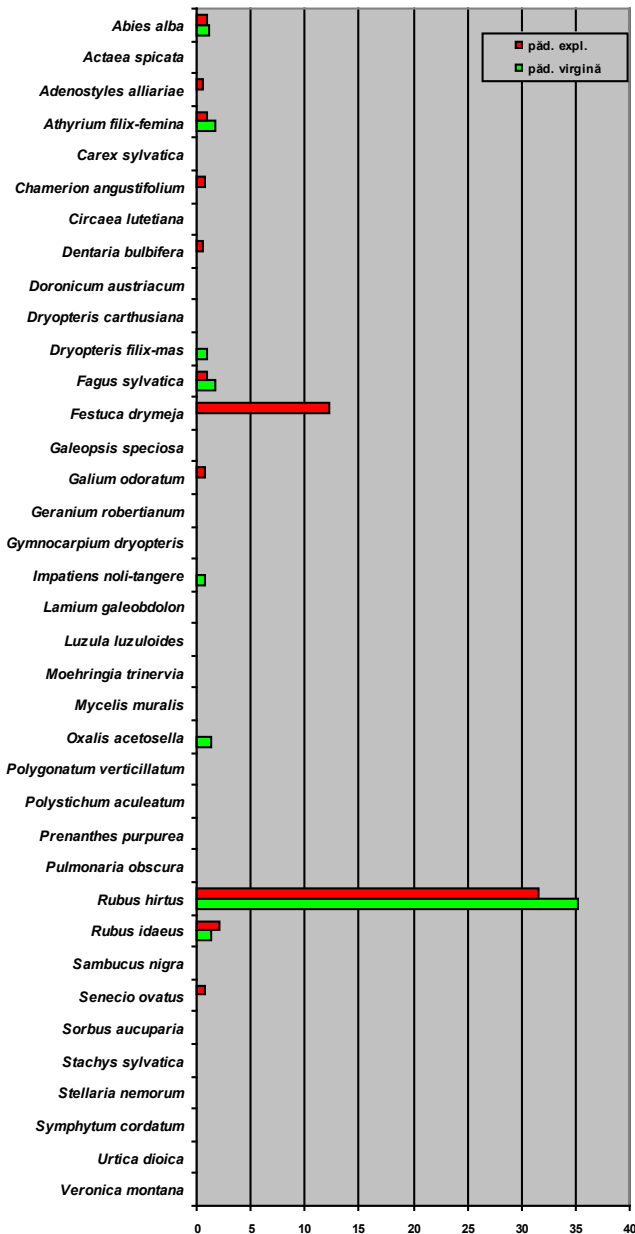


Fig.11. Abundența-dominanța speciilor prezente în ambele tipuri de pădure
Abundance-dominance of species present in both types of forest

Prin abundența-dominanța medie se redă procentual acoperirea medie realizată de indivizii unei specii într-o fitocenoză folosind formula $AD_m = \frac{\sum n_i \times AD_i}{N}$, unde n_i = numărul releveelor în care specia prezintă clasa "i" de AD ($i = + -5$);

AD_i = valoarea central a clasei "i" de AD, corespunzător scării Braun-Blanquet modificate;

N= numărul total al eşantioanelor analizate.

Dintre speciile de plante prezente în ambele suprafețe, ponderea cea mai mare o are *Festuca drymeja* în suprafețele din pădurea exploatată și *Rubus hirtus* care apare în ambele suprafețe cu o pondere aproape egală (Fig. 11).

În suprafețele de pădure exploatată, în afară de *Festuca drymeja*, mai apar specii care sunt specifice parchetelor de exploatare, respectiv *Erigeron annuus* și *Erectites hieracifolia* și, de asemenea, apar speciile adventive, în timp ce nici una dintre aceste specii nu apare în suprafețele din pădurea virgină.

Specifică parchetelor de exploatare, apărând într-o pondere mare atât în pădurea exploatată cât și în cea virgină, este *Rubus hirtus*, care, din câte se observă, nu pare influențată de lumină.

3.7. Indici de similitudine

Prin acești indici se realizează comparații între eşantioane, găsindu-și o aplicație directă în clasificarea vegetației. Indicii de similitudine prezintă două variante, una binară și una cantitativă.

Indicele Sorensen este un indice de similitudine care prezintă o variantă binară, în care sunt luate în considerare doar prezențele speciilor.

Calculând indicele Sorensen (Fig. 12), se observă că în pădurea virgină releveele sunt mai diverse, adică speciile sunt mai puține dar mai diverse și aleator răspândite în cadrul releveelor, pe când în pădurea exploatată releveele se aseamănă între ele mai mult, speciile din acestea fiind mai multe dar mai constante.

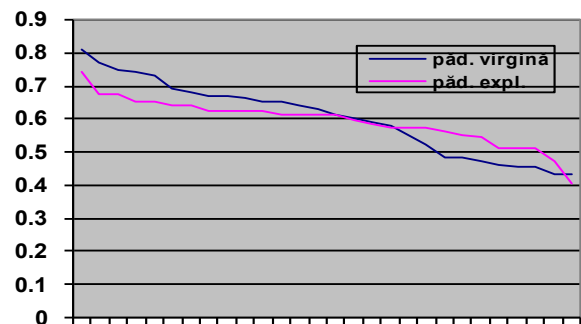


Fig. 12. Indicele Sorensen pentru cele două tipuri de pădure
The Sorensen index for the two types of forest

3.8. Indici de omotonitate

Omotonitatea este o măsură sintetică a uniformității vegetației relevată în fitocenoză diferite, ce depinde doar de distribuția numărului de specii pe clase de constanță (Dahl 1960) și poate fi estimată prin indici special concepuți în acest scop, care iau în calcul constanța speciilor cu prezență ridicată.

Indicele Curtis ia în calcul constanța speciilor prevalente (cu prezență ridicată). Valorile acestui indice variază între 0 (heterotonitate maximă, determinată de absența speciilor prevalente) și un maxim de $1/S$ cazul în care toate speciile sunt prevalente):

$$\frac{\sum_{i=1}^P C_i^{>50\%}}{\bar{S} \times \sum_{i=1}^S C_i}$$

unde C_i = constanța speciei i (în procente); S = numărul mediu de specii; S = numărul total de specii din tabelul analizat; P = numărul speciilor prevalente, adică a celor cu constanța de peste 50%.

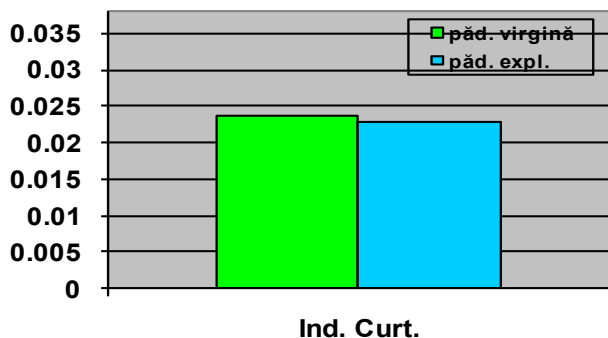


Fig.13. Indicele Curtis pentru cele două tipuri de pădure
The Curtis index for the two types of forest

Indicele Curtis (Fig. 13) arată că speciile prevalente sunt mai constante în pădurea virgină (0,0238) decât în pădurea exploatată (0,0228), dar cu o diferență foarte mică, nesemnificativă.

3.9. Indici de diversitate

Prin indicii de diversitate se încearcă să se sintetizeze două aspecte fundamentale ale comunităților vegetale: bogăția specifică și distribuția abundențelor speciilor.

Indicele lui Shannon

Acest indice este dependent de suprafață și se folosește numai în cazul în care suprafețele releveelor care se compară sunt egale. Valorile acestui indice se încadrează, în general, între 1,5 și 3,5, limita de 4,5 este depășită doar în cazul pădurilor tropicale pluviale.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i), \text{ unde:}$$

P_i = proporția acoperirii speciei "i" din acoperirea însumată a tuturor speciilor prezente; S = numărul total de specii.

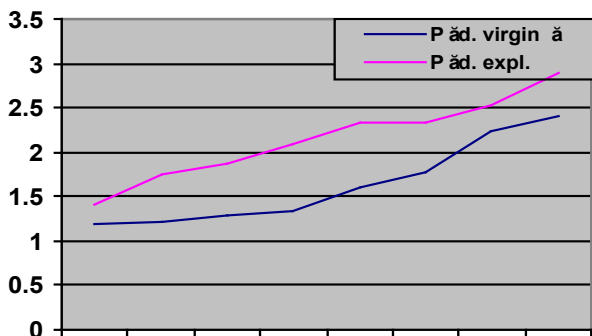


Fig.14. Indicele Shannon pentru cele două tipuri de pădure
The Shannon index for the two types of forest

Indicele lui Shannon (Fig. 14) pentru suprafețele de probă din cele două tipuri de pădure arată că în pădurea ex-

ploatată sunt mai multe specii dar diversitatea lor este mai mică, pe când în pădurea virgină speciile sunt mai puține dar diversitatea acestora este mai mare.

4. Concluzii

Comparând diversitatea floristică dintre suprafețele de probă din cele două tipuri de pădure, se observă că există diferențe, dar acestea nu sunt semnificative. În pădurea virgină, numărul de specii este mai mic în cele 8 suprafețe de probă (55), dar diversitatea acestora este mult mai mare.

În suprafețele de probă din pădurea parcursă cu lucrări, numărul de specii este mai mare (61) dar diversitatea lor este mai mică, acestea apărând constant în fiecare suprafață.

O diferență importantă apare în ceea ce privește spectrul geoelementelor, în sensul că în suprafețele exploatate au apărut într-un timp destul de scurt (7 ani) geoelemente adventive, adică specii de plante care sunt dispersate prin intermediul omului, dar și cele specifice parchetelor de exploatare (*Festuca drymeja*, *Erigeron annuus*, *Erectites hieracifolia*).

Aceste rezultate sunt importante pentru a putea realiza o exploatare forestieră durabilă, generând o mai bună înțelegere a efectelor gestionării pădurilor asupra tipurilor de diversitate floristică la nivel de peisaj, stand și plante.

Menținerea unei diversități importante a speciilor de plante trebuie să fie o preocupare majoră, iar plantele erbacee trebuie să fie cât mai bine cunoscute și înțelese, astfel încât managerii de pădure să mențină sau să crească cu succes diversitatea biologică în cadrul comunităților vegetative.

Bibliografie

- Alberdi I., Condés S., Martínez-Millán J. 2010.** Review of monitoring and assessing ground vegetation biodiversity in national forest inventories. *Environ Monit Assess*, 164:649–676.
- Beatty S. 1984.** Influence of microtopography and canopy species on spatial patterns of forest understory plants. *Ecology*, 65, 1406–1419.
- Biriș I.A. 2004.** Elaborarea inventarului și a strategiei pentru gestionarea durabilă a pădurilor virgine în România. PINMATRA proiect, cofinanțat de către Societatea Regală Olandeză pentru Conservarea Naturii, ICAS București.
- Bormann F.H., Likens G., 1994.** Patterns and process in a forested ecosystem. New Springer-Verlag.
- Cajander A.K. 1926.** The theory of forest types. *Acta Foresta Fennica*, 29, 1–108.
- Chastain R.A., Currie W., Townsend P., 2006.** Carbon sequestration and nutrient cycling implications of the evergreen understory layer of Appalachian forests. *Forest Ecology and Management*, 231, 63–77.
- Cristea V., Gafta D., Pedrotti F., 2004.** Fitosociologie. Ed. Presa Universităţii Clujeană, Cluj-Napoca.
- Dahl E., 1960.** Some measures of uniformity in vegetation analysis. *Ecology*, 41: 785-790.
- Davidson S.E., Forman R., 1982.** Herb and shrub dynamics in a mature oak forest: A thirty year study. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 109: 64–73.
- Ellum D.S., 2009.** Floristic Diversity in Managed Forests: Demography and Physiology of Understory Plants Following Disturbance in Southern New England Forests. *Journal of Sustainable Forestry*, 28(1-2): 132-151.

- Foster D.R., 1992.** Land-use history (1730–1990) and vegetation dynamics in central New England, USA. *Journal of Ecology*, 80: 753–772.
- Fountain M.S., 1980.** Relating understory vegetation to site quality in north-central West Virginia. *Castanea*, 45: 1–9.
- Gilliam F.S., Turrill N., Adams M., 1995.** Herbaceous-layer and overstorey species in clearcut and mature central Appalachian hardwood forests. *Ecological Applications*, 5: 947–955.
- Groombridge B., Jenkins M.D., 2002.** World atlas of biodiversity. University of California Press, Berkeley.
- Halpern C.B., 1988.** Early successional pathways and the resistance and resilience of forest communities. *Ecology*, 69: 1703–1715.
- Huston M.A., 1994.** Biological diversity. Cambridge University Press, Cambridge.
- Keller M. (Ed.), 2011.** Swiss National Forest Inventory. Manual of the Field Survey 2004–2007. Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf, CH.
- Kramer H., Akca A., 1995.** Leitfaden zur Waldmeslehre. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/a. M.
- Jenkins M.A., Parker G., 1999.** Composition and diversity of ground-layer vegetation in silvicultural openings of southern Indiana forests. *The American Midland Naturalist*, 142: 1–16.
- Jones S.M., Churchill L., 1987.** The use of vegetation in assessing site potential within the upper coastal plain of South Carolina. *Castanea*, 52: 1–8.
- Leibundgut H., 1993.** Europäische Urwalder. Haupt, Bern, Stuttgart.
- Maguire D.A., Forman R., 1983.** Herb cover effects on tree seedling patterns in a mature hemlock-hardwood forest. *Ecology*, 64: 1367–1380.
- Meier A.J., Bratton S., Duffy D., 1995.** Possible ecological mechanisms for loss of vernal-herb diversity in logged eastern deciduous forests. *Ecological Applications*, 5: 935–946.
- Metzger F., Schultz J., 1981.** Spring groundcover layer vegetation 50 years after harvesting in northern hardwood forests. *The American Midland Naturalist*, 105: 44–50.
- Muller R.N., 2003.** Nutrient relations of the herbaceous layer in deciduous forest ecosystems. In F. Gilliam & M. Roberts (Eds.): *The Herbaceous Layer in Forests of Eastern North America*. New York: Oxford University Press, 15–37.
- Oliver C.D., Larson B., 1996.** Forest stand dynamics (Update ed.). New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Peltzer D.A., Bast M., Wilson S., Gerry A., 2000.** Plant diversity and tree responses following contrasting disturbances in boreal forest. *Forest Ecology and Management*, 127: 191–203.
- Posea G., Badea L., 1984.** România. Unitățile de relief (Regionarea geomorfologică). Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- Raunkiaer C., 1937.** Plant life forms. Clarendon Press, Oxford.
- Roberts M.R., Gilliam F., 1995.** Patterns and mechanisms of plant diversity in forested ecosystems: Implications for forest management. *Ecological Applications*, 5: 969–977.
- Siccama T.J., Bormann F., Likens G., 1970.** The Hubbard Brook ecosystem study: Productivity, nutrients, and phytosociology of the herbaceous layer. *Ecological Monographs*, 40: 389–403.
- Small J.C., McCarthy B., 2005.** Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest, USA. *Forest Ecology and Management*, 217: 229–243.
- Smith D.M., Larson B., Kelty M., Ashton P.M.S., 1997.** The practice of silviculture: Applied forest ecology (9th ed). New York: John Wiley and Sons.
- Strong W., Pluth D., La Roi G., Corns I., 1991.** Forest understory plants as predictors of lodgepole pine and white spruce site quality in west-central Alberta. *Canadian Journal of Forest Research*, 21: 1675–1683.

Abstract

Comparative phytosociology study between a virgin mixed forest and a managed forest from the Șinca area

The virgin mixed forest from Șinca represents a very valuable forest ecosystem that is unique in the area of Carpathian Mountains. The great quantity of dead wood certified the health of the forest and is also a reservoir of biodiversity. It is protected as Natura 2000 "Codrii Seculari de la Șinca (*Multi-centuries Forest of Șinca*)", classified as virgin forest in 2003, in 2017 it was included in the World Heritage UNESCO.

In the vicinity of this forest, in a similar stand, seven years ago, it was made the first felling (group shelterwood system). In this situation a comparison between a virgin forest and a former virgin (now managed) forest can be made.

The aim of this article is to compare the virgin forest and the managed forest in terms of biodiversity, respectively to make a phytosociology study, by comparing the diversity of herbaceous plants from the both forests, to support practices designed to conserve forest floristic diversity in managed forests.

10 permanent sample plots (50x50m) in virgin forest and 8 permanent sample plots (50x50m) in managed forest were established, recording from all the trees with a dbh >6cm the following characteristics: height, species, vitality, dead wood (standing and fallen). The vascular plants were registered in eight sample plots from virgin forest and in eight sample plots from managed forest, in July.

The results demonstrate that in the virgin forest the number of plant species (55) is smaller than in managed forest (61), but in the virgin forest the plant diversity is much higher. On the other hand, the plant species that are spread through human activity, specific to the felling area (*Festuca drymeja*, *Erigeron annuus*, *Erectites hieracifolia*) have occurred only in managed forest, in a relatively short time (7 years).

Keywords: virgin forest, managed forest, plant species, diversity.

DACiA, UN PROGRAM DESTINAT ANALIZEI CARACTERISTICILOR ANATOMICE ALE LEMNULUI DE RĂȘINOASE

IONELA MEDREA, ANY MARY PETRIȚAN, ANA-MARIA HEREȘ, ION CATALIN PETRIȚAN

1. Introducere

Dezvoltarea diferitelor softuri care permit analiza caracteristicilor anatomice ale lemnului a deschis noi perspective în analiza modului de funcționare a plantelor (Von Arx 2016). Dacă la apariția ideii de anatomia lemnului măsurătorile erau efectuate vizual, pe secțiuni de lemn montate pe lamele microscopice, astăzi datorită tehnologiei moderne, astfel de măsurători se realizează folosind imagini digitale ale secțiunilor de lemn tăiat foarte fin. În acest scop s-au dezvoltat mai multe softuri, care realizează cu ușurință astfel de măsurători. Printre cele mai cunoscute și folosite se numără următoarele: WinCELL, ROXAS și ImageJ, toate fiind softuri comerciale ce funcționează pe baza unei licențe plătite. În timp ce WinCELL și ROXAS sunt softuri special dezvoltate pentru analiza celulelor lemnoase, ImageJ este un software de caracter general dezvoltat pentru analiza multor tipuri de imagini. Pentru informații suplimentare legate de aceste softuri se pot accesa următoarele pagini web:

- » http://www.regentinstruments.com/assets/wincell_about.html; http://www.wsl.ch/dienstleistungen/produkte/software/roxas/index_EN, <http://rsbweb.nih.gov/ij/>
- » <https://imagej.net/Welcome>

În lucrarea de față dorim să prezentăm **DACiA** (Dendrochronological Analysis on Conifer Wood Anatomy), un software dezvoltat în timpul doctoratului de către Ana-Maria Hereș în colaborare cu Jordi Martínez-Vilalta, Bernat Claramunt López, Debora Gil și Agnés Borràs. Acest software este rezultatul colaborării între două instituții de cercetare: CREAM (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales) și CVC (Centro de Visión por Computador), ambele fiind consorții ce țin de UAB (Universitat Autònoma de Barcelona), Spania. Acest program a fost scris în limbaj MATLAB. Totuși, utilizarea lui nu necesită instalarea MATLAB pe calculatorul pe care rulează.

DACiA este un software ce se dorește a fi gratuit, nefiind însă un software comercial în momentul de față.

Momentan a fost folosit cu succes de către Ana-Maria Hereș în teza sa de doctorat (Hereș 2013) și într-un articol științific (Hereș et al. 2014).

Software-ul DACiA a fost special dezvoltat pentru a fi folosit în analiza celulelor lemnoase de conifere (traheide), analiza celulelor lemnoase de foioase (vase) nefiind posibilă cu acest program. Elementele anatomice ce pot fi măsurate cu DACiA sunt: numărul traheidelor, diametrul lumenului celular în secțiune transversală (cross-sectional lumen diameter, LD), grosimea peretelui celular (cell wall thickness, CWT), diametrul total al traheidelor (total tracheid diameter, TD) și aria totală a lumenului (total lumen area, LA). Toate aceste măsurători pot fi realizate la nivelul întregului inel anual de creștere, dar și separat pentru lemnul târziu (latewood) și timpuriu (earlywood).

În cadrul proiectului TREEMORIS "*Dinamica mortalității mai multor specii de arbori din România și impactul acestora asupra comunităților microbiene și a nutrienților din sol*", acest program, pus la dispoziție de Ana Maria Hereș, a fost folosit pentru determinarea diferitelor caracteristici anatomice a lemnului de conifere. În acest scop câte cinci carote provenind de la câte cinci arbori morți și cinci vii de pin silvestru au fost utilizate pentru prepararea microsecțiunilor lemnoase în vederea analizei obținerii caracteristicilor anatomice a lemnului. În continuare vor fi prezentate etapele acestui proces.

2. Prepararea microsecțiunilor lemnoase

Prepararea eșantioanelor pentru anatomie presupune realizarea unor microsecțiuni cu o grosime cuprinsă între 10 și 15 μm . Aceste microsecțiuni se obțin cu ajutorul unui microtom (Gärtner and Nievergelt 2010, Gärtner et al. 2014). Carotele de lemn ce vor fi folosite pentru obținerea microsecțiunilor se fixează pe un suport, urmând să se taie oblic în bucăți de 7-10 cm deoarece microtomul disponibil nu poate prelucra secțiuni foarte lungi de lemn. Lemnul ce va fi prelucrat pentru analize anatomice, va cuprinde inelele anuale din perioada

ce se dorește a fi analizată. Pentru a evita deteriorarea pereților celulari, cu câteva minute înainte de tăiere, carotele au fost umezite cu apă.

Într-o primă fază carota este netezită, urmând ca apoi, folosind roțița gradată să se selecteze grosimea de 10-15 μm . Se va obține o fâșie fină de lemn, care cu ajutorul unei pensule fine înmuiate în apă, se va muta pe o lamelă de sticlă (Fig. 1).



Fig. 1. Mutarea fâșiei de lemn obținută cu ajutorul microtomului pe lamela de sticlă

După mutarea microsecțiunii pe lamelă, aceasta se spală cu apă pentru a îndepărta eventualele reziduuri rezultate în urma tăierii. În continuare, secțiunea se va acoperi timp de trei minute cu o soluție de safranină (1g la 200 ml apă distilată) și astra blue (2g la 200 ml apă distilată) pentru a se obține un bun contrast între lumenul și pereții traheidelor (Fig. 2). Apoi preparatul anatomic se va spăla în repetate rânduri cu apă, iar în final cu alcool (concentrațiile vor fi crescute gradual de la 50% la 96%) (Gärtner et al. 2015). În urma acestui proces, porțiunea din inel lignificată se va colora în roz închis iar dacă sunt și porțiuni nelignificate, acestea se vor colora în albastru.



Fig. 2. Acoperirea microsecțiunii cu soluția de safranină și astra blue

Microsecțiunilor astfel obținute și colorate li se va absorbi ulterior tot surplusul de lichide, preparatul final fiind în cele din urmă fixat permanent cu balsam de Canada (sau alte rășini) și acoperit cu o lamelă mai subțire de sticlă. Deoarece am întâmpinat probleme la uscarea probelor și fiind presați de timp am utilizat lac de unghii pentru lipirea lamelilor între ele, obținând rezultate foarte bune (Fig. 3). Pentru ca preparatul să fie perfect lipit, lamelele au fost prinse cu doi clești și lăsate

la uscat aproximativ zece minute. Fiecare lamelă a fost corespunzător etichetată cu codul carotei din care provine secțiunea de lemn pentru identificarea ei ulterioară (e.g. specia lemnoasă, numărul arborelui, suprafața de unde provine etc).



Fig. 3. Realizarea preparatului final

După ce preparatul final s-a realizat se trece la fotografierea lui pentru a putea fi analizat ulterior cu DACiA. Imaginile cu o magnificație de 10x au fost realizate folosind o cameră AxioCamICc1 produsă de firma ZEISS, atașată la un microscop ZEISS. Imaginea în timp real este transmisă la un computer care are instalat soft-ul AxioVison cu ajutorul căruia se realizează fotografiile (format .tif, Fig. 4).

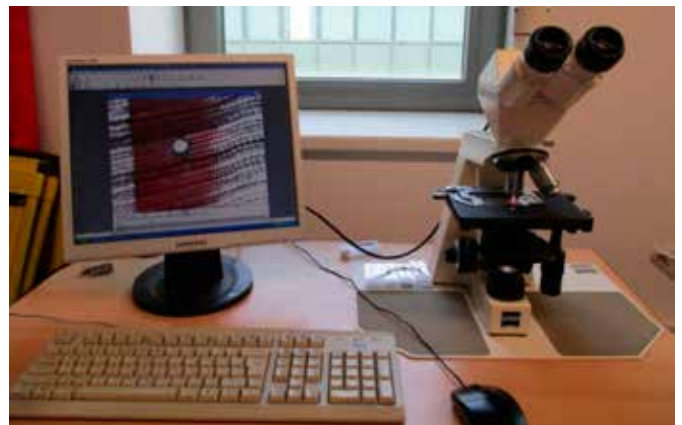


Fig. 4. Realizarea fotografiilor

Când inelele anuale erau prea late pentru a se încadra într-o singură imagine, mai multe imagini adiacente au fost realizate, acestea fiind ulterior unite cu ajutorul programului Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems; San Jose, USA).

3. Analizarea imaginilor folosind DACiA

Pentru măsurarea traheidelor au fost parcurși următorii pași:

Deschiderea imaginilor obținute în software-ul DACiA se face din meniul File, folosind comanda *Open image*. Odată ce imaginea este încărcată va apărea o căsuță (Fig. 5) care permite introducerea de informații despre imagine: *"Image Identifier"* (numele imaginii), *"Tree Identifier"* (numele carotei) și *"Resolution"* (rezoluția imaginii, microni/pixel). Rezoluția a fost calculată folosind formula $\text{Rezoluția} = \text{mărimerea fizică a unui pixel pentru camera CCD/mărire}$. În cazul camerei utilizate de noi

mărima fizică a unui pixel este 4,65 μm, mărirea este de 10x, deci rezoluția este 0,465 μm/pixel.



Fig. 5. Încărcarea și identificarea imaginii

Pentru a începe analiza unui inel se dă clic pe butonul "New Ring". O nouă căsuță (Fig. 6) se va deschide cerând informații despre inelul anual, în cazul de față am introdus anul calendaristic și numărul de șiruri de traheide ce vor fi analizate per inel. În cazul nostru, numărul de șiruri de traheide per inel a variat între 3 și 5 (Fig. 7);

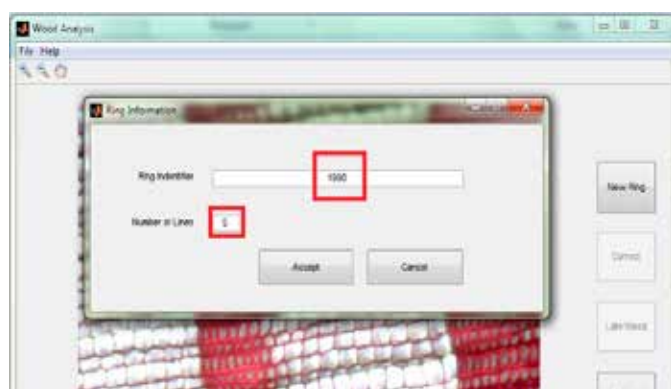


Fig. 6. Inelul anual ce va fi măsurat și numărul de șiruri de traheide

Pasul următor constă în marcarea șirurilor de traheide ce urmează a fi analizate la nivelul fiecărui inel anual de creștere. Astfel, DACiA permite marcarea șirurilor de traheide cu ajutorul unei linii flexibile (e.g. linie zigzag, cu puncte intermediare). Aceasta linie flexibilă oferă un mare avantaj în analiza traheidelor având în vedere faptul că șirurile de traheide nu sunt linii perfect drepte, paralele cu marginile imaginilor obținute. Pentru obținerea unor rezultate cât mai corecte este necesar ca linia (linia albastră, Fig. 7) ce marchează șirul de celule ce urmează să fie analizat să treacă prin mijlocul traheidelor (e.g. punctul în care diametrul traheidei este maxim). Când se ajunge la finalul șirului de traheide ce se dorește a fi analizat, se dă un dublu-click și se închide linia. Ulterior, DACiA permite corectarea liniei trasate, dacă este cazul, cu ajutorul punctelor intermediare. Apăsarea încă odată a dublu-click permite începerea desenării unei noi linii. Întreg procesul se repetă pentru toate cele 3-5 linii. Marcarea celulelor trebuie făcută întotdeauna dinspre lemnul timpuriu spre lemnul târziu. DACiA identifică și stabilește automat limitele dintre lumen și pereții celulari, măsurând în mod automat elementele anatomice.



Fig. 7. Cele cinci linii (albastru) marcate

Deoarece imaginile analizate pot avea mici defecte (e.g. resturi de coloranți, cute datorate plierii microsecțiunii, etc.) ce pot face ca lumenul și pereții celulari să fie greșit identificați, DACiA permite un proces minuțios de corectare. Acest lucru se realizează prin intermediul butonului "Correct". Odată butonul apăsat, DACiA generează o serie de grafice (e.g. un grafic pentru fiecare linie marcată), ce permit identificarea vizuală a traheidelor ce nu s-au marcat în mod corect. Graficele prezintă o serie de linii verticale terminate cu un cerculeț ce reprezintă diametrul traheidelor. Dacă se observă variații abrupte în ceea ce privește diametrul traheidelor vecine, acestea se marchează dând click pe cerculețe. Când toate traheidele ce se doresc a fi corectate sunt marcate (Fig. 8), DACiA realizează un zoom pe fiecare traheidă marcată (Fig. 9A), permițând totodată adăugarea sau eliminarea de pixeli cu scopul final de a delimita foarte exact limitele dintre lumen și pereții celulari (Fig. 9B).

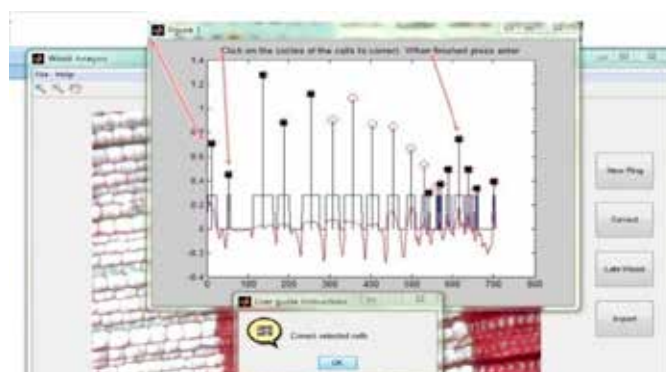


Fig. 8. Grafic ce permite marcarea traheidelor greșit identificate

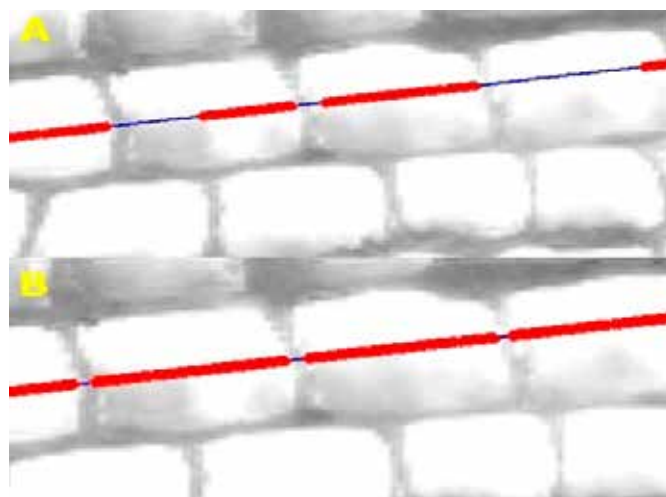


Fig. 9A. Lumenul traheidelor greșit delimitat;

Fig. 9B. Eroarea corectată

Abstract

DACiA, a software to analyze wood anatomical features in conifer species

The number of investigations on the variability of wood anatomical traits increased sharply during the last decades, mainly relating to research questions about plant growth and functioning' reaction to the environment changes (e.g., drought, climate change). Evolution of quantitative wood anatomy methods was very close to the development of different software programs destined to semi-automatic image analysis. Based on high resolution images, the lumen sizes and wall thickness of cells are the most frequent analyzed anatomical features. In this paper, several particularities of **DACiA software** (Dendrochronological Analysis on Conifer Wood Anatomy) (e.g. correction of different "defects" existed on microslides) are described in details using Scots pine microslides. DACiA was developed to analyze the tracheid elements (number of tracheids, lumen diameter, cell wall thickness, total tracheid diameter, and total lumen area) at whole ring level, but also separated on latewood and earlywood level. DACiA looks as a very friendly and useful tool in quantitative wood anatomy analysis of conifers.

Keywords: *conifer wood anatomical traits, DACiA, cell wall thickness, Pinus sylvestris*

Recenzie

Petru Ștefănescu, Gheorghe Iancu, Aurel Pop, 2017: *Industria sătmăreană a lemnului și mobilei*. Ed. Citadela, Satu Mare.

Cartea oglindește, cu deosebit profesionalism, 145 de ani de prelucrare meșteșugită și talentată a lemnului în colțul de nord – vest a României, prea puțin cunoscut până în prezent. Cititorii de azi, cât și generațiile viitoare, dispun de un valoros „istoric al unei perioade înfloritoare a industrializării și prelucrării lemnului din ținutul Sătmarului”, care a fost și este un puternic centru de pregătire a forței de muncă în exploatarea și industrializarea lemnului.

Această complexă monografie industrială are 320 de pagini, pe hârtie de lux, cu tabele clare și fotografii excepționale și reușește să informeze cu competență și convingere asupra trecutului și prezentului activității de prelucrare originală a lemnului din fabricile de pe platforma orașului Satu Mare și altele din județ. Astfel, în lucrare se recurge cu succes la:

- » 2 hărți cu amplasarea resurselor silvice;
- » 19 scheme ale platformelor industriale;
- » 4 tabele cu denumirea unităților de prelucrare a lemnului;
- » 2 scheme sugestive ale „arborilor genealogici” ai fabricilor;
- » 22 organigrame și tabele cu conducerile fabricilor și a Liceului Industrial Tehnologic din diferite perioade;
- » 8 fotografii color ale Liceului Industrial Tehnologic și ale fabricilor de prelucrare a lemnului;
- » 8 tabele cu salarii și utilajele din fabricile de mobilă;
- » 15 fotografii cu utilajele folosite la exploatarea lemnului și la manipularea acestuia în depozite și fabrici;
- » 17 tabele cu produsele, producția de mobilă și evoluția acesteia;
- » 5 tabele cu indicatorii de plan și producția din sectoarele de exploatare și industrializare;

- » 2 scheme ale fluxurilor tehnologice;
- » o fotografie cu activitatea dintr-o fabrică de mobilă;
- » o tabelă cu materiile prime;
- » 5 fotografii cu activitățile de salvare a uzinelor în timpul inundațiilor;
- » o tabelă cu livrările de mobilă la export;
- » o hartă cu distribuția mobile sătmărene în lume;
- » 27 fotografii color redând calitatea excepțională a mobilei renumite în țară și peste hotare;
- » 6 fotografii ale Diplomelor de Excelență obținute de fabricile de prelucrare a lemnului din nord – vestul țării;
- » o fotografie color a personalului didactic la aniversarea centenarului școlii;
- » 35 de biografii, majoritatea însoțite de fotografii color ale unor specialiști de aur cu care se mândrește lumea forestieră și culturală de la Satu Mare și împrejurimi.

Printre acești „stâlpi de referință” ai industriei sătmărene a lemnului și mobilei se găsesc, desigur, și doi dintre cei trei autori, inginerii Petru Ștefănescu și Gheorghe Iancu, care, împreună cu directorul editurii „Citadela” Aurel Pop, au reușit să publice această carte de referință care ridică vâlul de pe activitatea splendidă și unică a sătmărenilor și care aruncă o lumină strălucitoare asupra industriei lemnului și mobilei din România. La baza colaborării fructuoase dintre cei doi ingineri și un scriitor, poet, în realizarea acestei lucrări frumoase, atractive și instructive stă, desigur, un patriotism local, de bun gust, care străbate cartea de la prima până la ultima pagină.

Cartea este de apreciat atât sub aspectul bogăției și competenței documentări, cât și pentru reușita ilustrare a armoniei dintre românii și ungurii din nord – vestul țării, care participă fără discriminări atât la muncă cât și la conducerea secțiilor și întreprinderilor respective.

Lucrarea se adresează nu numai specialiștilor și persoanelor publice din România ci și tuturor

cetățenilor pentru a populariza trecutul și prezentul inspiratei activități de prelucrare a lemnului din fabricile de pe platforma orașului Satu Mare și altele din județ, a produselor de mobilă ce se livrează din aceste fabrici, vizând confirmarea unui renume binemeritat pe piețele interne și internaționale.

Astfel, I.P.L. Satu Mare este una dintre cele mai mari întreprinderi din țară producătoare de mobilă pe schelet, mobilă artă, mobilă corp, mobilă tapițată sau scaune tâmplărești, având întreaga producție destinată exportului. Ea este dotată cu cele mai moderne procese tehnologice de prelucrare și cu utilaje și agregate de ultim nivel tehnic.

Cartea promovează, pentru tineri, dragostea și atracția pentru metamorfozarea cu talent și inteligență a „aurului verde” în bunuri prețioase și chiar opere de artă.

Un merit deosebit al autorilor este faptul că au inclus în această monografie și teme conexe legate de activitatea respectivă, cum este pregătirea de specialitate prin școli profesionale și facultăți, ori activități sociale, culturale și sportive.

Pentru inginerii silvici care gospodăresc resursele de lemn pentru mobilă, cartea este un model și o invitație de a elabora în cât mai numeroase colțuri din țară lucrări despre specificul local al silviculturii, exploatarei și industriei lemnului.

Ca semn de apreciere a calităților deosebite ale cărții „*Industria sătmăreană a lemnului și mobilei*”, se propune premiarea autorilor de către Societatea „*Progresul Silvic*”.

Având în vedere interesul larg pe care cartea îl prezintă în rândul întregii populații a țării, atât a consumatorilor renumitelor piese de mobilă, cât și a specialiștilor în prelucrarea lemnului sau în creșterea și exploatarea acestuia se recomandă republicarea lucrării într-un tiraj mai mare, ocazie cu care se vor putea opera și câteva corecturi de redactare.

Această lucrare se găsește și poate fi consultată la biblioteca Universității Transilvania Brașov.

Valentin Bolea

IMPORTANCE OF NON-WOOD FOREST PRODUCTS FOR MARAMUREȘ COUNTY

CRISTIAN MIHAI ENESCU, LUCIAN DINCĂ, DIANA VASILE

1. Introduction

Since ancient times, non-wood forest products (NWFPs) played a significant role in human society development, being one of the most important sources of food and medicine, especially for rural and marginal communities (Gopalakrishnan *et al.* 2005, Ajaz 2007, Babulo *et al.* 2009).

The most common categories of NWFPs consist in: truffles and edible mushrooms, forest fruits, understory plants, medicinal plants, game species, forest seeds, tree sap, etc.

Worldwide, the edible mushrooms are important thanks to their medicinal properties and economic significance (Chang and Miles 2008, Ergönül *et al.* 2013). There is not a clear distinction between edible and medicinal mushrooms because many species used for medicinal purposes are edible and many of the edible species have also therapeutic properties (Guillamón *et al.* 2010, Leahu *et al.* 2015, Zavastin *et al.* 2015). Edible mushrooms have a great nutritional value because they are quite rich in proteins; they have an important content of essential amino acids and fiber and a nutritionally significant content of vitamins (Matilla *et al.* 2001, Heleno *et al.* 2010).

Across Europe, the forest berries are the most common edible products of the understory and the process of picking is regarded as a common recreational and sometimes profitable activity in many countries (Molina *et al.* 2011). For example, in Bulgaria, Finland and Lithuania large areas are occupied by bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.), lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) and raspberry (*Rubus idaeus* L.) and significant quantities of berries are harvested (Vaara *et al.* 2013, Abraham *et al.* 2015).

Due to its high diversity in terms of site conditions and forest types, Romania has a high potential in harvesting NWFPs, such as forest fruits, edible mushrooms and medicinal plants. At national level, these forest products are not uniformly distributed, being dependent on forest sites (Enescu 2017a). There are regions with low potential (e.g. southern part of the country), but also regions/districts with high potential, such as Maramureș County.

Maramureș County is situated in the north-western part of Romania, at the border with Ukraine (Figure 1). It has a total surface of 630.436 hectares out of which 71% fall into the mountainous region (Banc *et al.* 2009).

The forest fund of Maramureș County accounts for 259,600 hectares (41% of the total area of the county), from which 253,000 hectares are forests (108,000 hectares of coniferous species and 145,000 hectares of broadleaved species) (INS 2015). Maramureș Mountains represent the northern boundary of the natural distribution in Romania for Norway spruce [*Picea abies* L. (Karst)] and silver fir (*Abies alba* Mill.), the most important coniferous species for Romania from ecological, economic and genetic perspectives (Curtu *et al.* 2009, Scărlătescu *et al.* 2012, Budeanu 2013).



Fig. 1. Location of Maramureș County (Source: Google Maps)

Most of the forests (200,543 ha) are managed by the territorial subunit of National Forest Administration ROMSILVA (Maramureș Forestry Department), through its forests districts. Almost three quarters of these forests are state-owned (Crișan *et al.* 2016).

Wood industry represents one of the most important economic sectors in this county. This industry is integrated in the tourism concept of the region, Maramureș being famous for its architectural and ethnographic specific (Pop and Pop 2012) and its vast cultural heritage of wooden objects (Honțuș 2011).

Maramureș is also known for its several categories of protected areas (Costin 2016), characterized by ancient traditional use of forest mushrooms, medicinal plants and fruits, such as Gutâi-Creasta Cocoșului (commonly known as 'cocks comb' or 'clustered coral mushroom' – Dincă *et al.* 2016), Sweet chestnut reserve (Chira and Chira 2003), Maramureș Mountains Natural Park (MMNP) being the largest one (Béres 1978, 1980). In MMNP, forest harvesting, together with other agricultural activities, represents one of the main economic activity (Năstase *et al.* 2012).

According to a recent report, it is expected that timber harvesting will decrease in Maramureș, encouraging in this way the increasing of harvesting and use of several categories of NWFPs (Popa *et al.* 2016).

Maramureș County has great potential in terms of collecting medicinal plants, edible mushrooms, forest fruits and forest seeds. For example, this county provides 5% of the medicinal plants harvested every year by the National Forest Administration ROMSILVA, being in top five at national level, after Bihor (16%), Tulcea (10%), Vaslui (7%) and Argeș (6%) counties, respectively (Vasile *et al.* 2016a). Across Maramureș, the shoots, leaves or flowers of twelve common plant species are used for every day teas (Łuczaj *et al.* 2015).

As regards the edible mushrooms and truffles, more than 20 taxa were recorded as used nowadays or in the recent past, representing an important part of local cuisine (Béres 1999, Negrean 2004, Łuczaj *et al.* 2015). In 2008, the most harvested quantities were recorded in the case of *Armillaria* spp. (109 tons), *Boletus edulis* Bull., *B. aereus* Bull. and *B. reticulatus* Schaeff. (521 tons), *Cantharellus cibarius* Fr. (239 tons), *Lactarius piperatus* (L.) Roussel (15 tons), *Morchella conica* Pers. and *M. esculenta* Fr. (12 tons), *Tricholoma* spp. (12 tons) and *Tuber aestivum* Vittad. (10 tons), respectively (ANPM 2008). *Armillaria* spp. includes *A. ostoyae* (Romagn.) Herink, *A. cepistipes* Velen., *A. gallica* Marxm. & Romagn., *A. mellea* (Vahl) P.Kumm, and *Desarmillaria tabescens* (Scop.) R.A. Koch & Aime (Chira and Chira 2001).

According to the same report provided by National Environmental Protection Agency (ANPM 2008), the most harvested forest fruits were recorded for *Vaccinium myrtillus* L. (503 tons), *Rubus fruticosus* L. (241.1 tons), *Prunus spinosa* L. (145 tons), *Rubus idaeus* L. (131.2 tons) and *Rosa canina* L. (125.5 tons), respectively. According to recent data (Vasile *et al.* 2016b), from the total quantity of the forest fruits harvested in 2016 by ROMSILVA, 16% originated from Mureș, Maramureș and Hunedoara Forestry Departments. The blackberry species (*R. caesius*, *R. plicatus*, *R. suberectus*, *R. sulcatus*, etc.) were grouped into the previous (ambiguous) name *Rubus fruticosus* L. and the raspberries (*R. idaeus*, *R. saxatilis*, *R. spectabilis* etc.) were all presented as *R. idaeus* (Rusu *et al.* 2006, 2016).

Regarding the collected quantities of forest seeds, the highest values were recorded for Norway spruce and silver fir, with 100 tons in each case, followed by beech (*Fagus sylvatica* L.) and sessile oak [*Quercus petraea*

(Matt.) Liebl], with 20 tons in total (ANPM 2008). For these four species, the highest number of forest reproductive materials from category "selected" were designed, namely 33 for Norway spruce, 20 for beech, 16 for sessile oak and 7 for silver fir (MMD 2012).

The aim of this study was to highlight the most important non-wood forest products for Maramureș County.

2. Material and methods

Firstly, based on the information available from the forest management plans of the forest districts of Maramureș Forestry Department, a selection of the most common NWFPs was done. In addition, data from the ministerial orders regarding the size of population and annual quota of the main wildlife species which are subject of hunting were used.

Secondly, in order to determine the most important non-wood forest products, an Analytic Hierarchy Process (AHP) was performed. AHP was developed by Thomas Saaty, being a multi-criteria decision analysis based on the theory of measurements through pairwise comparisons (Saaty 2008). More precise, by the aid of AHP the decision problem (e.g. the aim of this study) is decomposed into a hierarchy sub-problem which can be independently analyzed. The same 19 criteria used in a similar research in the case of Ialomița County were taken into consideration, namely: *harvesting period*, *portfolio of derived products*, *harvested quantity by one worker in 8 hours*, *harvesting cost*, *knowledge for recognition*, *knowledge for harvesting*, *tools needed for harvesting*, *complexity of harvesting process*, *distribution range*, *market potential*, *the price of raw product*, *the price of the derived product*, *transport from the harvesting point to the storage center*, *perishability*, "celebrity" of the product on the market, *market demand*, *biotic threats*, *abiotic threats* and *development of the process of harvesting* (Enescu 2017a).

The NWFPs were grouped in four categories, namely *Mushrooms*, *Understory plants*, *Tree products* and *Animal origin* and based on the above-mentioned data the most promising NWFPs were selected. These four categories were designed in the European project COST Action FP1203 and were taken also into consideration in similar studies recently conducted for Ialomița and Argeș Counties (Enescu 2017a, Enescu 2017b). Expert Choice Desktop (v. 11.5.1683) software package was used for the analyses.

3. Results and discussion

In the time frame 2005-2013, the highest yearly harvested quantities of edible mushrooms in Maramureș County were recorded in the case of *Armillaria* spp. (57.4 tons) and *Boletus* spp. (45.1 tons), respectively (Table 1).

As regards the category *Tree products*, only one product was selected, namely forest seeds (190.9 tons, mainly Norway spruce seeds). The highest values were recorded for Ulmeni and Groșii Țibleșului forest districts (Table 1).

In the case of *Understory plants* category, three products were selected, namely: European blackberry (*Rubus*

fruticosus L.), European raspberry (*Rubus idaeus* L.) and bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). These shrubs provided the highest quantities of berries in the time frame 2005-2013 in Maramureș (Table 1).

Tab. 1. Harvested quantities of NWFPs by the forests districts of Maramureș Forestry Department

Forest district	Mushrooms (t/year)			Tree products Forest seeds (ha)	Understory plants (t/year)				
	<i>Boletus</i> spp.	<i>Cantharellus cibarius</i>	<i>Armillaria</i> spp.		<i>Rubus idaeus</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Prunus spinosa</i>
Baia Sprie	0.9	0.6	3.9		5	8.5	18	3.2	
Borșa					27.5	28	9	2	
Firiza	2	2	7.5		4.5	11	4.5		
Groșii Țibleșului	5	5	2	42.8	3	3	1	1	5
Dragomirești	5	5	2		6	5	1	1	5
Mara	5.2	1.4	3.5		6.6	18.5	2.5	1.6	3.7
Poenile de sub Munte					9.1	18.5	2.1	0.1	
Ruscova	3	2	2	3.3	8	3	1	1	1
Sighet					5.5		6	6.6	
Strâmbu Băiuț	4.8	2.2	10		10.2	5.1	19		
Somcuta	5	1	2				6.4	3	4
Tăuții Măgherauș	1.2	1.7	6.5		2		20	15	
Târgu Lăpuș	9	1	8	10.3	5.5	1.3	44.4	2	7.6
Ulmeni	2.5	4	4	134.5			17	4.5	2.5
Vișeu	1.5	2	6		27	13	2.5	4.5	
Total	45.1	27.9	57.4	190.9	119.9	114.9	154.4	45.5	28.8

According to the Ministerial Order no. 951/2016 regarding the annual quota of some species of hunting interest (MMAP 2016), in the hunting season May 2016 – May 2017, approximately 3% of the annual national quota in the case of wild boar (*Sus scrofa* L.) and red deer (*Cervus elaphus* L.) was approved for the hunting funds from Maramureș County.

By taking into consideration the above-mentioned data and information, the selected non-wood forest products for conducting pairwise comparisons were: penny bun, honey fungus, seeds of Norway spruce, blackberries, billberries, raspberries, red deer and wild boar. The AHP alternative ranking for the 19 criteria, based on experts' opinion, is given in Table 2.

For example, it can be seen that the portfolio of derived products (Criterion 2) is larger in the case of the understory plants and mushrooms, compared with the products from the other two categories (i.e. tree products and animal origin). In addition, the number of tools needed for harvesting (Criterion 7) and the complexity of harvesting process (Criterion 8) are lower, that makes the mushrooms and the understory plants to be more preferable when taking into consideration only these criteria.

Tab. 2. AHP alternative ranking

Criterion	Mushrooms		Tree products Norway spruce seeds (<i>Picea abies</i>)	Understory plants			Animal origin	
	Penny Bun (<i>Boletus edulis</i>)	Honey fungus (<i>Armillaria</i> spp.)		Blackberries (<i>Rubus</i> spp.)	Billberries (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	Raspberries (<i>Rubus idaeus</i>)	Red deer (<i>Cervus elaphus</i>)	Wild boar (<i>Sus scrofa</i>)
1	6	7	1	4	3	2	5	8
2	7	5	1	4	6	8	2	3
3	3	8	4	7	5	6	1	2
4	2	1	6	4	3	5	8	7
5	8	5	1	2	4	3	6	7

Criterion	Mushrooms		Tree products Norway spruce seeds (<i>Picea abies</i>)	Understory plants			Animal origin	
	Penny Bun (<i>Boletus edulis</i>)	Honey fungus (<i>Armillaria</i> spp.)		Blackberries (<i>Rubus</i> spp.)	Billberries (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	Raspberries (<i>Rubus idaeus</i>)	Red deer (<i>Cervus elaphus</i>)	Wild boar (<i>Sus scrofa</i>)
6	8	5	4	2	3	1	6	7
7	1	2	6	3	5	4	7	8
8	1	2	6	5	3	4	8	7
9	7	8	5	4	3	6	1	2
10	6	7	3	5	4	8	1	2
11	5	1	6	2	4	3	8	7
12	5	2	1	3	6	4	8	7
13	5	6	3	8	4	7	1	2
14	4	3	1	6	7	8	2	5
15	8	2	1	3	7	4	5	6
16	5	2	1	6	8	7	3	4
17	7	4	6	5	3	8	2	1
18	7	8	3	4	5	6	1	2
19	4	3	8	6	7	5	2	1

Based on the AHP results, the most important non-wood forest products for Maramureș County were penny bun and raspberries, while the less important ones were the seeds of Norway spruce (Figure 2).

Boletus edulis is an edible ectomycorrhizal fungus with excellent culinary qualities. Across Europe, four representatives of the genus *Boletus*, namely *B. edulis* Bull.: Fr. sensu stricto, *B. aereus* Bull.: Fr., *B. pinophilus* Pilat et Dermek and *B. aestivalis* Fr.) (Leonardi et al. 2005) are usually commercialized together under the Italian and French common names 'porcini' and 'cèpe de Bordeaux' (Boa 2004). These mushrooms are of great economic importance, between 20,000 and 100,000 tones being eaten annually worldwide (Hall et al. 1998) and more than 3000 tones passing through the European marketplaces each year (Hall et al. 2003, Peintner et

al. 2007). In this context, we believe that the quantity estimated to be harvested by Maramureş Forestry Department in 2016 (approximately 60 tones) is too low (Vasile *et al.* 2017).

The second most important NWFP for Maramureş County, *i.e.* the raspberries, is very appreciated also in many European countries, providing employment in forestry and indirectly in food processing industry (Kathe *et al.* 2003). These berries are very popular because they contain numerous phenolic compounds with potential health benefits (De Ancos *et al.* 2000). The fruits are rich in anthocyanin, phenolic acids and other flavonoids and are also a good source of natural antioxidants (Wang and Lin 2000, Mullen *et al.* 2002, Beekwilder *et al.* 2005). By taking into consideration the market demand of these two species and the fact that they are

very common in Maramureş County, the opportunity of harvesting larger quantities is high.

The number and quantities of harvested taxa of medicinal plants, forest fruits and mushrooms in Maramureş (as in all Romania) are considerable low comparing to its environment potential (Lupoi 1964, Sălăgeanu 1968, Szász and Sandru 1971, Nyárády *et al.* 1971, Resmeriță and Rațiu 1974, Morariu 1978, Ardelean and Ardelean 2012). They are rather similar to the other regions in Balkans and Carpathians, but higher comparing to the north-western European countries, where the market demands are higher (Konstantinidis 2002, Kathe *et al.* 2003, Lange 2004, Evstatieva *et al.* 2007, Peintner *et al.* 2013, Peroni and Quave 2014, Dogan and Nedelcheva 2015, Łuczaj *et al.* 2015, Kasper-Pakosz *et al.* 2016).

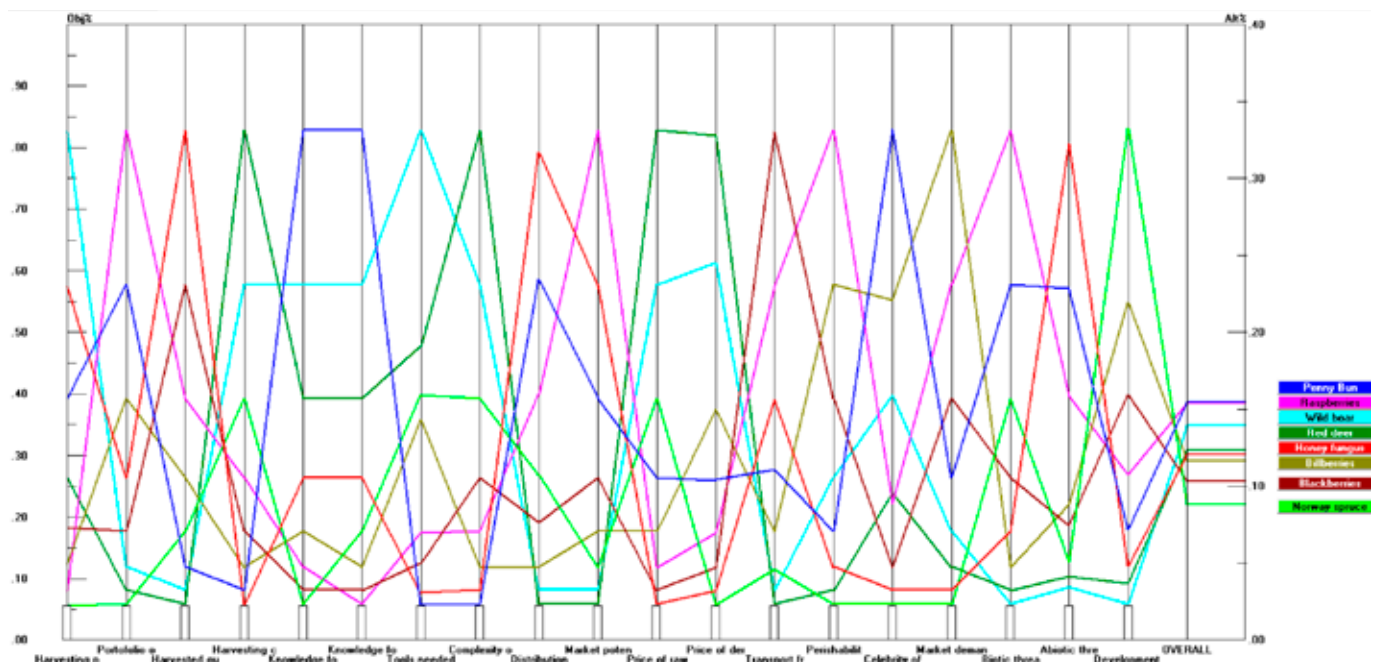


Fig. 2. The ranking of the eight NWFPs

4. Conclusions

The diversity of non-wood forest products in Maramureş County is high, which is the premise of development both the harvesting process and the secondary processing industry. This is mainly the case of the understory plants and the edible mushrooms.

In Maramureş, the potential for marketing of products derived from the non-wood forest products is high, given the numerous tourist attractions in the area. However, in order to increase the quantity of these products on the market, a regulatory framework is needed to provide instructions on the harvesting and marketing of NWFPs, as well as local projects and policies. Obviously, all these policies and measures should take into account the principles of sustainable development, so that renewable resources generating NWFPs do not disappear. Special attention should be given in the case of fragile ecosystems or in the case of the endangered species, where the harvesting should be done with great responsibility.

Last but not least, in the perspective of limiting the

timber harvesting in the region, especially in the buffer zones of the protected areas, forest managers and forest owners could obtain profits from harvesting and marketing of NWFPs.

References

- Abraham E.M., Theodoropoulos K., Eleftheriadou E., Ragkos A., Kyriazopoulos A.P., Parissi Z.M., Arabatzis G., Soutsas K., 2015. Non-wood forest products from the understory and implications for rural development: The case study of a broadleaf deciduous oak forest (*Quercus frainetto* Ten) in Chalkidiki, Greece. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16(3): 1024-1032.
- Agencia Națională pentru Protecția Mediului (ANPM), 2008. Specii din flora și fauna sălbatică valorificate economic, inclusiv ca resurse genetice. Available at: http://www.anpm.ro/documents/23445/2513152/07_Cap06_2008.pdf/d70335f3-449e-4e08-a636-1bde21c15ee6
- Ajaz A., 2007. Non-Timber Forest Products: A Substitute for Livelihood of the Marginal Community in Kalash Valley, Northern Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets UAS* 11: 97-105.
- Ardelean A., Ardelean A., 2012. Study of the flora of the Region Lapus. *Studia Universitatis „Vasile Goldis”, Seria Stiințele Vieții* 22: 5-10.
- Babulo B., Muys B., Nega F., Tollens E., Nyssen J., Deckers J., Mathijs

- E., 2009.** The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia. *Forest Policy and Economics* 11(2): 109-117.
- Banc I., Csoz I., Banc T.A., Chiș D., Onofrei L., 2009.** Juridical situation of agricultural and forest land within the context of rural development in Maramureș County. *Lucrări Științifice, Seria I XI*(1).
- Beekwilder J., Jonker H., Meesters P., Hall R.D., Van Der Meer I.M., Ric de Vos C.H., 2005.** Antioxidants in raspberry: on-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 3313-20.
- Béres M., 1978.** People's knowledge of mushrooms and their use in the area of the Forest Inspectorate of Mara and Sighet. *Marmatia*: 444-457.
- Béres M., László K., 1980.** Supplement to the knowledge of mushrooms of the Maramureș Basin and its environs. *Marmatia* 5-6: 120-202.
- Béres M., 1999.** Data to the vegetation of mushrooms in the Upper-Tisa Region. In: *Tisia Monograf Series*, The Upper Tisa Valley – Preparatory proposal from Ramsar site designation and an ecological background – Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian co-operation, Szeged, 293-307. http://acta.bibl.u-szeged.hu/10205/1/tiscia_mono_004_293-307.pdf
- Boa E., 2004.** Wild edible fungi a global overview of their use and importance to people [WWW document]. www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y5489e/y5489e00.htm.
- Budeanu M., 2013.** Rezervații de semințe de molid din categoria testat. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 33: 55-59.
- Chang S.-T., Miles P. G., 2008.** Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact, CRC Press, Boca Raton, Fla, USA, 2nd edition.
- Chira D., Chira F., 2001.** Caracteristicile de cultură ale speciilor desprinse din complexul "Armillaria mellea". *Revista de Silvicultură* 13-14: 16-21.
- Chira F., Chira D., 2003.** Contribution to the knowledge of mycorrhizal fungi of chestnut forests of Baia Mare Forest District. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 17-18: 83-84.
- Crișan V.E., Enescu R.E., Dincă M., 2016.** Descrierea solurilor din cadrul Direcțiilor Silvice Giurgiu și Maramureș. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 39: 85-89.
- Costin L., 2016.** Protected natural areas in Maramureș County with special emphasis on the geological ones (I). *Scientific Bulletin of North University Center of Baia Mare, Series D, Mining, Mineral Processing, Non-ferrous Metallurgy, Geology and Environmental Engineering* 30(1): 91-99.
- Curtu A.L., Șofletea N., Radu R., Bacea A., Abrudan I.V., Butiuc-Keul A., Farcaș S., 2009.** Allozyme Variation of Coniferous Tree Species from Maramureș Mountains, Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 37(2): 245-251.
- Dajic Stevanovic Z., 2000.** Overview of map resources use and management in southeast Europe. Agrowebcee. http://www.agrowebcee.net/uploads/media/SEE_herbal_sector_short_review.pdf
- De Ancos B., Gonzalez E.M., Cano M.P., 2000.** Ellagic acid, vitamin C, and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48(10): 4565-70.
- Dincă L., Enescu C.M., Dincă M., Cântar I.C., 2016.** Mushrooms in Romanian toponymy, vocabulary and literature. *JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology* 20(3): 119 - 125.
- Dogan Y., Nedelcheva A., 2015.** Wild plants from open markets on both sides of the Bulgarian-Turkish border. *Ind J Trad Know.* 14(3): 351-358.
- Enescu C.M., 2017a.** Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomița County? *AgroLife Scientific Journal* 6(1): 98-103.
- Enescu C.M., 2017b.** The most important non-wood forest products from Argeș County. *Current Trends in Natural Sciences* 6(11): 63-70.
- Ergönül P. G., Akata I., Kalyoncu F., Ergönül B., 2013.** Fatty acid compositions of six wild edible mushroom species. *The Scientific World Journal*, vol. 2013, Article ID 163964, 4 pages.
- Evstatieva L., Hardalova R., Stoyanova K., 2007.** Medicinal plants in Bulgaria: diversity, legislation, conservation and trade. *Phytologia Balcanica* 13 (3): 415-427.
- Gopalakrishnan C., Wickramasinghe W.A.R., Gunatilake H.M., Prabodh I., 2005.** Estimating the demand for non-timber forest products among rural communities: a case study from the Sinharaja Rain Forest region, Sri Lanka. *Agroforestry Systems* 65: 13-22.
- Guillamón E., García-Lafuente A., Lozano M. et al. 2010.** Edible mushrooms: role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia* 81(7): 715-723.
- Hall I.R., Lyon A.J.E., Wang Y., Sinclair L., 1998.** Ectomycorrhizal fungi with edible fruiting bodies. 2. *Boletus edulis*. *Econ Bot* 52: 44-56.
- Hall I.R., Wang Y., Amicucci A., 2003.** Cultivation of edible ectomycorrhizal mushrooms. *Trends Biotechnol* 21: 433-438.
- Heleno S.A., Barros L., Sousa M.J., Martins A., Ferreira I.C.F.R., 2010.** Tocopherols composition of Portuguese wild mushrooms with antioxidant capacity. *Food Chemistry* 119(4): 1443-1450.
- Honțuș A.C., 2011.** Integrated tourism concept – a contribution to regional development in the County Maramureșului. *Lucrări științifice, seria Agronomie* 54(1): 230-233.
- Institutul Național de Statistică (INS), 2015.** Suprafața fondului forestier pe categorii de terenuri, macroregiuni, regiuni de dezvoltare și județe – județul Maramureș. <http://statistici.inse.ro/shop/index.jsp?page=tem-po3&lang=ro&ind=AGR301A>.
- Kasper-Pakosz R., Pietras M., Łuczaj L., 2016.** Wild and native plants and mushrooms sold in the open-air markets of south-eastern Poland. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 45, doi: 10.1186/s13002-016-0117-8.
- Kathe W., Honnef S., Heym A., 2003.** Medicinal and Aromatic Plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania. *BfN – Skripten* 91. <https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/skript91.pdf>
- Konstantinidis G., 2002.** Mushrooms. A fairy microcosmos. Kapon, Athens [in Greek].
- Lange D. 2004.** Medicinal and Aromatic Plants: Trade, Production, and Management of Botanical Resources. In Craker L.E. et al. (eds.): Proc. XXVI IHC – Future for Medicinal and Aromatic Plants *Acta Hort.* 629: 177-197.
- Leahu A., Damian C., Oroian M., Ropciuc S., 2015.** Establishing the antioxidant activity based on chemical composition of wild edible mushrooms. *Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava*, XIV(4): 398-406
- Leonardi M., Paolucci F., Rubini A., Simonini G., Pacioni G., 2005.** Assessment of inter- and intra-specific variability in the main species of *Boletus edulis* complex by ITS analysis. *FEMS Microbiol Lett* 243: 411-416.
- Łuczaj Ł., Stawarczyk K., Kosiek T., Pietras M., Kujawa A., 2015.** Wild food plants and fungi used by Ukrainians in the western part of the Maramureș region in Romania. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 84(3): 339-346.
- Lupoi A., 1964.** Contribuții la cunoașterea macromicetelor din Munții Lăpușului. *Contribuții Botanice Univ. Babeș-Bolyai*, 93-96.
- Mattila P., Könkö K., Eurola M. et al., 2001.** Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(5): 2343-2348.
- Ministerul Mediului și Pădurilor (MMD), 2012.** Catalogul național al materialelor de bază pentru producerea materialelor forestiere de reproducere, București.
- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP), 2016.** Ordinul de Ministru nr. 951/2016 privind aprobarea cotelor de recoltă pentru unele specii de faună de interes cinegetic, la care vânătoarea este permisă, pentru perioada de vânătoare mai 2016-14 mai 2017.
- Molina M., Pardo-de-Santayana M., García E., Aceituno-Mata L., Morales R., Tardío J., 2012.** Exploring the Potential of Wild Food Resources in the Mediterranean Region: Natural Yield and Gathering Pressure of the Wild Asparagus (*Asparagus acutifolius* L.). *Spanish Journal of Agricultural Research* 10(4): 1090.
- Mullen W., McGinn J., Lean M.E.J., MacLean M.R. Gardner P., Duthie G.G., Yokota T Crozier A., 2002.** Ellagitannins, flavonoids, and other phenolics in red raspberries and their contribution to antioxidant capacity and vasorelaxation properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: 5191-6.
- Morariu I., 1978.** Contribuții și precizări la flora Munților Țibleș, *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*: 235-239.
- Năstase M., Cuculici R., Murătoreanu G., Grigorescu I., Dragotă C.S., 2012.** A GIS-based assessment of geodiversity in the Maramureș Moun-

tains Natural Park. A preliminary approach. *European SCGIS Conference "Best practices: Application of GIS technologies for conservation of natural and cultural heritage sites"*, 17 – 22.

- Negrean G., 2004.** Contribuții la microbiota Maramureșului. *Studii și Comunicări Ser. Șt. Nat.* 4-5, Satu Mare, 54-75.
- Nyárady A., Resmeriță I. Spîrchez Z., 1971.** Aspecte privind flora și vegetația Munților Rodnei și Maramureșului. *Comunicări Botanice*, VII Conf. Naț. Geobotanică, 149-172.
- Peintner U., Iotti M., Klotz P., Bonuso E., Zambonelli A., 2007.** Soil fungal communities in a *Castanea sativa* (chestnut) forest producing large quantities of *Boletus edulis* sensu lato (porcini): where is the mycelium of porcini? *Environmental Microbiology* 9(4), 880–889.
- Peintner U., Schwarz S., Mešić A., Moreau P.-A., Moreno G., Saviuc P., 2013.** Mycophilic or Mycophobic? Legislation and Guidelines on Wild Mushroom Commerce Reveal Different Consumption Behaviour in European Countries. *PlosOne*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063926>
- Pop V., Pop C., 2012.** Rural tourism in Maramureș. *Lucrări Științifice Seria I, Management Agricol* 14(4): 153-160.
- Popa B., Borz S.A., Niță M.D., Ioras F., Iordache E., Borlea F., Pache R., Abrudan I.V., 2016.** Forest Ecosystem Services Valuation in Different Management Scenarios: a Case Study of the Maramureș Mountains. *Baltic Forestry* 22(2): 327-340.
- Resmeriță I., Rațiu O., 1974.** Vegetația higro – și hidrofilă din Maramureș. *Contribuții Botanice Cluj-Napoca*, 115-129.
- Rusu A.R., Pamfil D., Graham J., Smith K., Bâlțeanu V.A., Groza G., Bondrea I., Pătrașcu B., 2006.** Simple sequence repeat sss markers used in *Rubus* species from Romanian flora and North-European and North-American *Rubus* cultivars (*Rubus idaeus*). *Bull. USAMV-CN, Animal Science and Biotechnologies*, 63: 252-258.
- Rusu A.R., Graham J., Pamfil D., Vidican R., 2016.** Identification of *Rubus* accessions in Romania and a comparison of their relatedness to Eu-

ropean and North American cultivars. *ProEnvironment* 9: 46-52.

- Saaty T.L., 2008.** Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences* 1(1): 83-98.
- Sălăgeanu A., 1969.** Contribuții la cunoașterea macromicetelor din bazinul superior al Lăpușului. *Contribuții botanice* Univ. Babeș-Bolyai, 83-88.
- Peroni A., Quave C.L. (eds.), 2014.** Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans: Perspectives on Sustainable Rural Development and Reconciliation. Springer.
- Scărlătescu V., Stuparu E., Budeanu M., 2012.** Resurse Genetice Forestiere de Brad (*Abies alba* Mill.) din România. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 31: 30-33.
- Szász E., Sandru G., 1971.** Cercetări micofloristice în rezervația Pietrosul Mare (Munții Rodnei). *Studia* Univ. Babeș-Bolyai, Seria Biologie, 1: 27-40.
- Vaara M., Saastamoinen O., Turtiainen M., 2013.** Changes in wild berry picking in Finland between 1997 and 2011. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28(6): 585-595.
- Vasile D., Dincă L., Voiculescu I., 2016a.** Recoltarea plantelor medicinale din flora spontană a fondului forestier administrat de RNP Romsilva. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 37: 88-94.
- Vasile D., Dincă L., Voiculescu I., 2016b.** Fructele de pădure recoltate din fondul forestier național administrat de RNP Romsilva în anul 2016. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 38: 72-75.
- Vasile D., Dincă L., Enescu C.M., 2017.** Impact of collecting mushrooms from the spontaneous flora on forest ecosystems in Romania. *AgroLife Scientific Journal* 6(1): 268-275.
- Wang S.Y., Lin H.S., 2000.** Antioxidant activity in fruit and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 140–6.
- Zavastin D.E., Mircea C., Aprotosoiaie A.C., Gherman S., Hancianu M., Miron A., 2015.** *Armillaria mellea*: phenolic content, in vitro antioxidant and antihyperglycemic effects. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat.*, 119 (1): 273-280.

Rezumat

Importanța produselor forestiere nelemnoase din județul Maramureș

Din vremuri străvechi, produsele nelemnoase ale pădurii au avut un rol important în dezvoltarea societății umane, reprezentând una dintre cele mai importante surse de hrană și doctorii. La nivel mondial, cele mai întâlnite categorii de produse nelemnoase sunt: trufele și ciupercile comestibile, fructele de pădure, plantele medicinale, fauna de interes cinegetic, semințele forestiere și seva arborilor. Mulțumită diversității ridicate a condițiilor staționale și a pădurilor, România prezintă un potențial ridicat cu privire la recoltarea produselor nelemnoase. Scopul acestui studiu l-a reprezentat evidențierea celor mai importante produse nelemnoase pentru județul Maramureș. Pe baza informațiilor disponibile în amenajamentele silvice a fost realizată o selecție a celor mai întâlnite produse nelemnoase. În plus, s-au avut în vedere și informații disponibile în ordine de ministru cu privire la efectivele și cotele de vânătoare ale speciilor de faună de interes cinegetic. Analiza procesului ierarhic și 19 criterii au fost luate în calcul în vederea determinării celor mai importante produse nelemnoase. Analizele au fost realizate cu pachetul software Expert Choice Desktop. Hribii și fructele de zmeur reprezintă cele mai importante produse nelemnoase pentru județul Maramureș.

Cuvinte cheie: fructe de pădure, Maramureș, ciuperci, produse nelemnoase

Abstract

Since ancient times, non-wood forest products (NWFPs) played a significant role in human society development, being one of the most important sources of food and medicine. Worldwide, the most common categories of NWFPs consist in: truffles and edible mushrooms, forest fruits, medicinal plants, game species, forest seeds and tree sap. Due to its high diversity in terms of site conditions and forest types, Romania has a high potential in harvesting NWFPs. The aim of this study was to highlight the most important NWFPs for Maramureș County. Based on the information available from the forest management plans, a selection of the most common NWFPs was done. In addition, data from the ministerial orders regarding the size of population and annual quota of the main wildlife species which are subject of hunting were used. In order to determine the most promising NWFPs, an Analytic Hierarchy Process (AHP) with 19 criteria was performed. The analyses were carried out by the aid of the Expert Choice Desktop software. Penny bun and raspberries were the most important NWFPs for Maramureș County.

Keywords: forest fruits, Maramureș, mushrooms, non-wood forest products

PAGUBE PROVOCATE DE MAMIFERELE CARNIVORE MARI ÎNTRE 1940 ȘI 1950 PE TERITORIUL ROMÂNIEI

SORIN GEACU

1. Introducere

În perioada 1940-1950, datorită contextului social-politic și economic dificil (în special acțiunile legate de cel de-al Doilea Război Mondial), s-au produs perturbări în multe sectoare de activitate, printre care și activitatea cinegetică. S-a înregistrat în primul rând o sporire a efectivelor de mamifere carnivore mari – și în special de lup – datorită ridicării majorității categoriilor de armament din dotarea vânătorilor, astfel nemaiputându-se efectua acțiunile de combatere a acestora. La aceasta s-au adăugat și concentrarea și/sau trimiterea pe front a multor vânători, restricțiile în obținerea de permise port-armă pentru populația nemobilizată și scumpirea muniției. Înmulțirea exagerată a acestor carnivore, a produs pagube nu doar în rândul faunei sălbatice, dar și în rândul animalelor domestice. În continuare sunt prezentate pagubele produse în diferite județe ale României, de trei specii de mamifere carnivore: lup, urs și râs. Apartenența administrativă a localităților și terenurilor menționate, reflectă situația din perioada luată în analiză.

2. Material și metode de cercetare

Datele au fost selectate printr-o atentă studiere a publicațiilor periodice din domeniile silvic și cinegetic editate în acea vreme (Revista Pădurilor, Revista Vânătorilor/Vânătorul, Carpații, Basarabia Vânătoarească), dar mai ales prin identificarea unui volum apreciabil de informații inedite din diferite fonduri arhivistice păstrate la Arhivele Naționale, atât la București, cât și în alte locuri din țară (Buzău, Ploiești, Caransebeș, Bacău, Târgu Mureș, Alba Iulia, Focșani, Sfântu Gheorghe, Oradea). Materialele utile scopului propus, au fost prelucrate și prezentate cronologic.

3. Pagube produse de lupi

În bazinul superior al Prahovei, aceștia se înmulțiseră foarte mult după 1940, devenind “o calamitate” mai ales în bazinul văii Azuga (Dumitrescu 1944).

Și în sudul Dobrogei (Cadrilater) lupii erau numeroși. De exemplu, în localitatea Hadâr Celebi (com. Cainargea Mare) județul Durostor, lupii sfâșiaseră în 1940 circa 60-70 de oi.

Pagube au produs aceștia și în județul Severin. Astfel,

la 3 mai 1941, la Teregova, haitele de lupi distrugau ziua oi, miei, vaci, viței, iar la Cornea la 22 mai 1941 «s-au abătut puternice haite de lupi care zilnic fac ravagii printre turmele de oi, mai mult la stânele de la Domașnea» (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Dos. 17/1941). Tot în 1941, lupii au produs pagube și în satul Grușeva (jud. Lăpușna) din Basarabia.

În județul Buzău, la 5 august 1941 lângă satul Varlaam s-a găsit un cerb mâncat de lupi, iar la 16 decembrie același an, haite de lupi atacau vitele locuitorilor din satul Valea Muscelului (com. Pătărlagele) (Geacu 2011).

În anul 1942, la Valea Rea (jud. Bacău), lupii «de multe ori vin până în sat», la Predeal iarna lupii «vin până la marginea localității» atacând vitele, cazuri similare fiind semnalate atunci și la Bezdead (jud. Dâmbovița), Crucea (jud. Constanța), Pojejena (jud. Caraș) și în Balta Ialomiței lângă Fetești (ANCB, Fond MCN, Dos. 482/1942, 558/1942, 553/1942, 524/1942, 544/1942). La sfârșitul aceluși an, în Munții Ciucului, pe unele văi erau “cu sutele rămășițele căpriorilor și ale cerbilor sfâșiati de lupi” (Carpații, nr. 12/1942, pag. 349).

Lupul în Munții Apuseni era atunci “în număr mai mare decât în oricare altă parte a Transilvaniei. Când nu mai găsește vânat într-un anumit loc, coboară la turme sau în sate”. Acolo lupii ajunseseră o “calamitate”, încât combaterea lor “trebuie pornită deodată în toată regiunea” (Cotta 1942, pag. 180-181).

Pe teritoriul localității Mircea Vodă (jud. Constanța) lupii făceau atunci «mari stricăciuni oilor în timpul iernii și mănâncău mânji vara» (ANCB, Fond MCN, Dos. 531/1942).

În anul 1942 lupii au distrus – pe teritoriile a 14 județe – un număr de 215 animale domestice, din care 49% bovine, 46% ovine și 5% cabaline (Tab. 1). Cele mai multe (66% din total) au fost în județele Muscel, Argeș și Gorj.

Tab. 1. Pagubele cauzate de lupi în 1942 în rândul animalelor domestice (exemplare ucise) în România (după Revista Carpații, nr. 8/1943)

Nr. crt.	Județ	Boi	Vaci	Cai	Iepe	Ju-ninci	Viței	Câr-lani	Oi	Total
1	Alba	1	1	-	-	3	-	-	-	5
2	Argeș	5	2	1	-	4	-	-	40	52

Nr. crt.	Județ	Boi	Vaci	Cai	lepe	Ju-ninci	Viței	Câr-lani	Oi	Total
3	Bacău	1	-	1	-	-	-	-	-	2
4	Bihor	2	-	1	-	1	-	-	-	4
5	Brașov	4	3	-	-	1	-	-	-	8
6	Gorj	13	13	2	1	1	-	1	-	31
7	Hunedoara	5	11	-	-	3	1	-	-	20
8	Muscel	4	4	2	-	4	-	-	45	59
9	Mehedintși	1	1	-	-	-	-	-	-	2
10	Neamț	-	-	-	-	1	-	-	-	1
11	Prahova	1	1	-	-	1	-	-	-	3
12	Putna	3	3	2	-	-	-	-	-	8
13	Severin	3	-	-	-	-	-	-	-	3
14	Vâlcea	1	1	1	-	-	-	-	14	17
	TOTAL	44	41	9	1	19	1	1	99	215

În 1942 în județul Storojineț din Bucovina, lupii distruseseră aproape toată populația de căprior.

Lângă Deleni (jud. Iași) lupii «într-un număr destul de important», iarna «rupeau vitele și oile» (ANCB, Fond MCN, Dos. 495/1942). Totodată, la Dragoslavele (jud. Muscel) lupul era «foarte răspândit; de multe ori atacă stănilile; iarna se abate și asupra satului răpind de multe ori și porcii din gospodăriile sătenilor» (ANCB, Fond MCN, Dos. 503/1942).

În 1942 pagube au produs lupii la Teișani și Homorâciu în județul Prahova (Geacu, 2009), la Rotbav (jud. Brașov) aceștia uciseseră cai și mulți cerbi la 5 februarie 1942, în comuna Vintilă Vodă din nordul județului Buzău, s-au semnalat cazuri în care lupii atacaseră atât locuitorii dar și vitele acestora. Tot la începutul anului 1942, căprioarele au fost omorâte de lupi în Munții Perșani.

Legiunea de Jandarmi din Buzău anunța la 18 februarie 1942 Inspectoratul județean de Vânătoare de faptul că, în prima jumătate a acelei luni, în zona localității Varlaam, lupii mâncaseră 4 căprioare, 3 cerbi și un mistreț, solicitându-se acțiuni de combatere a acestora. În același județ, la Beilic (Săgeata) în luna iunie 1942 «haite de lupi își fac apariția atât ziua cât și noaptea, distrugând vitele locuitorilor» menționau autoritățile locale (Geacu 2011).

La 27 iunie 1942 haite de lupi au atacat oile și caprele la Vizantea (Arhivele Naționale Vrancea, Fond Prefectura județului Putna, Dos. 127/1942).

În luna noiembrie 1942 Inspectoratul de Vânătoare Buzău raporta Ministerului Agriculturii și Domeniilor sporirea efectivului de lupi, aceștia provocând pagube, iar în 1942-1943 în județul Severin înmulțirea lupilor a determinat pagube efectivelor de căprior.

La începutul anului 1943, în publicațiile vremii, se făcea referire la «extraordinar de marea primejdie» a lupilor, prin înmulțirea acestora, astfel că trebuiau organizate acțiuni de combatere.

În comuna Căprioara (jud. Severin) în luna martie 1943, lupii mâncaseră 6 oi și 2 porci de pe islaz, caii și mânzul unei căruțe și 2 vaci, aproape să fie omorât și un copil (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Dos. 19/1942, f. 186).

În cuprinsul plasei Rupea din județul Târnava Mare, în 1943, căprioarele erau în pargul dispariției, pentru că numărul lupilor era foarte mare în județele Târnava Mare (unde apăreau și ziua), Brașov și Făgăraș. De exemplu pe 8 august 1943 în cătunul Aurel Vlaicu (lângă Sighișoara) s-au observat 2 lupoaze cu 11 căței chiar în apropierea vitelor. De fapt în județul Târnava Mare lupii distruseseră 80% din efectivul de căprioare în 1943, iar în iarna 1942/1943 produsese mari pagube în gospodăriile localnicilor.

Pe teritoriul județului Buzău, la 18 iulie 1943 lupii distruseseră 11 oi la Grăjdana, iar la 5 septembrie 1943 un cerb pe valea Bâsca, alte pagube fiind semnalate la 31 iulie 1943 în zona satelor Grăjdana și Gura Nișcov.

În luna august 1943 la Drajna de Sus „haite de lupi în număr mare atacă ziua și noaptea, făcând mari pagube în vitele acelei comuni”, iar Prefectura județului Prahova, cu decizia „foarte urgent”, transmitea Inspectoratului de Vânătoare din Ploiești rugămintea de „a organiza o vânătoare pentru stârpirea acestor haite de lupi”. În luna următoare, s-au primit astfel de reclamații și din partea localnicilor din comunele prahovene Teișani, Homorâciu, Izvoarele, Măneciu-Pământeni. Astfel de atacuri în aceste comune se semnalaseră și în iunie (Geacu 2009).

În 1943 numărul lupilor era în creștere în unele județe din Basarabia, ei “devenind periculoși pentru populație” (Basarabia Vânătoarească, 7-8, 1943, pag. 29). Pe parcursul aceluși an, lupii mâncaseră 60 de oi în tot județul Buzău, iar în anul următor și mai multe. Tot atunci, produsese mari pagube în apropierea comunei Dedulești (jud. Râmnicu Sărat).

Lupii foarte mulți din județul Severin au produs pagube mari la vânat în iarna 1943/1944.

În adresa nr. 96 din 5 ianuarie 1944, Prefectura județului Prahova atenționa Inspectoratul de Vânătoare din Ploiești de faptul că, pe teritoriul comunei Măneciu-Ungureni „lupii și urșii s-au înmulțit în mare număr. Lupii produc pagube în vânatul mic și printre animalele domestice distrugând în special oile, căprioarele și iepurii”, iar pe valea Teleajenului „au început să atace vitele cornute”. Pe teritoriul comunei vecine, Drajna, „au omorât și mâncat 100 de oi, ziua intrând și în sat atacând oile din țarcuri”.

La 4 august 1944 la Găbud (com. Noșlac, jud. Alba) «lupii năvălesc până în comună producând pagube la oi» (Arhivele Naționale Alba, Fond Societatea de Vânătoare Ocna Mureș, Dos. 6/1944, f. 67). Cazuri de oi atacate iarna de lupi s-au semnalat în 1944 la Frecăței (jud. Izmail), Beloți (jud. Dolj), Cârțișăși-Știubei (jud. Râmnicu Sărat) și Groșșani-Vulpeni (jud. Olt), în acestea din urmă lupii intrând iarna chiar în sate.

Pe teritoriul județului Brașov în iarna 1944/1945 lupii sfâșiaseră cerbi și căprioare în bazinul superior al Buzăului. Tot atunci, în județul Severin lupii foarte mulți produceau pagube mari la vânat și se urmărea stârpirea lor. În intervalul aprilie 1944-martie 1947 reprezentanții Inspectoratului de Vânătoare din Buzău constatarea pagubele mari aduse cervidelor (în special căprioare) prin înmulțirea lupilor în zonele Gura Teghii, Goidești și

Cașoca, dar și numărul mare de ovine distruse de aceștia. Circa 600 căprioare fuseseră distruse de lupi în județul Suceava în perioada 1944-1949 (Strugaru, 1949).

În adresa nr. 1 din 5 ianuarie **1945** a Inspectoratului de Vânătoare al județului Târnava Mare din Sighișoara, se menționa faptul că «*distrugerea lupilor prin otrăvire a dat rezultate multumitoare, salvându-se capra roșie [căprioara n.n.] de distrugerea acestui răpitor*» și că «*în multe regiuni din județ s-a semnalat din nou invazia lupilor*» (Arhivele Naționale Mureș, Fond Inspectoratului de Vânătoare al județului Târnava Mare, Dos. 11/1945, nepag.).

Lupii se înmulțiseră «*peste măsură*» după 1945 în Delta Dunării. Ei «*atacau oi, vite, iar în ierni grele intră în sate, furând tot ce se poate găsi: câini, porci, oi, vite, cai*» (Rudescu, 1951, pag. 4). Tot în județul Tulcea, la Ciucurova iarna aceștia atacau oile «*chiar în mijlocul satului*», iar la Lunca-vița și Rachelu făceau «*mari ravagii*» printre vitele aflate la pășunat (ANCB, Fond MCN, Dos. 2810/1945, 2797/1945, 2813/1945). Atacuri asupra oilor s-au înregistrat în 1945 la Răchita (com. Seaca de Pădure, jud. Dolj), Săliște de Beiuș jud. Bihor (Dos. 1749/1945, 1268/1945).

În 1945 «*lupii în număr foarte mare se adună în terenurile de munte unde încă mai sunt cervidee*» (Revista Pădurilor, nr. 1-4/1946, pag. 41). Tot în acel an, ei sfâșiaseră 20 de oi și miei în județul Bacău (Arhivele Naționale Bacău, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Bacău, Dos. 1/1946, f. 28-35).

În raportul redactat la sfârșitul anului 1945 de inspectorul de vânătoare al județului Bihor, se menționa faptul că lupii erau «*prea mulți, deoarece n-au fost împușcați nefiind arme cu alicie în număr suficient și mai ales pentru motivul că nu s-au făcut otrăviri în ultimii 3 ani [1942-1944 n.n.]. Sunt un pericol foarte mare pentru vânatul de munte și deal (căprioare, cerbi, mistreți) și chiar pentru gospodăriile țăranilor cărora le distrug oile, caprele, porcii și vitele. Se impun măsuri urgente*» (Arhivele Naționale Oradea, Fond Inspectoratul de Vânătoare al Județului Bihor, Dos. 8/1945).

Pagube produse de lupi s-au semnalat în diferite locuri din România și în **1946**. De exemplu, la Dracșani (jud. Botoșani) ei care erau «*în număr mare, în timpul iernii dau năvală prin sat*», la Glâmbocata-Deal (com. Leordeni, jud. Muscel) «*ies și vara în islaz mâncând oi, iar iarna vin chiar și în sat de mănâncă oi, porci*», iar la Cetățuia (jud. Ciuc) aceștia «*adesea atacă stânele făcând mari pagube*» (Dos. 434/1946, f. 21 ; 458/1946, f. 267 ; 450/1946, f. 26). Pagube la vite au produs și la Mușătești (jud. Argeș), Crasna și Turburea (jud. Gorj).

În 1946 în județul Ciuc, lupii «*s-au înmulțit în așa măsură că nu se mai feresc nici de locurile din imediata apropiere a satelor*» era notat în Revista Vânătorilor (nr. 1-2/1947, pag. 12).

Circulara nr. 300478 din 30 ianuarie 1946 trimisă de Direcția Economiei Vânatului către Inspectoratele județene de Vânătoare conținea un punct referitor la distrugerea lupilor, întrucât «*înmulțirea peste măsură a lupilor în timpul și după război, provoacă pagube serioase nu numai în vânatul nerăpitor, ci îndeobște în stocul anima-*

lelor domestice. Veți lua toate măsurile pentru dezlănțuirea imediată a unei campanii de distrugere a lupilor prin toate mijloacele» (Carpații, nr. 4/1946, pag. 96).

Pe muntele Penteleu, în locurile numite «*Corâiul*» și «*Dealul Lung*» în zilele de 15 și 16 decembrie 1946, vânătorii din Nehoiu (jud. Buzău) au observat 30-40 lupi «*care fugăresc vânatul neîncetat, zi și noapte*». Pentru combaterea acestora, solicitau stricnină Inspectoratului de Vânătoare Buzău. Același lucru solicitau și locuitorii din alte localități ale plasei Pătârlagele (jud. Buzău).

În preajma Crăciunului din 1946, la Sândominic (jud. Ciuc) «*o haită de 7 lupi au intrat printre casele oamenilor, urmărind un cerb aproape istovit de puteri rănit*» (Revista Vânătorilor, nr. 1-2/1947, pag. 12). În iarna 1946/1947 cerbii din regiunea Covasna (jud. Trei-Scaune) erau zilnic vânați de lupi, mai ales că «*haite în număr așa de mare ca acum nu au fost văzute niciodată*» (Carpații, nr. 2/1947, pag. 44).

În toată țara s-au semnalat pagube la animalele domestice făcute de lup și în **1947** (Botezat, 1947), propunându-se atunci combaterea lor «*în mod sistematic, regulat, neconținut, în toate terenurile, cu toate mijloacele și în tot timpul anului*» (Philipovici 1947, pag. 166). De exemplu, în luna octombrie 1947 la Eibenthal și Baia Nouă (jud. Severin) lupii produseseeră pagube enorme (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Dos. 45/1947, f. 17-18).

În iarna 1947/1948, în județul Bacău s-au constatat două cazuri de atac de lupi la căprioare, dar au fost semnalate și cazuri de atacare și sfâșiere a oilor (Arhivele Naționale Bacău, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Bacău, Dos. 4/1948, f. 37-41).

Pe teritoriul județului Buzău, în luna martie **1948** lupii atacau zilnic vitele locuitorilor din Cilibia și Cotu Ciorii, iar în aprilie 1948 pe cele din localitățile C. A. Rosetti, Găvănești, Banița, Poșta și Mânzu.

În 1948 lupii «*înmulțindu-se foarte mult aducând pagube considerabile vânatului mare precum și vitelor și oamenilor, care sunt des atacați pe tot cuprinsul țării*» (Vânătorul, decembrie 1948, pag. 10).

Totodată, în perioada 28 august-2 septembrie **1949** la Anina, lupii atacaseră bovinele locuitorilor. În luna noiembrie 1949 în cuprinsul Ocolului Silvic Bozovici, lupii produceau adevărate ravagii în vânatul mare, trei cerbi fiind omorâți (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Direcția Silvică Caraș-Oravița, Dos. 119/1949, nepag.).

Lupii au produs pagube în octombrie 1949 la Bușteni-Sinaia (jud. Prahova).

Mulți ani înainte de 1950 lupii au produs pagube în rândul vitelor din zonele Arefu-Mușetești și Băbana-Drăganu (jud. Argeș).

La Aita Mare (jud. Trei-Scaune) între 1 și 11 ianuarie **1950**, lupii distruseseră 9 oi și 15 miei (Arhivele Naționale Covasna, Fond Ocolul Silvic Baraolt, Dos. 2/1950, f. 51).

La începutul anului 1950, în Ocoalele Silvice Sebiș și Buteni, Inspectoratul de Vânătoare Arad a convocat o conferință pentru «*începerea unei intense acțiuni de combatere a lupilor, care, în ultimul timp, înmulțindu-se produc*

mari pagube țărănimii” (Îndrumătorul pazei silvice, nr. 1/1950, pag. 4).

La 8 mai 1950 o haită de 8-10 lupi mâncaseră 5 căprioare la Valea Bistriei-Câmpeni, jud. Alba (Arhivele Naționale Alba, Fond Ocolul Silvic Câmpeni, Dos. 3/1950, f. 13), în luna iunie 1950 s-a cerut “*stârpirea lupilor din comunele Râmeț și Ponor* [jud. Alba n.n.] unde fac pagube mari cetățenilor” (Arhivele Naționale Alba, Fond AJVPS Aiud, Dos. 1/1949/1950, f. 233), iar între 10 și 15 noiembrie 1950 lângă Teiș (jud. Dâmbovița), haitele de lupi ucisese 30 de oi.

Pe parcursul anului 1950 în Delta Dunării lupii distrugau vitele localnicilor.

4. Pagube produse de urși

În toamna anului 1941 pagube datorate urșilor s-au înregistrat pe terenurile cultivate cu porumb în comunele Sâmbăta și Ucea din județul Făgăraș.

La 5 februarie 1942 în satele comunei Vintilă Vodă (jud. Buzău) s-au semnalat cazuri în care urșii atacaseră nu numai vitele dar și câțiva locuitori (Geacu, 2011). La 19 iunie 1942 urșii atacaseră vitele localnicilor din Bârsești, județul Putna (Arhivele Naționale Vrancea, Fond Prefectura județului Putna, Dos. 127/1942, f. 337).

În 1942, urșii stricaseră recolta a două gospodării din comuna Dealu Lung (jud. Râmnicu Sărat), alte pagube fiind înregistrate la Măneciu (jud. Prahova). Totodată, la Dorna Candrenilor (jud. Câmpulung), vara urșii «*fac uneori pagube la stâni furând oi și chiar vite mari*» (ANCB, Fond MCN, Dos. 522/1942).

La Sândominic (jud. Ciuc), urșii și lupii ucisese peste 100 vite mari în anul 1943.

În 1943/1944 numărul mare de urși aflați în munții dintre valea Bistrei și Herculan, a produs numeroase pagube. Totodată, în intervalul 1 aprilie 1943-31 martie 1944, 16 vite au fost mâncate de urși în localitățile buzoiene Goidești, Gura Teghii, Lopătari și Siriu, mai ales că, pe teritoriul acestei din urmă comune, în cursul lunii iunie 1943, numărul urșilor observați a fost mare.

Urșii distruseseră multe vite la Barcani și Zărnești în județul Brașov (Navrea, 1944).

În iarna 1944-1945, pe teritoriul județului Brașov, pagube făcute de urși, s-au semnalat în regiunile Piatra Mare și obârșia Buzăului.

Printr-o decizie a Ministerului Agriculturii și Domeniilor din 1945 s-a îngăduit ca ciobanii, cu anumite condiții, să poată să aibe la stână o armă de foc, pentru paza vitelor contra urșilor și lupilor. În 1945 a fost doar un caz când un urs a atacat o vită într-un sat din județul Bacău.

Urșii atacaseră vitele de la Sita Buzăului și caii de la Babarunca (jud. Brașov) în iarna 1945/1946 (Navrea, 1946).

Numeroase cazuri de atacuri ale urșilor asupra oilor s-au semnalat în 1946 în județul Ciuc (de exemplu la Ghimeș). De altfel, Circulara nr. 300478 din 30 ianuarie 1946 trimisă de Direcția Economiei Vânatului către Inspectoratele județene de vânătoare, conținea un punct referitor la “*combaterea urșilor stricători*”.

În 1946/1947 pe valea Bistrei (jud. Severin) urșii mâncau vitele locuitorilor, cauzând chiar pagube însemnate, fiind mâncați chiar boi de talie mare și robuști (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Dos, 50/1947, f. 310v).

Sporirea numărului urșilor în cuprinsul județului Buzău s-a constatat și pentru intervalul 1 aprilie 1946-31 martie 1947, înregistrându-se cazuri când aceștia atacaseră vitele mari. În raportul din 28 ianuarie 1947 al Preturii plasei Pătârlagele (ce cuprindea toată zona muntoasă și subcarpatică din nord-vestul județului), urșii erau «*foarte mulți*» astfel că în vara anului 1946 ei distruseseră foarte multe vite.

În luna octombrie 1947 la Turnu Rueni (jud. Severin) urșii au produs pagube, iar la 9 octombrie 1947 primăria comunei Borlova (jud. Severin) atenționa Inspectoratul de Vânătoare din Lugoj de faptul că «*în ultimul timp urșii au distrus animalele domestice ale locuitorilor comunelor din jur și în special al comunei Borlova. Recent au venit chiar la marginea satului*» (Arhivele Naționale Caransebeș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Dos. 45/1947, f. 25-26).

Urșii au produs importante pagube în luna octombrie 1949 și în regiunea Bușteni-Sinaia (jud. Prahova).

5. Pagube produse de râși

În 1942 râșii au atacat boi și vaci din comuna Podu Dâmboviței (jud. Muscel). De altfel, în ședința Comisiei Monumentelor Naturii din 13 iulie 1942, la intervenția Direcției Economiei Vânatului de a se îngădui vânarea râsului, s-a admis numai unde aceștia produceau pagube.

Pagube au produs râșii lângă Goidești și Găvanu (comuna Mânzălești), județul Buzău, în anul 1943.

În raportul pentru perioada 1 aprilie 1943-31 martie 1944 trimis de Inspectoratul de Vânătoare Buzău la Direcția Vânătoarei din Ministerul Agriculturii și Domeniilor se menționa faptul că sporise efectivul râșilor, care «*au adus pagube serioase căprioarelor, coborând unii din ei chiar în regiunea livezilor la o altitudine de 300-400 m, unde și-au căutat hrana distrugând iepurii*». Această situație s-a menținut și în intervalul aprilie 1944-martie 1945 (Geacu 2011).

Pentru județul Brașov, Navrea nota în 1945 despre râși următoarele: “*prin ocrotirea lor ce s-a făcut atâți ani de-a rândul, s-au înmulțit atât de mult încât au devenit un ade-vărat pericol pentru vânatul nobil din unele părți ale județului. În număr mai mare se găsesc în regiunea Buzăului, apoi la Râșnov și Zărnești*” (pag. 5).

În iarna 1945/1946 tot în județul Brașov numărul de râși sporise cauzând pagube la căprioare (Navrea 1946), iar în Munții Șureanu, în anul 1945, 30% din pierderile de cervide s-au datorat râșilor care se înmulțiseră (Vulcu 1946). S-au constatat pagube produse de râși în rândul căprioarelor în perioada 1 aprilie 1946-31 martie 1947 în județul Buzău.

Râsul, din cauza dispariției unor specii cu care se hrănea, apăruse și în regiuni din afara arealului său, Philipovici (1947) propunând combaterea lui chiar dacă era

monument al naturii: “azi cerbii și căprioarele sunt monumente de natură din cauză că sunt pe cale de dispariție, iar râșii trebuie combătuți” (pag. 166).

Datorită ocrotirii, râsul “s-a înmulțit în asemenea proporții încât, în prezent, se impunea neapărat o reducere a stocului” se menționa și în revista Vânătorul din 1949 (nr. 9, pag. 7).

În iarna 1949/1950 în cuprinsul județului Câmpulung din Bucovina, râșii omorâseră 110 exemplare de mamifere sălbatice din care: 34 cerbi (4 masculi și 30 femele), 61 căpriori (12 masculi și 49 femele), 3 mistreți și 12 iepuri. Tot acolo, și în 1950 râșii omorâseră multe căprioare.

6. Concluzii

Din datele prezentate, atât edite cât mai ales inedite, se observă faptul că cele trei specii de carnivore mari (mai ales lupul, dar și ursul și râsul), au produs în intervalul 1940-1950 “pagube” importante în rândul mamiferelor de interes cinegetic (cu deosebire cervide), dar și a animalelor domestice din diferite locuri de pe teritoriul României acelor ani. În consecință, au fost inițiate acțiuni de combatere a lupilor, iar în cazul râsului – chiar dacă era declarat monument al naturii – , s-a aprobat împușcarea acestuia în regiunile unde produceau “pagube”.

Bibliografie

- Botezat E., 1947.** Echilibrarea biologică a vânatului de munte, Carpații, 2, Cluj.
- Cotta V., 1942.** Aspecte și probleme vânătoarești din Munții Apuseni, Revista Vânătorilor, 8, București.
- Dumitrescu N., 1944.** Situația vânatului din bazinul superior al Prahovei, Revista Vânătorilor, 6-7, București.
- Geacu S., 2009.** Date privitoare la existența unor zooelemente pe teritoriul județului Prahova între anii 1928-1952, Milcovia, 9, Focșani.
- Geacu S., 2011.** Situația mamiferelor carnivore din județele Buzău, Râmnicu Sărat și Ialomița în perioada 1937-1949, Vânătorul și Pescarul Român, 11, 12, București.
- Navrea D., 1944.** Organizarea economiei vânatului în județul Brașov 1943-1944, Tipografia Coresi, Brașov.
- Navrea D., 1945.** Vânătoarea și pescuitul în județul Brașov 1944-1945, Tipografia Coresi, Brașov.
- Navrea D., 1946.** Economia vânatului 1945-1946, Tipografia Coresi, Brașov.
- Philipovici I., 1947.** Bilanțul biologic al vânatului nostru în raport cu posibilitățile refacerii lui numerice, Carpații, 9-10, Cluj.
- Rudescu L., 1951.** Lupul în Deltă, Vânătorul, 2, București.
- Strugaru P., 1949.** Problema lupilor în jud. Suceava, Vânătorul, 12, București.
- Vulcu S., 1946.** Râșii din Munții Sebeș și Cugir, Carpații, 4, Cluj.
- *** **1940-1946.** Arhivele Naționale Centrale București (ANCB), Fond Ministerul Culturii Naționale (MCN), București.
- *** **1940-1947.** Carpații, Cluj-Sibiu.
- *** **1940-1948.** Arhivele Naționale Buzău, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Râmnicu Sărat, Buzău.
- *** **1940-1948.** Arhivele Naționale Prahova, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Prahova, Ploiești.
- *** **1940-1948.** Revista Vânătorilor, București.
- *** **1940-1949.** Arhivele Naționale Mureș, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Târnava Mare, Târgu Mureș.
- *** **1940-1950.** Arhivele Naționale Caraș-Severin, Fond Direcția Silvică Județeană Caraș, Caransebeș.
- *** **1940-1950.** Revista Pădurilor, București.
- *** **1940-1951.** Arhivele Naționale Caraș-Severin, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Severin, Caransebeș.
- *** **1941-1948.** Arhivele Naționale Buzău, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Buzău, Buzău.
- *** **1942.** Arhivele Naționale Vrancea, Fond Prefectura Județului Putna, Focșani.
- *** **1942-1948.** Arhivele Naționale Bacău, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Bacău, Bacău.
- *** **1943.** Basarabia Vânătoarească, Chișinău.
- *** **1944.** Arhivele Naționale Alba, Fond Societatea de Vânătoare Ocna Mureș, Alba Iulia.
- *** **1945.** Arhivele Naționale Bihor, Fond Inspectoratul de Vânătoare al județului Bihor, Oradea.
- *** **1948-1951.** Vânătorul, București.
- *** **1949-1950.** Arhivele Naționale Alba, Fond A.J.V.P.S. Aiud, Alba Iulia.
- *** **1950.** Arhivele Naționale Alba, Fond Ocolul Silvic Câmpeni, Alba Iulia.
- *** **1950.** Arhivele Naționale Covasna, Fond Ocolul Silvic Baraolt, Sfântu Gheorghe.
- *** **1950.** Îndrumătorul Pazei Silvice, București.

Abstract

Damage incurred by the big carnivorous mammals on Romania territory over 1940-1950

The social-political context over the 1940-1950 decade (connected particularly with World War II) disturbed many sectors of activity, among which the cinegetic one. A first effect was the proliferation of big carnivorous mammals – mainly wolves as all types of hunting equipment had been confiscated from their owners, thus preventing wild fauna control. Carnivores, in general, and wolves, in particular, kept multiplying in excess, causing damage not only among the wild fauna, but in many places, among domestic animals, as well.

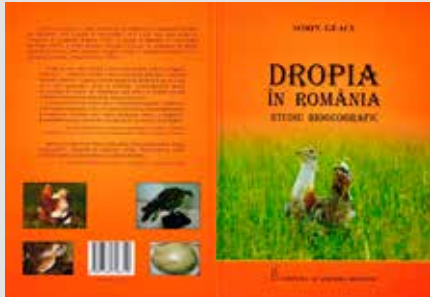
The damage registered in many counties of Romania was due to three mammalian species – wolves, bears and the lynx. Control actions started being undertaken to fight the wolf and shot the lynx – for all its being declared a monument of nature – in regions where it had produced damage.

The data presented in this paper were carefully selected by studying the forestry and hunting periodicals edited at the time, and more especially by identifying an appreciable volume of original information found in various archives fonds held at the National Archives in Bucharest and in other towns of Romania (Buzău, Ploiești, Focșani, Bacău, Târgu Mureș, Caransebeș, Alba Iulia, Sfântu Gheorghe and Oradea). The information on the subject were processed and presented chronologically.

Keywords: Eurasian brown bear, gray wolf, Eurasian lynx, damages, control history.

Recenzie

Sorin Geacu, 2016: „Dropia în România. Studiu biogeografic”, Ed. Academiei Române, 217 pagini, 55 figuri, din care 28 hărți și 39 tabele.



Monografia națională a dropiei din România (fig. 1) este un studiu biogeografic excepțional, de factură unică, realizat de autor printr-o „muncă laborioasă, tenace și migăloasă”.

Cititorii vor descoperi „istoria tragică ..., cu zăbateri, speranțe și dezamăgiri, cu hărți tot mai puțin hașurate și grafice cu curbe mereu descendente” a unei păsări splendide „care a pierdut lupta pentru propria-i existență”.

Dar, așa cum a scris dr. Dan Munteanu, membru corespondent al Academiei Române, în „CUVANT ÎNAINTE”, „sperăm ca opul măiestrit elaborat al

domnului Sorin Geacu nu va reprezenta recviemul dropiei”. Această pasăre mare trebuie să mențină „simbolul vieții sălbatice din stepe” cu toată prolificitatea redusă a speciei, deși factorii antropici sunt nefavorabili și cu toate eșecurile proiectelor de reintroducere a dropiei în România.

Analiza crono-spațială făcută de autor indică, cu claritate, diminuarea arealului dropiei în România de la 7 milioane hectare, în 1900, la 8400 hectare în 1996 și, respectiv, reducerea numărului de exemplare de la 2400, în 1960, la 6 exemplare în 1997. Este momentul ca iubitorii de păsări, mobilizați de instituțiile cinegetice și de protecția naturii, din județele Bihor, Arad, Argeș, Brăila, Buzău, Călărași, Constanța, Dâmbovița, Dolj, Galați, Giurgiu, Ialomița, Olt, Prahova, Teleorman, Timiș, Tulcea și Vrancea să se mobilizeze și să înceapă redresarea acestei specii – comoară cinegetică a României.

Pornind de la cercetările biogeografice prețioase, realizate de autorul acestei lucrări, cercetătorii colectivului de cinegetică din Stațiunea Brașov a I.N.C.D.S. „Marin Drăcea” trebuie să găsească cele mai ingenioase soluții pentru ca această „pasăre antropofobă, foarte precaută și vigilentă” să revină în arealul ei natural din România.

Cartea „Dropia în România. Studiu biogeografic” este deosebit de valoroasă nu numai pentru sinteza referitoare la dinamica populațiilor ci și pentru bogatele informații privind biologia, biometria și, mai ales, ecologia speciei sub raportul influenței condițiilor climatice în continuă schimbare. Autorul cărții este un binecunoscut specialist al Institutului de Geografie al Academiei Române din București, licențiat apreciat al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași și un valoros doctor în biologie al Universității București (2009) și în geografie al Academiei Române (2001). Deosebit de apreciat pentru rezultatele sale științifice, dr. Sorin Geacu a fost distins cu premiul „Nicolae Cernescu” al A.S.A.S. (2006), premiul „Grigore Antipa” al Academiei Române (2013) și premiul de excelență al Societății „Progresul Silvic” (2013).

Propun ca domnul dr. Sorin Geacu să fie premiat de către Societatea „Progresul Silvic” atât pentru lucrarea de față, precum și pentru că este un susținător și promotor al biodiversității în România, situându-se în fruntea acțiunilor de salvare a acestei specii aflate în pragul extincției.

Valentin Bolea

STIMATE DOMNULE PROFESOR AUREL RUSU¹, ONORATĂ AUDIENȚĂ,



În calitatea mea de reprezentant al Societății „Progresul Silvic”, care a depășit demult centenarul, cu mare emoție, dar și cu justificată mândrie, doresc să mă adresez profesorului meu și al atâtor generații, acum când domnia voastră este omagiat pentru împlinirea vârstei de 100 de ani de viață și peste șapte decenii de activitate remarcabilă pusă în slujba învățământului și a științelor silvice.

De la început împărtășim și suntem în consens cu antevorbitorii care au trecut în revistă, succint, marile dumneavoastră realizări care v-au făcut cunoscut și recunoscut atât de corpul silvic cât și de către corpul celor care activează în domeniile topografiei, geodeziei și fotogrametriei. Pentru corpul silvic, dumneavoastră domnule profesor, ați fost profesorul multor generații, creatorul de școală topografică din facultatea de la poalele Tâmpei, care va aniversa 70 de ani în anul următor, și decanul acestei facultăți dar, mai ales, decanul de vârstă neîntrecut al întregului corp silvic. Pentru toate acestea, în consens cu întregul corp silvic și în numele Societății „Progresul Silvic”, vă adresăm un călduros omagiu și întreaga noastră prețuire și grațitudine.

Apreciem și acum cum, în discuții particulare cu studenții dumneavoastră, evocați cu aleasă recunoștință și prețuire pe unii dintre marii dumneavoastră profesori care v-au luminat drumul în anii studenției, afirmând că ați beneficiat de ilustre personalități în pregătirea din topografie și geodezie, ca profesorii C. Orășanu, Dimitrie Brânză, Gheorghe Nicolau Bârlad. Nu este deloc

o exagerare să remarcăm cu mândrie faptul incontestabil că și dumneavoastră ne-ați luminat drumul și ne-ați deschis calea spre cunoașterea profundă a acestor discipline de mare interes în pregătirea noastră, în domeniul măsurătorilor silvice, iar școala consacrată de dumneavoastră la Brașov, începută când visați să vă ajungeți profesorii, este și acum performantă.



Ca membru al corpului profesoral din Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Brașov, încă de la vârsta de 32 de ani, ați desfășurat o activitate remarcabilă, exprimată în limbajul sec al cifrelor prin elaborarea, ca singur autor sau autor principal, a 16 manuale și tratate de nivel academic care însumează peste 5500 de pagini, ați participat la clarificarea terminologiei de specialitate și la elaborarea a peste 80 de comunicări științifice publicate în prestigioase reviste și buletine științifice, precum și la elaborarea unui număr semnificativ de contracte de cercetare. După 1990, ne face onoare să afirmăm faptul că v-ați integrat în plus în

¹ Cuvântare susținută cu prilejul omagierii centenarului prof. Aurel Rusu la Univ. Transilvania Brașov

comunitatea ASAS, în Asociația Oamenilor de Știință și în Societatea „Progresul Silvic”, devenind un viguros exemplu personal de competență profesională, de mare demnitate și rigoare, de om de știință și om de mare caracter și verticalitate.

De aceea, și pentru cele afirmate de antevorbitori, vă adresăm acum domnule profesor, când pașiți peste pragul celor 100 de ani de existență și de remarcabile realizări, un cald omagiu și toată prețuirea breslei noastre silvice. Toți ne unim glasurile în a vă ura să aveți parte și în continuare de sănătate și de bucuria de a trăi.

Pentru contribuțiile dumneavoastră de inegalabilă valoare pentru silvicultura românească, în numele comitetului director al Societății „Progresul Silvic” și în consens cu toți membrii Societății, am adoptat următoarele decizii:

1. Societatea „Progresul Silvic” vă conferă diploma de Membru de Onoare al Societății „Progresul Silvic” pentru realizări remarcabile în învățământul și cercetarea topografică, și nu numai;

2. Societatea „Progresul Silvic” invită liderii unităților academice și tehnico-științifice să inițieze propunerea către Președinția României pentru decorarea în plan național a profesorului Aurel Rusu pentru realizările prestigioase în slujba pădurii, a silviculturii și a corpului silvic.

Dumnezeu să vă binecuvânteze cu mulți ani de sănătate, iar corpul silvic se mândrește cu asemenea valoroși oameni de gând și de faptă.

București, 09.06.2017

Gheorghe Gavrilescu,

Președintele Societății „Progresul Silvic”

PE URMELE PĂDURII DIN SPAICHINGEN¹

Pădurea este viața sa. Inginerul silvic Stelian Radu iese aproape zilnic în natură la cei 88 de ani ai săi*

HELENA GOLZ

Spaichingen

Tematica pădurii se resimte în întreaga cameră a domnului Stelian Radu. Cărțile despre diferite specii de arbori și un arsenal de fotografii deosebite cu plante autohtone sunt mărturiile ale pasiunii inginerului silvic român în vârstă de 88 de ani. Radu s-a mutat acum trei ani la Spaichingen la fiul și nora sa din cauza unei probleme cardiace. La ei la demisol și-a organizat propriul mic univers al pădurii.

Radu ne deschide un album de fotografii. În el a sortat cu răbdare fotografiile făcute în ultima vreme în pădure cu micul lui aparat foto digital. A stabilit o înțelegere cu o altă familie de români din Spaichingen care îl ia cu mașina lor de trei ori pe săptămână pentru a putea ajunge în afara orașului unde vizitează pădurile limitrofe. În restul săptămânii se plimba pe jos prin oraș.

O fotografie cu Teiul lui Schiller în fiecare anotimp

Printre fotografiile, găsim de exemplu fagul cu șase trunchiuri, pe care l-a fotografiat pe dealul Treimii (Dreifaltigkeitsberg), sau paltinul acoperit de mușchi de diferite culori; pinul al cărui trunchi prezintă găuri de ciocănitore. Arbori bolnavi cu umflături pe care Radu îi documentează foarte cu exactitudine. Teiul lui Schiller, ce a fost plantat la poalele dealului Treimii în 1905 la a 100-a comemorare a morții lui Friedrich Schiller a fost fotografiat de Radu în fiecare anotimp, iar fotografiile aranjate în colaj una lângă alta. „Aceasta este viața mea”, spune el surâzând uitându-se la fotografii. În Spaichingen, se poate bucura deseori chiar și direct în fața ușii de diferiți arbori și arbuști.

Când Radu ne povestește despre viața lui, folosește o combinație din germană, engleză, română și franceză. Vorbește chiar și rusă. A crescut cu șase frați și a soră într-un mic sat din România. Părinții lui erau agricoli. Mica vale se întindea din sat până la Dunăre. Nu erau prea mulți arbori prin jur. De aceea Radu își aduce aminte de primii arbori identificați. De exemplu, acea *Robinia pseudoacacia*, un salcâm, care e etichetat în mod greșit drept „acacie”. Radu ne povestește că salcâmul a

fost introdus în Europa de un botanist francez. Și de dudul din satul natal își aduce aminte Radu. Larvele fluturelui de mătase se hrăneau cu frunzele lui. „Mătasea era atunci la modă, bumbacul nu fusese încă introdus”, își aduce el aminte. De fapt, el ar fi vrut să studieze medicină în București, ne destăinuie el, însă încă după primul examen de admitere i-a fost clar că nu va reuși”. Un profesor de la institutul de agricultură și silvicultură i-a oferit un loc de studiu pe care l-a acceptat. După absolvirea facultății a primit o bursă de cercetare în Sankt Petersburg din 1949 până în 1954.

Doctoratul pe tema pinului strob

După aceea s-a întors în România unde a lucrat mult timp ca cercetător în Arboretul din Simeria. Prin munca sa a intrat în contact cu mulți experți din domeniul forestier din toată lumea. A călătorit în Mongolia și Cuba. „A fost o experiență deosebită să văd pădurea tropicală”, își aduce el aminte.

Mai târziu a luat doctoratul pe tema pinului de Weymouth, pinul strob, pe care l-a studiat în diferite regiuni ale țării. După revoluția din 1989, au venit mulți experți să vadă pădurile virgine ale României. Însă multe au fost privatizate și de-alungul timpului tăiate, deplânge Radu. El caracterizează pădurile Germaniei ca fiind tipul „pădurii model”. Deși fiecare stat federal are propriile regulamente de protecția pădurii, o exploatare durabilă este ținta silviculturii la nivel național.

Din cauza problemelor de sănătate Radu nu se mai poate întoarce în România, în schimb el cheltuie pe curieratul literaturii de specialitate de care nu se mai satură să o citească nici acum.

Radu a fost premiat în 2008 de către WWF pentru activitatea lui în silvicultură pentru protecția pădurilor europene sălbatice. De la Societatea Internațională Pentru Protecția Stejarului (Internațional Oak Society) din SUA a primit premiul pentru activitatea sa îndelungată „Life-time service award”. De asemenea, din 2012, este membru de onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură din București.

¹ articol apărut în „Heuberger Bote” („Curierul de Heuberg”) din 21.12.16 (pag. 15)

ZBOR FINAL

A zburat spre ceruri sufletul celui care a trăit printre și pentru cele mai frumoase ființe ale văzduhului: păsările. De unde această pasiune? Poate pentru că a fost fiu al unui mare pilot? Poate pentru că, precum orice om, și-a dorit dintotdeauna să aibă aripi și, într-un fel, a fost puțin invidios pe aceste ființe care au primit acest favor de la Cel de Sus? Important este că profesorul Cătălin Rang și-a dedicat cea mai mare parte din viață studiului păsărilor, fapt ce l-a situat, în final, printre cei mai buni ornitologi ai țării.

Îmi permit să reproduc integral textul articolului care a apărut în ziarul băcăuan "Deșteptarea" din data de 8 februarie 2017 cu titlul "In memoriam Conf. univ. dr. CĂTĂLIN-PETRE RANG (22 iunie 1943-06 februarie 2017)", redactat de către colegii săi de la Facultatea de Biologie din cadrul Universității Bacău, care a fost ultimul său loc de muncă.

"Multe cuvinte pot fi rostite despre viața unui MARE OM, dar mereu vor rămâne în umbră, trăiri, gânduri și amintiri care reverberează în sine și în ființele care l-au cunoscut, respectat și admirat. **CĂTĂLIN-PETRE RANG** s-a născut la Iași, în anul 1943. A absolvit Institutul Pedagogic de 3 ani din Bacău, Facultatea de Științe Naturale și Agricole și a primit titlul de doctor în anul 1998, în Biologie, specialitatea Zoologie, la Facultatea de Biologie a Universității din București.

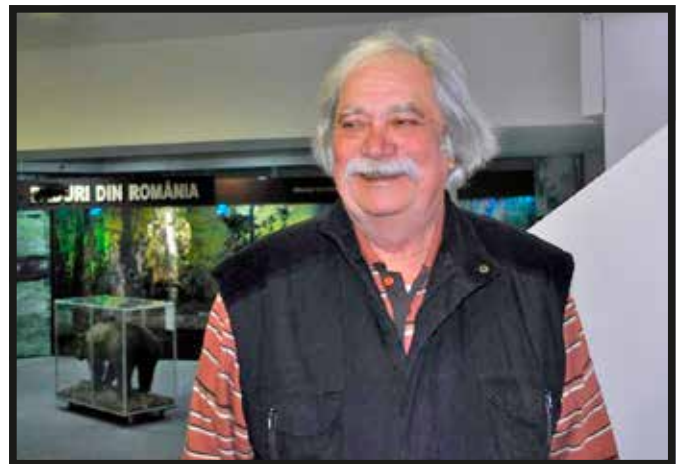
Din anul 1990, a ocupat, prin concurs, postul de lector universitar, iar în anul 1997, cel de conferențiar, cu specialitatea de bază Zoologie, în cadrul Secției de Biologie a Facultății de Litere și Științe, Universitatea Bacău.

CĂTĂLIN-PETRE RANG a avut o activitate științifică bogată, atât în domeniul muzeistic, cât și didactic și de cercetare. A elaborat un număr foarte mare de lucrări științifice (peste 150), numeroase articole de cinegetică, conferințe (peste 500), cărți de specialitate și manuale (10), numeroase participări la emisiuni științifice radio/TV și a contribuit la organizarea multor expoziții muzeistice, simpozioane și manifestări științifice. A avut o bogată activitate de cercetare, coordonând contracte naționale, în special legate de ecosistemele forestiere și faunistică. A fost membru fondator al Societății Ornitologice Române și al Societății Cinegetice Române, membru al Societății de Ornitologie Alpina Monticola și a făcut parte din colectivul de coordonare științifică al Centrului de Cercetări pentru Societatea Civilă "Inter-Mediu".

În cadrul Secției de Biologie a Universității din Bacău, a organizat Laboratorul de Zoologie, pe care l-a îmbogățit cu

peste 500 de piese biologice de nevertebrate și vertebrate.

Conf. univ. dr. **CĂTĂLIN-PETRE RANG** a fost unul dintre cei mai iubiți și respectați dascăli de la Catedra de Biologie și unul dintre cei mai apreciați specialiști din domeniu: conferențiar universitar, cercetător principal III, inspector de specialitate gradul I, muzeograf și auditor de mediu."



Aceasta a fost, în sinteză, viața lui Cătălin Rang, alături de colegii săi biologi. Câte poți să scrii într-un remember în paginile unui ziar? (de altfel, toate ziarele băcăuane au publicat cu ocazia acestui nefericit eveniment, articole legate de viața și activitatea sa). Dar el, a fost și al nostru, al oamenilor de pădure, cercetători și specialiști din producție, care îl ținem la același "rang", de bun coleg și foarte bun prieten și nu putem să nu amintim și despre perioada oficială (1983-1992) și neoficială (decenii) în care am avut norocul de a putea fi împreună.

Cunoscut ca foarte bun ornitolog, doctorul Gheorghe Mihalache (nea Georgică, cum îl numea Cătălin), șeful laboratorului de protecție a pădurilor din cadrul ICAS (Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice București) l-a atras în mod neoficial, ca și colaborator, în proiectul pe care îl coordona domnia sa la nivel național, privind combaterea integrată a defoliatorilor din pădurile de cvercinee. Pentru zona Moldovei ne ocupam noi, colectivul de cercetare în protecția pădurilor de la Hemeiuși. Pe atunci, biologul Rang, lucra încă la Muzeul de Științele Naturii din Bacău și se reîntorsese, nu de mult, din Africa (între anii 1974-1978 a fost detașat în Republica Zair, unde a funcționat ca șef lucrări la Facultatea de Științe a Universității Naționale, secția de Protecția Faunei din localitatea Kisangani). Filmele pe care le realizase în Africa, mult îndrăgită de Cătălin (printre prieteni – Țuți) făceau vâlvă atât în mediile științifice,

cât și în cele obișnuite unde, cu talentul lui de orator, le prezenta cu mare pasiune.

Domnul Mihalache, care a pus ochii pe el ca pe un om foarte util în colectivul de protecție a pădurilor l-a invitat la București la ICAS, unde în fața conducerii de pe atunci și a unei audiențe de elită a prezentat unul din aceste filme și și-a făcut cunoscută personalitatea, cu multiple cunoștințe în domeniul biologiei și în mod deosebit al ecologiei forestiere. Cam cu această ocazie i s-a propus o colaborare oficială și angajarea la institut. La concursul pe care l-a susținut ulterior în fața unei prestigioase comisii, directorul științific, Ion Catrina, i-a comunicat că știe că este un bun specialist în ornitologie, dar că postul pe care poate fi angajat este de fitopatolog. Nu a fost chiar o lovitură pentru Cătălin Rang, pentru că, având atâta experiență în domeniul biologiei și lucrând inițial cu foarte experimentatul doctor Ion Dițu, acesta s-a descurcat cu succes și de această dată și a primit în scurt timp responsabilitatea unor teme de mare interes pentru silvicultură, precum prevenirea și combaterea bolilor din pepiniere și solarii, identificarea cauzelor uscării fagului etc.

Desigur, în paralel, el a colaborat la toate temele de protecție a pădurilor, aducându-și aportul la soluționarea unor probleme, atât de interes științific, cât și practic, privind aportul păsărilor insectivore în combaterea biologică a dăunătorilor forestieri. Aici pot și eu să menționez unele dintre multele lucrări, care au fost zămislite prin colaborarea noastră ca entomologi și ornitologi:

- » *Observații asupra corelațiilor dintre procentul de ocupare a scorburilor artificiale de către păsări și dinamica gradațiilor populației de *Tortrix viridana* în pădurea Icoana, în colinele Tutovei*. Studii și comunicări științifice. Universitatea Bacău, 1991, 57 – 62 (C. Rang, C. Ciornei);
- » *Experimentări de combatere integrată a speciilor de *Tortricidae* și *Geometridae* în arborete de cvercinee*. Studii și comunicări științifice. Universitatea Bacău, 1991, 63 – 69 (C. Rang, C. Ciornei);
- » *Evaluarea comunităților de animale cu impact asupra defoliatorilor din unele arborete de foioase din Podișul Central Moldovenesc*. Studii și Comunicări 2000-2003-18, Complexul Muzeal de Științele Naturii " Ion Borcea " Bacău 2003, 232-243 (C. Rang, C. Ciornei);
- » *Research regarding birds communities from Romanian oak forests infested by defoliators*. Biotic Damage in Forests. IUFRO WP 7.03.10 Symposium, 12-16 Sept. 2004, Matrafured, Hungary, 316-321 (C. Rang, C. Ciornei, N. Popa);
- » *Winter research on the poultry of the cvercinee brush treated against defoliators*. Studii și Comunicări, Vol. 21, 2006, Ed. "Ion Borcea" Bacău, 502-511 (C. Rang, C. Ciornei ș.a.).

După plecarea din ICAS, colaborarea noastră a continuat, instituțional, prin participarea la elaborarea unor proiecte de importanță națională (amintesc aici aportul la realizarea lucrării " Influența utilizării de durată a

pesticidelor asupra echilibrului ecologic în pădurile de cvercinee afectate de boli și dăunători ", coordonată de Institutul de Biologie din Iași, prin doctor Irinel Constantineanu), dar și particular, implicându-ne împreună la ajutarea unor colegi din cercetare sau producție în elaborarea unor lucrări de licență, masterate și teze de doctorat.

Cu dedicație specială protecționiștilor din producție și nu numai, doctorul Rang a editat lucrarea: *Păsări de pădure: Mic determinant ilustrat* (C. Rang, Violeta Rang). Lucrarea a fost însoțită de un CD cu înregistrarea cântecului păsărilor de pădure.

Desigur, aceste informații au însemnătatea lor, legat de activitatea științifică a doctorului Rang, dar sunt reci și nu scot la iveală personalitatea omului, care a reușit să lase în urmă zeci și sute de prietenii și nenumărate amintiri plăcute.

Spirit absolut liber, și în gândire și în comportament, profesorul Rang a fost „o pată de culoare” pentru toată lumea cu care a venit în contact. Mare (fost handbalist de divizia A), cu mustați de husar și plete, îmbrăcat în permanentă cu echipament de teren de tip vânătorească – pescăresc (apropos, el a fost mai bine de treizeci de ani președintele onorific al AJVPS Bacău) impresiona pe oricine nu-l cunoștea, mai ales când ieșea din aparent neîncăpătorul Trabant, cu care aproape că se identifica: ambii fără mofturi și în stare să ia în piept orice fel de drum. Am fost părtașul unui deceniu de viață de trabantist. Îmi plăcea cum se salutau cu claxoanele și farurile, cum se ajutau, cum făceau aceleași glume pe seama acestui bidiviu cu o construcție, pe cât de simplă, pe atât de ingenioasă. Mergeam împreună pe teren fără grija combustibilului sau a pericolului de a rămâne în pană. Înghițea săraca mașină tot felul de amestecuri (benzină, neofalină, gazolină etc.), dar și scotea fum pe măsură. O dată, căutând sediul Direcției silvice din Focșani, am oprit în centrul orașului lângă un polițist, pe care l-am rugat să ne îndrume. După ce ne-am depărtat de el, privind în urmă, am văzut cum de pe cracol pantalonilor ieșea un fum gros, ca din vestitele personaje ale filmelor comediei mute. Dacă avea vreo problemă „tehnică”, șurubelnița rezolva totul.

Cu Tuți Rang nu se murea de foame în teren: cu undița nelipsită procura din orice băltoacă o broscuță, un rac sau în locurile mai bune un pește, iar de verdețuri ne aprovizionam mai ales din pădure.

Odată, pe la Botoșani, într-o primăvară cu lucrări de combatere avio, când făceam împreună observații asupra efectelor combaterii biologice asupra pădurilor de cvercinee, a povestit băieților din teren cât de gustoasă este mâncarea din frunze de leurdă și le-a promis că o va găti el, în stil personal. Fiind în perioada de dinainte de Paște, ideea a prins repede și în cel mai scurt timp am avut la dispoziție o cantitate suficient de mare pentru toți cei de față: pădurari, șefi de district, protecționiști de la ocol și direcție. Când ceaul pus la dispoziție dădea semne de finalizare a operei culinare și toți așteptau, curioși, să guste din bunătatea promisă, Rang i-a spus unuia dintre pădurari: „Acum ne trebuie

și un miel, fiindcă asta este doar garnitura”. Deși eram în post și-a dat toată lumea consimțământul la încălcarea acestuia, fiindcă ne era prea foame și era clar că nu ne puteam sătura numai cu pasta verde care sălășluia în ceaur.

Seara, la cantoane, stăteam de povești, dar majoritatea lor se refereau la aventurile lui, mai ales cele din perioada „de Africa”, de care nu ne mai săturam. Nu lipseau bancurile, fără de care nu putea trăi și cu care începea, de fapt, de când cobora din mașină, în loc de „Bună ziua”. Majoritatea erau bancuri politice, dar cu atât erau mai gustate. Prin vara anului 1988 aveam în vizită un mare profesor american, specialist în protecția pădurilor, care venise însoțit de doctorul Mihalache și căruia i-am prezentat și rezultatele activității noastre. Pentru că programul cuprindea și ziua de duminică, iar noi nu am putut să facem în acea zi o ieșire în teren, am aranjat ca întreaga zi să o petrecem la sediul Stațiunii, în parcul Hemeiuși. La masa de prânz, după ce mi-am îmbunătățit engleza cu un pahar de vin a trebuit să tra-

duc o mulțime de bancuri spuse de Țuți, de care profesorul american se distra copios. Doctorul Mihalache și-a cerut scuze, spunând că se retrage la odihnă, pentru că efectiv îi era teamă. Pădurarul din parc a venit și ne-a spus că securistul care răspundea de noi a dat târcoale toată ziua prin preajmă. Îl știam pe „Tovarășul Colonel” și bănuiam că vom fi în acea zi în vizorul lui, dar ne-a păsat prea puțin. Am reușit să petrecem o duminică de neuitat.

Desigur, aș putea scrie o carte dacă aș povesti toate întâmplările pe care le-am trăit alături de profesorul Cătălin Rang, și poate, cine știe, o voi face. Bucuria mea este că am putut fi în preajma unui astfel de personaj de poveste, cu care am lucrat frumos dar care mi-a și umplut sufletul de neasemuite amintiri. Sunt convins, că acolo, SUS, va fi primit cu brațele deschise și va continua să binedispună și pe muritorii de rând și pe Sfinții, poate mai puțin deprinși cu glumele, și mai mult ca sigur pe Bunul Dumnezeu.

Constantin Ciornei

IOAN COTÂRLEA, FOSTUL DIRECTOR AL DIRECȚIEI SILVICE SIBIU, OMUL, CARE A CONTRIBUIT LA EXTINDEREA “COVORULUI VERDE” AL ARBORILOR ÎN JUDEȚUL SIBIU, A ÎNCETAT DIN VIAȚĂ

Inginerul Ioan Cotârlea, fostul director al Direcției Silvice Sibiu, a fost hărăzit prin naștere meseriei de silvicultor, întrucât a fost de legat de ea, încât putea să-ți vorbească la nesfârșit despre codrii acestor ținuturi și despre oamenii ce-i au în seamă. El a condus 18 ani Direcția Silvică Sibiu și 9 ani Ocolul silvic Valea Cibinului.

S-a născut la 10 ianuarie 1944, în localitatea Drașov, județul Alba din părinții Ioan și Ileana Cotârlea. Este îndeobște știut că zona Sibiu-Sebeș (Alba), deși săracă în păduri, a dat un număr mare de silvicultori, poate că tocmai din lipsa vegetației forestiere, care a trezit în inima localnicilor o vie dorință de a avea pădure. Adolescentul Cotârlea urmează liceul la Sebeș, apoi Facultatea de Silvicultură din Brașov, pe care o absolvă în anul 1968. Din anul 1968 până în anul 1972 lucrează la I.C.A.S. Timișoara, unde realizează amenajarea ocoalelor silvice Văliug, Reșița, Bistra și Simeria. În perioada 1972-1974 activează ca inspector cu probleme de fond forestier în cadrul Inspectoratului Silvic Sibiu, iar din 1974 până în 1983 este șeful Ocolului Silvic Valea Cibinului.

În anul 1983 este promovat în funcția de inspector șef al Inspectoratului Silvic Sibiu, unde timp de 15 ani îndeplinește această funcție neîntrerupt (1983-1998), iar în perioada 2001-2003 conduce din nou Direcția Silvică Sibiu.

Ca șef de ocol a obținut de 6 ori locul I pe țară, iar ca director al Direcției Silvice Sibiu – o singură dată locul I pe țară. S-a perfecționat mereu, obținând titlul de cercetător științific gradul II, precum și gradul de consilier silvic.

Începând din data de 1 februarie 2007, ing. Ioan Cotârlea, s-a pensionat. În perioada 2007-2016 a fost președintele Forumului Montan din România-Filiała

Sibiu. Avem certitudinea că Ioan Cotârlea a fost unul dintre cei mai longevivi ingineri silvici din țară, cu 35 de ani petrecuți în slujba pădurilor sibiene și 39 de ani de activitate silvică.

Performanțele lui silvice sunt legate de:

- » Introducerea unor specii autohtone valoroase;
- » Reconstrucția ecologică a drumului Transfăgărășan (Ocolul Silvic Arpaș);
- » Reducerea fenomenului de uscarea a stejăretelor (Pădurea Dumbrava);
- » Reconstrucția ecologică a pădurilor poluate industrial (Ocolul Silvic Mediaș);
- » Refacerea arboretelor slab productive din Bazinul Mărăjdie (Ocolul Silvic Valea Cibinului);
- » Reconstrucția ecologică a molidișurilor de limită (Ocolul Silvic Valea Sadului);
- » Introducerea speciei *Pinus cembra*, relict glaciatic, în condițiile arboretelor situate la mare altitudine (Râșinari);
- » Preluarea terenurilor degradate din agricultură și introducerea lor în fondul forestier (peste 5.000 hectare).

Ioan Cotârlea este autor și coautor al mai multor lucrări silvice, printre care: "Aurul verde al Sibiului", "Reconstrucția ecologică a pădurilor poluate industrial din Ocolul Silvic Mediaș", "Arii protejate din județul Sibiu", "Molidișurile de limită din Munții Cibinului" etc.

Ing. Ioan Cotârlea și-a dăruit viața, pasiunea, dragostea și cunoștințele sale pentru ca "pădurea – uzina vie a Sibiului" să rămână mereu frumoasă, curată și bogată.

Transmitem condoleanțe familiei îndurerate și ne rugăm ca Dumnezeu să-l țină aproape, acolo, Sus!

Colectivul Direcției Silvice Sibiu

LA O PLECARE

Am ajuns să fiu părtaş cu cei care au amintiri; deci „am o vârstă” cu toate că, aici istoria se repetă așa cum l-am auzit pe tatăl meu spunând și pe atâția alții asemenea lui: „parcă ieri a fost ziua...”; ziua încă a celor optsprezece, nouăsprezece ori douăzeci de ani, timp pe care îl am și acum în cuget și-n simțire sfidând soma și parcă secole de neliniști adunate, trecute, trăite și uitate. Vîrsta nu este o cifră ci o stare de spirit.

Din poza ziarului căci fotografie nu-i, mă privește Dan, academiicianul, cu aceeași ochi neschimbați de pe vremea timpilor noștri moldavi când alergam amândoi după păsări prin spatele mănăstirii interzise, peste povârnișurile premontane ale Pângăraților.

“Domnul Iordache” cum îi spuneam ca student profesorului, după prenume, Ion după numele lui de familie, nu putea însemna pentru un ardelean decât Rebreanu, la fel: vesel, hâtru, înțelept, pâinea caldă a vremurilor. Celălalt parcă ieșit din sinagogă, rabinul păsărarilor cu sapiență oscilantă dar abil în de-ale vieții, Weber, obrazul cu care am împărțit ani la rând cortul montat în apropierea vreunui stârv de delfin la margine de lume pentru a ne înălța libertatea, ”libertatea”...deasupra suprimării ei de zi cu zi, cel puțin imaginar, o dată cu zborul miilor de păsări pe Sacalin, ne-a fost și el alături. Într-o noapte de septembrie, un bolid a spart orbitor și cu pocnet bolta înțesată de stele lăsând în urmă o dără cât jumătate din cer. Îți mai aduci aminte Peter, tu cel plecat spre alte constelații? Ca un semn, ca un aducător de veste dar ce veste? A plecării unora dintre noi, ca și a ta, pe-aceeași cale a dalbului pribeag pe care o porniseră deja Mircea Mătieș adormit într-o pădure cu frunze încă necăzătoare sau Lucian Manolache ucis de urs în codrii Harghitei? Cine-i mai pomenește azi dar cine-i mai știe? Odihnește-i Doamne! Și-acum Dan.

În amurgurile cu ger zburam cu mătăsarii prin Sophie, primăvara pluteam beat de miresele teilor spre a fugi mai apoi în *bolătăiele* Prutului unde mă amestecam cu stârci de toate neamurile, lișițe, rațe, găște, nagâți și stoluri de fugaci, adormind iarăși și iarăși de dragul lor pe pat de țărână acoperit de dantela constelațiilor estivale. Tu, la fel, pe sfertul de meridian mai spre vest.

Toamna băteam Bârnova după sitari răscolind lăstărișuri doar o zvâcni-o farfadoiul spre lumini; și-n tot acest răstimp nu scăpam din ochi vreo înaripată, atitudine sau sunet emis, prinzându-mi-le-n suflet și-n memorie pentru mereu. În identitate cu tine. Ca și preoția ori medicina, ornitologia este făcută nu pentru voiți ci pentru chemați; într-o străfulgerare de-o clipă trebuie să afli și de n-ai dibăcit, n-ai certitudinea chiar numai pe seama unei frânturi de îndoială, se cade să ai tăria recunoașterii înfrângerii. Valoarea unui „păsărar” este certificată de numărul semnelor de întrebare ridicate și nu de senzaționalul nemaipomenitelor descoperiri permanentizate. Este o problemă de bun simț și de moralitate. Așa ne-o mărturiseam Dane, printre alte gânduri și vise în pauzele sesiunilor științifice pe culoarul catedrei de zoologie alteori în sala pașilor pierduți



Dan Munteanu

(2 iunie 1937- 25 februarie 2017)

(foto: www.academiaromana.ro)

a universității ieșene. Trăiam timpul trădărilor, bănuielilor, imposturii, calomniei, fariseismului, ipocriziei, scenariilor menite umilirii celor buni, încărcarea lor cu vini de care nu s-au făcut vinovați până și aceea de a exista, vremea căciulii pizmașe de a nu fi jobén; timpul lungii și iluzoriei căi a șepcii spre pălărie, devenire neîntâmplată vreodată, fie ea și simulată, evoluție imposibilă; vremea mumiilor spiritului și a creierelor lise, a omului nou, simbol al regimului complexului de inferioritate pus pe decapitarea valorii având ca sprijin oportuniști aidoma poetului nepoet Beniuc – gâde cu o muchie de cuțit pe viața bardului de neajuns din Lancrăm scriitură de al cărui reazim, de altfel, profitase. Trăiam vremea celui nelăsat să moară pentru a nu te lăsa să trăiești, a celui de disprețuit dar ridicat pe soclu și venerat – ori este astăzi altcumva? – a vieții ca apărare și luptă, trăiam în *aista fel de timp* dar nu era al sufletelor noastre. Așa am simțit mereu mărturisindu-ne-o la fiecare întâlnire, chiar și acolo sus pe Ceahlău la dreapta Babei Dochia.

N-am fost șapte ci treizeci și cinci? samurai ? magnifici ? – nici una nici alta doar oameni obișnuți – aruncați în luptă cu misiunea de a acoperi o țară în timp ce alții mai la vest, zeci de mii, se băteau pe bucățica unui sfert de hectar răscolit până în cele mai adânci străfunduri după

guralivele ciripitoare. Ei știau mult despre aproape nimic, noi un cât în plus despre tot și știi grație cui? „*blestematei*” aceleia de școlire enciclopedică. Cât de bine ne-a prins *astă* școlire. Și-așa s-a întâmplat că după vreo trei nereușite din tinerețea noastră, acele consfătuiri ale ornitologilor cu greu admise de „*organe*”, am reușit într-un final, într-o după-amiază medieșană, noi cei o mână de specialiști cu suflet, să înființăm Societatea Ornitologică Română o adevărată instituție regală transformată mai apoi în republica zgomotoasă a tinerelor speranțe.

Între timp, așa ne-o arată istoria, nu ne mai chinuie cercetarea enigmei constelațiilor îndepărtate. Ne preocupă subiectivul confuz: paróla, trãncãneala; să zicem una și să facem alta; să promitem și să nu ne ținem de cuvânt; să schimbăm legile de la o zi la alta după bunul plac al cailor lui ... sân Toader și să le tot măcinăm precum mălaiul în morile de la Rudărie pentru ca vinovații să cadă în picioare iar restul să piară... adevărată victorie a digestivului asupra creierului fără a realiza că moartea creierului este apodictic calea ortului popii pentru stomac și restul mațelor.

Ultima dată ne-am amintit viețile mai acum un an, la Timișoara; tot într-o universitate, la ceas de sărbătoare; am rememorat titlurile cărților scrise, a acelor sute de lucrări puse în viață, a relativei lor uitări căci cine mai trece prin bibliotecă să se le caute de când cu wikipedia, am readus la viață urmele pașilor noștri printre păsările Histriei sau a celor de pe Chituc și iarăși Sacalin, am

revăzut stolurile uriașe de gâscă-cu-gât-roșu în anul primei invazii, de acel timp când am încercat să oprim ideea năstrușnică a unui activist de partid care era străduț să lămurească ornitologii că un canal executat de-a curmezișul coloniei de pelicani de la Periteașca-Leahova, spre a lega două cherhanale între ele, sporește indiscutabil creșterea producțiilor piscicole, la care ne-am zbârlit cu toții și câte altele. Da Dan, așa a fost și atunci la despărțire... mi-ai mărturisit inevitabilul.

Toamnă, cu străluciri calde. Ultimul licăr de speranță al frunzei care moare. Murim frumos, într-o mirifică explozie de culoare îmbrățișați de caldul solar, efemer. Dar bruma – renunțarea din noi – ne săvârșește? Uită-te cum cad, cu plutiri potolite, frunzele, noian. Iscodește lentoarea plutirii. Mai au ceva vreme până să atingă lutul. Dar suntem chiar noi *foile copaciului*... Privește, privește cum zburăm... am ajuns pământul. Căldura luminii nu se potrivește frigului ce ne-nconjoară. Pe boltă, un șorecar învinge cerurile și dispare în nicicât. Ca într-o doară, viața mă întrebă:

-Cine ești? Ce cauți?

-Nimic, îi zic, sunt doar în trecere.

Ne-om întâlni în alte constelații Dane, rămas bun și la revedere.

Dan Stănescu



Semănătură de castan comestibil -Sera INCDS Braşov (proiect LIFE+11NAT/RO/825) (foto Dănuţ Chira)



Cultură de jneapăn -pepiniera Geamăna /GORJ (Proiect LIFE+11NAT/RO/825) (foto Costel Mantale)

Puiet de Castanea sativa - Tismana, GORJ (Proiect LIFE+11NAT/RO/825) (foto Costel Mantale)

