

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

Anul XXI | Nr. 38 | 2016

GENETICĂ FORESTIERĂ
FOREST GENETICS

DENDROCRONOLOGIE
DENDROCHRONOLOGY

SCHIMBĂRI CLIMATICE
CLIMATE CHANGE

PEISAJ
LANDSCAPE

FAUNĂ
FAUNA

PĂDURI URBANE
URBAN FOREST

ARBORI EXCEPTIONALI
MONUMENTAL TREES

PRODUSE ACCESORII
NON-WOOD PRODUCTS

Muntele Ciucas (foto: Gabriel Lazăr)



SOCIETATEA PROGRESUL SILVIC
WWW.PROGRESULSILVIC.RO

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
5	Apelul Societății „Progresul Silvic” pentru salvarea arborilor și pădurilor “Forest Progress Society” call for trees and forest protection	 1. Gheorghe Gavrilescu 2. Valentin Bolea	1. Președintele Societății “Progresul Silvic”, tel.: 0722-545527, fax: 0213-129665, e-mail: progresul_silvic@yahoo.com 2. CS I dr. ing. – INCDS Brașov, (ecologie), mob.: 0720-532055, e-mail: valentinbolea@yahoo.com
8	Originea, evoluția și structura genetică a brădetelor din România evaluată prin intermediul markerilor moleculari Origin, evolution and genetic structure of Silver fir stands of Romania evaluated through molecular markers	 1. Dragoș Postolache 2. Flaviu Popescu 3. Daniel Pitar 4. Ecaterina Nicoleta Apostol 5. Ana Iordan 6. Adina Avram 7. Ovidiu Iordan 8. Petar Zhelev	1. CS III dr. ing. – INCDS Cluj 2. CS I dr. ing. – INCDS Simeria 3. CS – INCDS Simeria 4. CS III drd. ing. – INCDS Voluntari 5. tehn – INCDS Simeria 6. tehn – INCDS Simeria 7. tehn – INCDS Simeria 8. Profesor – University of Forestry Sofia
15	Testarea funcționării primerilor nucleari SSR la carpen (<i>Carpinus betulus</i> L.) și cărpiniță (<i>C. orientalis</i> Mill.). Evaluări ale diversității genetice în fitocenoză de coexistență a celor două specii Testing nuclear primers SSR to hornbeam (<i>Carpinus betulus</i> L.) and oriental hornbeam (<i>C. orientalis</i> Mill.). Assessments of genetic diversity in mixed populations of the two species.	 1. Mihaela Cristina Cărăbuș 2. Alexandru Lucian Curtu 3. Neculae Șofletea	1. Drd.ing. – Univ. Transilvania Brașov, e-mail: carabus_mihaela88@yahoo.com 2. Prof.univ.dr.ing. – Univ. Transilvania Brașov (UTBv), decan Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere (FSFE), tel.+40-268-416000 3. Prof.univ.dr.ing. – UTBv, FSFE, e-mail: nic.sofletea@unitbv.com
21	Identificarea de noi resurse genetice forestiere de cvercinee cu adaptabilitate ridicată Identification of new forest genetic resources of oaks with highly adaptability	 1. Marius Budeanu 2. Elena Stuparu 3. Ștefan Tănăsie	1. CS II dr.ing. – INCDS Brașov (Genetică) Tel.: 0726-009162 e-mail: marius.budeanu@icas.ro 2. CS III dr. ing. – INCDS Mihăești (Genetică) e-mail: e.stuparu@yahoo.com 3. ing. – INCDS Caransebeș e-mail: stefanita2012@yahoo.com
27	Un program accesibil și ușor de utilizat pentru măsurarea și analizarea inelelor anuale A powerful and promising tool used in the tree ring measurements	 1. Maria Băluț 2. Florin Dinulică 3. Ionela Medrea 4. Any Mary Petrițan 5. Cătălin Petrițan	1. Ing. – UTBV, FSEF, email: maria.balut93@yahoo.ro 2. Conf.dr.ing. – UTBV, FSEF; 3. Ing. – UTBV, FSEF, 4. CSII dr.ing. INCDS Brașov 5. Conf. dr. ing. – UTBV, FSEF
31	Arborii multisecolari – între mit și realitate Multi-secular trees – between myth and reality	 Ionel Popa	CSI dr.ing. – Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Silvicultură “Marin Drăcea” (INCDS), Stațiunea INCDS Câmpulung Moldovenesc, tel.: 0744-650967, email: popaicas@gmail.com
36	Arborii foioși din Parcul „Nicolae Titulescu”, Brașov Broad-leaved trees in NicolaeTitulescu Park of Brașov	 1. Valentin Bolea 2. Costel Mantale	1. CS I dr. ing. – INCDS Brașov, (ecologie), mob.: 0720-532055, e-mail: valentinbolea@yahoo.com 2. AC – INCDS Brașov
50	Seleționarea și îngrijirea speciilor pentru pădurea urbană Brașov în contextul schimbărilor climatice Selection and tending the different woody species in urban forest of Brașov city in the context of the climate change	Valentin Bolea	

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
56	Cauzele schimbării structurii peisajelor în Bucovina (1775-2010) Causes of change in the structure of landscapes in Bukowina (1775-2010)	 1. Ion Barbu 2. Marius Curcă 3. Viorica Ichim 4. Cătălina Barbu	1. CS I dr. ing. – INCDS Câmpulung Moldovenesc, tel.: +40-0741-022357; e-mail: ionbarbu51@gmail.com 2. Ing. – INCDS C-lung Moldovenesc 3. Tehn. – INCDS C-lung Moldovenesc 4. Conf. dr. ing. – Facultatea de Silvicultură, Univ. Ștefan cel Mare, Suceava
67	Inaugurarea Centrului de Cercetare și Dezvoltare în Silvicultură Gheorgheni The new Center of Research and Development in Silviculture of Gheorgheni	 Ion Micu	Conf. dr. ing. – Fundația PROURSUS, Mircurea Ciuc
68	Utilizarea cuiburilor artificiale în scopul creșterii diversității ornitofaunei: studiul factorilor ecologici ce influențează gradul de ocupare în cadrul Ocolului Silvic Cluj Using artificial bird nests to increasing birds' diversity: a study on ecological variables influencing the occupancy rate, in Cluj Forest District	1. Judit Veres-Szászka 2. Cristian Domaș 3. Liviu Cernișov 4. Florin Lupășcu 5. Zoltán Benkő	1. Societatea Ornitologică Română (SOR) / Biroul Cluj, Cluj-Napoca 2. SOR, Biroul Cluj, Cluj-Napoca 3. Universitatea Babeș-Bolyai, cernisov_liviu@yahoo.com Facultatea de Biologie și Geologie, Str. Clinicilor Nr. 5-7, Cluj-Napoca 4. Ocolul Silvic Cluj, Cluj-Napoca 5. SOR, Biroul Cluj, Cluj-Napoca, benkozoli@gmail.com
72	Fructele de pădure recoltate din fondul forestier național administrat de RNP Romsilva în anul 2016 Wild berries collected in 2016 from national forest fund managed by RNP Romsilva	 1. Diana Vasile 2. Lucian Dincă 3. Ion Voiculescu	1. CS III dr. ing. – INCDS Brașov tel.: 0766-488473, e-mail: diana_vasile@ymail.com 2. CS I dr. ing. – INCDS Brașov (ecologie) tel.: 0268-419936, 3. CS III ing. – INCDS București
77	Cocoșul de munte (<i>Tetrao urogallus</i>): istoricul studiilor, statut de conservare, presiuni și amenințări Capercaillie (<i>Tetrao urogallus</i>): history of studies, conservation status, pressures and threats	 Mihai Fedorca	Drd. ing. – INCDS Brașov, UTBv, FSEF, tel.: 0722-527699, e-mail: mihai.fedorca@yahoo.com
81	Prezența dropiei (<i>Otis tarda</i> L.) în câmpia Găvanu-Burdea Great Bustard (<i>Otis tarda</i> L.) in the Găvanu-Burdea Plain	 Sorin Geacu	CS I dr. geogr. biol. – Institutul de Geografie, Academia Română, București, tel.: 021-3135990
84	Povestea cu ursul de la Șumuleu Story of the bear of Șumuleu	Ion Micu	Conf. dr. ing. – Fundația PROURSUS, Mircurea Ciuc
90	Ne-a părăsit un specialist cu suflet mare: inginerul Mihai Frunză In memoriam Mihai Frunză	Gheorghe Gavrilescu Mihai Daia	
91	De ce ai plecat Mircea Ciuhrii? In memoriam Mircea Ciuhrii	Constantin Ciornei	
94	Omagiu pentru OM In memoriam Gheorghe Constantinescu	Ioan Sbera	

PAG.	CUPRINS	AUTOR	ADRESE
95	Domnul dr. ing. Eugeniu N. Popescu, membru de onoare al colectivului de redacție a Revistei de Silvicultură și Cinegetică, a împlinit frumoasa vârstă de 80 de ani Dr. Eugeniu N. Popescu at 80 years anniversary	Valentin Bolea	
7	Recenzie: A. Ungur, 2016: 100 ani de politici pentru gospodărirea pădurilor Recension: A. Ungur, 2016: 100 years of forest management politics	Valentin Bolea	
35	Recenzie: I. Nădișan, M. Bârda, 2016: Comori ale patrimoniului natural maramureșean Recension: I. Nădișan, M. Bârda, 2016: Treasures of natural inheritance of Maramureș	Valentin Bolea	
66	Recenzie: Ion Barbu et. al., 2016: Adaptarea pădurilor României la schimbările climatice Recension: Ion Barbu et. al., 2016: Adaptation of Romanian forests to climate change	Valentin Bolea	

Comitetul de redacție:

1. CS I dr. ing. **Valentin Bolea** - Institutul Național de Cercetare, Dezvoltare în Silvicultură (INCDS) - Stațiunea Brașov, redactor șef,
2. CS I dr. ing. **Dănuț Chira** - INCDS, redactor șef, responsabil Cercetare,
3. CS III dr. ing. **Eugen N. Popescu** - INCDS Brașov, redactor șef adjunct, responsabil Producție silvică,
4. Conf. dr. ing. **Ion Micu** - Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere (FSEF), Universitatea Transilvania Brașov (UTBv), responsabil Cinegetică,
5. Prof. dr. ing. **Neculae Șofletea** - MC ASAS, FSEF, UTBv, responsabil Învățământ silvic,
6. CS I dr. ing. **Stelian Radu** - Director Emerit al Stațiunii de Cercetări Silvice și a Arboretumului Simeria, Membru de onoare al ASAS
7. Ing. **Petre Bradosche**, Tourny-Lurcy, FRANȚA,
8. Ing. **Rudolf Rösler**, Leitender Forstdirektor, Regensburg, GERMANIA,
9. Prof. dr. ing. **Ladislav Paule**, Technical University in Zvolen, SLOVACIA,
10. Ing. **Fausto R. Morales Alfaro**, COSTA RICA,
11. Profesor asociat **Sorin Popescu** - Texas A&M University, USA,

12. CS II dr. ing. **Marius Budeanu** - INCDS Stațiunea Brașov,
13. CS III dr. ing. **Diana Vasile** - INCDS Stațiunea Brașov,

Secretariat de redacție:

14. AC **Costel Mantale** - secretar
15. Econ. **Mihai Florin Ionescu** - traduceri,
16. Conf. dr. ing. **Victor Păcurar** - FSEF, UTBv, traduceri,
17. Conf. lucr. dr. ing. **Tudor Stancioiu** - FSEF, UTBv, traduceri,
18. Ing. **Alina Curtu** - Direcția Silvică (DS) Brașov, traduceri.

Membri:

19. Ing. **Gheorghe Gavrilescu**, Președinte Societatea „Progresul Silvic” București,
20. Prof. dr. ing. **Ion Florescu** - membru titular (MT) ASAS, FSEF, UTBv,
21. Prof. dr. ing. **Ion Milescu** - MT ASAS, Fac. Silvicultură, Univ. Ștefan cel Mare Suceava,
22. Prof. dr. ing. **Ioan Vasile Abrudan** - rector UTBv,
23. Prof. dr. ing. **Ovidiu Ionescu** - prodecan FSEF, UTBv,
24. CS I dr. ing. **Iovu - Adrian Birș** - INCDS București,
25. CS I dr. ing. **Ioan Blada** - INCDS București, membru al Academi-

ei de științe din New York

26. Ing. **Maria Munteanu** - Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Brașov - Covasna,
27. Ing. **Ilica Alexandrina** - Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Alba Iulia,
28. Ing. **Ion Cotârlea** - DS Sibiu,
29. Dr. ing. **Marius Ureche** - DS Sibiu,
30. Ing. **Costel Stan** - șef ocol, O.S. Curtea de Argeș, Președinte Societatea „Progresul Silvic” Filiala Argeș,
31. Prof. dr. ing. **Tatiana Șesan** - MC ASAS, Fac. Biologie, Univ. București,
32. Dr. ing. **Teodor Marușca** - director general Institutul C&D pt. Pajiști Brașov, membru asociat (MA) ASAS,
33. Prof. dr. ing. **Neculai Patrichi** - director Institutul C&D Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură - ICDEAPA Galați, Univ. Dunărea de Jos, Galați, MA ASAS,
34. CSI Lector dr. ing. **Dana Malschi** - Fac. Știința Mediului Univ. Babeș-Bolyai Cluj Napoca, MA ASAS,
35. Dr. ing. **Victor Ciocchia** - Institutul Național C&D pt. Cartof și Sfeclă de Zahăr Brașov, MA ASAS,
36. CSI dr. geogr. biol. **Sorin Geacu** - Institutul de Geografie Academia Română București.

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: valentinbolea@yahoo.com

Editura Silvică

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



APELUL SOCIETĂȚII „PROGRESUL SILVIC” PENTRU SALVAREA ARBORILOR ȘI PĂDURILOR

GHEORGHE GAVRILESCU, VALENTIN BOLEA

Suntem într-o „profundă criză ecologică cu urmări catastrofale pentru arbori și păduri care, în loc să fie protejate, sunt pretutindeni agresate, deteriorate și chiar decimate cu o violență și amploare nemaiîntâlnite în toată istoria lor multimilenară”(dr. ing. C. Bândiu, Membru de onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, 2012).

„...S-a despădurit nu numai cu nesocotință, ci și cu sălbăticie... Nimeni parcă nu-și dădea seama că aceasta este mai mult decât o greșeală economică, este o mutilare a sufletului poporului nostru...”(I. Mușat, 2012, citat din Camil Petrescu).

„Cu durere în suflet privesc cum pădurile Carpaților și cele ale munților Apuseni pleacă spre portul Constanța sau spre țările de vest, munții descoperiți de covorul verde produc alunecări de teren și inundații, cum seacă izvoarele și aerul curat, cum se schimbă clima...” (acad. O. Bojor, 2015).

„Ceea ce se întâmplă în zilele acestea (1991), în pădurile din toată țara, capătă dimensiuni de coșmar... într-o goană nebună și cu o furie sălbatică, se taie arbori seculari, se despăduresc colinele... când se va pune capăt dezastrului ecologic ce se petrece acum în țară sub ochii noștri?...”(I. Mușat, 2012, citat după D. Lionachescu).

„În perioada 1997 – 2002 au avut loc cele mai mari inundații și alunecări de teren înregistrate în ultimul secol, soldate cu 114 morți și sute de răniți, cu pagube materiale ce depășesc 11 mii de miliarde lei. Datorită viiturilor, alunecărilor de teren și inundațiilor au fost distruse peste 98000 gospodării, au dispărut 73000 animale, au fost inundate 1,9 milioane hectare de terenuri agricole; de asemenea au fost distruse sau degradate peste 1800 obiective social – economice de interes local, peste 13000 km drumuri forestiere, diguri, șosele naționale și căi ferate, circa 7600 poduri și podețe pre-

cum și aproximativ 2000 km rețele electrice și telefonice” (A. Ungur, 2015).

„Situția dezastruoasă în care au ajuns pădurile României se datorează, în primul rând, eliminării ocolului de stat pentru administrarea pădurilor proprietate privată și înlocuirea acestuia cu ocoale private” (A. Ungur, 2015).

„...trebuie pusă stavilă tendinței noilor proprietari de a distruge, de a băga într-un ceas pădurea în pungă ...” (acad. V. Giurgiu, citat de I. Mușat, 2012).

Deținerea sigiliului de stat – ciocanul silvic – pentru marcarea arborilor, eliberarea documentelor de transport și proveniență ale lemnului sunt atribuții ale organului de stat și încredințarea acestora ocolului privat încalcă principiul conflictului de interese” (A. Ungur, 2015).

Declinul pădurilor se manifestă „ca urmare a fărâmițării exagerate (datorită noului regim de proprietate), tăierilor ilegale pe mari suprafețe și chiar defrișări dar și ca urmare a volumului extrem de redus al împăduririlor absolut necesare, fie că este vorba de terenuri degradate prin eroziune, fie de perdelele forestiere de protecție ...” (dr. ing. St. Radu, Membru de onoare al ASAS, 2012).

„Programele guvernamentale propun creșterea suprafeței pădurilor la 30% din suprafața țării, ceea ce presupune reîmpădurirea anuală a cca 85000 – 100000 ha din suprafețele defrișate după 1990 (apreciate la 350000 – 400000 ha de Banca Mondială) și terenuri degradate (suprafața inventariată fiind de 2,5 milioane ha” (A. Ungur, 2015).

„...pădurile țării sunt indispensabile pentru realizarea idealului nostru național: conservarea, permanența și propășirea Neamului. Ele reprezintă, în același timp, și un patrimoniu mondial, îndeplinind și funcții de interes internațional. Pentru România, țară relativ să-

racă în păduri, întregirea domeniului forestier este de importanță esențială, mai ales pentru reconstrucția ecologică a țării, în special în zonele de câmpie bântuite de secetă, în zonele de dealuri afectate de eroziunea solului și alunecări de teren, în jurul localităților pentru ameliorarea peisajului (și a stării de sănătate a populației – I. Mușat), dar și multe zone de munte pentru evitarea inundațiilor, aprovizionarea cu apă a economiei naționale și a populației” (acad. V. Giurgiu, membru al Academiei Române – citat de I. Mușat, 2012).

„...Dacă nu se va schimba ceva profund și urgent în atitudinea noastră, în atitudinea generației de azi și a cele de mâine față de pădure... o mare primejdie amenință economia noastră națională și viața poporului...” (M. Drăcea – citat de I. Mușat, 2012).

„Bogăție de preț, izvor de sănătate și frumusețe, motiv de inspirație în literatură, în arta populară și cultă, pădurea a fost și este strâns legată de ființa poporului nostru. A o păstra cu scumpătate și a o ocroti este datoria noastră, a tuturor...” (acad. C. C. Giurescu – citat de I. Mușat, 2012).

„Pădurea nu este numai pădure care ne furnizează lemn pentru construcții și mobilă, pentru încălzire și oxigenul necesar ca și pâinea cea de toate zilele, ca apa cea de toate zilele. Este un ecosistem viu, complex, o conviețuire minunată între plantele inferioare și muninatele flori policrome și parfumate” (acad. O. Bojor, 2015).

Acest apel al Societății „Progresul Silvic” are la bază:

» datele publicate de dr. ing. Aurel Ungur în cartea document „100 de ani de politici pentru gospodărirea pădurilor”;

» gândurile alese ale unor mari personalități și marcanți oameni de cultură și știință, culese cu discernământ de „ un eminent silvicultor specializat în silvicultura zonelor marginale, de limită ale condițiilor de vegetație pentru pădure” (C. Bândiu, 2012) – dr. ing. Ilie Mușat, care face o „pledoarie pentru pădure” în cartea cu același nume.

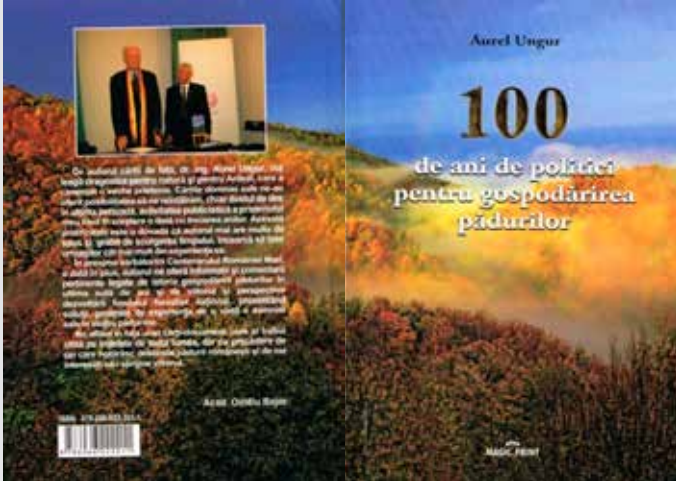
Societatea „Progresul Silvic” cheamă toți inginerii silvici și întreaga societate din România spre a lua în serios problemele arborilor și pădurilor, participând la:

- » refacerea legislației dăunătoare pădurilor;
- » reîmpădurirea terenurilor despădurite și degradate;
- » apărarea și refacerea parcurilor, aliniamentelor de arbori, perdelelor forestiere;
- » constituirea pădurilor urbane și a centurilor verzi din jurul aglomerațiilor urbane;
- » ocrotirea arborilor excepționali, monumentelor naturii, ariilor protejate.

A nu se uita însă că: „... apărarea patrimoniului forestier este, înainte de toate, o problemă a atitudinii sufletești față de arbore.” (An. Costin citat de I. Mușat, 2012) și fermecătoarele cuvinte ale lui N. G. Popovici (citat de I. Mușat, 2012): „... am iubit pădurea pentru frumusețile ei neîntrecute și pentru foloasele nesfârșite pe care le aduce omului... dar mai ales prin existența ei, fiind una din cele mai mărețe podoabe cu care Creațiunea a împodobit pământul și unul din cele mai prețioase daruri cu care Dumnezeu l-a înzestrat...” •

Recenzie

Aurel Ungur, 2016: „100 de ani de politici pentru gospodărirea pădurilor” Ed. MAGIC PRINT, 185p.



Apropierea centenarului existenței României ca stat suveran (1 decembrie 1918-2018) prilejuiește apariția unei cărți extrem de valoroase utile și actuale: „100 de ani de politici pentru gospodărirea pădurilor”.

Autorul cărții este dr. ing. Aurel Ungur, absolvent cu titlu de merit al Facultății de Silvicultură din Brașov, dar și absolvent al Facultății de Drept din București, un militant neobosit pentru propășirea patrimoniului forestier, organizator al primului minister pentru păduri în 1948, director, secretar general al acestui minister, ministru adjunct, locțiitor de ministru și un participant activ la reîmpădurirea a 1.200.000 ha suprafețe restante, la gospodărirea rațională a pădurilor sau la construirea Transfăgărășanului - una din minunile lumii. Membru fondator al Federației pentru Apărarea Pădurilor și secretar general al Asociației Proprietarilor de Păduri din România, domnul dr. ing. Aurel Ungur continuă, la vârsta de 96 de ani, să reverse din formidabila sa experiență profesională, sub formă de cărți, printre care și „Pădurile României. Trecut, prezent și viitor - Politici și strategii”, scrisori, proteste etc.

Din prezenta „carte - document, care ar trebui citită pe îndelete de toată lumea, dar cu precădere de cei care hotărăsc destinele pădurilor românești și de cei interesați să-i sprijine viitorul” (academician Ovidiu Bojor) vom afla:

- Istoria pădurilor din teritoriile ce au revenit României la 1 decembrie 1918;
- Scurte comentarii privind evoluția pădurilor, a politicilor forestiere și de mediu în perioada inter și postbelică (1918-1948) și despre pădurile

în administrarea statului (1948-1989);

- Politici, strategii și programe pentru pădurile României și integrarea în Uniunea Europeană. Obiective pentru Centenarul României;

- Politica pentru mediu și păduri a guvernelor și ministrilor în perioada de tranziție (1990 - prezent).

Cartea e plină de informații uluitoare, cum ar fi:

„La sesiunea științifică de la Frei-

burg, în 1974, pădurile noastre au fost recunoscute ca având cel mai organizat, cu cel mai bun regim silvic, fiind și dintre cele mai bine gospodărite din Europa”.

„Școala românească de amenajare a bazinelor torențiale s-a impus pe plan european și mondial prin concepțiile științifice și prin rezultatele practice obținute”.

„România a fost prima țară din Europa cu pădurile amenajate după o concepție științifică nouă, având ca prioritate funcțiile de protecție a pădurilor”.

„România este singura țară din Europa în care suprafața pădurilor se reduce în permanență, iar ritmul defrișărilor îl depășește pe cel din țările africane”.

„Situția dezastruoasă în care au ajuns pădurile proprietate privată ale României se datorează, în primul rând, eliminării ocolului de stat pentru administrarea pădurilor proprietate privată și înlocuirea acestuia cu ocoale private”.

„Este necesar să fie determinate drepturile și atribuțiile statului ca arbitru în rezolvarea contradicției dintre proprietarul de păduri, interesat de exploatarea proprietății sale, cu obținerea maximului de profit și interesul populației țării ca pădurile să asigure apa, aerul și pământul roditor, necesare pentru existența vieții. Principii și prevederi juridice trebuie să garanteze dreptul fundamental de proprietate al celor ce dețin păduri, dar și dreptul și obligațiile statului de a aplica norme obligatorii în exercitarea dreptului de proprietate”.

„Dintre cei 21 de miniștri ai pădurilor și mediu-

lui, Romică Tomescu a fost singurul care a introdus în structura de administrare a pădurilor inspectoratele pentru controlul aplicării regimului silvic”.

Bazat pe o experiență profesională excepțională, autorul cărții lansează o serie de propuneri remarcabile:

„Crearea Institutului European pentru Păduri, Faună și Mediu în România, la Brașov”.

„Să se instituie, din inițiativa României, organizația FORESTIERII FĂRĂ FRONTIERE, pe care să o prezentăm Uniunii Europene”.

„În reluarea tradițiilor de respect față de pădure și natură trebuie să se implice: Președenția, Parlamentul, Guvernul, Autoritatea de stat pentru păduri și economia forestieră, Ministerul Învățământului, Ministerul Mediului și organizațiile nonguvernamentale”.

„Uniunea Europeană să declare <Ziua Pădurii> zi festivă pentru formarea conștiinței forestiere”.

„Fondurile alocate pentru împădurirea terenurilor degradate și din deșerturi pot asigura existența pentru o parte din populația din zonele de conflict, dar și pentru imigranții ce trăiesc în mizerie în țările europene. În loc de arme, arbori! În loc de război, campanii de împăduriri!”.

„Crearea Muzeului Pădurilor și Vânătorului din România”.

Lucrarea cuprinde numeroase observații critice dintre care cităm următoarele:

„ICAS-ul a fost cel mai performant institut în cercetarea și amenajarea pădurilor din Europa, dar stabilirea capacității de producție a pădurilor României s-a încredințat unui institut austriac, iar organizarea Regiei Naționale a Pădurilor, unei instituții finlandeze”.

„Starea dezastruoasă din gospodăria pădurilor în perioada de tranziție se datorează și eliminării ICAS ca factor determinant în politica de amenajări, introducându-se totodată și studiile sumare de amenajare”.

Cartea se încheie cu o întrebare formulată de academicianul Ovidiu Bojor în postfața intitulată „Pădurea are suflet”: „Mai am o întrebare: cine a autorizat ca un <ocol silvic> particular din Sfântul Gheorghe să ia în <custodie culturală> Valea Superioară a Mureșului, unde au interzis portul național al românilor, cântecele, horele și întâlnirile tradiționale?”

Valentin Bolea

ORIGINEA, EVOLUȚIA ȘI STRUCTURA GENETICĂ A BRĂDETELOR DIN ROMÂNIA EVALUATĂ PRIN INTERMEDIUL MARKERILOR MOLECULARI

DRAGOȘ POSTOLACHE, FLAVIU POPESCU, DANIEL PITAR, ECATERINA NICOLETA APOSTOL, ANA IORDAN, ADINA AVRAM, OVIDIU IORDAN, PETAR ZHELEV

1. Introducere

Structura genetică a populațiilor speciilor forestiere reprezintă o amprentă a evoluției lor, dar și o oglindă a influențelor antropice.

Carpații Românești prin poziționarea lor geografică a reprezentat atât un refugiu cât și o barieră pentru migrația postglaciară a speciilor forestiere cu implicații majore în structura și diversitatea genetică populațională (Popescu & Postolache 2009).

Bradul (*Abies alba* Mill.) reprezintă o specie de primă valoare în silvicultura românească deși ocupă doar 5% din suprafața fondului forestier (Stănescu 1984).

Arealul natural de răspândire a bradului este relativ restrâns, două treimi din arborete fiind situate în Carpații Orientali unde sunt localizate resurse genetice de brad de mare productivitate (Giurgiu 1978).

De mare interes științific sunt resursele genetice de brad marginale, care s-au format în condiții ecologice de limită, în stațiuni extreme, caracterizate prin cantități reduse de precipitații și perioade de secetă, situate la altitudini mici, în Banat și Munții Apuseni (Giurgiu 1978, Barbu & Barbu 2005).

Aceste populațiile de brad sunt caracterizate de un climat tip termofil, spre deosebire de populațiile de brad din Bucovina unde climatul adaptat la climate relativ reci este specific (Stănescu & Șofletea 1998).

Din punctul de vedere al variabilității morfologice, bradul din arealul carpatic are o variabilitate restrânsă, iar una dintre explicații ar putea fi originea comună a majorității populațiilor carpatice (Stănescu & Șofletea 1998).

Problematika originii, evoluției și dinamicii populațiilor de brad din România a fost un subiect intens și îndelung dezbătut în cadrul studiilor palinologice realizate de comunitatea științifică națională (Pop, 1932; Diaconeasa & Fărcaș 2001) și internațională (Feurdean & Willis 2008, Magyari *et al.* 2012).

Studiile palinologice au reușit să evidențieze evoluția postglaciară a bradului pe teritoriul românesc, care se

presupune că a început din sud-vestul țării pe direcția nordică, cât și pe direcția estică de-a lungul Carpaților Meridionali (Diaconeasa & Fărcaș 2001), dar analizele palinologice nu au reușit să identifice refugiile glaciare din Balcani (Balcanii de sud sau Balcanii de vest).

Majoritatea studiilor palinologice din România indică apariția întârziată a bradului în structurile silvestre postglaciare, migrarea realizându-se din Peninsula Balcanică cu 4200 ani în urmă (Diaconeasa & Fărcaș 2001).

Totuși, mai recent, s-a demonstrat existența unui refugiu glaciare pentru brad în Munții Retezat pe baza unor macrofosile detectate la altitudini foarte mari (cca. 1740m) în zona lacului Tăul dintre Brazi (Magyari *et al.* 2012). Autorii studiului au adus dovezi privind existența refugiului glaciare pe baza vârstei macrofosilelor (cca. 10650 ani) și analizei ADN-ului de brad detectat.

Ipoteza existenței unui refugiu glaciare pentru brad în Munții Carpați a reaprins interesul pentru realizarea unor studii genetice cu markeri moleculari, care s-au dovedit foarte eficienți în identificarea refugiilor glaciare și a căilor de migrație postglaciare în cazul speciilor forestiere (Bordács *et al.* 2002, Popescu & Postolache 2009).

Evaluarea structurii genetice inter- și intrapopulaționale a bradului cu ajutorul markerilor moleculari poate contribui hotărâtor la evaluarea impactului schimbărilor climatice din trecut, la identificarea și conservarea populațiilor valoroase, prin prisma parametrilor de diversitate genetică estimați.

Obiectivul studiului prezent a fost evaluarea structurii genetice populaționale a 14 populații de brad din România și a unei populații de brad din zona de sud a Bulgariei, unde se presupune că a existat un refugiu glaciare pentru brad în perioada Pleniglaciare (cca. 30000–24000 ani) (Tonkov *et al.* 2014).

2. Material și metode de cercetare

Localizarea populațiilor, codul resurselor genetice eșantionate și numărul probelor analizate sunt prezentate în tabelul 1.

Probele biologice, reprezentate de ace de brad au fost recoltate și păstrate la congelator până la extracția ADN-ului. Izolarea ADN-ului s-a realizat cu InvisorbSpin-PlantMinikit (Invitek, Berlin, Germania). Probele biologice au fost genotipate cu 16 markeri genetici, de tipul secvențelor repetitive, microsateleții nucleari (EST-SSRs), care au fost multiplexați în două seturi (Multiplex A și Multiplex B) de câte 8 primeri, după mărirea produșilor de amplificare (Postolache *et al.* 2014).

Condițiile de amplificare a regiunilor ADN analizate prin reacția de polimerizare în lanț (PCR) și condițiile pentru electroforeza capilară au fost identice cu cele descrise de Postolache *et al.* (2014).

Interpretarea și vizualizarea electroforegramelor s-a realizat cu programul GeneMarker version 2.4.0 (Soft Genetics, State College, PA, USA).

Doi locuși, dintre cei 16 locuși analizați, au fost eliminați de la analizele statistice, din cauza dificultăților de interpretare.

Prezența erorilor de genotipare și a alelelor nule a fost testată cu programul MICRO-CHECKER ver.2.2.3. (Van Oosterhout *et al.* 2004).

Rezultatele genotipării cu ajutorul markerilor genetici moleculari (EST-SSRs) au fost analizate cu următoarele programe statistice; GenAlex (Peakall & Smouse 2012), HP – Rare 1.1 (Kalinowski 2005) și Arlequin (Excoffier *et al.* 2005), care au fost folosite pentru a estima numărul total de alele (AT), numărul mediu de alele per locus (N_a), heterozigoția observată și așteptată (H_o, H_e), indicele de fixare (F_{is}), bogăția alelică (Rs) și bogăția alelor unice (pRs).

Pentru vizualizarea și interpretarea facilă a valorilor obținute pentru bogăția alelică (Rs) și pentru indicele de heterozigoție observată (H_o) au fost create hărți cu distribuția geografică a valorilor indicilor (Rs și H_o), cu ajutorul programului ArcGIS9ArcMap (ESRI, Redlands, CA USA).

Structura genetică interpopulațională a fost testată cu ajutorul analizei de corespondență (Corresponding Analysis, CA) implementată în pachetul "adeget" (Jombart *et al.* 2008) pentru programul R (Rdevelopment 2012).

De asemenea, structura genetică interpopulațională a fost analizată prin construirea de dendrograme prin metoda Neighbor Joining (NJ) cu programul Poptree v.2 (Takezaki *et al.* 2010). Dendrograma a fost vizualizată și analizată cu programul MEGA v.6 (Tamura *et al.* 2007).

Pentru a testa existența unor bariere genetice în fluxul de gene dintre populațiile de brad din România și populația de brad din Bulgaria, a fost utilizat programul BARRIER v.2.2, care detectează barierele genetice pe baza algoritmului de diferență maximă Monmonier și a diferențierilor genetice dintre populații (pairwiseFst) (Manni *et al.* 2004).

3. Rezultate și discuții

Evaluarea variabilității genetice a populațiilor de brad din România s-a realizat prin studierea polimorfismu-

lui unor secvențe de ADN din genomul nuclear, cu 14 markeri nucleari de ultimă generație, de tipul secvențelor repetitive – microsateleții nucleari (EST-SSR).

Proporția locilor polimorfi variază între 78,57% pentru populația Oțelu Roșu și 100% pentru populația de brad din Bulgaria și sunt prezentate în tabelul 2.

Caracteristicile locilor analizați cu numărul total de alele, gradul de heterozigoție observată și gradul de heterozigoție așteptată sunt prezentate în tabelul 3.

În total au fost identificate 79 variante alelice printre cei 14 loci analizați, iar numărul de alele identificate per locus variază de la 2 alele (locus Aat02 și Aat16) la 17 alele (locus Aat14) (Tab. 3).

Cele mai mari diferențe între cele 15 populații de brad au fost observate la locusul Aat08 ($F_{ST}=0,047$).

Tab. 1. Localizarea populațiilor de brad și numărul de probe eșantionate

Nr.	Populația	Cod Resursă Genetică	Lat. N	Long.E	Nr probe
1	Mehadia	BR, FA-D130-2	44.89	22.25	44
2	Anina	BR, FA-D130-1	45.08	21.93	57
3	Văliug	-	45.17	22.00	51
4	Muntele Mic	-	45.34	22.48	45
5	Oțelu Roșu	BR-D130-4	45.39	22.53	37
6	Ana Lugojana	BR,FA-D230-2	45.68	22.27	48
7	Vadu Dobrii	BR-D220-6	45.68	22.46	45
8	Abrud	BR-E320-3	46.46	23.03	48
9	Remeți	BR,FA-E220-1	46.77	22.62	48
10	Strâmbu Băiuț	BR-A120-4	47.64	24.01	47
11	Marginea	BR,MO-A220-5	47.82	25.70	48
12	Lunca Bradului	BR-A120-5	47.02	25.18	48
13	Vidra	BR,FA,MO-B220-14	46.00	26.73	48
14	Azuga	BR-B220-1	45.43	25.53	48
15	Bansko (BG)	-	41.84	23.39	48
	TOTAL				710

Tab. 2. Proporția locilor polimorfi (PLP) pentru populațiile de brad analizate

Populația	PLP
Mehadia	85.71%
Anina	85.71%
Văliug	85.71%
Muntele Mic	85.71%
Oțelu Roșu	78.57%
Ana Lugojana	92.86%
Vadu Dobrii	92.86%
Abrud	85.71%
Remeți	92.86%
Strâmbu Băiuț	85.71%
Marginea	85.71%
Lunca Bradului	85.71%
Vidra	92.86%
Azuga	85.71%
Bansko (BG)	100.00%
Media	88.10%
s	1.33%

Sub raportul numărului de variante alelice identificate, se remarcă populația Bansko din Bulgaria cu un număr total de 52 variante alelice și populațiile de brad din Munții Apuseni (Abrud și Remeți) cu 52 variante alelice. Cel mai mic număr de variante alelice a fost detectat în populația Vidra cu 41 variante alelice (Tab. 4).

Analizând valorile parametrilor diversității genetice estimați în cadrul celor 15 populații de brad, se remarcă indicii crescuți ai numărului mediu de alele per locus în populația Bansko din Bulgaria ($N_a=3,929$) și populațiile de brad din Munții Apuseni (Abrud și Remeți) ($N_a=3,714$) (Tab. 4).

Numărul efectiv de alele per locus, care ia în considerare și frecvența relativă a alelelor, are cele mai mari valori în populația Bansko din Bulgaria ($N_e=2,039$), fiind urmată de populațiile Remeți ($N_e=1,785$) și Marginea ($N_e=1,767$), iar cele mai mici valori în populațiile Anina ($N_e=1,523$) și Muntele Mic ($N_e=1,542$).

Bogăția alelică (R_s) reprezintă un indice de diversitate foarte important pentru identificarea populațiilor prioritare pentru conservare, deoarece măsoară abundența relativă observată a variantelor alelice în populațiile cu număr egal de indivizi. Dacă numărul de exemplare eșantionate este diferit, indicele de bogăție alelică se va calcula pentru toate populațiile luând în considerare populația cu numărul minim de exemplare.

Valori maxime ale indicelui de bogăție alelică au fost identificate în populația Bansko din Bulgaria ($R_s=3.73$) și în populațiile de brad din Munții Apuseni (Abrud și Remeți) ($R_s=3.5$), iar cele mai mici valori au fost observate în populațiile Vidra ($R_s=2.81$), Muntele Mic ($R_s=2.92$) și Anina ($R_s=2.96$) (Fig. 1, Tab. 4).

Valoarea mare a indicelui de bogăție alelică poate fi explicată fie prin existența unor refugii glaciare sau interglaciare, fie prin proximitatea unei zone de sutură între două grupuri genetice diferite (Gömöry *et al.* 2012).

În unele populații a fost remarcată prezența mai mare a alelelor rare, cum ar fi în populația Bansko din Bulgaria ($pR_s=0.17$) și în populația Văliugdin România ($pR_s=0.12$).

Nu există nicio diferență semnificativă între valorile medii ale heterozigoției observate ($H_o=0,296 \pm 0,007$) și valorile medii ale heterozigoției așteptate ($H_e = 0,293 \pm 0,007$).

Cea mai ridicată rată a heterozigoției observate și a heterozigoției așteptate se remarcă în populația Remeți din Munții Apuseni ($H_o=0,336$, $H_e=0,341$) (Fig. 2, Tab. 4).

Cele mai mici valori ale heterozigoției observate și ale heterozigoției așteptate au fost înregistrate în populația Anina ($H_o=0,258$, $H_e=0,260$) (Fig. 2, Tab. 4).

Valoarea medie a coeficientului de consangvinizare este foarte apropiată de zero ($F_{IS} = - 0.012$) (Tab. 4), ceea ce indică că încrucișările s-au realizat aleatoriu în populațiile studiate și nu există pericolul apariției consangvinizării în populații.

Tab. 3. Caracteristicile regiunilor de ADN analizate

Locus	Unitate de repetare	Mărime produs pb.	AT	H_o	H_e	F_{IS}	F_{ST}
Multiplex A							
Aat01	(GCG) ₁₀	100-127	9	0.508	0.478	-0.061	0.037
Aat02	(CAG) ₇	123-126	2	0.212	0.225	0.058	0.013
Aat03	(AT) ₉	149-161	6	0.402	0.432	0.068	0.019
Aat04	(CAG) ₁₁	158-176	6	0.253	0.238	-0.063	0.039
Aat05	(GCA) ₇	177-192	3	0.405	0.370	-0.095	0.036
Aat06	(GCA) ₈	196-205	3	0.004	0.004	-0.014	0.012
Aat08	(AT) ₉	302-312	6	0.095	0.095	-0.004	0.047
Multiplex B							
Aat09	(TCA) ₈	150-159	4	0.023	0.022	-0.022	0.013
Aat10	(AT) ₁₂	228-248	10	0.562	0.568	0.011	0.022
Aat11	(AAC) ₉	255-270	5	0.548	0.546	-0.004	0.024
Aat13	(AG) ₈	326-342	4	0.073	0.070	-0.036	0.039
Aat14	(TA) ₉	358-394	17	0.760	0.756	-0.005	0.028
Aat15	(AGA) ₈	361-367	2	0.069	0.073	0.047	0.026
Aat16	(GAA) ₇	427-430	2	0.234	0.226	-0.033	0.019
AT – numărul total de alele, H_o – heterozigoția observată, H_e – heterozigoția așteptată, F_{IS} – indicele de fixare, F_{ST} – indicele de diferențiere							

Tab. 4. Valorile parametrilor diversității genetice

Nr.	Populația	AT	N_a	N_e	H_o	H_e	F_{IS}	R_s	pR_s
1	Mehadia	45	3.214	1.663	0.265	0.278	0.063	3.12	0.00
2	Anina	46	3.286	1.523	0.258	0.260	0.015	2.96	0.00
3	Văliug	48	3.429	1.621	0.277	0.282	0.001	3.14	0.12
4	Muntele Mic	44	3.143	1.542	0.273	0.266	-0.026	2.92	0.02
5	Oțelu Roșu	46	3.286	1.639	0.284	0.273	-0.030	3.24	0.01
6	Ana Lugojana	51	3.643	1.595	0.304	0.282	-0.066	3.35	0.10
7	Vadu Dobrii	48	3.429	1.575	0.286	0.279	-0.033	3.23	0.00
8	Abrud	52	3.714	1.750	0.301	0.302	0.031	3.50	0.00
9	Remeți	52	3.714	1.785	0.336	0.341	0.012	3.52	0.06
10	Strâmbu Băiuț	49	3.500	1.667	0.333	0.321	-0.040	3.31	0.09
11	Marginea	48	3.429	1.767	0.324	0.323	-0.007	3.28	0.00
12	Lunca Bradului	45	3.214	1.675	0.317	0.295	-0.069	3.04	0.05
13	Vidra	41	2.929	1.648	0.265	0.284	0.034	2.81	0.00
14	Azuga	45	3.214	1.697	0.284	0.277	-0.044	3.03	0.00
15	Bansko (BG)	55	3.929	2.039	0.336	0.334	-0.022	3.73	0.17
	Media	47.67	3.405	1.679	0.296	0.293	-0.012	3.21	0.04
	s		0.068	0.032	0.007	0.007	0.010	0.064	0.014
AT – numărul total de alele, N_a – numărul mediu de alele per locus, N_e – numărul efectiv de alele per locus; H_o – heterozigoția observată; H_e – heterozigoția așteptată, F_{IS} – indicele de fixare, R_s – bogăția alelică, pR_s – bogăția de alele unice, s – eroarea standard									

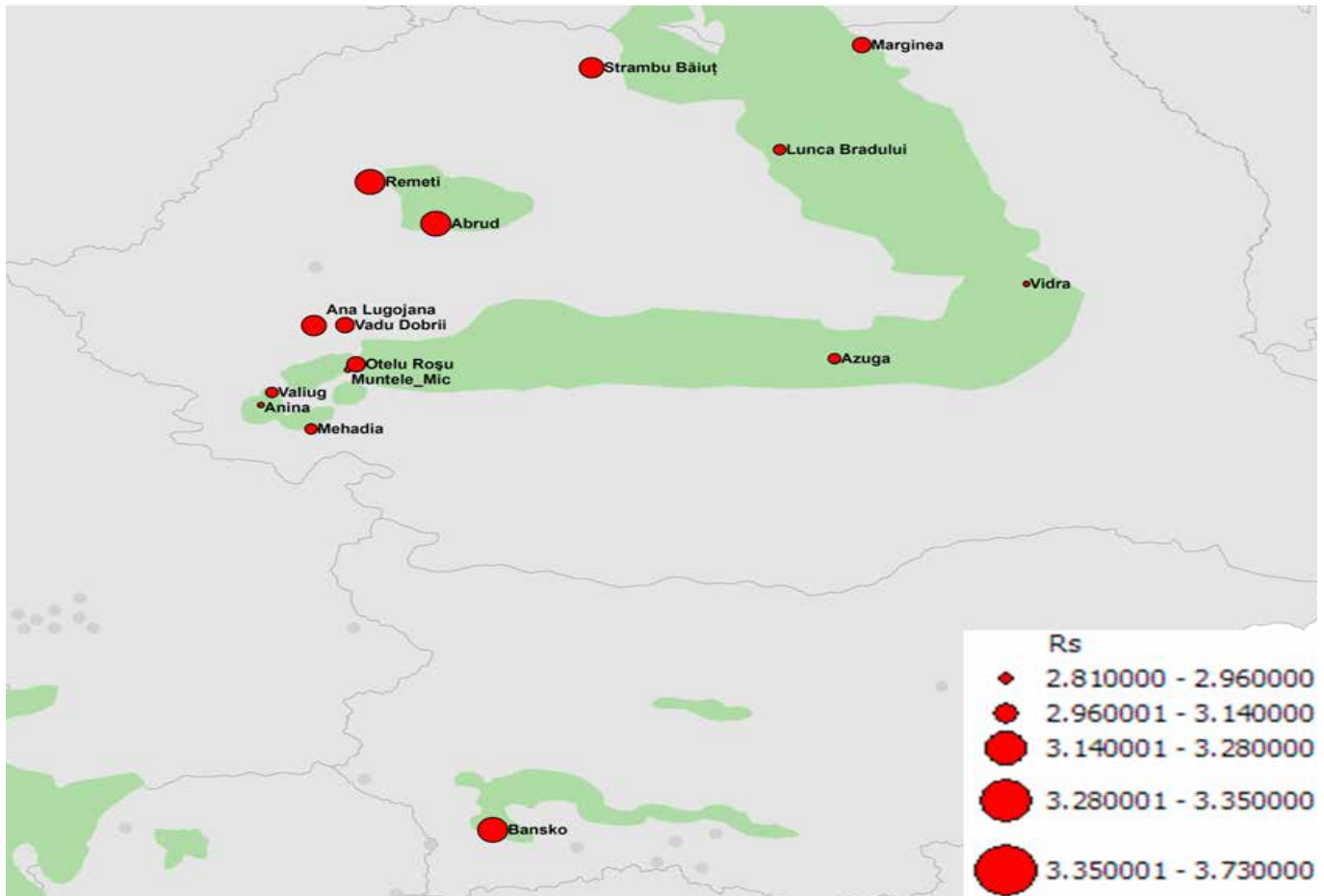


Fig. 1. Bogăția alelică (R_s) în cadrul populațiilor de brad

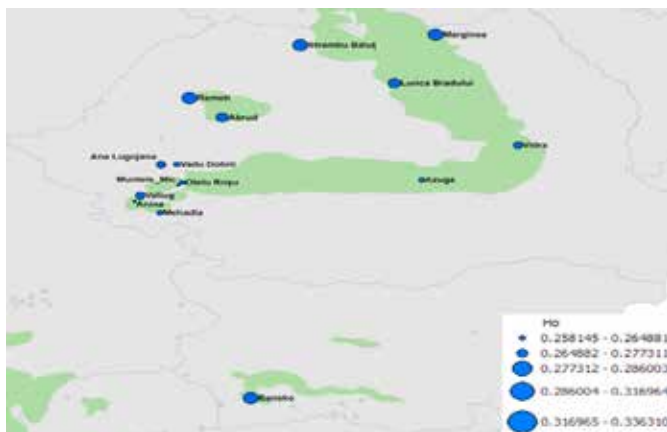


Fig. 2. Heterozigoția observată (H_o) în cadrul populațiilor de brad

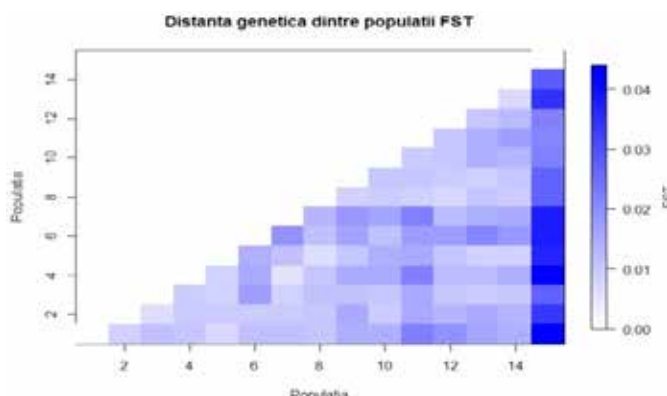


Fig. 3. Matricea cu valorile indicelui de diferențiere genetică (F_{ST}) dintre populațiile de brad analizate

Valoarea medie a indicelui de diferențiere genetică (F_{ST}) dintre cele 15 populații este foarte redusă, de numai 1,88% ($P=0,001$), una dintre explicații putând fi fluxul de gene la distanțe mari, prin migrarea grăuncioarelor de polen (Leonarduzzi *et al.* 2016).

Cel mai mare grad de diferențiere genetică s-a observat între populația Bansko din Bulgaria și populația Mehadia ($F_{ST}=0,044$), iar cel mai mic grad de diferențiere genetică s-a observat între populațiile Muntele Mic și Vadu Dobrii ($F_{ST}=0,005$) (Fig.3).

Analiza multivariată a datelor prin metoda analizei de corespondență (Corresponding Analysis, CA) cu ajutorul pachetului "adeget" (Jombart *et al.* 2008) a reliefat o separare a populațiilor de brad din România de populația de brad din sudul Bulgariei (Fig.4).

Analiza dendrogramei obținute cu metoda NJ a confirmat analiza CA, privind gruparea populațiilor de brad în două grupuri mari, un grup reprezentat de populațiile de brad din România, iar celălalt grup format de populația de brad din Bulgaria (Fig. 5).

Prin programul BARRIER s-a detectat existența unei discontinuități genetice între cele două mari grupuri identificate cu analizele NJ și CA (Fig.6).

În cadrul analizei dendrogramei obținute cu metoda NJ, dar și a analizei CA se observă gruparea populațiilor de brad din România pe regiuni. Astfel, brădetele din regiunea Banat se grupează împreună, iar pădurile de brad din Munții Apuseni se grupează cu brădetele din Car-

pații Orientali.

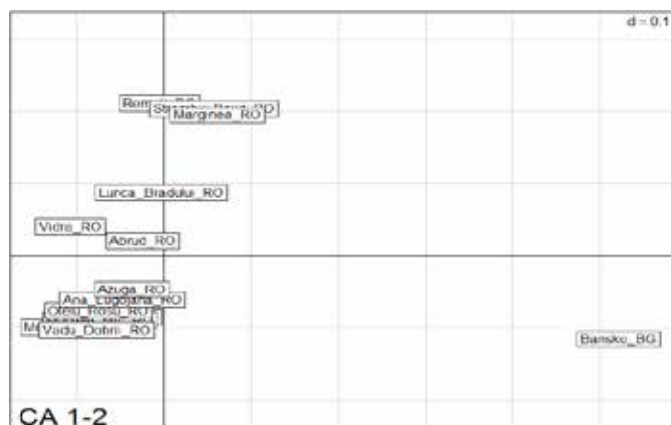


Fig. 4. Structura genetică a populațiilor de brad evaluate prin metoda analizei de corespondență (CA)

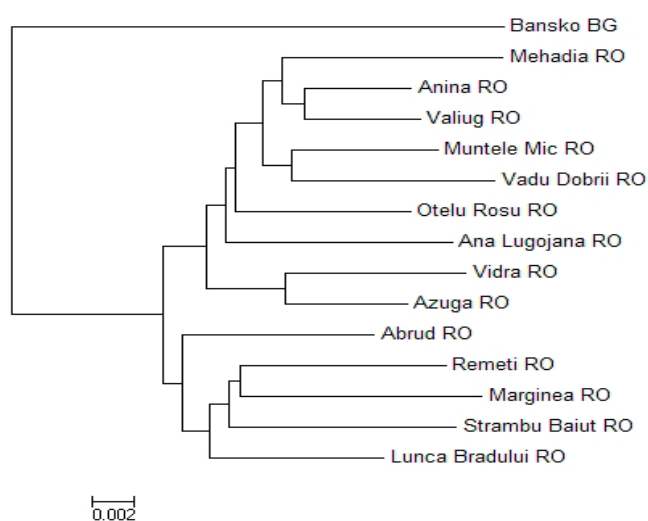


Fig. 5. Dendrogramă întocmită prin metoda NJ pe baza distanțelor genetice Nei (1983) estimate cu ajutorul markerilor EST-SSRs

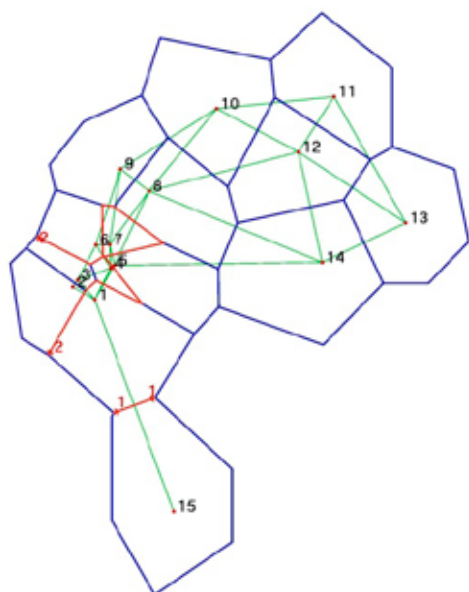


Fig. 6. Zonele de discontinuitate genetică identificate de programul BARRIER utilizând algoritmul de diferență maximă Monmonier (liniile roșie reprezintă bariera genetică detectată)

Gruparea populațiilor din România într-un singur grup

mare poate sugera originea lor comună dintr-un refugiu unic, care cel mai probabil a fost situat în zona centrală a Peninsulei Balcanice, unde se presupune că a existat un refugiu cuaternar (Obrecht *et al.*, 2016). Ipoteza este susținută de rezultatele obținute de (Konnert & Bergmann 1995) și analiza frecvenței alelelor pentru șapte locuși enzimatici polimorfici și gruparea brădetelor din Carpații de Sud cu brădetele din estul Croației (Munții Papuk din regiunea Slavonia).

Rezultatele obținute cu programul BARRIER, prin care s-a detectat existența discontinuității genetice între brădetele din România și populația de brad din sudul Bulgariei, reprezintă un indiciu al originii diferite a populațiilor de brad din România.

Diferențierea genetică mare observată între populația Bansko din sudul Bulgariei și populația Mehadia ($F_{ST}=0,044$) situată în sud-vestul României confirmă această ipoteză.

Gruparea brădetelor din Munții Apuseni cu cele din Carpații Orientali, poate reprezenta un indiciu al migrației postglaciare și al originii brădetelor din zona Bucovinei și Maramureș. Această ipoteză este susținută de rezultatele obținute de Roman Longauer & Andonoski (2003), care prin analiza izoenzimelor și construcția dendrogramei UPGMA au constatat apropierea genetică a brădetelor din Munții Apuseni de cele din Carpații Orientali.

Populațiile de brad din Bucovina și Maramureș sunt caracterizate prin un mitotip specific zonei Balcanice, care exclude ipoteza originii lor din zona Carpaților nordici (Ucraina sau Slovacia), unde este răspândit mitotipul caracteristic Europei de Vest (Gömöry *et al.* 2004).

Rezultatele obținute în cadrul studiului nu confirmă existența unor refugii glaciare pe teritoriul României, însă indică direcțiile majore de răspândire a bradului, începând cu sud-vestul țării, atât în direcția nordică (Munții Apuseni și Carpații Orientali), cât și pe direcția estică, pe culoarul Carpaților Meridionali, până la Carpații de Curbură (Diaconeasa & Fărcaș 2001).

Valorile mari observate pentru parametrii genetici cum ar fi bogăția alelică (R_s), heterozigoția observată (H_o) și gradul de heterozigoție așteptată (H_e) în brădetele din Munții Apuseni, indică valoarea acestor populații și importanța conservării lor. Una dintre explicațiile privind valorile mari ale parametrilor genetici pentru brădetele din Munții Apuseni ar putea fi existența în trecut a unor populații foarte mari de brad în această regiune (Feurdean & Willis 2008).

De asemenea, o altă explicație ar putea fi fluxul de gene realizat la distanțe mari, prin intermediul polenului, între populațiile de brad din zona Carpaților nordici și populațiile de brad din Bucovina, Maramureș și Munții Apuseni. Această ipoteză este susținută de existența unei zone de sutură dintre grupuri genetice diferite, la granița de nord a României (Gömöry *et al.* 2012).

Valori mici ale parametrilor genetici au fost observate în populațiile din Banat (Mehadia, Anina, Valiug, Mun-

tele Mic) și în zona Carpaților de Curbură (Vidra).

Îngustarea diversității genetice poate fi pusă pe seama fragmentării și izolării populațiilor din Banat, dar și a influenței antropice asupra structurii genetice, datorate plantațiilor masive de brad realizate în secolul trecut.

Evaluarea brădetelor prin prisma parametrilor de diversitate genetică cu ajutorul markerilor moleculari (ex. EST-SSRs) poate contribui hotărâtor la identificarea centrelor genetice importante ("hot spots") pentru evoluția speciei (ex. Munții Apuseni pentru brădetele din România).

Declinul brădetelor din Munții Banat, în special cele din zona Anina și unde s-au observat valori inferioare ale parametrilor genetici, confirmă importanța studiilor de genetică moleculară care aduc informații noi privind evoluția, originea și structura genetică a speciilor forestiere.

4. Concluzii

- » Pentru prima dată în România a fost evaluată structura genetică a populațiilor de brad cu 14 markeri nucleari de ultimă generație, de tipul secvențelor repetitive, microsateliți nucleari derivați din transcriptom (EST-SSR);
- » în total au fost detectate 79 variante alelice în cadrul celor 14 locuși polimorfici EST-SSR, cu cel mai mare număr de alele identificate la locusul Aat14;
- » populația Bansko din Bulgaria și populațiile de brad din Munții Apuseni (Abrud și Remeți) se remarcă prin cel mai mare număr de variante alelice (52 variante alelice), iar populația Vidra prin cel mai mic număr de variante alelice (41 variante alelice);
- » valorile maxime ale unor parametri genetici, cum ar fi bogăția alelică (R_s), heterozigoția observată (H_o) și gradul de heterozigoție așteptată (H_e) au fost observate în brădetele din Munții Apuseni, fapt ce ar putea indica existența, în această zonă, a unui centru genetic foarte important pentru brădete, cu un genofond foarte valoros;
- » valorile minime ale parametrilor genetici au fost observate în brădetele din Munții Banat, situație ce ar putea fi pusă pe seama fragmentării și izolării acestor populații, dar și a influenței antropice asupra structurilor genetice;
- » valoarea medie a indicelui de diferențiere genetică (F_{ST}) dintre cele 15 populații de brad este foarte redusă ($F_{ST}=0,0188$) ceea ce indică existența unui flux de gene pe distanțe mari;
- » rezultatele sugerează originea comună a brădetelor din România dintr-un refugiu unic, care cel mai probabil a fost situat în zona centrală a Peninsulei Balcanice;
- » rezultatele studiului au confirmat direcțiile majore de migrație postglaciară a bradului pe teritoriul țării, care a început cu sud-vestul României;
- » prin programul BARRIER s-a detectat existența unei discontinuități a fluxului de gene dintre populația de

brad din sudul Bulgariei și brădetele din România.

Notă

Rezultatele prezente în acest articol au fost obținute în cadrul proiectelor PN16330201 și PN09460212 derulate în cadrul Programului Nucleu "Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier, creșterea competitivității acestuia și a calității vieții" / DESFOR, respectiv „Gestionarea durabilă a ecosistemelor forestiere în contextul modificărilor globale de mediu” / GEDEFOR.

Bibliografie

- Barbu I., Barbu C., 2005.** Silver fir (*Abies alba* Mill.) in Romania. Ed. Tehnică Silvică.
- Bordács S., Popescu F., Slade D., Csaikl U.M., Lesur I., Borovics A., Kézdy P., König A.O., Gömöry D., Brewer, S., 2002.** Chloroplast DNA variation of white oaks in northern Balkans and in the Carpathian basin. *Forest Ecology and Management*, **156**, 197-209.
- Diaconeasa B., Fărcaș S., 2001.** Istoricul brădetelor din România, descifrat prin metoda polen-analitică. *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Biol*, 3-20.
- Excoffier L., Laval G., Schneider S., 2005.** Arlequin (version 3.0): An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary bioinformatics online*, **1**, 47.
- Feurdean A., Willis K.J., 2008.** Long-term variability of *Abies alba* NW Romania: Implications for its conservation management. *Diversity and Distributions*, **14**, 1004-1017.
- Giurgiu V., 1978.** Conservarea pădurilor. Ed. Ceres.
- Gömöry D., Longauer R., Liepelt S., Ballian D., Brus R., Kraigher H., Parpanara V.I., Parpan T.V., Paule L., Stupar V.I., 2004.** Variation patterns of mitochondrial DNA of *Abies alba* Mill. in suture zones of postglacial migration in Europe. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **73**, 203-206.
- Gömöry D., Paule L., Krajmerová D., Romšáková I., Longauer R., 2012.** Admixture of genetic lineages of different glacial origin: A case study of *Abies alba* Mill. in the Carpathians. *Plant Systematics and Evolution*, **298**, 703-712.
- Jombart T., Devillard S., Dufour A., Pontier D., 2008.** Revealing cryptic spatial patterns in genetic variability by a new multivariate method. *Heredity*, **101**, 92-103.
- Kalinowski S.T., 2005.** Hp rare 1.0: A computer program for performing rarefaction on measures of allelic richness. *Molecular Ecology Notes*, **5**, 187-189.
- Konnert M., Bergmann F., 1995.** The geographical distribution of genetic variation of silver fir (*Abies alba*, Pinaceae) in relation to its migration history. *Plant Systematics and Evolution*, **196**, 19-30.
- Leonarduzzi C., Piotti A., Spanu I., Vendramin G.G., 2016.** Effective gene flow in a historically fragmented area at the southern edge of silver fir (*Abies alba* Mill.) distribution. *Tree Genetics & Genomes*, **12**, 95.
- Magyari E., Jakab G., Bálint M., Kern Z., Buczkó K., Braun M., 2012.** Rapid vegetation response to Lateglacial and early Holocene climatic fluctuation in the South Carpathian Mountains (Romania). *Quaternary Science Reviews*, **35**, 116-130.
- Manni F., Guerard E., Heyer E., 2004.** Geographic patterns of (genetic, morphologic, linguistic) variation: How barriers can be detected by using monmonier's algorithm. *Human Biology*, **76**, 173-190.
- Obreht I., Zeeden C., Hambach U., Veres D., Marković S.B., Bösen J., Svirčev Z., Bačević N., Gavrilov M.B., Lehmkuhl F., 2016.** Tracing the influence of mediterranean climate on southeastern Europe during the past 350,000 years. *Scientific Reports*, **6**.
- Peakall R., Smouse P.E., 2012.** Genalex 6.5: Genetic analysis in excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics*, **28**, 2537-2539.
- Pop E., 1932.** Contribuții la istoria vegetației cvaternare din Transilvania. *Tipografia Națională*.

- Popescu F., Postolache D., 2009.** Variabilitatea genetică a populațiilor de cvercinee din România, rezultat al interacțiunii dintre evoluția postglaciară a vegetației și influențele antropice. *Revista pădurilor*, **124**, 49-54.
- Postolache D., Leonarduzzi C., Piotti A., Spanu I., Roig A., Fady B., Roschanski A., Liepelt S., Vendramin G.G., 2014.** Transcriptome versus genomic microsatellite markers: Highly informative multiplexes for genotyping *Abies alba* Mill. and congeneric species. *Plant Molecular Biology Reporter*, **32**, 750-760.
- Rdevelopment C., 2012.** Team 2009: R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. Internet: <http://www.R-project.org>
- Roman Longauer L.P., Andonoski A., 2003.** Genetic diversity of southern populations of *Abies alba* Mill. *Forest Genetics*, **10**, 9.
- Stănescu V., 1984.** Aplicații ale geneticii în silvicultură. *Ed. Ceres*, 291.
- Stănescu V., Șofletea N., 1998.** Silvicultura cu bazele geneticii forestiere. Ed. Ceres, București.
- Takezaki N., Nei M., Tamura K., 2010.** Poptree2: Software for constructing population trees from allele frequency data and computing other population statistics with windows interface. *Molecular biology and evolution*, **27**, 747-752.
- Tamura K., Dudley J., Nei M., Kumar S., 2007.** Mega4: Molecular evolutionary genetics analysis (mega) software version 4.0. *Molecular biology and evolution*, **24**, 1596-1599.
- Tonkov S., Lazarova M., Bozilova E., Ivanov D., Snowball I., 2014.** A 30,000-year pollen record from Mire Kupena, Western Rhodopes Mountains (south Bulgaria). *Review of Palaeobotany and Palynology*, **209**, 41-51.
- Van Oosterhout C., Hutchinson W.F., Wills D.P., Shipley P., 2004.** Micro checker: Software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology Notes*, **4**, 535-538.

Abstract

Origin, evolution and genetic structure of Silver fir stands of Romania evaluated through molecular markers

The genetic structure of 14 silver fir populations from Romania and of one population from southern Bulgaria (Bansko, Pirin Mountains) have been assessed with 14 transcriptome-derived microsatellites (EST-SSRs) assembled in two multiplexes. Both, the Corresponding Analysis (CA) and the Neighbor Joining (NJ) method showed clustering of all Romania silver fir populations separately from Bulgaria. Barrier analysis detected a major break between Romania and Bulgaria silver fir populations. Most probably all Romania silver fir populations have a common origin from same glacial refugia located in central Balkans and not in southern Balkans as previously supposed (Bulgaria).

Higher genetic diversity parameters were observed for silver fir populations from Apuseni Mountains and lower genetic diversity in Banat Mountains. The identified "hot spot" of allelic richness in the Apuseni Mountains may have direct consequences in the management and conservation of silver fir forest genetic resources (FGR) in Romania.

Keywords: silver fir, EST-SSRs, genetic diversity, forest genetic resources.

TESTAREA FUNCȚIONĂRII PRIMERILOR NUCLEARI SSR LA CARPEN (*CARPINUS BETULUS* L.) ȘI CĂRPINIȚĂ (*C. ORIENTALIS* MILL.). EVALUĂRI ALE DIVERSITĂȚII GENETICE ÎN FITOCENOZE DE COEXISTENȚĂ A CELOR DOUĂ SPECII

MIHAELA CRISTINA CĂRĂBUȘ, ALEXANDRU LUCIAN CURTU, NECULAE ȘOFLETEA

1. Introducere

Diversitatea genetică este o caracteristică fundamentală a speciilor, populațiilor și ecosistemelor, deoarece aceasta influențează potențialul de evoluție și supraviețuire într-un mediu în schimbare. Lundqvist (2008) consideră diversitatea genetică esențială pentru supraviețuirea și adaptabilitatea unei specii, proces în care sunt implicate alele care determină nivelul de rezistență la boli, dăunători și alte perturbări ale mediului.

În populații mici, izolate, deriva genetică și fluxul de gene este limitat, ceea ce poate duce la o diferențiere genetică pronunțată a populațiilor, precum și la pierderea de variație genetică (Allendorf & Luikart 2007). Structura genetică a populației este afectată atât de factorii ecologici limitativi cât și de activitățile umane. Din această perspectivă, populația de cărpiniță de la Trifești-Iași reprezintă un caz aparte de studiu, reprezentând cu mare probabilitate un fragment relict al arealului său mai vechi și mai întins din terțiar (Haralamb 1963), fiind situată la circa 220 km față de populația Jideni (Râmnicu Sărat) care marchează limita nordică a arealului actual cvasicontinuu, dar totuși fragmentat, al speciei.

C. betulus este o specie octoploidă ($2n = 2x = 64$) (Petrova 2006). Datorită dificultăților de lecturare a electroforegramelor, până în prezent s-au efectuat puține cercetări de evaluare a diversității genetice la specii poliploide. Nivelul de poliploidie a fost asociat cu creșterea toleranței față de factorii ecologici limitativi (McIntyre 2007), o dovadă binecunoscută în acest sens fiind creșterea frecvenței poliploizilor la altitudini mari sau în areale nordice. Capacitatea speciilor diploide și poliploide de a reacționa în moduri diferite față de încălzirea climatului și alte modificări ale habitatului prezintă implicații potențiale pentru estimarea distribuției viitoare a spe-

ciilor de arbori, așa cum s-a afirmat că speciile poliploide ocupă nișe distincte și mai largi în raport cu speciile diploide (McIntyre 2012). Poliploidia ar putea explica de ce unele specii prezintă un succes mai ridicat decât altele, ca invadatori (Te Beest *et al.* 2012).

Microsateliții reprezintă secvențe repetitive din genom. Sunt markeri codominanți (heterozigoții sunt direct observabili), comparativ cu markeri AFLP care sunt dominanți. Aceste mici fragmente repetitive se găsesc în genomul procariotelor și eucariotelor, fiind prezente chiar și în cele mai mici genomuri bacteriene (Hamada *et al.* 1982, Tautz & Renz 1984, Tóth *et al.* 2000). Polimorfismul ridicat și posibilitatea de automatizare a analizelor reprezintă cele două caracteristici majore care fac microsateliții de larg interes pentru multe studii genetice, cum ar fi: evaluarea diversității genetice, analiza structurii genetice, diferențierea populațiilor conspecifice, studii de filogenie și de evoluționism etc.

La speciile poliploide, datele microsateliților codominanți trebuie să fie tratate ca dominante, ceea ce reduce conținutul de informații și se opune unei analize care să ia în considerare heterozigoții direct observabili sau distribuția frecvențelor alelelor (Dufresne *et al.* 2014).

Cercetările de față au caracter explorator, deoarece este pentru prima dată când s-a testat funcționarea unui set de primeri pe un număr mare de exemplare eșantionate în populații de carpen. Pe de altă parte, caracterul explorator rezidă și din faptul că s-a testat funcționarea și transferabilitatea primerilor respectivi la cărpiniță. Pe baza datelor oferite de markerii nucleari SSRn (Simple Sequence Repeats), s-a efectuat totodată o evaluare a nivelului de diversitate genetică în două fitocenoze de coexistență a celor două specii, situate în zone geografice diferite: Trifești-Iași (nord-estul României) și respectiv Baia de Aramă – Mehedinți (sud-vestul României).

2. Localizarea cercetărilor

Materialul biologic a fost colectat din zonele Trifești-Iași (47°26'N; 27°24'E) și Baia de Aramă-Mehedinți (44°57'N; 22°45'E). Distanța între cele două fitocenoză este de circa 450 km. În vederea efectuării analizelor s-au recoltat din fiecare populație lujeri cu frunze din 50 de arbori maturi, în total fiind analizate câte 100 probe pentru fiecare din cele două specii (Fig. 1). Conservarea materialului vegetal s-a realizat prin depozitarea într-un congelator de laborator (la -60 °C), în pungi etichetate, până în momentul extragerii ADN-ului.

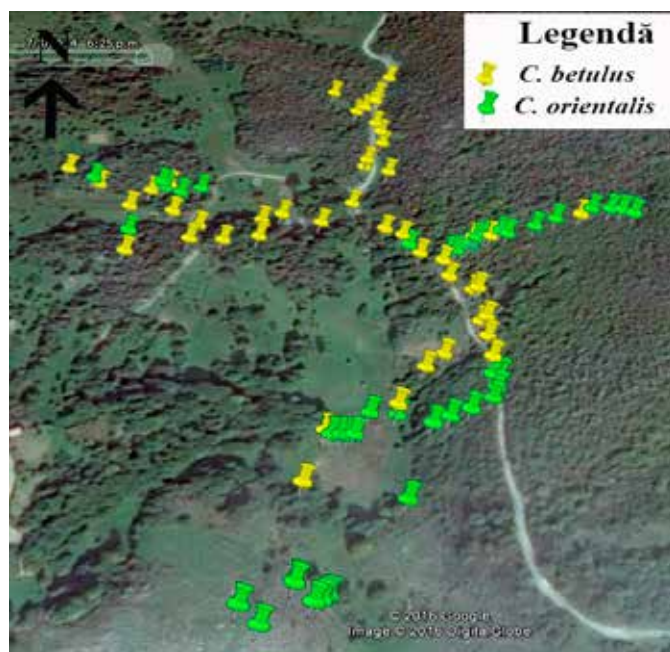


Fig. 1. Distribuția spațială a arborilor de carpen și cărpiniță eșantionați în populația Baia de Aramă

3. Metode de cercetare

Analiza genetică

ADN-ul a fost extras din frunze, din câte 100 mg material vegetal/probă, folosind protocolul de izolare CTAB (Doyle & Doyle 1987, 1990).

ADN-ul nuclear s-a analizat cu ajutorul a șapte markeri SSR la carpen, respectiv cinci la cărpiniță (Tab. 1). Inițial, ADN-ul a fost amplificat cu opt markeri moleculari atât la carpen cât și la cărpiniță. Marker-ul Cb_12b nu s-a amplificat la nici una dintre specii. Alți doi markeri dezvoltati la carpen, Cb_15b și Cb_17 (Prinz & Finkeldey 2015), au relevat un număr mare de vârfuri (*eng. peak*) la cărpiniță, fiind considerați neinterpretabili. Volumul unei reacții a fost de 10 μl, dintre care: 2,00 μl ADN, 1,50 μl PCR Puffer, 1,50 μl MgCl₂, 1,00 μl dNTPs μl, 0,10 μl Promega Taq Polymerase, 0,90 μl H₂O și fiecare primer la diferite concentrații (Tab. 1). Amplificările PCR s-au efectuat pe o mașină termocycler Corbett Palm-Cycler CG1-96, care a rulat programul *touch down* conform lui Prinz și Finkeldey (2015): denaturare inițială timp de 15 minute la 95 °C, urmând 10 cicluri pentru denaturare timp de 1 minut la 94 °C, legarea primerilor timp de 1 minut la 60 °C (-1°C)/ciclu, sinteza

noilor catene timp de 1 minut la 72 °C; 25 cicluri pentru denaturare timp de 1 minut la 94 °C, legarea primerilor timp de 1 minut la 50 °C, sinteza noilor catene timp de 1 minut la 72 °C și completarea catenelor timp de 20 minute la 72 °C. Produsele PCR au fost testate prin migrația electroforetică în gel de agaroză de 1,5% și fotografiate în lumină UV. Genotiparea arborilor s-a realizat cu ajutorul electroforezei capilare rulată pe aparatul *GenomeLab GeXP* (Beckman-Coulter), folosind metoda Frag-3.

Tab. 1. Descrierea microsateliților utilizați

Marker	Secvența primer (5'-3') (forward-reverse)	TA*	Perechile de baze (pb)	Referințe
Cb_15b	CCTCCATTACGAACCAATC GCCTCTGCATGTTGTGTGAG	68°C to 58°C	63-115	Prinz & Finkeldey 2015
Cb_17	GCAGGCGGATATGTTTGTG CGGCGAAGACACATTGAG	61°C	56-100	
Cb_29	CTTCGACACAACCTCCAAC ATTGCCAATGGACCTTTCTC	61°C	55-95	
Cb_33	GACAGTCTAGAGGCTGTACA- AGAA TGGAACAAAATTATGAGAA- ATTGA	66°C to 54°C	128- 172	
Cb_37a	GAAGGTTGTAGCCAGCCTAA ATCTTAAGAGAAAGCGAAACCC- TA	68°C to 58°C	70-136	
Cb_48a	CAAGAATAAGCTAGAAAGAGA- GAAGC TGAAGGTAGACTTTGATGGAACA	66°C to 57°C	130- 188	
Cb_49a	AATCAGCGATTCTGCCAAAG CGTCGCTCCTCAGCTGCAC	68°C to 58°C	143- 182	

Analiza datelor

Cuantificarea diversității genetice la speciile poliploide poate fi problematică din cauza dificultăților în atribuirea proporției corecte de alele pentru fiecare locus, respectiv individ. Spre deosebire de genomul speciilor diploide, în cazul poliploidiei pot exista mai mult de două alele per individ, care ar putea include mai multe copii ale unei anumite alele (Obbard *et al.* 2006, Sampson & Byrne 2012, Garcia *et al.* 2013). Tehnica cea mai des întâlnită/citată pentru a contracara această problemă este de a înscrie alelele ca fiind prezente (1) sau absente (0) pentru loci respectivi (Helsen *et al.* 2009a, Caruso *et al.* 2010, Samah *et al.* 2016).

Pentru a valida setul de date pentru cărpiniță (specie diploidă), s-a utilizat programul MICROCHECKER 2.2.3 (Van Oosterhout *et al.* 2004b) pentru a testa frecvența alelelor nule, erorile de citire, precum și erori rezultate în urma alelelor care diferă print-o singură pereche de baze. Evaluarea indicilor de diversitate genetică s-a realizat cu ajutorului programului GENALEX 6.5 (Peakall & Smouse 2012) unde 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, diversitatea genetică), F (indicele de fixare), PPL (procentul de loci polimorfi). Parametri genetici astfel calculați vor fi analizați comparativ între cele două fitocenoză ale celor două specii. Compararea valorilor parametrilor genetici între cele două specii nu este concludentă, deoarece

baza de date este una diferită (codominant – cărpiniță, dominant – carpen).

Pentru a estima cantitatea de variație genetică care poate fi explicată prin structura populației, folosind programul POPGEN version 1.32 (Yeh *et al.* 1997) s-a calculat diferențierea genetică ($G_{ST-C.betulus}$, $F_{ST-C.orientalis}$).

Diversitatea genetică între și în interiorul populațiilor a fost examinată prin analiza varianței moleculare (AMOVA) pe baza matricelor datelor binare, pentru a măsura diferențierea populațiilor (Excoffier 1992), dar și pentru a calcula valorile de semnificație, utilizând programul GenAlEx 6.5 (Peakall & Smouse 2012). Aceste valori de semnificație au fost estimate prin determinarea parametrului PhiPT, un analog al indicelui F_{ST} calculat ca parte a procedurii AMOVA. Valorile lui p au fost calculate folosind 9999 de permutări.

Structura genetică pentru cele două populații de carpen (Trifești și Baia de Aramă) a fost estimată utilizând programul STRUCTURE (Pritchard *et al.* 2000), care are la bază metoda bayesiană. Programul STRUCTURE poate să conțină ambiguitate genetică datorită prezenței de heterozigoți parțiali la loci codominanți, în cazul speciilor poliploide, prin utilizarea unui algoritm care generează genotipuri complete pentru fiecare individ pe baza genotipurilor parțiale ale acestora (Falush *et al.* 2007, Thomson *et al.* 2015). Structura genetică pentru fiecare populație a fost analizată în mod independent, folosind 100 000 de pași pentru *burn-in*, urmată de 200 000 repetări *Markov Chain Monte Carlo (MCMC)* pentru $K = 1-3$, fiecare cu cinci serii independente, utilizând opțiunea frecvențele corelate ale alelelor (*Allele Frequencies Correlated*) și un model mixt (*Admixture Model*). Cu ajutorul programului STRUCTURE HARVESTER V.0.6 (Earl & VonHoldt 2012) s-a calculat parametrul ΔK , care indică cel mai probabil număr de clustere.

4. Rezultate și discuții

Diversitatea genetică în populațiile de carpen

În total, au fost recenzate 148 alele, dintre care 124 sunt comune celor două populații. Alelele au variat de la 1 la 8 pe arbore. Cel mai mare număr de heterozigoți a fost înregistrat la markerul Cb_17. La speciile octoploide, cazul carpenului ($2n = 2x = 64$), pot apare diverse genotipuri, de la cele complet homozigote (o alelă) la cele complet heterozigote (opt alele), dar pentru cele parțial heterozigote numărul de copii ale alelelor este imposibil de determinat. Cele 24 alele necomune celor două populații se distribuie aproape egal între acestea: 13 în populația Trifești și 11 în populația Baia de Aramă (Tab. 2). Locii marker Cb_17 Cb_37a sunt deosebit de informativi pentru discriminarea între cele două populații. La acești markeri s-a semnalat cel mai mare număr de alele specifice doar uneia dintre cele două populații, câte 5, însă cu o frecvență destul de redusă (<4%), motiv pentru care considerarea lor ca alele private este discutabilă. Această incertitudine va putea fi clarificată prin cercetări care să includă un număr mult mai mare de populații. Deoarece benzile de stutter apar de obicei înainte de vârfuri principale (Prinz & Finkel-

dey 2015), vârfurile microsateliților au fost citite în ordine descrescătoare. Modelele de vârf sunt de obicei codificate ca date dominante (Andreakis *et al.* 2009), în mare măsură, comparabile cu markerii anonimi, cum ar fi cei AFLPs sau RAPDs. Totodată, alelele nule sunt o altă problemă pentru utilizarea SSR la speciile poliploide. Testele pentru alelele nule și alte artefacte rezultate în urma reacției PCR nu pot fi utilizate la aceste specii, deoarece necesită calcularea exactă a frecvenței alelelor (Dufresne *et al.* 2014).

După cum se poate observa în tabelul 2, diversitatea genetică prezintă valori similare în cele două populații de carpen ($H_e = 0.200$ în populația Trifești; $H_e = 0.201$ în populația Baia de Aramă). Nivelul diversității genetice ($H_e = 0,200$) a fost mai scăzut față de cel identificat de Coart *et al.* (2005) cu ajutorul markerilor AFLP în populația Săvârșin, situată în sud-vestul României ($H_e = 0,3197$). Aceste diferențe ar putea fi rezultatul evaluării cu marker diferiți, dar și a eșantionului redus de arbori evaluați în populația Săvârșin (11 arbori). De altfel, se recomandă ca atunci când diversitatea genetică este evaluată cu ajutorul markerilor SSR nucleari să se preleveze probe din cel puțin 20-30 de indivizi, mai ales atunci când se efectuează evaluări într-o populație care are un nivel necunoscut de diversitate (Pruett & Winker 2008). Totuși, comparative cu datele studiului de față, valori mai ridicate ale diversității genetice s-au observat și pentru trei populații de carpen din România analizate cu 4 markeri SSRn ($H_e = 0,309$; Cărăbuș *et al.* 2015), ceea ce susține necesitatea efectuării unor cercetări mai ample asupra diversității genetice a carpenului din populațiile autohtone. La nivelul parametrilor genetici analizați, populația Baia de Aramă înregistrează valori puțin mai ridicate decât populația Trifești, cu excepția numărului mediu de alele pe locus (N_a) și a proporției locilor polimorfi. Analiza indicilor de diversitate moleculară nu a relevat diferențe semnificative statistic între cele două populații.

Tab. 2. Valorile estimate ale parametrilor genetici în populațiile de carpen

Populația	N	Np		N_a	N_e	I	H_e	PPL%
Trifești	50	13	Media	1,851	1,310	0,323	0,200	92,57
			E.S	0,043	0,025	0,018	0,013	
Baia de Aramă	50	11	Media	1,824	1,311	0,324	0,201	90,54
			E.S	0,047	0,025	0,018	0,013	
Total	100	24	Media	1,838	1,311	0,323	0,200	91,55
			E.S	0,032	0,018	0,013	0,009	

N – numărul de arbori; Np – numărul de alele private; N_a – numărul mediu de alele pe locus; N_e – numărul efectiv de alele pe locus; I – Indicele Shannon; H_e – Heterozigoția așteptată (diversitatea genetică); PPL – proporția locilor polimorfi; E.S – Eroarea standard

Indicele de diferențiere genetică (G_{ST}) indică o valoare scăzută (0,026) între cele două populații, ceea ce sugerează un flux de gene ridicat la nivelul ADN-ului nuclear, care poate fi consecința arealului cvasicontinuu al speciei în zonele subcarpatice. Această valoare scăzută denotă că cea mai mare parte a variabilității genetice se regăsește la nivel intrapopulațional. Dealtfel, testul AMOVA relevă un aport de 94% al variației genetice existente în interiorul populațiilor. Valoarea lui PhiPT

a fost foarte semnificativă ($\Phi_{PT} = 0,059$; $P = 0,0001$). În urma rulării programului STRUCTURE a rezultat histograma pentru $K = 2$ (Fig. 2), care denotă o relativ bună grupare a genotipurilor multilocus pe populații. Acest rezultat, corelat cu cel din testul AMOVA, care indică o diferență de 6% a variației genetice între cele două

populații, relevă, totuși, existența unor particularități genetice suficient de mari ale acestora, cu probabilitate mare de a fi fixate genetic. După cum se poate observa din histograma genotipurilor multilocus, s-au identificat și genotipuri intermediare, care ar putea fi o consecință a fluxului de gene determinat de migrarea polenului.

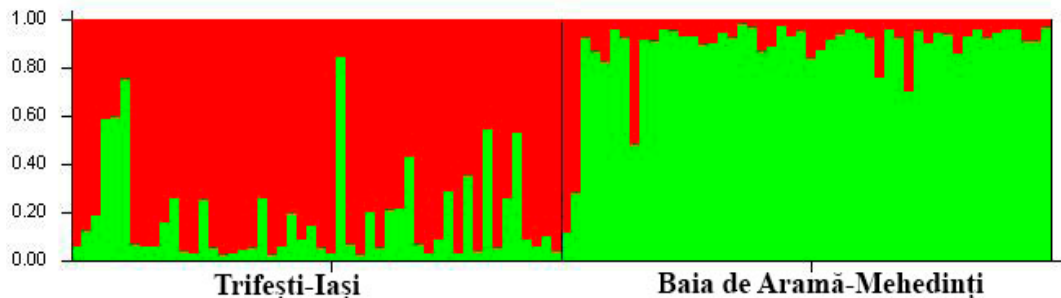


Fig. 2. Rezultatele grupării genotipurilor multilocus pe populații pentru $K=2$, fără opțiunea LOCPRIOR

Diversitatea genetică în populațiile de cărpiniță

Din cele 17 alele recensate, 14 sunt comune celor două populații (Fig. 3). Marker-ul Cb_33 prezintă cel mai mare număr de alele identificate, precum și alele private pentru fiecare populație, cu o frecvență de peste 10% (excepție face alela 142 pb din populația Trifești).

Numărul redus de variante alelice la locii luați în studiu se poate datora ratei destul de scăzute a mutațiilor. O altă ipoteză ar fi că acești markeri au fost dezvoltati inițial pentru carpen, specie cu un nivel diferit de ploidiie, comparativ cu cărpinița care este o specie diploidă ($2n = 2x = 16$; Petrova, 2006). Numărul mic de fragmente repetitive în genomul acestei specii sau structura secvențelor repetitive ar putea fi o altă ipoteză. Variații

importante ale numărului de alele pot fi determinate de fenomene precum: deriva genetică, efectul „gâtului de sticlă” (Bottleneck), precum și „efectul de fondator” (Founder Effect). Mai mult decât atât, este de așteptat ca polimorfismul să fie mai mare la carpen și din cauza dimensiunii efective mai mari a populațiilor. Gürçan și Mehlenbacher (2010) au realizat un studiu pe câteva specii din familia *Betulaceae*, unde transferul perechilor de markeri de la o specie la alta s-a soldat cu un polimorfism mai ridicat, comparativ cu studiul nostru.

În studiul de față, testarea cu programul MICRO-CHECKER (Van Oosterhout *et al.* 2004b) a confirmat absența alelelor nule și a erorilor de citire (*engl. large allele drop-out* și *engl. stuttering*), ceea ce conferă datelor experimentale un nivel adecvat de acuratețe.

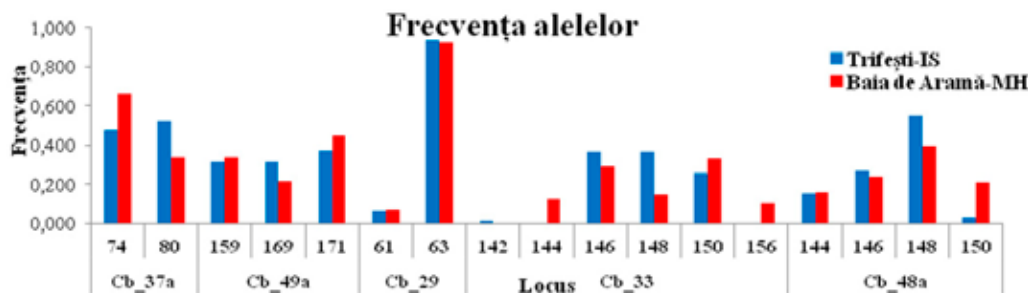


Fig. 3. Frecvența alelelor la cei cinci loci luați în studiu la cărpiniță

Diversitatea genetică a populației din arealul cvasicontinuu (Baia de Aramă) prezintă o valoare superioară ($H_e = 0,539$), comparativ cu diversitatea genetică din populația izolată, periferală, Trifești ($H_e = 0,509$) (Tab. 3). O reducere a dimensiunii populației Trifești și absența fluxului de gene poate duce la reducerea diversității genetice, precum și la o capacitate limitată de a se adapta la schimbările climatice, culminând cu creșterea riscului de dispariție. Valori mici ale diversității genetice se găsesc și la fag, în cadrul populațiilor marginale izolate ($H_e = 0,538$ în populația Tălășmani din estul României) (Ciocîrlan 2014). Valoarea medie a heterozigoției așteptate în cele două populații de cărpiniță analizate (0,524) este relativ scăzută comparativ cu alte specii din familia *Betulaceae*: *Alnus glutinosa* ($H_e = 0,69$; Lepais și Bacles, 2011); *Corylus avellana* ($H_e = 0,71$; Gürçan *et al.*,

2010); *Betula pubescens ssp. tortuosa* ($H_e = 0,73$; Truong *et al.*, 2005).

Pe ansamblul locilor analizați, în ambele populații a rezultat un ușor exces de homozigoți ($F = 0,045$ în populația Trifești, respectiv $F = 0,051$ în populația Baia de Aramă). Faptul că populația Trifești nu prezintă un dezechilibru Hardy-Weinberg de homozigotare la locii analizați, indică viabilitatea acesteia, care trebuie să fie în legătură cu mărimea sa suficient de mare, care nu a favorizat consangvinizarea.

Între cele două populații a rezultat o diferențiere genetică scăzută și semnificativă ($F_{ST} = 0,026$; $P < 0,05$), sugerând că modificările genetice din populația Trifești nu s-au produs cu intensitate mare în perioada de izolare față de restul arealului speciei. Coeficientul F_{ST} prezin-

tă o valoare maximă la locusul Cb_37 (0,035) urmat de locusul Cb_33 (0,030). Într-un studiu efectuat pe fag, tot cu markeri SSRn, Ciocîrlan (2014) a comunicat valori scăzute între două populații marginale izolate ($F_{ST}=0,021$), ceea ce denotă un nivel scăzut de departajare interpopulațională.

Tab. 3. Principalii parametri genetici la nivel de marker și de populație (cârpiniță)

Populația	Locus	Na	Ne	I	H _o	H _e	F
Trifești	Cb_37a	2,000	1,997	0,692	0,458	0,499	0,082
	Cb_49a	3,000	2,977	1,095	0,563	0,664	0,153
	Cb_29	2,000	1,133	0,234	0,125	0,117	-0,067
	Cb_33	4,000	2,984	1,131	0,571	0,665	0,141
	Cb_48a	4,000	2,510	1,074	0,653	0,602	-0,085
Media		3,000	2,320	0,845	0,474	0,509	0,045
E.S.		0,447	0,348	0,172	0,093	0,103	0,051
Baia de Aramă	Cb_37a	2,000	1,807	0,639	0,429	0,447	0,041
	Cb_49a	3,000	2,771	1,056	0,571	0,639	0,106
	Cb_29	2,000	1,156	0,261	0,146	0,135	-0,079
	Cb_33	5,000	4,100	1,502	0,646	0,756	0,146
	Cb_48a	4,000	3,547	1,326	0,688	0,718	0,043
Media		3,200	2,676	0,957	0,496	0,539	0,051
E.S.		0,583	0,541	0,227	0,098	0,114	0,038
Media finală		3,100	2,498	0,901	0,485	0,524	0,048
E.S.		0,348	0,309	0,136	0,064	0,073	0,030

Na – numărul mediu de alele pe locus; Ne – numărul efectiv de alele pe locus; I – Indicele Shannon; Ho – heterozigoția observată; He – Heterozigoția așteptată (diversitatea genetică); F – indicele de fixare; E.S – Eroarea standard

Testul AMOVA a arătat că cea mai mare parte a variației genetice se întâlnește, ca și la carpen, în interiorul populațiilor (95%) dar diferențierea genetică a celor două populații este sugerată prin valoarea semnificativă ($p < 0,0001$) a parametrului $\Phi_{ST}=0,046$. Diferențele din punct de vedere genetic se găsesc la nivel de individ și nu la nivel de populație, cea ce rezultă că izolarea nu s-a realizat de mult timp.

5. Concluzii

În acest studiu sunt prezentate primele estimări ale diversității genetice în populațiile de cârpiniță din România și foarte probabil din Europa. De asemenea, au fost testați pentru prima dată markeri SSRn pe un număr mai mare de exemplare de cârpiniță.

Transferabilitatea la cârpiniță a markerilor dezvoltati de Prinz și Finkeldey (2015) la carpen a fost doar parțială, deoarece doar cinci dintre aceștia au oferit electroforegrame interpretabile. În pofida izolării populației de cârpiniță Trifești, diferențierea genetică față de populația Baia de Aramă este redusă. Pentru date cu relevanță sporită se impune continuarea cercetărilor pe un eșantion mare de populații atât la carpen, cât și la cârpiniță.

Au fost observate valori mici ale diversității genetice în populațiile de carpen și o diferență nesemnificativă a acesteia dintre cele două populații la cârpiniță.

La nivelul genotipurilor multilocus, analiza bayesiană a indicat o diferență suficient de clară între cele două populații de carpen, însă fără a fi recenzate alele specifice uneia sau alteia cu frecvență mai mare de 5%.

Dintre populațiile analizate se detașează cea de cârpiniță din nord-estul României (Trifești), care prin poziția sa periferică se impune a fi selectată pentru conservarea genofondului acestei specii. Stabilitatea viitoare a acestei populații este în mare măsură dependentă de conservarea structurii sale demografice.

Bibliografie

- Allendorf F.W., Luikart G., 2007. Conservation and the Genetics of Populations. Malden (MA): Blackwell.
- Andreakis N., Kooistra W.H.C.F., Procaccini G., 2009. High genetic diversity and connectivity in the polyploid invasive seaweed *Asparagopsis taxiformis* (Bonnemaisoniales) in the Mediterranean, explored with microsatellite alleles and multilocus genotypes. In: Molecular Ecology, 18:212-226.
- Caruso M., Currò S., Las Casas G., La Malfa S., Gentile A., 2010. Microsatellite markers help to assess genetic diversity among *O. ficus-indica* cultivated genotypes and their relation with related species. Plant Syst Evol 290:85-97.
- Cărăbuș M.C., Leinemann L., Curtu A.L., Sofletea N., 2015. Preliminary results on the genetic diversity of *Carpinus betulus* in carpathian populations. Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II, 8(2):1.
- Ciocîrlan E., 2010. Genetic structure of marginal beech (*Fagus sylvatica* L.) populations in Romania – evaluations using molecular markers. PhD Thesis, Transilvania University of Brașov.
- Coart E., Van Glabeke S., Petit R.J., Van Bockstaele E., Roldan-Ruiz I., 2005. Range wide versus local patterns of genetic diversity in hornbeam (*Carpinus betulus* L.). Conservation Genetics, 6(2):259-273.
- Doyle J.J., Doyle J.L., 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochemical bulletin, 19:11-15.
- Doyle J.J., Doyle J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus, 12:13-15.
- Dufresne F., Stift M., Vergilino R., Mable B.K., 2014. Recent progress and challenges in population genetics of polyploid organisms: an overview of current state-of-the-art molecular and statistical tools. Molecular ecology, 23(1): 40-69.
- Earl D.A., von Holdt B.M., 2011. Structure Harvester: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. Conservation Genetics Resources, 4:359-361.
- Excoffier L., Smouse P.E., Quattro J.M., 1992. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction sites. Genetics, 131:479-491.
- Falush D., Stephens M., Pritchard J.K., 2007. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null allele. Molecular Ecology Notes, 7:574-578.
- Garcia-Verdugo C., Calleja J.A., Vargas P., Silva L., Moreira O., et al. 2013. Polyploidy and microsatellite variation in the relict tree *Prunus lusitanica* L.: how effective are refugia in preserving genotypic diversity of clonal taxa? Mol. Ecol.:1546-1557.
- Gürcan K., Mehlenbacher S.A., 2010. Transferability of microsatellite markers in the Betulaceae. Journal of the American Society for Horticultural Science 135:159-173.
- Hamada H., Petrino M.G., Kakunaga T., 1982. A novel repeated element with Z-DNA forming potential is widely found in evolutionarily diverse eukaryotic genomes. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 79: 6465-6469.
- Haralamb A.T., 1963. Cultura speciilor forestiere. Ed. Agro-Silvică București: 257-275.
- Helsen P., Browne R., Anderson D., Verdyck P., Van Dongen S., 2009a.

- Galápagos' *Opuntia* (prickly pear) cacti: extensive morphological diversity, low genetic variability. *Biol J Linn Soc* 96:451–461.
- Lepais O., Bacles C.F.E., 2011.** De novo discovery and multiplexed amplification of microsatellite markers for black alder (*Alnus glutinosa*) and related species using SSR-enriched shotgun pyrosequencing. *Journal of Heredity*, p.esr062.
- Lundqvist A.C., 2008.** Genetic variation in wild plants and animals in Sweden. Swedish Environmental Protection Agency, Report 5786.
- McIntyre P.J., 2007.** Polyploidy and species responses to climate change: Using ecological niche models to explore predicted range shifts in polyploid and diploid members of the *Claytonia perfoliata* (*Portulacaceae*) complex. *COS* 102-3.
- McIntyre P.J., 2012.** Polyploidy associated with altered and broader ecological niches in the *Claytonia perfoliata* (*Portulacaceae*) species complex. *American Journal of Botany*, 99(4):655-662.
- Obbard D.J., Harris S.A., Pannell J.R., 2006.** Simple allelic phenotype diversity and differentiation statistics for allopolyploids. *Heredity* 97:296–303.
- Peakall R, Smouse P.E., 2012.** GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics* 28:2537–2539.
- Petrova A., 2006.** Mediterranean chromosome number reports 16 (1584-1603). *Fl. Medit.* 16:431-435.
- Prinz K., Finkeldey R., 2015.** Characterization and transferability of microsatellite markers developed for *Carpinus betulus* (*Betulaceae*). *Applications in plant sciences*, 3(10):1500053.
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P., 2000.** Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155:945-959.
- Pruett C.L., Winker K., 2008.** The effects of sample size on population genetic diversity estimates in song sparrows *Melospiza melodia*. *Journal of Avian Biology* 39:252-256.
- Samah S., Pardo C.V.D.T., Cruz M.A.S., Valadez-Moctezuma E., 2016.** Genetic diversity, genotype discrimination, and population structure of Mexican *Opuntia* sp., determined by SSR markers. *Plant Molecular Biology Reporter*, 34(1):146-159.
- Sampson J.F., Byrne M., 2012.** Genetic diversity and multiple origins of polyploid *Atriplex nummularia* Lindl. (*Chenopodiaceae*). *Biol. J. Linn. Soc.* 105:218-230.
- Tautz D., Renz M., 1984.** Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. *Nucleic Acids Research* 12:4127-4137.
- Te Beest M., Le Roux J.J., Richardson D.M., Brysting A.K., Suda J., et al., 2012.** The more the better? The role of polyploidy in facilitating plant invasions. *Ann Bot* 109:19-45.
- Thomson A.M., Dick C.W., Pascoini A.L., Dayanandan S., 2015.** Despite introgressive hybridization, North American birches (*Betula* spp.) maintain strong differentiation at nuclear microsatellite loci. *Tree Genetics & Genomes*, 11(5):1-12.
- Toth G., Gaspari Z., Jurka J., 2000.** Microsatellites in different eukaryotic genomes: Survey and analysis. *Genome Res* 10:967-981.
- Truong C., Palme A.E., Felber F., Naciri Graven Y., 2005.** Isolation and characterization of microsatellite markers in the tetraploid birch, *Betula pubescens* ssp. *tortuosa*. *Molecular Ecology Notes*, 5(1):96-98.
- Van Oosterhout C., Hutchinson W.F., Wills D.P., Shipley P., 2004.** MICRO CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology Notes*, 4(3):535-538.
- Yeh F.C., Yang R., Boyle T., 1999.** POPGEN Version 1.31. Microsoft Windows based for population genetic analysis. Department Renewable Resources, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.

Abstract

Testing nuclear primers SSR to hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and oriental hornbeam (*C. orientalis* Mill.). Assessments of genetic diversity in mixed populations of the two species.

In this study, we aimed to evaluate population genetic diversity and genetic differentiation in two mixed phyto-coenosis that are situated in different geographical areas at a distance about 450 km: northeastern Romania (Trifesti – Iasi) and southwestern Romania (Baia de Arama – Mehedinti).

A total of 100 trees/population was analyzed with seven nuclear markers SSR for hornbeam, respectively five for oriental hornbeam. We observed 148 alleles for hornbeam, of which 124 are common to both populations, while for oriental hornbeam from those found 17 alleles, 14 are common to both populations.

Genetic diversity shows similar values in the two hornbeam populations, respectively in oriental hornbeam population showed insignificant difference. Averaged across loci, the genetic differentiation was high and insignificant ($G_{ST-C.betulus} = 0,026$; $F_{ST-C.orientalis} = 0,021$; $P > 0,05$). The mean fixation index (F) was positive and not significantly different from zero for Trifesti population (0,045) and respectively for Baia de Arama population (0,051), indicating absence of inbreeding and a slight excess of homozygotes. Molecular variance analysis revealed that more than 94% of variation was among samples within hornbeam populations, respectively 95% for oriental hornbeam.

C. orientalis from Trifesti stands out through its peripheral location and its particular genetic structure well adapted to environmental conditions at the northern distribution range of the species. The analyses provided useful information for the continued monitoring of the demography and genetic status of this population.

Keywords: *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, genetic diversity, mixed phyto-coenosis, SSRn.

IDENTIFICAREA DE NOI RESURSE GENETICE FORESTIERE DE CVERCINEE CU ADAPTABILITATE RIDICATĂ

MARIUS BUDEANU, ELENA STUPARU, ȘTEFAN TĂNASIE

1. Introducere

Speciile ce compun genul *Quercus*, dintre carecele mai importante sunt stejarul pedunculat și gorunul, sunt deosebit de importante pentru silvicultura românească, atât prin valoarea lemnului, cu multiple utilizări industriale, cât și datorită faptului că acest gen domină regiunile de deal și câmpie ale țării (Șofletea&Curtu 2007). Cvercineele ocupă 16% din suprafață acoperită cu pădure, iar în Țara Românească, acolo unde formele de relief deal și câmpie au o pondere mai însemnată, ponderea cvercineelor crește la 24% (IFN 2012).

Resursele genetice forestiere (RGF) sunt fonduri de gene valoroase caracterizate prin diversitate genetică, caracteristici cantitative și calitative superioare mediei pentru specia analizată, dar și însușiri adaptive deosebite (Pârnuță et al. 2011). Scopul conservării resurselor genetice forestiere este de a asigura adaptabilitatea speciilor la schimbările climatice prin asigurarea unui nivel ridicat al diversității genetice (Enescu et al. 1997, Reed & Frankham 2003, Geburek & Konrad 2008, Scărlătescu et al. 2012, Popescu et al. 2015). Restrângerea diversității genetice poate avea consecințe negative pentru adaptarea populațiilor de arbori ca răspuns la schimbarea climei (Petit & Hampe 2006, Aitken et al. 2008).

Catalogul Național al Resurselor Genetice Forestiere s-a finalizat prin constituirea a 208 nuclee de conservare pentru speciile de cvercinee, marea lor majoritate (65%) fiind constituite pentru conservarea stejarului pedunculat și a gorunului (81 nuclee pentru gorun – Stuparu et al. 2015), speciile reprezentative ale genului (Pârnuță et al. 2011). Marea majoritate a nucleelor RGF au vizat doar prima dintre cele 5 mari grupe de RGF (Șofletea 2005), respectiv cele de mare productivitate. Este evident faptul că, populațiile ce prezintă capacitate ridicată de bioacumulare și caracteristici calitative superioare ale trunchiului, prezintă și însușiri adaptive ridicate. Totuși, există populații deosebit de valoroase nu pentru că au dimensiuni impresionante, ci pentru faptul că au dobândit capacitate de adaptare la condiții de mediu extreme, putând fi indicate pentru utilizare în

condiții similare.

Obiectivele cercetărilor au vizat identificarea, descrierea și recomandarea măsurilor de management pentru conservarea durabilă a unor resurse genetice valoroase de cvercinee, ce vor fi conservate *in situ* sau *ex situ*.

2. Locul și metoda de cercetare

Constituirea RGF a presupus parcurgerea următoarelor etape (Budeanu & Pârnuță 2009): explorarea, eșantionarea, descrierea, evidența, clasificarea și stabilirea măsurilor de management. Ca regulă generală, o RGF este constituită dintr-un NUCLEU, ce constituie resursa propriu-zisă, și o zonă tampon, cu rol în protejarea nucleului (Pârnuță et al. 2011).

Explorarea s-a desfășurat la nivelul întregii țări, punându-se accentul pe identificarea unor arborete de cvercinee ce vegetează în condiții extreme de biotop. S-a dorit identificarea altor arborete de stejar pufos, care să se adauge celor doar două existente în catalog, precum și o repartizare uniformă la nivelul întregii țări, știut fiind faptul că, ambele RGF de stejar pufos sunt localizate în Dobrogea. Identificarea de RGF marginale de cvercinee, categorie de interes la nivel european, a reprezentat o altă provocare a prezentului studiu. De asemenea, s-a încercat identificarea unor RGF ce prezintă însușiri morfologice sau anatomice deosebite, dar și identificarea unor specii exotice ale genului *Quercus* cu adaptare bună în România și care nu sunt bine reprezentate în Catalogul Național al RGF.

Eșantionarea a presupus acoperirea tuturor celor 5 mari grupe de RGF cunoscute (Șofletea 2005):

- » RGF de mare productivitate,
- » RGF marginale (pe altitudine, latitudine sau longitudine),
- » RGF cu caracter ecogenetic particular (edafotipuri, climatipuri),
- » RGF cu caractere morfologice și/sau anatomice deosebite (molid de rezonanță etc.),
- » RGF din culturi artificiale,

cu accent pe identificarea unor arborete capabile să vegeteze în condiții extreme, putând reprezenta soluții pentru viitor, în contextul schimbărilor climatice.

S-a urmărit totodată, repartizarea cât mai uniformă a RGF pe regiunile istorice ale țării și, pe cât posibil, să se realizeze o acoperire la nivel de regiune de proveniență, prin completările aduse Catalogului actual.

Dintr-un număr de 23 arborete identificate pe baza datelor din literatura de specialitate (Adam 2004, Șofletea & Curtu 2007, Enescu 2012, Șofletea 2015 – comunicare personală), au fost alese arboretele ce îndeplinesc criteriile necesare pentru încadrarea în categoria RGF și sunt reprezentative la nivel regional. O dată cuprerea datelor din teren s-au încheiat și procese verbale cu toate structurile silvice teritoriale care au în administrare și pază aceste arborete și care se angajează să le protejeze.

3. Rezultate și discuții

Resursele genetice forestiere de mare productivitate

Ținând cont de numărul mare de RGF din această grupă, cuprinse în Catalogul Național, prezenta lucrare propune o singură RGF de mare productivitate, pentru gorun (Tab. 1). Gorunul de la Vlădeni (Brașov) va fi monitorizat pe termen lung, motiv pentru care, aici au fost aleși 20 de arbori seminceri, materializați în teren folosind vopsea de culoare galbenă. S-au amplasat benzi de creștere permanente și senzori de temperatură, ce se citesc lunar, în perioada 1 aprilie – 31 octombrie.

Tab. 1. Caracteristicile arborilor seminceri din populația Vlădeni

Nr. Arbore	D (cm)	H (m)	Hcor (m)	Dcor (m)
1	45	25	18	8
2	47	24	16	9
3	64	26	18	12
4	51	25	16	8
5	38	25	18	10
6	39	24	16	7
7	42	24	16	9
8	26	23	17	4
9	45	25	17	9
10	42	26	16	10
11	46	26	17	11
12	39	25	18	8
13	40	25	14	9
14	40	24	15	7
15	34	24	18	5
16	34	24	16	5
17	37	24	16	8
18	36	24	14	7
19	37	24	14	7
20	50	25	15	10
Media	41.6	24.6	16.25	8.15

Nr. Arbore: numărul curent; D: diametrul la 1,30 m; H: înălțimea arborilor; Hcor: înălțimea până la baza coroanei; Dcor: diametrul coroanei (m)

Arborii aleși în categoria semincерilor prezintă, la vârsta de 85 ani, o înălțime medie de 24,6 m (clasa a II-a de producție) și un diametru de 41,6 cm. Sunt elagați pe 66% din înălțimea trunchiului și au coroane bine dezvoltate,

diametrul mediu al coroanelor fiind de 8,15 m (Tab. 1).

Pentru măsurarea creșterilor radiale lunare și corelarea lor cu valorile de temperatură, pe 12 arbori, diferențiați pe categorii de diametre, s-au amplasat benzi de creștere permanente. Primele creșteri în diametru s-au înregistrat în jurul datei de 20 aprilie, iar dinamica creșterilor radiale din perioada aprilie – iulie (Fig. 1) indică un maxim al creșterilor în luna iunie (0,54 mm) și un minim (exceptând luna aprilie, în care nu s-au consemnat creșteri decât în ultima treime) în luna iulie (0,17 mm). Pe categorii de diametre, se constată o capacitate mai mare de creștere la arborii din categoria diametrului mediu de 45 cm, cu toate că, arborii cei mai groși (categoria 55 cm) au prezentat cele mai active creșteri la începutul sezonului de vegetație. Arborele ce prezintă cel mai mare diametru, cea mai mare înălțime, cel mai bun elagaj și cea mai mare coroană (arborele 3), prezintă cele mai active creșteri radiale la începutul sezonului de vegetație (aprilie și mai), a doua valoare înregistrată în luna iunie și a treia creștere a lunii iulie. Rezultate asemănătoare (creșteri radiale mai mari la arborii din categoriile de diametre cele mai mari) s-au consemnat și într-o RGF de fag din aceeași regiune (Budeanu et al. 2015). Diametrele citite pe benzile permanente sunt ușor superioare celor măsurate folosind clupa forestieră, constatare valabilă și pentru populația de fag.

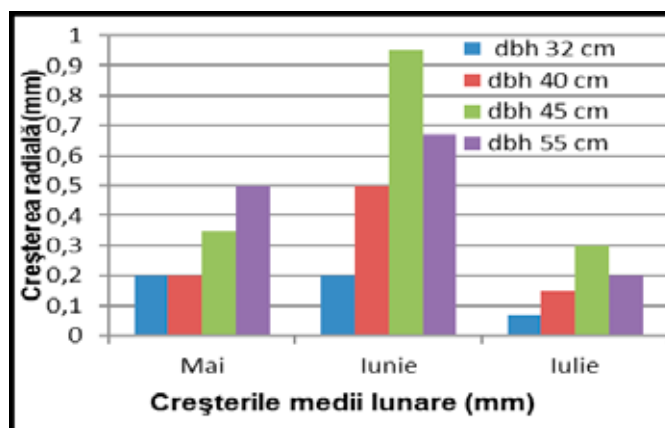


Fig. 1. Creșterile radiale, din prima 1/2 a sezonului de vegetație, ale arborilor de gorun din RGF Vlădeni

Cel mai probabil, reducerea creșterilor radiale din luna iulie, constatare valabilă pentru toți arborii monitorizați, se corelează cu seceta consemnată în acea perioadă. Trebuie menționat faptul că, din punct de vedere climatic, teritoriul este favorabil gorunului, indicele de ariditate De Martonne anual având valoarea 42, iar 70% din cantumul precipitațiilor anuale cad în sezonul de vegetație.

Resursele genetice forestiere marginale

Resursele genetice marginale identificate sunt marginale pe altitudine, prezentând capacitate ridicată de adaptare la condițiile limitative de biotop de la limita altitudinală (superioară sau inferioară) a distribuției speciei.

O primă populație identificată este arboretul de gorun de pe versantul sudic al muntelui Cozia, unde gorunul urcă în trup compact până la 1350 m (Tab. 2, Fig. 2 stânga sus), doar exemplare izolate fiind consemnate în lite-

ratură că ar fi întâlnite mai sus (Șofletea & Curtu 2007).

Tab. 2. RGF marginale identificate

Localizare geografică: Latitudine N, Longitudine E, Altitudine	Localizare administrativă: Județ, Ocol silvic, U.P., u.a.	Specia, Suprafață totală, Suprafață efectivă	Relief, Expoziție, Înclinare, TMA*, PMA*	Caracteristici arboret: Mod regenerare, Compoziție, Consistență, Vârsta (ani), Clasă de producție, Structură	Alte grupe RGF unde s-ar mai încadra	Zona tampon (u.a.)
45°18' 24°21' 730-1350 m	Vâlcea Călimănești V Cozia 98B	Gorun 71,7 ha 35,9 ha	versant sudică 40G 4,5°C 950 mm	Însăm. naturală 5G02FA2PI1DT 0,6 140 IV relativ plurien	caracter ecogenetic particular	96A, 96B, 98A, 99B.
43°49' 23°51' 32 m	Dolj Sadova, III Lunca Jiului 6A, 6C, 6E, 6F, 15E, 15F	Stejar pedunculat 9,0 ha 7,2 ha	luncă joasă plan 0G 10,9°C 565 mm	Însăm. naturală 8ST2FR 0,85 70 III relativ echien	-	6B, 6D, 6G, 15C, 15D.

*TMA= temperatura medie anuală, PMA= precipitații medii anuale.



Fig. 2. Aspecte din RGF identificate

Populația poate fi încadrată și în categoria RGF cu caracter ecogenetic particular (ecotip de stâncărie). Arboretul este situat în zona strict protejată a Parcului Național Cozia (Tipul funcțional I), fiind supus regimului de ocrotire integrală a pădurilor, astfel că nu se admit tăieri în acest arboret.

A doua RGF marginală, stejarul de luncă de la Zăval, vegetează la o altitudine de 32 m, pe soluri aluvionare (Tab. 2). Cu toate acestea, arboretul prezintă o stare normală de vegetație și realizează productivitate mijlocie. Resursa genetică este situată în aria protejată Pădurea Zăval.

Resursele genetice forestiere cu caracter ecogenetic particular

O populație ce impresionează prin rezistența condițiilor extreme este stejarul pedunculat de la Prejmer, județul Brașov (Tab. 3). Populația Prejmer se încadrează, în primul rând, în categoria RGF cu caracter ecogenetic particular, remarcându-se prin capacitatea de adaptare pe soluri gleice, dezvoltând un ecotip de gleiosoluri, ce vegetează normal în condițiile extreme din rezervația naturală "Pădurea și Mlaștinile eutrofe de la Prejmer (ROSCI 0170)". Populația Prejmer se poate raporta totodată și la categoria RGF marginale, pentru că stejarul pedunculat atinge limita altitudinală superioară (500



m) a speciei, în România.

Tot un caracter ecogenetic particular prezintă și RGF de stejar pufos (Dumbrăveni - Fig. 2 stânga jos, Tab. 3-, Bârlad și Segarcea - Tab. 3), specie ce poate fi încadrată atât la climatip (xerofită – rezistă la secetă și uscăciune) cât și la edafotip (toleranță ridicată la factorii limitativi din sol). Stejarul pufos de la Bădeana (Vaslui), parte a Rezervației Naturale pădurea Bădeana, impresionează prin vitalitatea arborilor, rectitudinea trunchiului, dar și prin dimensiuni (Fig. 2 dreapta sus și Tab. 3). Beneficiind de condiții favorabile de biotop, dar și de irigații în perioadele secetoase, stejarul pufos de la Segarcea realizează o înălțime medie corespunzătoare clasei I de producție. Prin includerea în Catalogul Național a celor trei RGF de stejar pufos se va realiza o mai bună acoperire a teritoriului țării (inclusiv asigurarea necesarului de ghindă pe regiuni). Cele trei populații (una în Moldova, alta în Oltenia și alta în Transilvania) se vor adăuga celor două (din Dobrogea), existente în Catalogul Național al RGF, ediția 2011.

Tab. 3. Descrierea RGF cu caracter ecogenetic particular

Localizare geografică: Latitudine N Longitudine E Altitudine	Localizare administrativă: Județ Ocol silvic UP u.a.	Specia Su-prafața totală Su-prafața efectivă	Relief Expoziție Inclinație TMA* PMA*	Descriere arboret: Mod regenerare Compoziție Consistență Vârsta (ani) / Clasa de producție Structura	Alte grupe RGF unde s-ar mai încadra	Zona tampon u.a. - uri
45°44' 25°44' 500 m	Brașov Teliu II Teliu 409A	Stejar pedunculat 12,8 ha 7,7 ha	luncă înaltă - 3G 7,5°C 745 mm	Însăm. naturală 6ST4FR 0,6 110 / IV Relativ pluri-rien	RGF marginale	407B, 407C, 408C, 409C, 409D
46°15' 24°38' 470 m	Sibiu Dumbrăveni I Dumbrăveni 88A	Stejar pufos 2,7 ha 1,6 ha	versant inferior sudică 26G 8,2°C 635 mm	Însăm. naturală 6STP3GO-1CA 0,8 90 / IV relativ echien	-	87B, 88B
46°10' 27°35' 165 m	Vaslui Bârlad I Bârlad u.a. 6C	Stejar pufos 20,3 ha 16,2 ha	versant nord-estică 11G 9,2°C 470 mm	Însăm. naturală, lăstari 8STP2STB 0,7 70 / III relativ echien	-	6A, 6D, 6E
44°02' 23°51' 74 m	Dolj Segarcea VI Drânic 10B	Stejar pufos 5,7 ha 5,7 ha	câmpie medie plan 0G 10,8°C 523 mm	Însăm. naturală 10STP 0,8 65 / I echien	-	10A, 10D, 10E
44°51' 24°51' 360 m	Argeș Pitești II Trivale 9B	Stejar pedunculat 6,9 ha 4,8 ha	versant NE 8G 9,8°C 622 mm	Însăm. naturală 7ST3GO 0,8 95 / III echien	-	9A, 9C, 11, 29C

Stejăretele de piemont (edafotip de terasă) de la Pitești (Tab. 3), remarcabile prin adaptarea la solurile relativ compacte, argiloase și gleizate, se încadrează tot la RGF

cu caracter ecogenetic particular. În pădurea Trivale, tipul de stațiune este 7.2.2.0. – Deluros de cvercete cu stejar, Bm, edafic mijlociu-mare, iar tipul de pădure: 541.1 – Goruneto-stejăret de productivitate mijlocie, tip cu răspândire redusă, ce apare la contactul dintre gorunete și stejărete. Arboretul propus pentru categoria RGF realizează, la vârsta de 95 ani, o înălțime medie de 23 m, încadrându-se în categoria arboretelor de productivitate mijlocie.

Resurse Genetice Forestiere cu caractere morfologice și/sau anatomice deosebite

Pentru grupa resurse genetice forestiere cu caractere morfologice și/sau anatomice deosebite, de interes economic sau științific, s-a identificat și descris (Tab. 4) una dintre ultimele populații de cer alb (*Quercuscerris* forma cer alb) din România, la Coșava (Timiș). Varietatea de cer alb prezintă avantajul unui lemn mai slab colorat, cu însușiri fizico-mecanice superioare speciei de bază (Șofletea&Curtu 2007). Ritidomul prezintă o culoare galbenă-portocalie în profunzime (Fig. 2 dreapta jos), diferită de cea roșie-cărămizie de la specia de bază (*Quercuscerris*), iar frunzele sunt mai deschise la culoare și mai puțin aspre pe față (Șofletea&Curtu2007). Adam (2004) a identificat potențialul ridicat de utilizare a lemnului de cer alb, inclusiv pentru furnir.

Tab. 4. Descrierea RGF cu caractere morfologice deosebite și a RGF din culturi artificiale

Localizare geografică: Latitudine N Longitudine E Altitudine	Localizare administrativă: Județ Ocol silvic UP u.a.	Specia Su-prafața totală Su-prafața efectivă	Relief Expoziție Inclinație TMA* PMA*	Caracteristici arboret: Mod regenerare Compoziție Consistență Vârsta (ani) Clasa de producție Structura	Alte grupe RGF unde s-ar mai încadra	Zona tampon u.a. - uri
45°52' 22°22' 260-340 m	Timiș Coșava II Coșava-Fără-șești 19	Cer alb 4,8 ha 2,4 ha	versant sudică 18G 10,0°C 734 mm	Însăm. naturală 5CE2FA-2G01ST 0,7 110 II relativ echien	RGF de mare productiv.	7, 8, 9, 10A, 10B, 11, 20A, 20B, 20C.
47°20' 21°56' 130 m	Bihor Săcueni UP I Săniob 1, 7A	Stejar de baltă 10,7 ha 9,6 ha	câmpie medie plan 0G 10,5°C 618 mm	artificială – plantații 9STBA-1PAM 0,9 60 II relativ echien	-	2A, 8A.

Resurse Genetice Forestiere din culturi artificiale

În această grupă se încadrează populația de stejar de baltă (*Quercus palustris*) de la Săcueni (Bihor), ce impresionează prin dimensiuni (Tab.4) și forma trunchiului (vertical, rectiliniu, cilindric), dovedind, la vârsta de 60 de ani, o capacitate ridicată de adaptare și reprezentând o soluție pentru utilizarea în culturi pe hidrisoluri, în depresiuni cu inundații periodice (Șofletea & Curtu 2007).

Majoritatea RGF identificate sunt arborete naturale ce vor fi conservate *in situ*, respectându-se astfel și recomandările EUFORGEN (Ducouso & Bordacs 2004). Doar stejarul de baltă de la Săcueni se conservă *ex situ*.

Nucleul RGF, zona strict protejată, se încadrează în grupa funcțională I, categoria 5H (tip funcțional II), fiind supus regimului de conservare deosebită, astfel că se acceptă doar tăieri de igienă și recoltarea de semințe. Dacă există o funcție prioritară celei atribuite prin încadrarea în categoria RGF (ex.: parcuri naționale, rezervații științifice, arii protejate, etc.) se va respecta cu prioritate funcția respectivă, care va spori nivelul de protecție a RGF. Zona tampon (unitățile amenajistice care înconjoară și protejează nucleul) se încadrează în grupa funcțională I, categoria 5L (tip funcțional III), aici putând fi executate tratamente cu perioadă lungă de regenerare (progresive, succesive), dar având rol principal de protecție a nucleului.

După includerea celor 10 arborete în Catalogul Național al RGF (promovate prin ordin de ministru) trebuie respectate toate recomandările tehnice privind managementul durabil al RGF, prezentate în Catalogul Național al Resurselor Genetice Forestiere, paginile 509-515 (Pârnuță et al. 2011).

4. Concluzii

Cele 10 resursele genetice forestiere identificate se raportează la toate cele 5 grupe cunoscute și prezintă un pronunțat caracter de adaptabilitate la condiții dificile de mediu. Au fost identificate două RGF marginale (gorun la 1350 m altitudine, stejar la mică altitudine), trei RGF sunt constituite pentru stejar pufos – una în Moldova, alta în Transilvania și a treia în Oltenia – ele se vor adăuga celor (doar) două RGF existente (în Dobrogea) în Catalogul actual. Stejarul din "*mlaștina Prejmer*", stejarul de baltă de la Săcueni, o RGF de cer alb, un stejar de piemont (pădurea Trivale) și o singură RGF de mare productivitate, lângă Brașov, completează lista RGF identificate în cadrul proiectului.

Dintre cele 10 RGF identificate în cadrul proiectului, doar stejarul de baltă de la Săcueni se conservă *ex situ*, toate celelalte au fost constituite în populații naturale ce vor fi conservate în mediul lor natural (*in situ*). Nucleul RGF este supus regimului de conservare deosebită (Tip funcțional II) și nu poate fi parcurs cu tăieri de produse principale, singurele intervenții acceptate fiind

tăierile de igienă.

Bibliografie

- Adam I., 2004.** Cercetări privind cunoașterea caracterelor fundamentale ale stațiunilor și arboretelor din Dealurile Lipovei și sudul Munților Zărandului în care apare cerul alb. Teză de doctorat, Universitatea Transilvania Brașov.
- Aitken S.N., Yeaman S., Holliday J.A., Wang T., Curtis-McLane S., 2008.** Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications* 1(1): 95-111.
- Budeanu M., Pârnuță G., 2009.** Conservarea resurselor genetice forestiere – studiu de caz, județul Sibiu. *Revista Pădurilor* 124(1): 10-16.
- Budeanu M., Popescu F., Pepelea D., 2015.** Analiza caracterelor fenotipice ale arborilor și semințșului de fag din RGF Șercaia, în contextul schimbărilor climatice. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 35: 25-28.
- Ducouso A., Bordacs S., 2004.** EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Enescu C.M., 2012.** Evaluări morfologice și genetice în populații autohtone de cvercinee din secția *Dascia*, seria *Lanuginosae*. Teză de Doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov.
- Enescu V., Cherecheș D., Bândiu C., 1997.** Conservarea biodiversității și a resurselor genetice forestiere. Ed. Agris, București.
- Geburek T., Konrad H., 2008.** Why the conservation of forest genetic resources has not worked. *Conservation Biology* 22: 267-274.
- IFN., 2012.** Inventarul Forestier Național. Rezultatele primului ciclu (2008-2012). INCDS „Marin Drăcea”. Disponibil: <http://www.mmediu.ro/articol/rezultate-ifn-ciclu-i-2008-2012/1667>
- Pârnuță G., Stuparu E., Budeanu M., Scărlătescu V., Marica F.M., Lalu I., Tudoroiu M., Lorentz A., Filat M., Teodosiu M., Nica M.S., Chesnoiu E.N., Pârnuță P., Mirancea I., Marcu C., Pepelea D., Dinu C., Marin S., Daia M., Dima G., Șofletea N., Curtu A.L., 2011.** Catalogul național al resurselor genetice forestiere. Ed. Silvică, București.
- Petit R.J., Hampe A., 2006.** Some evolutionary consequences of being a tree. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 37: 187-214.
- Popescu F., Postolache D., Pitar D., 2015.** Aspecte privind conservarea și managementul resurselor genetice forestiere din România. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 37: 13-17.
- Reed D.H., Frankham R., 2003.** Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17: 230-237.
- Scărlătescu V., Stuparu E., Budeanu M., 2012.** Resursele genetice forestiere de Brad (*Abies alba* Mill.) din România. *Revista de Silvicultură și Cinegetică* 31: 30-33.
- Stuparu E., Budeanu M., Scărlătescu V., 2015.** Considerații privind conservarea *in situ* a resurselor genetice forestiere de gorun (*Quercus petraea*) din România. *Revista Pădurilor* 130(1-2): 3-9.
- Șofletea N., 2005.** Genetică și ameliorarea arborilor. Ed. „Pentru Viață”, Brașov.
- Șofletea N., Curtu A.L., 2007.** Dendrologie. Ed. Universității “Transilvania”, Brașov.

Abstract

Identification of new forest genetic resources of oaks with highly adaptability

The objective of research aimed to identify, describe, and recommend the management actions for the sustainable conservation of valuable forest genetic resources (FGR) of oak species, which will be conserved especially *in situ*. The investigations were conducted in the whole area of Romanian oaks, focusing on stands which grow in extreme biotope conditions:

- » New stands of pubescent oak (*Quercus pubescens*), uniformly distributed throughout the country, knowing that only two stands are existing in national catalogue of FGR, both located in Dobrogea region;
- » Marginal FGR for oaks, category of interest at European level;
- » FGR with outstanding morphological and anatomical traits;
- » Exotic species of the genus *Quercus* with good adaptation in Romania, which are not well represented in the National Catalogue.

The 10 forest genetic resources were identified, related to all 5 groups:

- » Three pubescent oak FGR were set, uniformly spread over the 3 major historical regions of Romania (Transylvania, Moldavia, and Wallachia),
- » Two marginal FGR: sessile oak at 1350 m altitude and pedunculate oak at 32 m altitude,
- » One Turkey white oak (*Quercus cerris* var. *alba*),
- » One pedunculate oak for piedmont (Trivale forest),
- » One high productivity sessile oak stand, near Brasov,
- » The pedunculate oak from "Prejmer swamp",
- » The swamp Spanish oak (*Quercus palustris*) from Săcueni.

Only the swamp Spanish oak from Săcueni will be conserved *ex situ*, all others FGR were constituted in natural populations which will be preserved in their natural environment (*in situ*). The FGR core is made to special conservation (Functional Type II) and cannot be harvested.

Keywords: breeding programs, forest conservation, FGR, *Quercus*.

UN PROGRAM ACCESIBIL ȘI UȘOR DE UTILIZAT PENTRU MĂSURAREA ȘI ANALIZAREA INELELOR ANUALE

MARIA BĂLUȚ, FLORIN DINULICĂ, IONELA MEDREA, ANY MARY PETRIȚAN, ION CĂTĂLIN PETRIȚAN

1. Introducere

Diversificarea aplicațiilor informatice susține avântul dendrocronologiei, permițând achiziția, analiza și stocarea rapidă și eficientă a datelor. Măsurarea inelelor de creștere a arborilor, de pildă, este operația a cărei tehnică a cunoscut în timp o îmbunătățire continuă a calității și, mai ales, a productivității. Mulțimea de posibilități de realizare înscrie, în esență, două procedee: optic (stereomicroscopic) și imagistic (cu scanarea probelor). Primul procedeu a cunoscut în timp două variante: cu monocular culisant, proba fiind imobilizată, respectiv cu stereomicroscop și dispozitiv pentru deplasarea probei în câmpul ocularului. Sistemul de măsurare LinTab™ (F. Rinn S.A., Heidelberg, Germany) împreună cu programul aferent de prelucrare TSAP (Rinn 1996) este cel mai cunoscut exponent al variantei din urmă.

Productivitatea operației a crescut mult odată cu dezvoltarea tehnicilor de imagistică. Acestea, foarte diverse de altfel, au în comun detectarea limitelor creșterii anuale pe imagini achiziționate de la probele recoltate. Detectarea automată a conturului inelelor anuale are la bază un algoritm linear. Imaginile constituie materialul programelor de măsurare, gestionare și interpretare a datelor.

Librăria programelor de dendrocronologie se îmbogățește periodic cu noi aplicații, unele dintre ele open source. O prezentare mereu actualizată a softurilor cu aplicații în dendrocronologie se poate găsi la pagina: <http://web.utk.edu/~grissino/software.htm>.

În lucrarea de față dorim a prezenta un astfel de program dezvoltat de Lars-Ake Larsson de la firma Cybis, Suedia <http://www.cybis.se/forfun/dendro/>, program folosit cu succes de primul autor al acestui articol la elaborarea lucrării sale de diplomă intitulată „Studiul dendrocronologic în pinete artificiale în declin”. Acest program este destul de ieftin și ușor de utilizat constând din două componente: **CooRecorder** care măsoară inelele anuale prin înregistrarea coordonatelor marginilor fiecărui inel și din **Cdendro** un soft care permite analiza comparativă a seriilor dendrocronologice măsurate

în CooRecorder, datarea acestora precum și formarea unei referințe. În continuare vor fi prezentate etapele necesare pentru măsurarea și analiza inelelor anuale.

2. Măsurarea inelelor anuale cu aplicația CooRecorder

Indiferent de aplicația informatică utilizată în scopul măsurării inelelor de creștere, pregătirea profesionistă a probelor pentru scanare este esențială. La scanare se va adopta o rezoluție cât mai bună, care în funcție de desimea inelelor, va fi de cel puțin 1200 dpi, frecvent 2400 dpi, carotele fiind salvate individual în format .jpg. După deschiderea programului CooRecorder se vor efectua următoarele operații:

a. deschiderea imaginii în programul respectiv, se face din meniul "File" și comanda "Open image file for new coordinates", apoi se caută imaginea salvată .jpg. Pentru inițierea măsurătorii trebuie apăsat butonul "D" din bara de sus a programului, cu ajutorul căruia se marchează inele anuale. Acesta este activ atunci când apare un chenar roșu în jurul lui (fig. 1). Activarea lui se poate face și manual, de la tastatură, prin apăsarea tastei D;

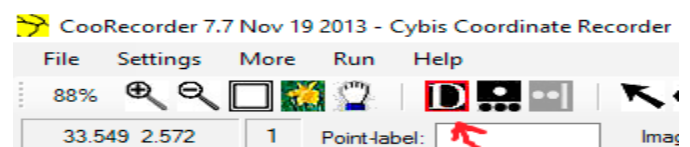
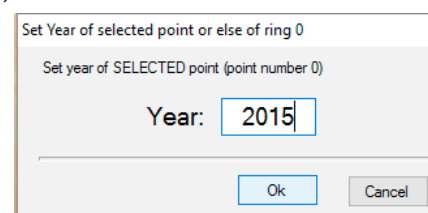


Fig. 1. Activarea butonului D (pentru măsurare)

b. pentru inițierea măsurătorii, se pune, pe primul inel, un punct, iar apoi, pentru a seta anul de când se începe măsurătoarea, se alege comanda "Set year (Y) of ring 0: în cazul de față se da valoarea 2015" din meniul "More" (figura 2);



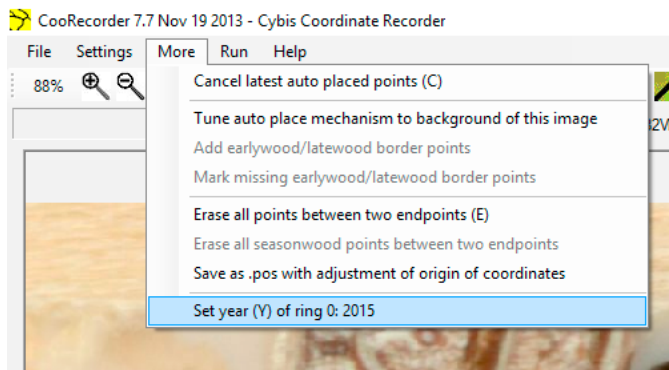


Fig. 2. Setarea anului de la care se începe măsurătoarea

c. poziționarea punctelor pe inel: după apăsarea tastei P, cu clic stânga apăsat se trage cu mouse-ul o linie perpendiculară pe inele și în același timp, apare, o linie paralelă cu ele, iar apoi, după activarea butonului D, se pune câte un punct la intersecția limitei fiecărui inel cu această linie ajutătoare (fig. 3);



Fig. 3. Poziționarea limitelor inelelor

d. traversarea discontinuităților: dacă apare o ruptură sau un defect, pentru a nu fi măsurat se apasă tasta M de pe tastatură, cu click stânga se pune câte un punct înainte și după ruptură și prin aceasta se exclude golul din măsurătoare (fig. 4);

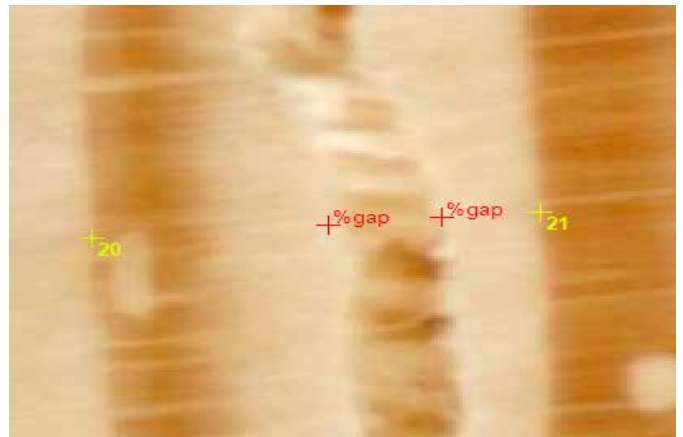
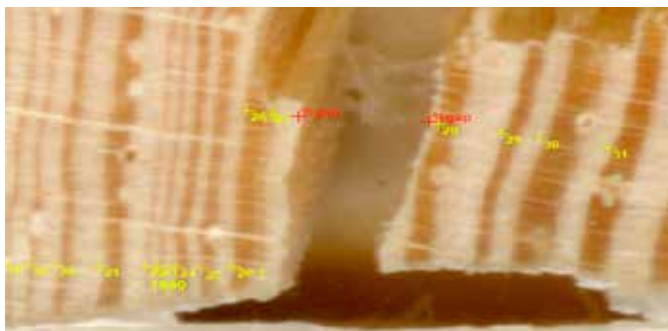



Fig. 4. Traversarea unei crăpături din lemnul timpuriu

e. estimarea distanței până la măduvă și implicit a vârstei lemnului eșantionat, pentru carotele în care măduva nu a fost atinsă, se face cu ajutorul butonului  din bara de sus a programului (fig. 5);

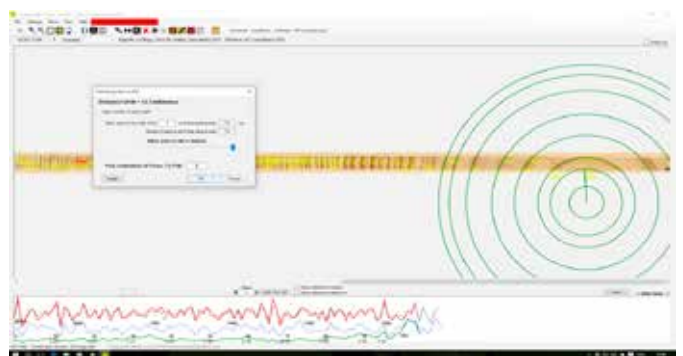


Fig. 5. Estimarea distanței față de măduvă

f. salvarea măsurătorii, se face cu ajutorul comenzii "Save As..." din meniul "File". Carota măsurată se va salva cu același nume ca și carota inițială doar că va fi în format .pos. Trebuie salvată în același fișier cu carota inițială.

3. Interdatarea seriilor anuale cu aplicația Cdendro

Interdatarea este principiul fundamental al dendrocronologiei care constă în ajustarea prin comparație a variației lățimii inelului anual sau a altei caracteristici structurale la arborii care au crescut în aceeași zonă, în vederea stabilirii exacte a anului formării inelului anual, principiu care se bazează pe existența anilor calendaristici care corespund unor condiții de creștere deosebită (pozitivă sau negativă) (Popa 2004).

Interdatarea (cross-dating în engleză) se poate realiza foarte ușor cu ajutorul programului Cdendro, care permite ierarhizarea seriilor de creștere în funcție de valoarea coeficientului de corelație a fiecărei serii cu referința.

Pentru aceasta s-au urmat următorii pași:

Mai întâi din meniul "Collection", comanda "Create new collection" se crează o noua colecție. Apoi din același meniu folosind comanda "Add to this collection" se vor importa carotele măsurate cu Coorecorder și salvate în format .pos.

După aceea prin selectarea comenzii "Create Mean value sample" se va crea referința pe baza tuturor carotelor selectate (fig. 6). După cum se poate vedea din figura 6 dreapta, referința creată pe baza tuturor carotelor măsurate nu este prea bună.



Fig. 6. Crearea referinței pe baza tuturor carotelor importate

În continuare se va testa modul în care se corelează fiecare serie dendrologică (carotă măsurată) cu referința. Aceasta se va realiza prin activarea comenzii: "Test towards ref.". După activarea acestei comenzii se va afișa în dreptul fiecărei referințe coeficientul de corelație (CC) cu media. Se poate face apoi ordonarea carotelor în funcție de coeficientul de corelație și o selecție a carotelor cu o valoare ridicată a coeficientului de corelație. Aceasta se realizează prin intermediul comenzii: "Select

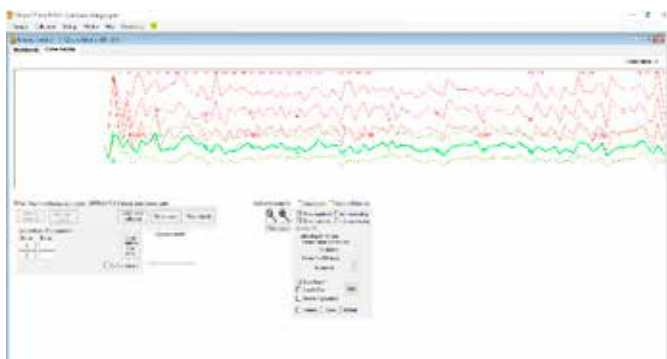


Fig. 7. Crearea unei noi referințe pe baza celor mai bine intercorelate serii

Ulterior această nouă referință se va salva în format .wid, cu ajutorul comenzii "Save ring data width as (one single column)(.wid)" din meniul "Samples". Această primă referință se va utiliza pentru identificarea posibilelor erori de măsurare.

Autorul lucrării de diplomă sub îndrumarea celorlați coautori ai acestui articol, a verificat întâi fiecare carotă selectată pentru crearea acestei referințe (respectiv

carotele cu un $CC > 0.6$) pentru a fi sigur că este corect măsurată, după care a vizualizat fiecare carotă măsurată în același timp cu referința. Aceasta este posibil în programul CooRecorder, în care, după ce s-a deschis de data aceasta carota măsurată prin comanda "Open coordinate file (.pos file)", în format .pos, s-a deschis și referința prin comanda "Enable ring width curve display", ambele comenzi fiind găsite în meniul "File" (fig. 8).



Fig. 8. Instantaneu din CooRecorder a măsurătorii unei carote (linia roșie) comparativ cu referința (linia neagră)

După cum se poate observa din figura 8 inelul al treilea nu a fost măsurat (a se vedea săgeata) și referința ne spune clar acest lucru. În partea de jos pe segmente din 20 în 20 de ani sunt calculați coeficienții de corelație cu referința, aceștia având valori negative datorită nemăsurării acestui inel. Prin introducerea acestui inel (fig. 9) măsurătoarea se suprapune foarte bine peste referință, acest lucru fiind evidențiat și prin valorile coeficienților de corelație.



Fig. 9. Corectarea măsurătorii prin introducerea inelului nemăsurat

După ce suntem siguri de referința aleasă, care se poate reactualiza de mai multe ori cu ajutorul Cdendro, aceasta se poate folosi ca ajutor și pentru măsurarea unei noi carote (fig. 10). În timp ce măsurăm, peste referință apare o linie roșie și se poate vedea în timp real cum este citirea carotei față de referință.



Fig. 10. Evidențierea măsurării unei carote și a corelării acesteia cu referința

4. Descărcarea seriilor brute

După finalizarea măsurătorilor în CooRecorder, acestea se vor importa din nou în Cdendro și se va calcula din

nou referința și coeficienții de corelație (CC) cu aceasta a fiecărei serii. Dacă vor fi încă serii cu un CC mai mic decât valoarea dorită atunci acestea se vor verifica din nou și dacă nu se va putea îmbunătăți măsurătoarea respectivă se pot îndepărta din colecție. La final se va crea o colecție în diferite formate: Meniul "Collections", comanda "Save current collection" și se deschide o fereastră cu formatele posibile, cele mai uzuale fiind format Tucson (.rwl) sau Heidelberg (.fh). Colecția de serii dendrologice în aceste formate poate fi utilizată ulterior pentru diferite analize atât în programe de interdatare ca Cofecha (Holmes 1994) sau de standardizare ca Arstan (Cook 1985, Holmes 1994) sau de prelucrare "dplR" (Bunn 2008) sau „bootRes” (Zang 2010) în pachetul R. Totodată se poate converti cu ajutorul programului "Trycicle", în fișier Excel (.xlsx), unde datele fiecărei serii vor fi transformate în linii și coloane, transpunerea realizându-se în funcție de ultimul an calendaristic în care s-au înregistrat acumulări de biomasă (2015-1900).

5. Concluzii

Prezentarea pe scurt a pachetului Coorecorder și Cdendro utilizat cu succes de către primul autor în realizarea lucrării sale de diplomă arată faptul că acest pachet este foarte ușor de învățat (pe lângă informațiile prezentate în acest articol există foarte multe informații și pe site-ul programului <http://www.cybis.se/forfun/dendro/>) și

poate fi utilizat de o gamă largă de utilizatori cu preocupări în științele dendrocronologice. Costul relativ mic (în jur de 70 de dolari) cât și faptul că programul respectiv se îmbunătățește continuu la cererea și sugestia utilizatorilor reprezintă un alt atu în favoarea acestuia. Un mare avantaj al acestui program îl constituie posibilitatea realizării unei referințe pe parcursul măsurării carotelor și a actualizării ei continue.

Acknowledgements

This work was supported by a grant from the Romanian National Authority for Scientific Research and Innovation, CNCS – UEFISCDI, Project PNII-RU-TE-2014-4-0791.

Bibliografie

- Bunn A., 2008.** A dendrochronology program library in R (dplR). *Dendrochronologia* 26:115–124
- Cook E.R., 1985.** A time series analysis approach to tree-ring standardization. Dissertation. University of Arizona, Tucson, Arizona, USA
- Holmes R.L., 1994.** Computer-assisted quality control in tree ring dating and measurement. *Tree-ring Bulletin*. 43: 69–78.
- Popa I., 2004.** Fundamente metodologice și aplicații de dendrocronologie. *Analele ICAS*, 40: 513–527.
- Rinn F., 1996.** TSAP — reference manual. Rinntech, Heidelberg.
- Zang C., 2010.** bootRes: Bootstrapped response and correlation functions. R package version 0.3.

Abstract

A powerfull and promising tool used in the tree ring measurements

According to the interrogation of the most important scientific literature databases, the investigations of climate change influences on our life increased sharply during the last decades. Among them, the dendroclimatic and dendroecological studies highlighted the occurrence of extreme climatic events and effects of them on forest growth. Consequently, the techniques of tree-ring measurements have been widely developed. The methods based on semi-automatic image analysis using software programs are commonly utilized for measurement and crossdating in the most world dendro-labs. Generally, such software programs destined to image analysis are the commercial packages that are very expensive and thus not accessible to everyone. From this reason, several software programs less expensive, but similar in efficiency and accuracy appeared in the last decade. One of them, Coorecorder and Cdendro package is introduced and described in this paper. Coorecorder tool is used in measurement of the annual ring widths by recording of margins of each ring. Cdendro tool helps us into comparative analysis of tree ring series measured in Coorecorder, in their crossdating of wood cores towards each other and in building of reference ring series. Several particularities of this package (e.g., estimation of the distance to the pith, or measurements of rings with defects or breaks) are described in details. Thus, Coorecorder and Cdendro package looks as an useful and promising tool in dendrochronology research topic.

Keywords: tree ring series, crossdating, Cdendro and Coorecorder package

ARBORI MULTISECULARI ÎNTRE MIT ȘI REALITATE

IONEL POPA

1. Introducere

Arborii multisecolari au reprezentat și constituie în continuare exemple de longevitate în regnul vegetal și suscită un interes deosebit atât din partea societății civile cât și a mediului științific. Ei reprezintă componente cheie ale pădurilor naturale, habitate unice pentru numeroase specii rare, dar și arhive excepționale privind dinamica istorică a climatului (Schweingruber & Wirth 2009). Numeroase campanii științifice și publice au fost demarate în vederea identificării celor mai bătrâni și excepționali arbori. Baze de date privind arborii cu dimensiuni și vârste foarte mari reprezintă surse de informații excepționale privind limitele de longevitate și biometrice pe care le pot atinge speciile de arbori (Hartel et al. 2016, Anonymous 2016, Brown 1996).

Cel mai bătrân arbore cu vârstă verificată prin metode dendrocronologice este un exemplar de *Pinus longaeva* din White Mountains (California, SUA) cu vârsta de 5066 ani, urmat de un alt reprezentat al aceleiași specii cu 4849 ani (Oldlist 2016). Datările dendrocronologice evidențiază faptul potrivit căruia, la nivel mondial, speciile de rășinoase sunt cele mai longevive, iar cei mai bătrâni arbori cu vârste de peste 2000-3000 ani se regăsesc majoritar pe continentul nord-american (Oldlist 2016). Dintre speciile de angiosperme cel mai bătrân arbore este un exemplar de baobab (*Adansonia rubrostipa*) din Madagascar datat cu C14 având o vârstă estimată de 1600±100 ani (Pătruț et al. 2015). În Europa cel mai bătrân arbore a cărui vârstă a fost stabilită prin numărarea inelelor anuale este un exemplar de larice din Valais (Alpi) cu vârsta de 1081 ani (Schweingruber & Wirth 2009), urmat de un stejar din Elveția (Lake of Biene) cu vârsta de 930 ani (Oldlist 2016). Dacă considerăm exemplarele cu vârstă estimată pe baza dimensiunilor dendrometrice cel mai bătrân arbore din Europa este un exemplar de tisă din Llangernyw (Țara Galilor) cu vârstă estimată la 4000-5000 ani, urmat de un măslin din Luras (Sardinia, Italia) cu vârstă estimată la 3000-4000 ani. Considerând formele clonale cel mai longeviv arbore din lume este considerat un molid din Suedia cu vârstă estimată la peste 9550 ani (Kullman 2009), dar care a generat numeroase controverse privind corectitudinea estimării vârstei (Mackenthun 2015).

Adeseori, mai ales în rândul publicului, se face o asi-

milare directă între vârsta arborilor și dimensiunile acestora, cu precădere diametrul lor. Nu întotdeauna această legătură este și corectă. Stabilirea vârstei prin numărarea inelelor anuale reprezintă metoda cea mai exactă, oferind informațiile cele mai apropiate de adevăr. Obiectivul acestui articol este a oferi o sinteză a celor mai bătrâni arbori din România a căror vârstă a fost stabilită prin metode dendrocronologice, respectiv prin numărarea inelelor anuale de creștere.

2. Material și metodă

Materialul de studiu este reprezentat de rețeaua de serii dendrocronologice existentă în România. Stabilirea vârstei arborilor s-a realizat pe bază de carote de creștere extrase cu burghiul Pressler de la înălțimea de 1,30 m. În analiză s-a considerat vârsta determinată prin numărarea inelelor de creștere, evitându-se estimări și reconstituiri în raport cu caracteristicile dimensionale. În unele cazuri vârsta reală poate fi mai mare datorită prezenței putregaiului de trunchi, însă o extrapolare a acesteia în raport cu creșterea medie sau periodică și diametrul trunchiului este însoțită de erori semnificative. Aceste erori sunt foarte mari, mai ales în cazul în care proporția părții de trunchi degradate depășește 20% din diametrul acestuia.

În analiză s-au inclus speciile de arbori pentru care există serii dendrocronologice cu lungimi mai mari de 100 ani. Vârsta este prezentată, în cazul arborilor vii, în valori actualizate la nivelul anului 2016.

3. Rezultate și discuții

Arborii sunt cei mai longevivi indivizi din lumea vie de pe Terra, iar dintre aceștia speciile de conifere înregistrează adevărate recorduri (Schweingruber & Wirth 2009). Datele și informațiile privind vârsta arborilor prezentate în acest material se referă numai la exemplare a căror vârstă s-a determinat precis prin metode dendrocronologice (numărarea inelelor de creștere).

Molid (*Picea abies*). Recordurile de longevitate la molid în Europa sunt deținute de un exemplar din Munții Jura (Elveția) – 576 ani (Schweingruber & Wirth 2009), un arbore de 529 ani din Trillemarka Nature Researve (Norvegia) (Castagneri et al. 2013), urmat de un molid de 468 ani din Bavaria (Germania) (Oldlist 2016).

În România, în zona Tarcău, la sfârșitul secolului XIX, s-a raportat un molid cu vârsta de 392 ani (Bradosche 2008). Condițiile ecologice din Carpații românești favorizează adeseori molidul să atingă vârste de 300-350 ani. Conform datelor existente în rețeaua de serii dendrocronologice din România, cel mai bătrân molid, datat prin numărarea inelelor de creștere la înălțimea de 1,30 m, este un exemplar din Munții Călimani cu vârsta de peste 466 ani (Popa & Sidor 2010) (fig. 1). Exemplare cu vârste mai mari de 300 ani au fost identificate în zona Borca-Neamț (316 ani), Domnești-Argeș (316 ani), Lepșa – Vrancea (403 ani), Pietrosul Rodnei (382 ani).

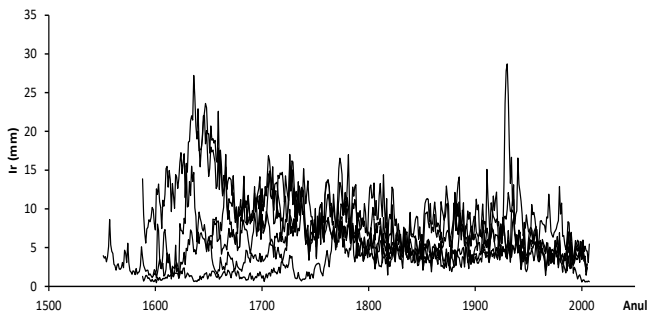


Fig. 1. Dinamica creșterii radiale la arbori de molid cu vârste peste 400 ani în Munții Călimani

Brad (*Abies alba*). În cazul bradului, în România, se prezintă drept record de vârstă un exemplar de 550 ani din Munții Râncea, însă având o vârstă estimată pe baza dimensiunilor dendrometrice (Bolea et al. 2013). Din rețeaua de serii dendrocronologice pentru brad au fost identificați, în general, arbori cu vârste peste 300 ani. Cel mai bătrân arbore de brad a cărui vârstă a fost stabilită pe baza inelelor anuale este din Slătioara (Suceava) cu vârsta de 429 ani. Arbori cu vârste de peste 300 ani se găsesc în Cucureasa – Suceava (340 ani), Demacușa – Suceava (365 ani), Lăpușna – Mureș (377 ani), Lepșa – Vrancea (345 ani), Vintileasca – Vrancea (332 ani) și Tibleș – Maramureș (365 ani). La nivel european cel mai bătrân arbore de brad cu vârstă validată dendrocronologic este de 475 ani din Jura (Elveția), urmat de un brad măsurat în 1950 în Bayerischer – Germania cu vârstă de 410 ani (NOAA 2016).

Pini. Dintre pini, în România, recordul de longevitate îl deține zâmbrul (*Pinus cembra*). Numărul cel mai mare de inele măsurate la un arbore de zâmbru este de 705 inele la un exemplar mort din Munții Călimani (Popa 2007). Acest exemplar, datat dendrocronologic, a vegetat între 1006 și 1710, vârsta reală fiind mult mai mare datorită degradării zonei de alburn. Recordul de vârstă pentru zâmbru este deținut de un arbore din Alpi (Austria) de 775 ani (Schweingruber & Wirth 2009), urmat de un alt zâmbru din Tirol (Austria) de 750 ani (Wienlander 2016). Pentru spațiul carpatic românesc frecvent se pot întâlni arbori de zâmbru cu vârste de peste 400 ani atât în Carpații Meridionali (Piscul Negru – Făgăraș – 433 ani) cât și Carpații Orientali (Pietrosul Rodnei – 420 ani) (Popa & Sidor 2010). Cei mai bătrâni arbori au fost identificați în Masivul Retezat cu un maxim de 495 ani (fig. 2).

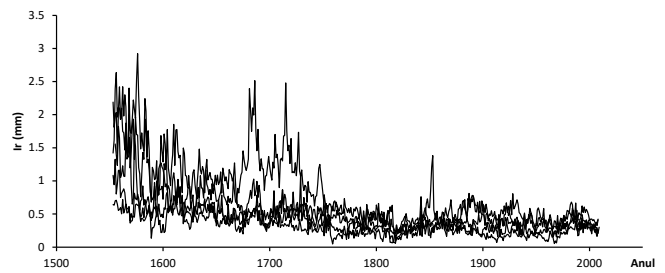


Fig. 2. Dinamica creșterii radiale la arbori de zâmbru cu vârste peste 450 ani în Munții Retezat

La nivel european pinul comun (*Pinus sylvestris*) atinge vârste de peste 700 ani mai ales în nordul Europei. Recordul de longevitate este deținut de un arbore de 764 ani din Lapland (Finlanda) (Metla 2007). Pentru pădurile României valorile maxime ale vârstei rar depășesc 200 ani. Recordul de longevitate este deținut de un exemplar de pin din zona Gura Teghii – Buzău cu vârsta de 276 ani. Exemplare multiseculare de pin silvestru se regăsesc, de asemenea, în turbăria Românași – Suceava (254 ani), Oituz – Bacău (238 ani) și Solca – Suceava (206 ani) (Popa & Sidor 2010).

La pinul negru, vârsta maximă măsurată este de 402 ani în zona Baile Herculane – Caraș Severin (Levanic et al. 2013).

Fag (*Fagus sylvatica*). Vârsta maximă identificată la fag la nivel european este de 559 ani (Valle Cervara – Italia) (Di Filippo et al. 2015), urmat de un alt fag italian de 503 ani din Apenini (Piovesan et al. 2005). La noi în țară, longevitatea maximă a fagului se apropie de limita europeană, arbori cu vârste peste 400 de ani fiind identificați în Rezervația Nera – Caraș Severin (477 ani) (Turcu 2012), Rezervația Humosu – Iași (426 ani) (Roibu 2010), Întorsătura Buzăului (457 ani) și Comănești (408 ani) (Popa 2008). Vârsta maximă s-a constatat la un arbore din zona Întorsătura Buzăului fiind numărate 487 de inele anuale (Roibu – comunicare personală).

Vercinee. Literatura de specialitate oferă informații privind longevitatea maximă a stejarului (*Quercus robur*) estimată la 1000-1500 de ani, cu vârste frecvente de 600-700 ani (Bolea & Vasile 2011). Exemple de arbori de stejar cu vârste impresionante din România sunt foarte frecvente în literatura forestieră: stejarul de 800 de ani de la Ghergani (NV Bucureștiului) doborât în 1956 (Potra 1957 citat de Bolea & Vasile 2011), stejarul multisecular de la Homorod estimat la peste 900 ani (Vasile & Péter, 2011), stejarul de la Cajvana estimat la peste 800 ani (Pătruț et al. 2011) sau gorunul de la Țebea cu vârstă estimată la peste 800 ani (Pătruț et al. 2010). Baza de date de serii dendrocronologice din cadrul INCDS “*Marin Drăcea*” oferă o vârstă maximă pentru stejar de 289 ani (Letea – Tulcea) și 244 ani pentru gorun (Bistrița) (Nechita 2013). Vârste mari au fost stabilite pentru stejarii din Rezervația Breite – Mureș prin numărarea inelelor anuale de pe cioatele existente sau pe bază de probe de creștere, majoritatea având vârste în jur de 300 ani, un singur arbore având peste 400 ani (420 ani) (Pătruț 2011). La nivel european, vârsta ma-

ximă datată dendrocronologic pentru stejar este de 600 ani (Suedia) (Drobyshev & Niklasson 2010), iar pentru gorun de 461 ani (Elveția) (Fonti et al. 2009).

Alte specii. La tisă, în România, literatura de specialitate prezintă vârste cuprinse între 200 și 500 ani (Pângărați – Neamț; Repedea – Maramureș) (Bolea & Ienășoiu 2012, Nădișan 2014), însă vârsta maximă stabilită prin metode dendrocronologice este de 230 ani în zona Tudora – Botoșani (Roibu – comunicare personală). În cazul laricelui, vârsta maximă în Carpații românești este de 373 ani la un exemplar din Masivul Ceahlău, în timp ce recordul european este de 1081 ani în Alpi (Schweingruber & Wirth 2009).

Determinarea vârstei arborilor pe baza dimensiunii (diametru / circumferință, înălțime) trunchiului conduce la erori foarte mari, deoarece viteza de creștere este influențată de numeroși factori de mediu, existând diferențe semnificative între arborii din arboret și cei care vegetează în teren liber. Un exemplu elocvent îl reprezintă stejarii lui Ștefan cel Mare din Poiana Teioasă de lângă Darabani – Botoșani. Cu toate că acești arbori ating diametre impresionante de peste 150 cm și înălțimi de 30 m, datorită condițiilor ecologice particulare (lunca Prutului, lipsă concurență) înregistră viteze de creștere foarte mari (valori maxime de 7-9 mm/an și medii de 3-4 mm/an) și au vârste cuprinse între 147 și 199 ani, cu toate că, după dimensiuni, sunt estimați la peste 500 ani.

Extrapolarea creșterii radiale determinate numai pentru un număr redus de inele anuale conduce, de asemenea, la o determinare eronată a vârstei (ex. plop negru Victoria – Iași – 402 ani, plop cenușiu – Miclăușeni – Iași – 340 ani, frasin Miclăușeni – Iași – 347 ani, tei – Ciohorăni – Iași – 420 ani, păr – Ciohorăni – Iași – 620 ani) (Lupu et al. 2012) sau „plopilor fără soț” – Iași – 302 ani (Lupu et al. 2014). Mai ales în cazul speciilor de plop, pornind de la o lățime medie a inelului anual de 2-3 mm/an estimată pe baza ultimelor inele și extrapolată la diametrul trunchiului poate conduce la o supraestimare a vârstei de peste 5-8 ori, în condițiile în care arborii de plop, specii foarte repede crescătoare, au frecvent o lățime a inelului anual de 15-20 mm. În unele cazuri, estimarea vârstei pentru arbori izolați se realizează extrapolând creșterea medie dată de tabelele de producție la dimensiunile trunchiului conducând la vârste eronate (ex. stejar – Pașcani – Iași – 550-531 ani; stejar brumăriu – Iași – 446 ani) sau estimând creșterea pe baza unor ramuri/lăstari (ex. corn – Miroslăvești – Iași – 367-378 ani) (Lupu et al. 2013).

Metoda determinării vârstei prin extrapolarea creșterii radiale medii la diametrul trunchiului se bazează pe ipoteza uniformității lățimii inelului anual pentru porțiunea lipsă. Această ipoteză generează erori semnificative, mai ales la speciile cu creștere rapidă și care vegetează în condiții de concurență redusă, cum este cazul majorității arborilor bătrâni (pășuni, localități, curți etc.). Este cunoscut faptul potrivit căruia datorită constrângerilor geometrice arborele pe măsură ce crește în diametru depune aceeași cantitate de lemn pe

o suprafață mai mare. Acest fapt conduce la o scădere a lățimii inelului anual după un model exponențial, alură a curbei de creștere tipică pentru exemplarele crescute în teren liber și fără procese concurențiale (Popa 2004). În acest caz, pentru reducerea erorilor de estimare a vârstei se recomandă limitarea la maxim 20-25% din lungimea razei și pornind de la ipoteza unei cantități constante de biomasă depusă în inelul anual și nu o lățime constantă a acestuia.

Utilizarea tehnicilor de datare cu C14 poate oferi rezultate cu precizie satisfăcătoare, mai ales în cazul arborilor cu vârste foarte mari (peste 500 ani) (Pătruț et al. 2010). Însă, această metodă trebuie coroborată cu datarea dendrocronologică și o analiză detaliată a ritmului de creștere radială, specific condițiilor de vegetație locale.

4. Concluzii

Arborii cu dimensiuni foarte mari (diametre sau înălțimi) impresionează privitorul. Adeseori, prin analogie directă, acestor exemplare cu dimensiuni excepționale li se atribuie vârste multisekulare. Cercetările dendrocronologice au dovedit, în numeroase cazuri, că vârstele atribuite arborilor multisekulari, bazate doar pe măsurarea diametrului, sunt exagerate. Rețeaua de serii dendrocronologice din România oferă numeroase exemple de arbori multisekulari, fiind înregistrate multe cazuri derecorduri de longevitate la nivel național, multe similare cu vârstele maxime raportate la nivel european.

Cei mai bătrâni arbori din România, pentru principalele specii forestiere, sunt:

- » molid – 466 ani (Călimani – Suceava),
- » brad – 429 ani (Slătioara – Suceava),
- » zâmbru – 495 ani (Retezat – Hunedoara),
- » pin silvestru – 276 ani (Gura Teghii – Buzău),
- » pin negru – 402 ani (Băile Herculane – Caraș Severin),
- » fag – 487 ani (Întorsătura Buzăului – Buzău),
- » stejar – 420 ani (Breite – Mureș),
- » larice – 373 ani (Ceahlău – Neamț),
- » tisă – 230 ani (Tudora – Botoșani).

Se remarcă arborele mort de zâmbru, din Masivul Călimani, cu o vârstă de peste 705 ani, ca fiind cel mai bătrân arbore din România a cărui vârstă a fost stabilită printr-o metodă precisă, respectiv numărarea inelelor anuale de creștere radială.

Se recomandă inițierea de studii detaliate privind stabilirea vârstei reale la arborii monumentali pe bază de metode dendrocronologice, astfel încât să avem o informație validată științific.

Mulțumiri

Cercetările care au condus la aceste rezultate au primit parțial finanțare din partea Mecanismului Financiar al Spațiului Economic European 2009-2014, prin contractul nr. 18SEE.

Bibliografie

- Anonymous, 2016:** Monumental trees. <http://www.monumentaltrees.com/en>, accesat iunie 2016.
- Bolea V., Ienășoiu G., 2012:** Arborii faimoși din Brașov. Revista de Silvicultură și Cinegetică (RSC), 31:64-77.
- Bolea V., Vasile D., 2011:** Exemplare celebre ale speciei *Quercus robur* L. RSC, 30:39-47.
- Bolea V., Vasile D., Ienășoiu G., 2013:** Performanțe biometrice și de longevitate ale arborilor din România. RSC, 32:65-75.
- Bradosche P., 2008:** Contribuția școlii franceze la formarea silviculturii românești. Ed. Scrisul Prahovean – CERASU, 110.
- Brown P., 1996:** Oldlist: a database of maximum tree ages. In Dean J.S., Meko D.M., Swetnam T.W. (eds.): Tree rings, environment and humanity. Radiocarbon, 727-731.
- Castagneri D., Storaunet K.O., Rolstad J., 2013:** Age and growth patterns of old Norway spruce trees in Trillemarka forest, Norway. Scandianavian Journal of Forest Research, 28,3: 232-240.
- Di Filippo A., Pederson N., Baliva M., Brunetti M., Dinella A., Kitamura K., Knapp H.D., Schirone B., Piovesan G., 2015:** The longevity of broadleaf deciduous trees in Northern Hemisphere temperate forests: insights from tree-ring series. Frontiers in Ecology and Evolution, 3,46. doi: 10.3389/fevo.2015.00046.
- Drobyshev I., Niklasson M., 2010:** How old are the largest southern Swedish oaks? A dendrochronological analysis. Ecol. Bull. 53: 155–163.
- Fonti P., Treydte K., Osenstetter S., Frank D., Esper J., 2009:** Frequency-dependent signals in multi-centennial oak vessel data. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 275:92–99.
- Hartel T., Tamas R., Biro R., 2016:** Arbori remarcabili. <https://arboriremarcabili.ro/ro/stiri-si-evenimente/cei-mai-mari-arbori-de-pe-platforma-arborii-remarcabili-din-romania>, accesat iunie 2016.
- Kullman L., 2009:** Fjällens evighetsgranar – Svensk naturhistoria i nytt ljus. [Eternal spruces of the fjäll – Swedish natural history in new light]. Svensk Botanisk Tidskrift, 103: 141–148.
- Levanič T., Popa I., Poljanšek S., Nechita C., 2013:** A 323-year long reconstruction of drought for SW Romania based on black pine (*Pinus nigra*) tree-ring widths. International Journal of Biometeorology, 57(5): 703-714.
- Lupu I., Bomber E., Cantemir L., 2012:** Arborii – monument ai naturii din județele Iași și Neamț. RSC, 31:102-107.
- Lupu I., Cantemir L., Carol C., Bomber E., Pirdriu D., 2013:** Acțiuni model de ocrotire a arborilor întreprinse de Asociația Dendro-Ornamentală Anastasia Fătu din Iași. RSC, 32:53-64.
- Lupu I., Panaite D., Rachieru V., Cantemir L., 2014:** Plopii fără soț din Bucium – Iași la vârsta de 302 ani. RSC, 34:95-97.
- Mackenthun G.L., 2015:** The world's oldest living tree discovered in Sweden? A critical review. New Journal of Botany, 5, 3: 200-204.
- Metla, 2007:** Lapland old pine found record, <http://www.metla.fi/tiedotteet/2007/2007-08-06-vanhin-puu.htm>, accesat iunie 2016.
- Nădișan I., 2014:** Arbori excepționali din Maramureș. RSC, 34:99-101.
- Nechita C., 2013:** Rețeaua națională de serii dendrocronologice pentru stejar și gorun. Ed. Silvică.
- NOAA, 2016:** <https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/paleoclimatology-data/datasets/tree-ring>, accesat iunie 2016.
- Oldlist, 2016:** <http://www.rmtr.org/oldlist.htm>, accesat iunie 2016.
- Pătruț A., 2011:** Datarea stejarilor seculari din Rezervația Breite. Raport cercetare.
- Pătruț A., von Reden K.F., Danthu P., LeongPock-Tsy J.M., Pătruț R.T., Lowy D.A., 2015:** Searching for the Oldest Baobab of Madagascar: Radiocarbon Investigation of Large *Adansonia rubrostipa* Trees. PLoS ONE 10(3): e0121170. doi:10.1371/journal.pone.0121170.
- Pătruț A., von Reden K.F., Lowy D.A., Pașca S., Kekedy-Nagy L., Sovago I., 2010:** Radiocarbon Dating of the Historic Oak of Tebea. Studia Univ. Babeș-Bolyai, Chemia, 55(1):113-120.
- Pătruț A., von Reden K.F., Savu V., Lowy D.A., Mitea R., Barbul I., 2011:** AMS Radiocarbon Dating of the Large Pedunculate Oak of Cajvana. Studia Univ. Babeș-Bolyai, Chemia, 57(1):110-117.
- Piovesan G., Di Filippo A., Alessandrini A., Biondi F., Schirone B., 2005:** Structure, dynamics and dendroecology of an old-growth Fagus forest in the Apennines. Journal of Vegetation Science, 16: 13-28.
- Popa I., 2004:** Fundamente metodologice și aplicații de dendrocronologie. Ed. Tehnică Silvică.
- Popa I., 2007:** Șapte secole de istorie auxologică a unui zâmbru (*Pinus cembra* L.). Revista pădurilor, 5:18-23.
- Popa I., 2008:** Variația răspunsului dendroclimatic al fagului (*Fagus sylvatica*) aflat la limita estică a arealului. Raport final CEEX_ET43.
- Popa I., Sidor C., 2010:** Rețeaua națională de serii dendrocronologice – RODENDRONET. 1. Conifere. Ed. Silvică.
- Roibu C., 2010:** Cercetări dendrometrice, auxologice și dendrocronologice în fâgete din Podișul Sucevei aflate în limita estică a arealului. Teză de doctorat, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava.
- Schweingruber F., Wirth C., 2009:** Old trees and the meaning of Old. In Wirth C., Gleixner G., Heimann M. (eds.): Old-Growth Forests. Function, fate and value, 35-54.
- Turcu D., 2012:** Cercetări privind dinamica structurii fâgetelor virgine și a mortalității arborilor din Rezervația Naturală Izvoarele Nerei. Teză de doctorat, Univ. Transilvania din Brașov.
- Vasile D., Péter K., 2011:** Regele stejarilor de pe pășunea Homorod. RSC, 30:48-52.
- Wienlander N., 2016:** <http://www.hall-wattens.at/en/press-text-750-year-old-stone-pine-is-the-oldest-living-tree-in-the-tyrol.html>, accesat iunie 2016.

Abstract

Multi-secular trees between myth and reality

Public media and some forestry literature offer overestimate age for large diameter trees. The dendrochronological methods, like tree ring counting, are the most accurate way to establish the real age of trees. In this paper we present an inventory of the oldest trees for the main species in Romania with age based on tree ring counting.

The age record for Norway spruce is 466 year (Calimani Mts.) and for silver fir is 429 year (Slatioara), been ones from the oldest trees from Europe for these species. In case of stone pine the maximum age recorded is over 705 year (dead trees) and 495 year for living trees (Retezat). Over 400 year are also recorded for black pine in Baile Herculane (402 years). Beech trees with age over 400 years are frequent in Carpathians with a maximum of 487 year in Intorsatura Buzaului. For oak species maximum age established based on tree ring is around 400 year in Breite Reserve, follow by other oak tree from Letea Reserve (289 years).

Keywords: old trees, tree ring, age, dendrochronology.

Recenzie

Ioan Nădișan, Marcian Bârda, 2016: „Comori ale Patrimoniului Natural Maramureșean”, ed. Cromatica, Baia Mare



Maramureșul este un colț de rai care impresionează prin originalitate, frumusețe, diversitate și puritate. Tradițiile populare mirifice, portul fermecător, folclorul încântător sunt completate într-un tot atrăgător de „comorile” naturale ale patrimoniului maramureșean pe care profesorul Ioan Nădișan și inginerul Marcian Bârda le descriu în această „carte de aur” cu mult talent, cu multă competență și, mai ales, cu o deosebită pasiune și patriotism. Pentru orice cititor – academician, cercetător, silvicultor, profesor, student, elev ori turist – cartea deschide o „poartă maramureșeană” spre minunile unui plai binecuvântat al României.

Sunt descrise într-un fermecător stil maramureșean arii protejate de o valoare științifică și naturală inestimabilă: Parcul Național Munții Rodnei – Rezervația Biosferei, Parcul Natural Munții Maramureșului și numeroase rezervații forestiere care fac „elogiul pădurii”: Rezervația de castan comestibil de la Baia Mare, Rezervația naturală de stejar pedunculat „Vasile Mareș” de la Bavna, Rezervația naturală Pădurea Crăiască „Artur Coman” de la Ocna Șugatag, Rezervația naturală de gorun de la Romișoara, Rezervația naturală de larice de la Coștiui, Rezervația naturală de conifere „Eminescu” de pe Dealul Comja – Seini și Pădurile Seculare de la Strâmbu Băiuți – Groșii Țibleșului.

După aceste ecosisteme forestiere, de o complexitate și valoare științifică extraordinară, autorii ne prezintă cele mai rare și splendide specii de floră ierboasă, constituite în rezervațiile floristice: stâncăriile calcaroase de sub muntele Sălhoi-Zămbros-lavele, Rezervația naturală, Farcău-lacul Vindirel, vf. Mihailcu; Rezervația naturală Piatra rea.

Este descrisă lumea misterioasă a mlaștinilor din rezervațiile: Mlaștina oligotrofă Vlășinesa, Mlaștina Poiana Brazilor, Tăul lui Dumitru, Lacul Morărenilor, Mlaștina Iezerul Mare și Mlaștina Tăul Negru.

Se ridică vălul tainic ce învăluie cocoșul de mes-

teacă din Rezervația Cornedei – Ciungii Bălășinii și loștrița cea rară, ocrotită cu atâta grijă în cursurile de râuri din Maramureș. Una din cele mai valoroase comori ale patrimoniului natural din Maramureș o constituie Rezervația paleontologică „Răzvan Givulescu” de la Chiuzbaia, cuprinzând: un zăcământ unic în Europa de plante fosile, de acum 7-8 milioane de ani bine conservate în roca sedimentară de diatomit, una din cele mai bogate flore pliocene din România. Aici au fost semnalate și descriși peste 200 taxoni din care 32 specii noi identificate în România, 6 specii noi pe plan mondial și alte 3 varietăți noi. Printre aceste specii s-au identificat și frunze fosile de *Castanea sativa*, cea ce dovedește că aceasta este un relict terțiar. Ea făcea parte dintr-o pădure cu *Quercus*, *Fagus*, *Corya*, *Zelkova*, *Carpinus*, *Betula*, *Acer*, *Ulmus*, *Alnus* și *Tilia*. Datorită excepționalei valori paleobotanice, paleofloristice, palinologice, paleozoologice și vulcanologice, această rezervație științifică corespunde categoriei I-IUCN (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii).

Din minunatele creații subterane ale naturii, autorii prezintă cu mult talent peisajul maramureșean mirific, cu totul particular și straniu al lumii subpământene, din rezervațiile speologice: Peștera și izbuluc Izvorul Albastru al Izei; Peștera Vălenii Șomcutei; Peștera cu oase – Poiana Botizii și Rezervația naturală „Cheile Babei”.

Nu lipsesc din această enciclopedie măiastră a comorilor din Maramureș, rezervațiile geologice: „Creasta Cocoșului”; Coloanele de andezit bazaltoidic de la Limpedea; Defileul Lăpușului; Rezervația naturală „Cheile Tătarului”; Rozeta de piatră de la Ilba; și „Lacul Albastru”, fiecare cu ineditul, frumusețea și valoarea ei științifică.

Un merit excepțional revine autorilor pentru identificarea, înregistrarea în fișe a datelor biometrice și ecologice și mai ales pentru măsurile de etichetare, ocrotire și descriere, în această capodoperă, a arborilor seculari de excepție, atât de mulți și atât de apreciați în Maramureș și în Europa. Astfel, cel puțin 7 dintre aceste monumente ale naturii se situează pe locul întâi în Europa: *Pinus strobus* de 48 m înălțime, din Parcul Regina Maria; *Tilia tomentosa* de 40 m înălțime din Băsești; *Pinus cembra* de 25 m înălțime și 365 ani din Munții Rodnei, Căldarea glaciară Zănoaga Mare; *Taxus baccata* de 25m înălțime din Repedea Jolob; *Paulownia tomentosa* de 20 m înălțime, din Baia Sprie – Grădiță, *Sequoiadendron gigantea* de 250 ani din Ardușat-Ruinele Castelului, *Pyrus pyrastrer* de 27 m înălțime, 4,62 m circumferință și 500 ani de la Breb în Padiș.

La fel de interesante și spectaculoase sunt speciile de plante ierboase, ocrotite ca monumente ale naturii, dintre care *Cochlearia pyrenaica* var. *Borzaeana* Com. et Nyar. „un relict glaciar, element fitocarpatic endemic, varitabil unicat mondial” considerat de autori un „ambasador” floristic autohton pentru Maramureș.

Din sfera biodiversității autorii abordează cu competență și lumea animală, cu nevertebrate și vertebrate cu pești amfibieni. Păsări și mamifere, punând accentul pe speciile ocrotite: acvila de stâncă, acvila țipătoare mică, cocoșul de munte, cocoșul de mesteacăn, corbul, bufnița, cucuveaua, huhurezul, ciuful, striga, uliul porumbar, uliul păsărar dintre păsări; capra neagră, râsul, marmota dintre mamifere și loștrița dintre pești.

De apreciat în această valoroasă lucrare orientarea autorilor spre educație ecologică, prezentarea atractivă a informațiilor prin rubrica „Știați că...?” curiozități ecologice, ciudățeni și superlative din lumea animalelor și plantelor, popularizarea botaniștilor, ecologilor, și cercetărilor autohtoni, și mai ales a reuniunilor științifice, a lucrărilor publicate și a proiectelor elaborate, prezentarea unor file de istorie cu o plăcută tentă patriotică și potențarea valorii plantelor și animalelor prin utilizări importante în medicină.

Astfel, cartea depășește toate așteptările și constituie un model de prezentare competentă și entuziastă a unor comori naturale, demne de strădaniile autorilor. Acești autori merită cele mai sincere felicitări nu numai pentru conceperea științifică a lucrării ci și pentru preocupările încununate de succes de a întocmi formele de declarare ca arii protejate, rezervații sau monumente ale naturii și pentru urmărirea cu perseverență de-a lungul anilor, a conservării lor, în cadrul unei colaborări exemplare cu inginerii și personalul silvic din Direcția Silvică Maramureș.

Turismul ecologic beneficiază, prin această carte, de un îndrumar, competent și fermecător, în minunata lume a celor mai complexe ecosisteme forestiere, în lumea preafrumoaselor și rarelor flori, în atmosfera misterioasă, a peșterilor sau chiar în una din cele mai bogate rezervații de floră pliocenă (7-8 milioane de ani) din România.

Recomand cu căldură vizitarea inestimabilelor rezervații și monumente ale naturii din patrimoniul natural Maramureșean și lectura acestei cărți care adaugă comorilor o plus valoare admirabilă.

Valentin Bolea

ARBORII FOIOȘI DIN PARCUL „NICOLAE TITULESCU”, BRAȘOV

VALENTIN BOLEA, COSTEL MANTALE

1. Introducere

În continuarea articolului „Rășinoasele din Parcul „Nicolae Titulescu”, Brașov”, publicat în numărul anterior al *Revistei de Silvicultură și Cinegetică* (RSC 37/2015), se prezintă foioasele urmărindu-se evidențierea valorii ornamentale a speciilor concomitent cu crearea unui model de evidență a datelor biometrice și sanitare. Analiza acestor date indică, pentru fiecare exemplar al speciei respective, greșelile care s-au făcut în aplicarea lucrărilor de formare și îngrijire și măsurile necesare pentru remediere.

La alegerea perioadei de executare a tăierilor este bine de știut următoarele:

- » Stratul periferic al lemnului unui arbore viu (liberul), fiziologic activ și bogat în substanțe de rezervă, în cazul unei tăieri sau răniri, elaborează tanin, lignină, suber, silice ori rășină – în cazul rășinoaselor, care inhibă ciupercile xilofage. Viteza de suberificare sau lignificare depinde de temperatură. Când scade temperatura se reduce depozitul de lignină și suber și crește, astfel, sensibilitatea arborelui față de agenții patogeni (Joffre, 1997).
- » La apariția agenților patogeni, arborii formează patru bariere, primele trei baraje sunt formate de tileleși gomele care apar în interiorul vaselor care se opun progresării longitudinale a intrușilor și ultima barieră fiind formată de stratul nou de lemn (Shigo, 1991). În cazul speciei *Quercus serrata* tilele au apărut în vase la 30 – 45 de zile după o tăiere în timpul iernii și numai în trei zile la tăierile efectuate din luna mai până în octombrie (Joffre, 1997).
- » Închiderea unei răni se poate face numai de un cambiu activ, adică în perioada de vegetație.
- » Spre deosebire de tăierile de primăvară (în perioada de înmugurire), începând de la sfârșitul lunii iunie tăierile permit evitarea epuizării rezervelor arborilor și duc la stimularea activității fotosintetice. Astfel, la *Tilia platyphyllos* s-a constatat o creștere de 35 – 45% a cantității de rezerve. Fenomenul a fost observat și la cireșși platan (Bory et al., 1997).
- » Iarna principalele rezerve sunt stocate în organele

specializate ale arborelui – rădăcina, baza trunchiului și în excrescențele formate prin acumularea de țesuturi de cicatrizare apărute prin tăierea repetată a unei ramuri în același loc (numite cap de capră).

La executarea tăierilor trebuie evitate automatismele și delegarea unei echipe de muncitori fără instruire și fără a fi conduse de un specialist arboricultor, horticultor sau silvicultor. Tăierile de îngrijire se fac pe baza unei analize pe teren, de la caz la caz, în funcție de specie, de arbore, de sistemul propriu de ramificație și în funcție de starea fitosanitară. Observațiile de pe teren și respectul față de arbore și funcțiile sale trebuie să fie fundamentul acestei activități deosebit de complexe și importante.

Rezultatele acestor observații și modul lor de soluționare se înregistrează în fișa ecologică a fiecărui arbore pentru a putea fi urmărite atât de departamentul Spații Verzi al Primăriei cât și de Agenția pentru Protecția Mediului.

2. Rezultate

2.1. *Liriodendron tulipifera* L.

O alee splendidă și două exemplare excepționale, izolate, încântă privirile trecătorilor prin forma de liră și culoarea galben – aurie a frunzelor (fig. 1), cu buchetele uriașe și elegante de lalele aurii ale coroanelor și cu „conulețele” fructifere persistente iarna în coroane.

În topoclimatul piemontan al Brașovului, ferit de înghețuri târzii, pe solurile bine aprovizionate cu apă, dar cu exces de carbonați, liriodendronul suportă destul de bine gerurile, are o dezvoltare modestă 57,3 – 62,5 cm diametrul tulpinii, 26 m înălțime și 5,5 – 7,2 m raza coroanei – la arborii izolați și 21,3 – 40,8 cm diametrul tulpinii, 5 – 6,5 m înălțime și 3,9 – 5,5 m raza coroanei – la arborii mai tineri, de pe alee.

Sub aspect fitosanitar se remarcă gelivurile, la 33% dintre exemplare, rănilor prin îndepărtarea coajei (22%), cicatrizarea incompletă a unor ramuri tăiate necultural (11%), scorburi (11%) și necrozele internervare (22%) cauzate de poluarea cu sulf. Această situație face necesară luarea unor măsuri, mai hotărâte, de îmbunătățire a lucrărilor de întreținere a arborilor, de reducere a po-

luării urbane și de reconsiderare a comportamentului neecologic al populației în cadrul parcului.



Fig. 1. *Liriodendron tulipifera*

Tab. 1. Arborele lălea – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
87	31,8	6,5	5,0	H tr. 3,5 m; scorbură de 5x10 cm la 2,2 m; colet rănit; gelivuri; coroană asimetrică, uscată 80%
299	21,7	5,0	4,19	H tr. 1,5 m; frunze căzute – 40%
300	29,3	6,0	4,9	H tr. 1,9 m; tr. sănătos; sinuos; necroze internervare (s); frunze verzi – 10%, galbene – 80%, căzute – 10%
311	28,7	5,0	4,1	H tr. 2,5 m; sănătos; frunzele 100% galbene
303	27,4	5,0	3,9	H tr. 2,5 m; sănătos; gelivuri 0 – 1 m/H și 0 – 1,5/H; frunze verzi – 5%, ruginii – 75%, căzute 20%
305	21,3	5,0	4,55	H tr. 2,5 m; sănătos; frunze ruginii – 50%; necroze internervare (s)
312	40,8	5,0	5,5	H tr. 3 m; sănătos; gelivuri – 2cm, între 0 – 1,3 m/H
703	57,3	26,0	7,2	H tr. 3 m; tulpina rănită (fără coajă) 0,5 – 1,8 m/H; ciot cicatrizat 2/3 la 2 m/H
706	62,5	26,0	5,5	H tr. 3 m; sănătos; colet lăbărtat

2.2. *Magnolia kobus* D.C.

Florile mari, albe cu dungă roz – violet la bază, care apar înainte de înfrunzire și fructele multiple roșiatice, cu semințe acoperite de arile purpurii, lucitoare (fig. 2), îi conferă un interes ornamental de prim ordin în aliniamentele de-a lungul aleilor din parc.

Preferând climatele moderate, are dimensiuni modeste: 17 – 43 cm diametrul tulpinii, 5 – 9 m înălțime și 3 – 10 m raza coroanei. Totuși, reușește să concureze cu un exemplar de *Chamaecyparis lawsoniana* și să întrecă un exemplar de *Thuja plicata* și unul de *Prunus cerasifera*. *Magnolia* suportă greu gerurile și înghețurile târzii, prezentând pe tulpinile de 1,8 – 3,0 m înălțime gelivuri (37,5% din exemplare) și gălme (12,5%) cu răni provenite din tăierile de întreținere, incorect executate, frumos cicatrizate.

Tab. 2. *Magnolia* – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
70	24,8	8,0		H tr. 3 m; sănătos
117	18,2	6,0		H tr. 1,7 m; la 1,1 m are o ramură
276	42,7	9,0	6,3	Bifurcat la 0,8 m; gelivuri pe două laturi între 0,5 – 2,0 m; Hederahelix pe 0,5/H; deasupra unui corcoduș roșu și a unei Thuja aplicata
278	39,8	8,5	10,2	H tr. 1,8 m; sănătos; la 2 m ramură tăiată, putregai 30x20 cm; coroană înclinată; la 4 m o ramură ruptă, cu putregai și gelivură
326	15,6	5,0	4,9	H tr. 1,8 m; sănătos; coroană asimetrică; concurat de <i>Chamaecyparis-lawsoniana</i>
328	33,1	7,0	3,0	H tr. 2 m; gelivură la 1,2 – 1,7 m; crăpături în coajă; putregai între 2 – 5 m; necroze foliare marginale și perimetrice (Cl) >1/3; aplecat; 70% din frunze căzute
759	36,0	8,0	7,5	H tr. 2,5 m; două noduri cicatrizate (gălme) la 1,5 m/H; o ramură tăiată la 1,2 m/H; frunze căzute (50%), marcescente (50%)
760	16,9		3,0	H tr. 2,8 m; sănătos; noduri cicatrizate la 2,2 m și 2,6 m



Fig. 2. *Magnolia kobus*

2.3. *Tilia platyphyllos* Scop.

Teiul cu frunza mare manifestă o sensibilitate mare față de ger și este prezent în Parcul Titulescu numai cu trei exemplare având diametre de 28 – 62 cm, înălțimi de 13,5 m, coroane largi (4 – 7,4 m), globuloase. Valoarea sa ornamentală deosebită, cu frunze mari și flori abundente, va putea fi valorificată mai bine odată cu încălzirea climatului având în vedere pretențiile sale sporite față de căldură și rezistența relativ bună la secetă.

Foarte longeviv, rustic, rezistent la poluarea urbană, teiul suportă bine tăierile de formare și întreținere a coroanei cu condiția ca acestea să fie efectuate din tinerete, cu regularitate și să se refere doar la ramurile subțiri. Secțiunile ramurilor groase, cu lemn moale, nu se cicatrizează repede și favorizează apariția putregaiului alb – *Polyporus squamosus* Fr.

Începând de la vârsta de 50 – 60 ani lemnul teiului face putregai la inimă, provocat de *Fomes ignarius* și *Fomes fomentarius*. Acest putregai avansează și la 100 ani, for-

mează scorburi în trunchiuri.

Alte boli observate la tei sunt fumaginile lujerilor și frunzelor, cauzate de *Capnodium salicinum*, brobonarea roșie a lujerilor determinată de *Nectria cinnabarina* și cancerul deschis provocat de *Nectria ditissima*Tull.

Tab. 3. Tei cu frunza mare – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
241	62,1	13,5	7,4	H tr. 2 m; bifurcat; putregai (60 cm) de la colet la 1 m/H; la 1,5 m/H un cancer
317	60,5	13,0	7,2	H tr. 2,5 m; bifurcat; 8 gălme cu cancer la 0,5 – 0,8 m/H; tăieri brutale; lăstari de 6 cm la colet
817	28,0		3,9	H tr. 2 m; bifurcat

2.4. *Fagus sylvatica* var. *atropurea* Hort. (*F. sylvatica* f. *atropunicea* West.)

La peisajul fermecător al Parcului Titulescu își aduc contribuția și două exemplare strălucitoare de fag roșu care atrag atenția vizitatorilor cu frunzișul lor des, frunze roșcate – roșii – negricioase sau brune – întunecate. Ei sunt apreciați și în calitate de creatori de mediu, întretinând un climat umbros și răcoros vara.

Având o amplitudine climatică mai largă, fagul vegetează bine în sectorul topoclimatic de piemont, dar nu trebuie neglijat faptul că este sensibil la secetă și uscăciune.

Realizează diametre de 44,6 – 66,0 cm, înălțimi de 9,5 – 24 m și raze ale coroanelor de 4 – 6,7 m. Trunchiurile elagate până la 3,5 m înălțime au cioturi numai parțial cicatrizate, coaja dezlipită și chiar cancere de la colet până la 3,5 m înălțime, produse de *Nectria ditissima*Tull.

Tab. 4. Fagul roșu – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
51	44,6	9,5	4,0	trunchi cu cancere de la colet până la 3,5 m/H; coaja dezlipită de la colet până la 1,5 m/H pe ½ D
88	66,0	24,0	6,7	H tr. 3,5 m; rănit pe o fâșie de 40 cm de la colet până la 1,2 m/H; ramuri cicatrizate la 1,7 m/H; o ramură de 40 cm cicatrizată marginal; coroană asimetrică; <i>Criptococcus fagisuga</i>

2.5. *Quercus rubra* L.

Temperaturile medii anuale de 7,7°C și precipitațiile medii anuale de 814,6 mm asigură pentru stejarul roșu condiții de vegetație optime în Parcul Titulescu. Plantat în aliniamente, de-alungul aleilor din parc, el a avut creșteri rapide în tinerețe, realizând diametre de 5,4 – 14,3 cm, înălțimi de 2,5 – 8,5 m și coroane frumoase, cu raze de 1 – 3,1 m care, toamna, înviorează tot parcul prin culoarea lor roșie (fig. 3). În biogrupe, la vârste mai mari, atinge 30 cm diametrul tulpinii și formează o coroană amplă cu raza de 4,6 m, suportând și umbrirea laterală a unui cireș. În condițiile unor temperaturi minime anuale de – 26,3°C stejarul roșu suportă bine gerurile mari de iarnă și scapă de efectele înghețurilor de primăvară, dar înghețurile timpurii pot surprinde lujerii nelignificați provocând bifurcări.

Solul de umplutură din parc, nu prea bogat și afânat, nu-i permit să-și pună în valoare calitățile de specie repede crescătoare. De asemenea, stejarul roșu este sensibil la calcarul activ (Ca^{2+} asimilabil) după R. Durand, 1989, știut fiind (V. Bolea, D. Chira) că în acele molizilor de lângă Parcul Titulescu s-au determinat 17.880 ppm Ca – față de un optim de 8000 ppm.

Necrozele foliare, internevarie (S) și perimetrare (Cl) arată, de asemenea, că stejarul roșu este afectat de poluarea cu sulf și clor, având însă o mare capacitate de metabolizare a sulfului: 3432 – 3718 ppm, față de un prag de toxicitate de 1500 ppm stabilit de Bonneau și o toleranță mare la sare (Garec și Peulon, 1989). S-au observat, de asemenea, depuneri de plumb pe frunze dar stejarul roșu este rezistent la fum și gaze.

Stejarul roșu are un sistem radicular puternic care limitează folosirea lui în apropierea rețelelor de canale subterane. Rănirea rădăcinilor favorizează infecțiile cu *Collybia fusipes* Quol. sau cu *Armilaria mellea* (R. Durand, 1989).

Remarcabil la stejarul roșu este promptitudinea închiderii – deschiderii stomatelor, care îi conferă o rezistență mai mare la secetele prelungite, prognozate prin schimbările climatice.



Fig. 3. *Quercus rubra*

Tab. 5. Stejar roșu – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
118	5,4	3,5	0,9	H tr. 2 m; rană la colet de 5x20 cm, parțial cicatrizată; necroze foliare internervare (S) și perimetrare (Cl)
119	9,6	6,5	1,5	H elagată tr. 2 m; rană cicatrizată (20 cm)
120	11,3	6,0	1,6	H elagată tr. 2 m; sănătos; necroze foliare internervare
121	5,4	2,5	0,5	H tr. 2 m; lăstar; vf. rupt
122	14,3	8,5	3,1	H tr. 2,5 m; sănătos, elagat; rană de 10x2 cm, cicatrizată 0,2 cm; necroze foliare perimetrare (Cl)
123	8,9	5,0	1,6	H tr. 2 m; rană de 30x20 cm la 0,1 – 0,4 m/H, parțial cicatrizată; frunze căzute
124	13,7	8,5	2,3	H tr. 2 m; sănătos, elagat

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
184	8,0	6,0	2,2	H tr. 2,5 m; sănătos
209	13,7	7,5	2,0	H tr. 2,5 m; sănătos; rană de 2x10 cm la 0,5 m, cicatrizată; necroze foliare perimetrale (Cl)
210	9,2	5,5	2,0	H tr. 3 m; sănătos
211	10,2	6,0	2,3	H tr. 3 m; sănătos; frunze căzute
212	10,5	7,0	2,8	H tr. 2,5 m; sănătos; frunze ruginii
214	11,5	6,0	2,6	H tr. 2,5 m; sănătos; frunze ruginii
246	13,4	8,5	2,7	H tr. 2,3 m; frunze căzute (90%)
247	5,7	4,0	1,7	frunze căzute (70%)
248	9,9	6,0	3,1	H tr. 2,5 m; frunze necăzute
249	8,3		2,0	H tr. 3 m; frunze ruginii
250	13,0		2,5	H tr. 3 m; frunze ruginii
251	14,0		2,6	H tr. 3 m; sănătos; poluare (Pb ?)
302	10,8		2,8	H tr. 2,5 m; sănătos; frunze ruginii, căzute (20%)
304	9,9		2,0	H tr. 2,0 m; sănătos; frunze ruginii, căzute (50%)
306	8,9		2,5	H tr. 2,0 m; sănătos; răni între 0 – 30 cm
307	12,1		3,0	H tr. 2,0 m; sănătos; frunze căzute (90%)
308	14,0		2,7	H tr. 2,5 m; sănătos; frunze căzute (10%)
789	30,0		4,55	H tr. 2,0 m; sănătos; bifurcat; umbrit de un cireș
796	14,0		1,8	H tr. 3,0 m; aplecat sub cireș

2.6. *Quercus robur* L.

Situat la 600 m altitudine, stejarul din sectorul topoclimatic piemontan și de vale intramontană Brașov, face parte din climatul submezoterm, de la limita altitudinală superioară a speciei. El realizează diametre mari, de 32 – 67 cm, dar înălțimi de numai 11,2 – 20,5 m, cerințele sale de soluri bogate în substanțe nutritive, profunde și afânate, nefiind asigurate în Parcul Titulescu.

Ca arbore ornamental, stejarul impresionează nu numai prin diametrele sale mari, ci și prin amploarea coroanelor, a căror raze ating 9 m. La forma *fastigiata*, deosebit de frumoasă, pe marginea aleilor (fig. 4), raza coroanelor este de 2,7-5,2 m.

Coroanele stejarilor nu acoperă bine solul, având cu 10-30% ramuri uscate, cu 10% frunze căzute sau infestate de larva minieră (*Tischeria complanella*), sau infestate de făinare (*Microsphaera alphitoides*) și de pecingine (*Capnodium quercinum*). Stejarul nu numai că acoperă imperfect solul, dar produce o cantitate mică de litieră.

Trunchiurile sunt elagate pe 1,9 – 3,0 m înălțime, după care se bifurcă ori apare o trifurcure. Calitatea elagării nu a fost corespunzătoare, cioturile rămase sunt numai parțial cicatrizate, ori între colet și 1,2 m înălțime apar și scorburi cu mai mult de 2/3 putregai.

Înghețurile târzii pot vătăma mugurii în primele zile după desfacere, frunzele când sunt fragede și florile masculine înainte de împrăștierea polenului. De asemenea, seceta din luna august poate duce la pierderea ghindei.



Fig. 4. *Quercus robur*

Tab. 6. Stejar pedunculat – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
13	35,7	11,5	4,6	M. abbreviata pe frunze și lujeri; C. quercinum pe frunze
19	32,8	14	4,3	crăci lacome, fastigiate
20	63,1	19,5	5,4	
90	54,8	20,5	9,0	H elagată tr. 2,2 m; M. abbreviata, T. complanella; ramuri uscate (20 – 30%); la 0,3 m/H un ciot de 30 cm cicatrizat 1/2S, cu început de scorbură
182	66,9	18,5	5,2	H tr. 2,2 m; trifurcat; f. fastigiata; frunze căzute (10%); scorbură de la colet la 1,2/H (>2/3 putregai)
201	38,9	18,5	4,6	f. fastigiata
573	20,4		4,4	H tr. 1,9 m; f. fastigiata; ramuri uscate (10%); transparență 5%
585	49,7		5,4	H tr. 2,5 m; sănătos; cioturi parțial cicatrizate
587	43,0		2,7	H tr. 3 m; 2 m – sănătos; la 3 m bifurcare; cioturi parțial cicatrizate

2.7. *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott *Sophora japonica* L.

Deși suferă de ger în tinerețe și nu suportă seceta, dar puțin exigentă față de sol, salcâmul japonez se dezvoltă bine în Parcul Titulescu, atingând 41,7 – 67,5 cm diametrul tulpinii, 12,5 – 21,5 m înălțime și 7,5 – 10,3 m raza coroanei.

Salcâmul japonez se remarcă prin coroana etalată, care oferă o umbră generoasă, și prin florile sale bogate, frumoase și tardive (iulie – august) (fig. 5).

Suportă bine elagajul, purtând pe trunchi numeroase răni mici, vindecate, dar ramurile tăiate au diametre de 45 cm ce nu pot fi cicatrizate. De asemenea, coaja căzută, de la colet până la 1 m înălțime, nu se mai poate vindeca.

Tab. 7. *Sofora japonica* – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
21	41,7	21,5	9,0	
39	67,5	20,0	10,3	trunchi cu răni mici, vindecate; crăci lacome, fastigiate
91	61,8	12,5	7,5	



Fig. 5. *Styphnolobium japonicum*

2.8. *Robinia pseudacacia* L.

În sectorul topoclimatic piemontan din Brașov, cu temperatura medie anuală de 7,7°C, salcâmul se află în subtempul său ecologic. El nu suportă bine solurile bogate în carbonați și preferă un sol afânat, ușor reavăn pe cel puțin 40-50 cm adâncime.

Singurul exemplar din Parcul Titulescu are 7 cm diametru, 3,5 m înălțime, un trunchi elagat pe 1,2 m și o coroană formată din 3 ramuri schelet, care se întind pe o rază de 2 m. Starea sa fitosanitară este bună, remarcându-se că salcâmul are o rezistență față de dăunători (animale și paraziți vegetali), superioară celorlalte specii de foioase.

Cunoscută fiind valoarea ei excepțională ca specie ornamentală, cu înflorire superbă, abundentă și valoarea ei meliferă, se cuvine extinderea ei în viitor.

Tab. 8. Salcâm – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
	7	3,5	2	Tr. elagat pe 1,2 m; Stare fitosanitară bună

2.9. *Acer saccharinum* L.

Acest arbore ornamental, mult apreciat pentru frunzele decorative, prin forma și coloritul de pe dos, este prezent în 60 de exemplare, mai mare ca celelalte specii din Parcul Titulescu. El formează aliniamente atrăgătoare, având diametre de 14-34 cm, înălțimi de 10-16 m și coroane largi cu raze de 2,4-8,0 m (fig. 6).

Trunchiul de 2-4 m înălțime, prezintă o scoarță cenușie, mult timp netedă, pe care apar numeroase răni de: 5×20 cm, 10×30 cm, 10×40 cm, 30×40 cm, care formează focare de infecție la 17% din exemplare. La acestea se adaugă 18,6% din arbori cu cioturi necicatrizate, sau cicatrizate parțial, cioturi gălmoase ori canceroase, rezultate prin tăieri de întreținere îtnârziate, neculturale, brutale. La aceste exemplare cu vitalitate scăzută, la sfârșitul lunii octombrie, coroanele îngălbenesc și se răresc, unele având 50% din frunze căzute. O notă de

superficialitate în îngrijirea acestor arbori o prezintă și lăstarii lacomi, prezenți în număr de 3-5, între 2-2,3 m înălțime, la un procent de 22% din arbori.

Arțarul american argintiu poate fi folosit în sectorul topoclimatic piemontan și de vale intramontană din Brașov, având o bună rezistență la ger și înghețuri, dar cu multă prudență deoarece nu rezistă la secetă.



Fig. 6. *Acer saccharinum*

Tab. 9. Arțar american argintiu – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
28	17,8	13,0	5,3	
29	20,4	13,5	4,8	
30	26,4	15,5		Tr. bifurcat la 2,5 m. Rănit la 1,7 m H.
31	24,8	16,0		Tr. elagat pe 4 m. Sănătos.
52	27,1	15,0	2,4	
53	22,0	11,0	7,0	Tr. rănit 30×10 cm între 0,5-1,0 m H; 30×20 cm între 0,2-0,5 m H; 20×10 cm între 1,8-2,0 m H. Coroana începe de la 3,0 m.
54	19,4	10,5	7,0	H tr. 3,5 m, elagat. Sănătos.
55	22,6	11,5		Tr. bifurcat la 2,5 m. Sănătos.
59	26,1	13,5	6,2	H tr. 3 m, sănătos. Frunze îngălbenite.
60	29,3	12,5	5,4	Tr. bifurcat la 3 m H. Rănit 40×10 cm <1/3 la 0,6-1,0 m H. Rădăcini afectate de canal.
61	23,6	13,0	4,8	H tr. 3 m, sănătos. Frunze galbene.
62	18,5	10,0	3,8	H tr. 3 m, sănătos. Coroană rară cu frunze galbene.
63	30,3	12,5	6,3	H tr. 2,2 m. Sănătos.
64	23,6	13,5	4,3	H tr. 3,5 m, elagat. Rănit 40×30 cm între 0,4-0,8 m H (se vede lemn). Cicatrizat pe margine.
65	23,2	14,5	4,3	H tr. 3,5 m, înclinat. Coroană rară.
66	22,0	14,0	4,2	H tr. 3,0 m, sănătos, elagat. Coroană galbenă.
67	21,3	13,5	4,7	H tr. 3,0 m. Rănit pe 5×20 cm la 1,5-1,7 m H.
68	25,2	13,5	4,0	H tr. 2,0 m, bifurcat. Rănit 10×50 cm la 0,5-1,3 m H. Coroana deasă, galbenă.
69	25,2	10,5	7,2	H tr. 3 m, sănătos. Coroana deasă verde-galbenă.
310	26,1	13,5	8,0	H tr. 3 m, aplecat sub Aesculushipp.
648	29,6	12,0	5,1	H tr. 2 m, bifurcat. Sănătos.
649	25,2	10,5	5,4	H tr. 2,2 m, bifurcat. Sănătos.
650	14,0	10,0	4,1	H tr. 2,2 m, bifurcat. Sănătos.
651	21,3	13,5	4,3	H tr. 2,8 m, sănătos, ramificat.
652	20,1	13,0	4,1	H tr. 3 m, sănătos.

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
666a	19,7	10,5	5,7	H tr. 2,5 m, sănătos, trifurcat.
666b	19,1	10,0	4,8	H tr. 2,5 m, sănătos, trifurcat, canelat.
667	21,7	13,5	4,7	H tr. 2,2 m, sănătos, trifurcat.
668	32,5	12,5	6,1	H tr. 3 m, sănătos. 4 ramuri.
669	23,3	14,5	5,4	H tr. 4 m, sănătos până la 2,5 m H. Rănit 30×20 cm și cicatrizat la 2,5 m H. Cu lăstari.
697	23,2	14,5	5,4	H tr. 2,2 m, sănătos, aplecat. Ciot la 2 m H necicatrizat. Cu lăstar.
698	25,5	13,5	5,6	H tr. 2 m, bifurcat.
699	34,1	13,0	5,4	H tr. 3 m H, sănătos, trifurcat.
700	29,3	12,5	5,3	H tr. 2,7 m, sănătos, trifurcat.
701	24,5	16,0	5,5	H tr. 2,5 m, bifurcat, sănătos.
702	24,8	16,0	5,6	H tr. 3 m, sănătos. Ciot cicatrizat la 2 m H. Are lăstar lacom.
707	31,8	12,0	6,9	H tr. 3 m, sănătos. Coroana cu 4 ramuri.
708	15,6	10,0	4,8	H tr. 3,5 m sănătos. Coroana cu 4 ramuri.
709	28,3	12,0	6,0	H tr. 3,0 m, sănătos. bifurcat. Frunze căzute 50%.
710	31,5	12,0	6,4	H tr. 3 m, sănătos, bifurcat.
711	16,9	10,5	5,8	H tr. 2,5 m. Coroană cu 4 ramuri. Rană de 5 cm lățime de la 0,5-0,8 m H.
712	33,8	13,0	6,2	Tr. sănătos. La 2 m H cu crăci lacome. Frunze căzute 40%.
713	21,0	13,0	6,0	H tr. 3 m, bifurcat, sănătos. Frunze căzute 50%.
714	19,4	10,5	5,6	H tr. 3 m, trifurcat, sănătos.
738	19,1	10,5	5,2	H tr. 3 m. Răni 10×2 cm la 1,5 m. Cioturi cicatrizate parțial la 2,3 m.
739	31,5	12,5	4,2	H tr. 2,8 m, bifurcat. 5 lăstari lacomi la 2 m. Noduri cicatrizate cu cancer la 2,5 m.
756	24,8	16,0	6,10	H tr. 2,5 m. Coroana cu 4 ramuri. Cioturi gălmoase, crăci cu cancer la 2,5 m.
757	23,2	13	6,3	H tr. 2,5 m, sănătos, bifurcat. 2 crăci lacome la 2 m. Frunze căzute 60%.
758	23,2	13	6,6	H tr. 3 m, sănătos. Cioturi canceroase la 2,5 m a câte 5 crăci lacome.
767	22,3	11,0	4,9	H tr. 2,2 m, bifurcat. Cu lăstari lacomi între 2-2,2 m.
768	25,2	13,5	4,7	H tr. 3 m. 4 lăstari lacomi la 2,3 m. Rănit 1×2 m la 1,2 m până la 1/2 tulp.
769	23,2	13,0	5,8	H tr. 3 m, bifurcat, sănătos.
770	26,1	15,5	6,5	H tr. 2,7 m, sănătos. Cu început de gălme la baza bifurcării. Crăci lacome 3 buc la 2,3 m H.
771	23,9	13,0	5,3	H tr. 2,3 m, aplecat spre alee. Crăci necicatrizate cu început de putregai. 3 lăstari, frunze căzute 30%.
772	24,8	16	4,0	H tr. 3 m, trifurcat la 2,5 m H. La 2,5 m H ciot necicatrizat cu lăstar.
773	27,1	15,0	4,1	H tr. 3 m, bifurcat, sănătos. La 2,8 m ciot necicatrizat cu lăstari lacomi.
774	29,6	12,0	4,9	H tr. 2,3 m, bifurcat. Ciot necicatrizat de 3 cm la bifurcare. Frunze căzute 30%.
775	21,9	13,0	5,1	H tr. 2,5 m, bifurcat. Noduri necicatrizate.
776	28,7	12,5	6,0	H tr. 2,5 m, bifurcat. Lăstari lacomi sub bifurcare.

2.10. *Acer negundo* L.

Arțarul american a fost introdus în Parcul Titulescu nu pentru calitățile sale de specie horticolă, ci pentru ușurința sa de instalare și menținere, pentru vigoarea sa de creștere și mai ales pentru rusticitatea sa. Astfel, el este puțin pretențios față de climă, rezistă bine la ger

și la înghețuri și suportă bine seceta, ceea ce îi conferă o mare importanță în perspectiva schimbărilor climatice.

Spre deosebire de paltin și de arțarul american argintiu, arțarul american preferă solurile acide, dar s-a adaptat bine și pe solurile de umplură din Parcul Titulescu, unde atinge diametrul de 52 cm, înălțimea de 9 m și raza coroanei de 8 m.

Ca și celelalte acerinee, arțarul american suportă greu tăierile brutale, neculturale, având trunchiuri de 2,2-3,0 m înălțime, afectate de noduri necicatrizate, sau parțial cicatrizate, de cioturi cu putregai, de gălme, de lăstari lacomi sau de rănire prin decojire.

Având un temperament de lumină, formează o coroană aplecată sub pinul negru și o tulpină îndoită sub cireș.

La sfârșitul lunii octombrie se prezintă cu frunzele căzute în proporție de 40-50% sau chiar 100%.

Tab. 10. Arțarul american – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
25	7,3	7,0	2,5	Căderea prematură a frunzelor.
332	52,2	8,0	7,49	H tr. 2,5 m. Bifurcat de 2 ori. Coroana aplecată și frunze căzute.
648		3,5		30 lăstari sub <i>Pinus nigra</i> .
715	21,9	8,0	5,2	H tr. 3 m, sănătos. Coroana cu 4 ramuri și frunze căzute 50%.
716	16,9	7,0	3,6	H tr. 2,3 m, sănătos, trifurcat.
740	19,1	6,0	4,5	H tr. 2,2 m, bifurcat. Cioturi putregăioase la 2,4 m și frunze căzute 50%
741	22,3	7,0	6,3	H tr. 2,5 m, îndoit. Noduri necicatrizate de 10×5 cm la 2 m H.
742	36,6	9,0	5,9	H tr. 2,2 m, bifurcat, sănătos. Cu 2 lăstari lacomi la bifurcare și frunze căzute 40%.
743	23,2	8,0	6,15	H tr. 2,2 m, sănătos, coaja rănită la bifurcare. Frunze căzute 40%.
791	38,5	8,0	8,10	H tr. 2,5 m, bifurcat, acoperit de cireș. Noduri vindecate, gălme mici, caneluri.

2.11. *Acer platanoides* L.

Mai bine adaptat decât paltinul de munte, la creșterea temperaturii medii anuale (17,7+2,0=19,7°C) și scăderea precipitațiilor medii anuale (800-80=720 mm) prognozate la schimbările climatice, paltinul de câmp înviează peisajul Parcului Titulescu, atât pe alea Nicolae Iorga cât și pe celelalte alei din Parc (fig. 7). Deși este numai de mărimea a 2-a, paltinul de câmp atinge 70 cm diametru, 11,5 m înălțime și 6,4 m raza coroanei. Potențialul lui de creștere în înălțime a fost frânat prin tăieri repetate ale vârfului. Tăierile de formare a coroanei, neexecutate la timp și în mod corect și tăierile de întreținere executate cu întârziere și în perioade inoportune a avut ca rezultat: formarea de scorburi 21,2%, de cancere 27,3% și gălme canceroase 12,1%, bifurcări 30,3% și trifurcări 18,2%, cioturi de 25-50 cm diametru cu putregai 15,2% (*Polyporus squamosus* Tr.), ramuri cu secțiuni cicatrizate 27,3% și lăstari formați pe 0,5-3,0 m înălțime la 42,4% arbori. La aceste degradări, cauzate de echipele neinstruite de muncitori se adaugă baterea de cuie, decojirea și rănirea tulpinilor la 9,1 %

din exemplare.

Procentul mic de gelivuri (3%) confirmă că paltinul de câmp este mai bine adaptat decât paltinul de munte la rigorile climatului continental, rezistând la geruri mari și înghețuri.

Ca specie mezotermă-submezotermă, arțarul necesită mai multă căldură în sezonul de vegetație și suportă mai bine seceta din aer și sol, ceea ce îi conferă o valoare crescândă, odată cu încălzirea climatului.

Dintre afecțiunile patogene se menționează: făinarea frunzelor cauzată de *Uncinulaacris* (DC.) Sacc. la 6,1% din exemplare și pătarea frunzelor cauzată de *Rhytisma acerinum* la 3 % din arțari.

Paltinul de câmp este o specie ideală pentru zona verde a Barșovului, având un aspect frumos, ornamental, o prindere ușoară, chiar la vârste mari, înmulțirea ușoară prin sămânță, rapida sa creștere și marea longevitate, rezistența la secetă, la atacurile de insecte, la fumul și gazele orașelor, dar de reținut sensibilitatea lui la sarea folosită în dezapeziri. Astfel, la 9,1% din exemplarele Parcului Titulescu frunzele prezintă necroze perimetrice cauzate de clor. De asemenea, nu lipsesc necrozele interneveare (3,0%) cauzate de sulf.



Fig. 7. *Acer platanoides*

Tab. 11. Paltinul de câmp – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
18	1,0	2,0		Sănătos
21	2,0	3,0		Sănătos
81	34,5	11,5	1,4	H tr. 2,5 m. Cancere la 2 și 2,3 m H. La colet gălme canceroase. Frunze cu <i>Uncinulaacris</i> , <i>Rhytismaacerinum</i> și necroze perimetrice (Cl).
83	45,9	10,5	3,0	H tr. 2,6 m, bifurcat. Scorbură de 3×3 cm la 2,2 m H. Ciot de 30 cm cu putregai. Început de scorbură.
84	42,7	11,5	2,5	H tr. 2 m H, sănătos, cu un ciot de 25 cm. 4 m H, coroană bifurcată. Lăstari de 1 m. Frunze cu <i>Uncinulaacris</i> și necroze perimetrice (sare).
213	22,9	10,0	4,0	H tr. 2,5 m. Frunze galbene.

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
217	37,3	9,0	6,4	H tr. 3 m, bifurcat. Aplecat spre bazin 2/3 Scorbură.
236	51,3	11,0	1,9	H tr. 2 m, Scorbură >2/3, 1,7×0,3 m între 0,3-2 m <i>Polyporus</i> . Ciot de 50 cm lungime cu putregai. Necroze interneveare (S).
239	48,4	10,5	1,3	H tr. 2 m, rănit 20 cm de la 0,3 la 1,3 m H. Cioturi lungi de 30-40 cm la 2 m H. Coroana începe la 6 m.
240	55,7	10,0	2,8	H tr. 3 m H. Ciot cu scorbură. Lăstari din ramuri de 1,2 m.
316	60,5		2,5	H tr. 2,5 m H. Tăieri brutale a ramurilor. Lăstari de 1 m.
659	47,8	10,0	4,10	H tr. 4 m, sănătos, trifurcat. Ramuri tăiate cu lăstari.
640	70,1		5,10	Acoperă <i>Taxusbaccata</i> .
643	25,5	10,0	2,8	H tr. 3 m, sănătos. Ramuri cu tăieturi necicatrizate la 2,8 m H, la 3 m H. Cancer la 3,5 m H.
644	55,1	11,0	5,1	H tr. 2,2 m. 3 cioturi mari. Lăstari de 2 cm.
653	48,1	10,5	4,3	H tr. 3 m, sănătos, bifurcare-2,5 m H 2 cioturi de 30 cm % cicatrizate. Lăstari de 1,7 cm.
654	45,2	10,0	2,3	H tr. 4 m. Scorbură la 2-2,5 m. Gălmă la 3 m. Ciot de 40 cm necicatrizat la 3,5 m.
655	49,1	11,0	3,40	H tr. 2,5 m, bifurcare, canelat. Ramuri groase de 25 cm tăiate necicatrizate. Lăstari de 1,2 cm.
656	54,5	11,0	4,9	H tr. 3 m, sănătos-2,5 m H. Cu cioturi de 20 cm între 2,5-3 m H. Lăstari de 1,5 cm. Frunze infectate, necroze perimetrice (Cl).
659	48,1	10,5	5,2	H tr. 3 m, trifurcat, sănătos. De pe ramurile schelet s-au tăiat toate ramurile mici și au apărut lăstari de 0,5-1,5 m.
661	54,5	11,0	5,2	H tr. 2,5 m. Scorbură de la colet la 1,2 m H de 15 cm lățime. Cioturi % cicatrizate cu putregai la 2 m și la 2,4 m H.
717	48,7	9,0	4,95	H tr. 2,5 m. Sănătos cu 4 ramuri.
718	39,2	10,0	5,2	H tr. 2,7 m H, sănătos. Tăiere de formare în anii trecuți.
733	41,4	11,0	1,6	H tr. 4,5 m. Nod la 1,7 m fără coajă pe 15×15 cm. La 3 m noduri cicatrizate. Cioturi groase de 25 cm necicatrizate cu lăstari de 1,2 m.
734	36,3	9,0	3,1	H tr. 2,8 m, bifurcat, aplecat, sinuos. Ciot la 0,3 m H cu gălmă. Canelură, tăieturi brutale. Lăstari de 1,5 m.
735	55,7	10,0	2,8	H tr. 2,5 m, bifurcat, sănătos. La 2,8 m nod cicatrizat și putregai de 5 cm. Tăieri brutale. Lăstari de 1,5 m.
736	31,9	9,0	2,4	H tr. 2,5 m, bifurcat, aplecat, noduri gălmoase. Mici tăieri brutale. Cuie, lăstari de 1 m. Lângă trotuar.
737	31,8	9,0	3,1	H tr. 2,5 m, gelivuri 5 cm între 1-2 m. Tăieri brutale, lăstari de 1 m. Stă pe o tisă.
761	45,5	10,5	5,1	H tr. 2,8 m, bifurcat. Lăstar de 1,5 m la 2,8 m H. Ciot așchiat de 40 cm % cicatrizat, cu putregai care coboară în jos.
762	42,0	11,0	3,8	H tr. 2,8 m. Coroana cu 3 ramuri. Puțin aplecat.
763	55,1	10,0	5,5	H tr. 2,8 m, cu caneluri. Coroana cu 3 ramuri groase și 1 ramură subțire.
765	42,4	11,5	5,0	H tr. 2,5 m, bifurcat. Ciot putrezit la baza bifurcării. Rană de 5×10 cm cicatrizat la 1,5 m. Ciot necicatrizat la bifurcare. O ramură cu cioturi groase și putregai.
766	31,8	9,0	6,3	H tr. 3 m, cu 3 ramuri. La bază 2,5 m H putregai de 5 cm D (scorbură). La 2 m H ciot necicatrizat de 10 cm și un ciot parțial cicatrizat.

2.12. *Acer pseudoplatanus* L.

Arbore de mărimea 1, de mare interes ornamental, utilizat în aliniamentul de pe strada Nicolae Iorga, are diametre de 33-64 cm, dar prin tăierile de întreținere este ținut la 9-12 m înălțime și 2-3,3 m rază a coroanei. cea ce îi reduce din atractivitatea speciei, cu frunze frumos conformate și înflorire abundentă.

La două din doisprezece exemplare, frunzele sunt infestate de *Rhytisma acerinum*, sub forma unor pete gălbui (în iulie), care devin negre cu aspectul unei pecingini de 2 cm diametru, și pot ajunge la 50 de pete negre pe fața superioară a limbului.

Specia este mezotermă, de climat răcoros în sezonul de vegetație și cu umiditate atmosferică ridicată, condiții asigurate în sectorul topoclimatic piemontan, din Parcul Titulescu Brașov. Deși este rezistent la ger și față de înghețuri. 8% din exemplare prezintă gelivuri de 2-10 cm lățime, de la colet 1,2-1,8 m înălțime sau bifurcări (trifurcări) ale tulpinii la 2,0-3,8 m înălțime în 35% din cazuri.

Solurile calcaroase, puțin acide din Parcul Titulescu sunt favorabile atât paltinului de munte cât și celui de câmp sau arțarului american argintiu. În rădăcinarea acestor specii nu ridică probleme nici în aliniamentele din Parc.

Acerinecele suportă greu tăierile greșite care cauzează formarea de necroze și gălme, întotdeauna inestetice. Tăierea brutală a unor ramuri mai groase de 6-20 cm a cauzat cancer pe trunchi, de la colet la 2 m înălțime, sau scorburi pe mai mult de 2/3 din diametrul trunchiului. Rezultă clar că tăierile de formare a coroanei și de întreținere trebuie efectuate, în toate cazurile, în tinerețe și la ramuri cu diametre mai mici de 6 cm.

Paltinul de câmp este sensibil la poluare cu sare, practică pentru dezapeziri, prezentând la 10% din exemplare necroze perimetrice cauzate de clor.

Tab. 12. Paltinul de munte – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
14		11,0		Necroze perimetrice (Cl). Pecingine, Rhytisma acerinum
42	52,5	11,0	2,0	
43	33,8	9,5	3,3	Coroană asimetrică cu o singură ramură. Necroze foliare internevare (S).
45	49,7	9,5	2,9	
49	52,9	9,0	2,0	Ramurile încep la 4 m. Lăstari de 2 m. Tr. cu scorburi de la colet la 2 m pe mai mult de 2/3.
51		3,0	2,0	
79	37,9	10,0	2,9	H tr. 5 m, cancer vindecat la 2 m H. Tăiere brut. cu crăci >20 cm tăiate. Poluare cu clor (necroze perimetrice), pecingine
80	47,13	9,5	1,9	H tr. bifurcat la 2,2 m H. Gelivură de 10 cm de la colet la 1,2 m H necicatrizată. Altă gelivură de la colet la 1,8 m cicatrizată. Rhytisma acerinum.
82	48,1	10,0	2,4	H tr. 3,8 m, bifurcare, gălme la 3 m H. Scorburi de 10×10 cm la 2,5 m H-1,3 D. Elagat 2,3 m. Cioate necicatrizate 10-20 cm.

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
235		9,0	2,2	H tr. 2 m, gelivuri s2 cm între 0,3 – 1,5 m. Cancer la 1 m H. Crăci de 30 cm tăiate. Trifurcare. Frunze căzute.
237	64,3	12,0	3,3	H tr. 2 m, bifurcat, sănătos. Frunze verzi.
238	46,2	9,0	1,7	Scorburi de 30 cm lățime și 3 cm adâncime, de la colet la 3 m H. Pe marginea aleii.

2.13. *Fraxinus excelsior* L.

Frasinul este o excelentă specie de ornament, care dă Parcului Titulescu nu numai atractivitate, variabilitate ci și trăinicie.

Deși are o largă amplitudine climatică, el este afectat adeseori de înghețurile târzii, care vatamă mugurele terminal, ceea ce cauzează înfurierea trunchiului. În sectorul topoclimatic piemontan din Brașov, frasinul beneficiază de 814,6 mm precipitații medii anuale și prezintă dimensiuni modeste pe solurile formate pe substrate calcaroase. Are diametre de 18,5-33,4 cm, înălțimi de 20 m și raze ale coroanei de 2,9-3,3 m. Frasinii bine îngrijiți prin tăieri de întreținere au avantajul de a nu emite crăci lacome, și dacă acestea există, ele stau lipite de trunchi și sunt puțin evidente. Specia este sensibilă la câțiva paraziți și mai ales la *Polyporus squamosus* Fr. care apare în general pe răni.

În Parcul Titulescu, unde frasinul prezintă simptomele foliare perimetrice ale poluării cu fluor, el vegetează normal și se situează printre speciile cu cea mai mare capacitate de metabolizare a fluorului (Bolea, Chira, 2005).

Frasinul este considerat rezistent la sărături (Prodan, 1956), având un prag de toxicitate de 3 280 ppm în natriu și 20 460 ppm la clor (Bolea, Chira, 2005).

Monitorizarea stării sanitare a arborilor din Brașov arată că procentul arborilor deperisanți este de: 92% la *Aesculus hippocastanum*, 80% *Tilia platyphyllos*, 70% *Acer pseudoplatanus*, 60% *Acer platanoides*, 10% *Fraxinus excelsior* și 7% *Betula pendula* (Bolea, Chira, 2005).

Având în vedere și longevitatea de 150-200 ani și faptul că frasinul ameliorează solul, prin frunzele sale ușor alterabile se propune extinderea în parcuri.

Tab 13. Frasin comun – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	Rcor (m)	Starea fitosanitară
764	33,4	20,0	3,3	Htr 2,2 m bifurcat Frunze căzute 50% Necroze perimetrice
830	18,5		2,9	Htr 1,8 m Necroză apicală

2.14. *Fraxinus pennsylvanica* Morhsh.

Rezistă mai bine decât frasinul comun la ger și înghețuri, dar în Parcul Titulescu prezintă o gelivură care se întinde de la colet la 1,5 m înălțime, care a favorizat instalarea unui putregai pe mai mult de două treimi din tulpină. O înălțime de 1,5 m din această tulpină este acoperită de *Hedera helix*. Frasinul de Pensilvania este o specie atractivă, de dimensiuni modeste și ușor de condus, meritând o utilizare mai largă în aliniamentele parcului.

Tab. 14. Frasin de Pensilvania – date biometrice și starea fitosanitară

Nr crt	D (cm)	H (m)	Rcor (m)	Stare fitosanitară
271	40,1	13,0	4,23	Htr 1,5 m Gelivuri de la colet la 1,5m H. Putregai mai mare 2/3 Hederahelix pe 1,5 m

2.15. *Fraxinus americana* L

Frasinul american intră mai târziu în vegetație și este rezistent la înghețurile târzii. Ca și frasinul comun are pretenții mari față de sol, realizând dimensiuni modeste: 18,5 cm diametrul tulpinii, 10,5 m înălțime și 3,6 m raza coroanei. Are un sezon scurt de vegetație, la sfârșitul lunii octombrie frunzele fiind căzute. Pentru Parcul Titulescu este o specie atrăgătoare prin frunzișul său de un verde intens, care vara se colorează în galben, ori roșu închis.

Tab 15. Frasin american – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	Rcar (m)	Starea fitosanitară
183	18,5	10,5	3,6	Htr. 1,9 m Frunze căzute

2.16. *Catalpa bignonioides* Walt

Catalpa este sensibilă la ger și înghețurii timpurii care îi vatamă lujerii anuali și frunzele, suferă din cauza secetei și neîntâlnind în Parcul Titulescu soluri bogate, profunde și bine aerisite, realizează o tulpină de 55 cm diametru, 8 m înălțime și o coroană etalată, semisferică, cu raza de 6,2 m (fig. 8). Deși rezistă bine la poluarea cu praf și gaze industriale, starea fitosanitară este necorespunzătoare. Pe trunchiul scurt și bifurcat la 1,2 m înălțime urcă un exemplar de *Hedera helix* până la 2 m înălțime. O rană de 5 cm lățime se întinde între 1,3 și 1,8 m înălțime, iar la 1,3 m înălțime apare un început de scorbură de 5 cm lățime.

Cu toate aceste inconveniente, catalpa rămâne o specie ornamentală de mare frumusețe, cu frunze mari de 10-20 cm și flori atrăgătoare, campanulate albe, cu pete purpurii și dungi galbene în interior. grupate în panicule terminale, aceste flori se transformă în capsule uriașe care persistă toată iarna în coroane.



Fig. 8. *Catalpa bignonioides*

Tab. 16. Catalpa – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
663	54,8	8,0	6,2	Htr. 1,2, scorbură de 5 cm la 1,3 mH Rană de 5 cm lățime Bifurcat Hederabelix pe 2 mH

2.17. *Carpinus betulus* L.

În sectorul topoclimatic piemontan, carpenul are condiții optime sub raportul temperaturilor medii anuale de 7,7°C sau a precipitațiilor medii anuale de 814 mm. Este bine adaptat la înghețuri târzii, rezistă destul de bine la ger și are satisfăcute exigențele sale față de soluri revene, bogate în baze de schimb și neutre.

Carpenul a fost introdus în Parcul Titulescu pentru alcătuirea unui gard viu, dar lipsa de consecvență în lucrările de întreținere din ultimul secol a dus la degenerarea acestui gard și transformarea lui într-o perdea de vegetație, cu tulpini de 29-54 cm diametru, înălțimi de 5 m și o rază a coroanelor de 5,4-7,6 m. Prin trunchiurile excesiv torsionate și îngust canelate longitudinal și coroanele asimetrice, strâmbе și aplecate (fig. 9), perdeaua prezintă un oarecare farmec, dar printr-o tundere culturală se putea obține ceva mult mai frumos, fără rănirea trunchiurilor (77,7%) fără aplecarea coroanelor (55,5%) și fără putregaiuri (11,1%).



Fig. 9. *Carpinus betulus*

Tab. 17. Carpenul – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
679	54,1	5,0	6,8	H tr. 1 m Orăcoși
680	28,7		7,1	H tr. 1,5 m, Rană 40 cm, lățime între 0,5-1,0 mH
690	31,8		5,4	H tr. 4 m, Rană 40 cm între 0-1,5 mH
691	35,1		7,1	strâmb, aplecat. Rănit între 0,3-3m
692	42,7		7,2	H tr. 0,8, Bifurcat, aplecat, strâmb, conelat Răni 40 cm între 0,8-1,7 mH
693	33,4		7,4	H tr.
694	41,4		7,6	H tr.
695	33,1		6,1	H tr.
696	32,8		7,2	H tr.

2.18. *Aesculus hippocastanum* L.

Crearea Parcului „Nicolae Titulescu” a început cu un aliniament stradal de castan (porcesc) de India întins între Primăria Braşov şi Casa Armatei, de-alungul străzii Nicolae Iorga. De fapt, parcul se întinde pe o fâşie de 180 m lăţime între strada Nicolae Iorga şi bulevardul Eroilor. Diametrele mari ale castanilor de India: 41,40-62, 42 cm indică plantarea lui printre primele specii din parc, alături de cireş (D=93,94 cm) şi paltin de câmp (D=70,06 cm).

Înălţimea mică a arborilor: 7,5-10,5 m (fig. 10), conformarea necorespunzătoare a tulpinilor, prezenţa lăstarilor la colet, pe tulpină şi pe ramuri, formarea gălmelor canceroase şi chiar a scorburilor care ating 1/2 din diametrul tulpinii, sau prezenţa necrozelor foliare, indică o stare de vegetaţie necorespunzătoare cauzată de următorii factori:

Lipsa tăierilor de formare în primii ani de la plantare (nu suportă tăierile tardive care vizează ramuri mai groase), tăieri neculturale de elagare a trunchiurilor, orineexcutate în perioada optimă (mai-octombrie) şi nerepetate cu regularitate şi tăieri butale, a unor ramuri mai groase de 6 cm sub unghiuri necorespunzătoare şi cu lăsarea unor cioturi prea lungi.

Pe rănilor largi, cauzate printr-un elagaj drastic se instalează ciuperci lignivore pe un lemn moale şi uşor degradabil.



Fig. 10. *Aesculus hippocastanum*

În condiţiile unei temperaturi minime absolute de $-26,3^{\circ}\text{C}$ din sectorul topoclimatic piemontan şi de vale intramontană din Braşov, gerurile au cauzat gelivuri pe care s-a instalat *Polyporus*.

Poluarea rutieră şi industrială care se manifestă prin depăşirea pragurilor de toxicitate cu cupru (27,2 ppm) şi zinc (63 ppm).

Aplicarea sării de dezapezire a străzii Nicolae Iorga cauzează depăşirea pragului de toxicitate cu Natriu (200 ppm) de 11,1 ori, semnalată cu claritate de necrozele perimetrice pe foliolele frunzelor de castan porcesc (V. Bolea, D. Chira, 2005).

Ionii de Natriu din sarea folosită la dezapezire sunt absorbiţi de coloizii solului şi pot substitui cationii de K^{++} reducând disponibilitatea pentru arbori. Ţesuturile arborilor se îmbogăţesc în sodiu şi se observă o limitare a absorbţiei potasiului de către rădăcini (Bernatzki, 1980). Carenţa în potasiu (6 349 ppm faţă de 10 000 ppm) determină o dezvoltare mai slabă a sistemului rădăcinilor în perioadele de insolaţie sau secetă, când creşte evapotranspiraţia, apare dezechilibrul dintre aportul de apă şi pierderile de apă (Hendrickx şi Paul, 1981).

Infestări recente de insecta minieră *Cameraria ohridella*.

Tab. 18. Castanul porcesc - date biometrice şi fitosanitare

Nr. crt	D (cm)	H (cm)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
1	54,8	8,5	2,0	Gâlmă canceroasă la colet, la 1,3 m, 2,0 m, 3,5 m. Trifurcare la 4 m, câte 10 lăstari de 8 cm grosime la o tăietură.
2	56,1	9,5	2,0	Trifurcare la 4 m, Scorbură de 1/3 la 3 m înălţime.
3	45,5	9,5	2,0	Bifurcare la 3 m.
4	41,4	8,0	2,0	Gelivură între 1,2-1,5 m înălţime de 2 cm lăţime. Necroze foliare perimetrice (Cl).
5	50,3	8,5	2,0	Bifurcare la 3,5 înălţime. Lăstari groşi de 0,8 cm
6	54,8	10,5	2,0	Cu 4 lăstari la 4 m înălţime. Tăieri târzii brutale (cicatricile nu acoperă secţiunea tăiată)
7	62,4	8,5	2,0	Rădăcini afectate de o gură de aerisire situată la 1,2 m distanţă. Lăstari numeroşi la colet şi pe trunchi.
8	41,7	8,0		Gâlmă ce acoperă 1/2 din colet. Rană lată de 20 cm între 1,6-2,0 m înălţime cu <i>Polyporus</i> . Coroana începe la 5 m înălţime cu o ramificaţie.
9	57,6	10,0		Scorbură de 10×10 cm la 3 m înălţime. Ramuri de la 3,2 m înălţime contorsionate cu lăstari.
10	44,6	8,0		Gâlmă canceroasă, pe colet (1/2 din suprafaţă) şi pe tulpină începând de la 2 m înălţime. La 2,5 m înălţime o scorbură de de 30×30 cm (1/2 din Diam). Coroana începe de la 4 m.
11	41,7	8,0		Afectat de o linie electrică situată la 3 m distanţă. Ramurile încep la 2 m înălţime şi au lăstari de 1 m lungime
12	44,9	7,5		Gâlmă la colet. Gelivură la 4 m înălţime.
311	32,5	7,0	5,2	Înălţimea trunchiului 1,4 m. <i>Cameraria ohridella</i> pe frunze.

2.19. *Betula pendula* Roth (*B. verrucosa* Ehrh)

În Parcul Titulescu, exemplarele izolate sau pâlcurile de mesteacăn contrastează plăcut prin portul lor frumos şi pitoresc şi mai ales prin culoarea albă a scoarţei, cu restul vegetaţiei de culoare mai întunecată şi mai ales cu răşinoasele. Această specie se remarcă prin marea sa rusticitate, suportă bine gerurile puternice şi îngheţurile, tolerează bine arşiţa şi se dezvoltă bine pe solurile bogate în substanţe nutritive, cum sunt cele formate pe calcare.

Ajuns la limita longevităţii, mesteacănul realizează diametre de 16 – 55 cm, înălţimi de 12 – 21,5 m şi o rază a

coroanei de 3,8 – 8,1 m (fig. 11).

Specie heliofilă, cu coroane rare, permite cățărarea pe tulpina sa, până la 2,5 – 5,0 m înălțime a lianei *Hedera helix*. Cerințele lui mari față de lumină cauzează aplecarea frecventă a tulpinilor spre aleile mai luminate, ori spre exteriorul pâlcurilor de mesteacăn (plantați prea des), ori pentru a evita umbrirea, în apropierea exemplarelor de stejar, mai bine dezvoltate. De asemenea, zăpada, chiciura și poleiul, mai ales când îl surprind cu frunze, îl îndoaie așa de mult, încât cu greu mai revine la poziția verticală.

În parc există și un exemplar de mesteacăn de 31 cm grosime afectat de o țeavă electrică, de care este legat cu un cablu, nerespectându-se distanța limită de 1 m față de elementele constructive (A-F. Iliescu, 2003).

Mesteacănul este una din cele mai rezistente specii la poluarea industrială, dar indică prin necroze foliare caracteristice (perimetrice pentru clor) prezența în Parcul Titulescu a poluării cu sare și plumb.



Fig. 11. *Betula pendula*

Tab. 19. Mesteacănul – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D(cm)	H(m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
102	35,7	13,5	6,5	H tr. =3,5 m sănătos. Coroană aplecată.
103	18,5	15,5	6,7	
104	15,6	15,5	6,7	
105	21,7	15,5	6,7	
106	31,3	13,0	7,7	Aplecați spre alee. Tulpini sănătoase.
107	20,1	13,0	7,7	Aplecați spre alee. Tulpini sănătoase.
108	38,2	18,5	7,7	Aplecați spre alee. Tulpini sănătoase.
109	49,7	21,5	5,6	H tr. 4m, sănătos. Cu Hederahelix.
125	43,6	16,5		H tr. 2,5 m, sănătos, înclinat din cauza stejarului Hedera helix pe 5 mH.
188		20,5	5,3	H tr. 3 m, rănit 5x5cm la 1,5 mH. Bifurcat, coroană proporționată, necroze foliare perimetrice, (Cl) și plumb

Nr. crt.	D(cm)	H(m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
196	31,2	8,5	3,8	H tr. 4 m, sănătos. Afectat de o țeavă electrică de care ste legat cu cablu.
197	37,6	14,5	4,5	H tr. 2,5 m
208	55,1	18,5	7,1	H tr. 3 m Hedera helix pe 2,5 m
255	39,8	19,0	7,0	H tr. 2,5 m, sănătos
256	38,5	18,0	6,0	Bifurcat la 1 m; Tr. 1=1m; Tr. 2=3m
257	33,1	14,0	5,2	H tr. 3 m
258	32,2	13,5	6,0	Bifurcat la 0,8 m. Înclinat peste felinare și scaune.
259	40,1	19,0	5,5	H tr. 4 m, sănătos
260	31,2	13,0	8,0	H tr. 4 m, sănătos
261	23,6	16,0	6,9	H tr. 6 m, înclinat
262	30,3	12,0	8,0	H tr. 4 m, sănătos
263	36,0	13,5	8,1	Tr. înclinat
264	44,9	21,0	4,6	H tr. 3 m, dominant
265	38,2	18,5	7,3	H tr. 3,5 m, sănătos, dominant
266	28,7	13,0	5,4	H tr. 3 m, înclinat spre alee
267	24,2	15,0	6,0	H tr. 3 m, înclinat spre alee
268	24,5	15,0	6,6	H tr. 3 m, sănătos

2.20. *Morus alba var pendula* Dipp

Dudul alb cu port pendent este un arbore mic, de 2,4-3,0 m, cu tulpini de 1,5-2,0 m înălțime diametre de 14,6-19,1 cm, cu ramuri subțiri, formează o coroană plângătoare, având o rază de 1,2-2,5 m (fig. 12).

Specia este destul de rustică, cu toate exigențele ridicate față de un climat dulce. Este sensibilă la gerurile mari de iarnă și mai ales la înghețurile timpurii care vatamă lujerii incomplet lignificați, ori față de înghețurile târzii, care îi distrug frunzele. Vara îi plac căldurile, rezistând bine la secetă, ceea ce este apreciabil în contextul schimbărilor climatice.

Cele cinci exemplare de dud alb cu port pendent sunt admirate în Parcul Titulescu ca niște bijuterii verzi, dar ele au o stare fitosanitară necorespunzătoare. Pe frunze se văd necroze foliare interne cauzate de poluarea cu sulf. Pe trunchi apar răni, de la 0,2 m la 0,5 m înălțime, cauzate de vizitatori, dar și cioturi necicatrizate, cu putregai, ori chiar scorburii, provenite în urma tăierilor neculturale de întreținere.

Dezavantajele speciei, privind murdăria lăsată de fructe și descompunerea lentă a frunzelor nu este luată în seamă, dat fiind dimensiunile mici și numărul mic al exemplarelor din parc.



Fig. 12. *Morus alba var. pendula*

Tab. 20. Dud alb cu port pendent – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D(cm)	H (m)	R.cor. (m)	Stare fitosanitară
244	14,6	2,4	1,5	H tr. 1,5
245	16,6	2,5	2,3	H tr. 1,5 m; Necroze foliare interne
252	16,2	3,0	2,5	H tr. 1,5 m; Scorbură 10×15 cm la colet
704	19,1	3,0	1,9	H tr. 2,0 m, îndoit, rănit pe 10 cm cu lățimea de la 0,2m la 0,5 mH. Cioturi necicatrizate.
705	14,6	2,4	1,2	H tr. 1,5 m, strâmb cu 2 ramuri pendente Cioturi cu putregai pe 20×15 cm la 1,5 mH.

2.21. *Prunus avium* L.

Atrage atenția, înaintea înfrunzirii, primăvara devreme, prin florile albe, deosebit de ornamentale. Are un habitus plăcut, cu coroane ovoidale și tulpini cu scoarță lucitoare, brună violacee, exfoliabilă în fâșii circulare.

Este slab reprezentată în parc, prin trei exemplare, cu diametre de 14 – 94 cm și raze ale coroanei de 3 – 9 m (fig. 13).

Exemplarul excepțional de 93,9 cm diametru, are un trunchi de 0,8 m înălțime, o scorbură de 0,8 – 1,8 m înălțime, ramuri așchiate cu putregai între 1,5 – 2,0 m înălțime, necroze foliare perimetrice (CI) cauzate de sare și este invadată de *Hedera helix* până la 3,5 m înălțime. Pentru a-l menține în lupta pentru tilul european (locul 1 Ungaria cu diametrul de 1,47 m) este necesară umplerea și dezinfectarea scorburii, retezarea și tratarea ramurilor așchiate, încetarea folosirii sării pentru dezapeziri și aplicarea unor îngrășăminte naturale, știut fiind că cireșul este pretențios față de sol, preferând soluri bogate, fertile, permeabile, aerisite cu umiditate suficientă și conținut moderat de CaCO₃. De precizat că optimul său climatic este de 8-10°C, temperatura medie anuală fiind asigurată de topoclimatul piemontan de la Brașov.

La al doilea exemplar, gelivura de pe primii 1,5 m ai trunchiului denotă sensibilitate la geruri mari de iarnă și faptul că se vindecă greu.

**Fig. 13.** *Prunus avium***Tab. 21.** Cireșul – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
790	93,9		8,87	H tr. 0,8 m, scorbură între 0,8-1,8 m Ramuri așchiate cu putregai între 1,5-2,0 m Necroze perimetrice (CI); <i>Hedera helix</i> -3,5 m
797	44,6		4,5	H tr. 1,5 m, crăpat cu gelivură între 0-1,5 m H Cioturi la 1,5 m H necicatrizate de 20×20 cm, 10×10 cm, 20×15 cm și 30×20 cm.
815	14,3		2,7	H tr. 1,8 m, sănătos.

2.22. *Prunus cerasifera* Ehrh

Corcodușul este puțin reprezentat în parc, deși este foarte decorativ cu florile sale albe (3 exemplare) sau roșii (3 exemplare) și este de mare perspectivă în lumina schimbărilor climatice, fiind o specie foarte puțin pretențioasă, rezistentă la ger, înghețuri și secetă și aptă pentru soluri uscate, pietroase, grele și compacte.

Prunus cerasifera atinge diametre de 39-49 cm, înălțimi de 3,5 – 9,5 m și raze ale coroanelor de 5,1 – 5,7 m. Are trunchiuri de 2 – 2,2 m înălțime, cu răni cicatrizate, cu coaja căzută pe 50 de cm, cu noduri necicatrizate, cu putregai și chiar corpuri de fructificație de *Fomes fomentarius*.

Varietatea *pisardii* (Carr) C. K. Schneid, corcodușul roșu are lujerii purpurii-închis, frunzele roșii-vineții (fig. 17), florile roz și fructele roșii-întunecate, deosebit de ornamentale. Realizează diametre de 19 – 33 cm, înălțimi de 6 m și raze ale coroanei de 4 – 7 m. Se pare că este mai puțin rezistentă la ger, având pe lângă gâlme și gelivuri, între 0,5-2,0 m înălțime. Pe trunchi apar corpuri fructifere de *Fomes fomentarius* și liana *Hedera helix*, care urcă până la 1,5 m înălțime.

**Fig. 14.** *Prunus cerasifera* Ehrh. var. *pisardii* (Carr) C. K. Schneid**Tab. 22.1.** Corcodușul – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
189	48,7	9,5	5,7	H tr. 2 m, canelat cu răni cicatrizate Polyporus.
345		3,5		
654	38,5	9,0	5,1	H tr. 2,2 m, coaja căzută pe 50 cm între 0,5-1,8 mH. 3 noduri necicatrizate cu putregai care merge în jos. Ramuri uscate 10%.

Tab 22.1. Corcodușul roșu – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
273	33,4	6,0	7,4	H tr. 2 m, gelivuri de 7 cm lățime, între 0,5-2 m. Bifurcat, Fomes fomentarius și Hedera helix pe 1,5 m; Gâlme 10×10 cm la 1 m înălțime.
280	18,8	5,0	3,7	H tr. 1,5, încovoiat. Gelivuri cicatrizate între 0,5-1,5 m H. Păduchi și pete pe frunze.

2.23. Malus x purpurea (Barbier) Rehd.

Mărul roșu înviorează peisajul prin lujerii purpurii și prin frunzele lucitoare, care sunt la început purpuriu și apoi verde închis. Are o talie mică de 4 – 6,0 m înălțime, cu diametre de 10 – 19 cm și coroane largi cu raze de 2 – 3 m.

Rezistă la geruri, înghețuri și chiar la un oarecare deficit de umiditate și nu este pretențios față de sol.

Ca și celelalte specii din parc, este afectat de tăierile neculturale, având: cioturi cu putregai 29,2%, cioturi cicatrizate parțial 25%, răni deschise 8,3%, gâlme 4,2% și scorburi 4,2%, iar la 12,5% au apărut lăstari lacomi. La 12,5% se văd corpii fructiferi de *Fomes fomentarius*.

Coroanele sunt rărite, parțial uscate (30%), cu licheni, ori complet uscate, cu *Hedera helix*.

Tab. 23. Mărul roșu – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
26	13,4	5,5	2,2	-
27	9,6	4,0	2,7	-
56	19,4	6,0	2,8	Frunze căzute
57	17,5	6,0		-
58	15,3	5,5	2,9	-
59	2,0	2,5		-
60	2,0	3,0		-
220	42,9	6,5	4,4	La 1,5 H=4 cioturi de 3 cm. Rănit 15×15 cm la 1 m H. Coroana uscată. Are Hedera helix
		2,5		-
		2,5		-
		2,5		-
283	48,7	6,0	6,0	H tr. 1,4, coroană rară. Scorburi de la 1,3 m în sus: 5×5 cm; 20×10 cm; 10×10 cm cu putregai 1/2. Are lăstari.
335	42,0	6,5	4,0	H tr. 2 m, bifurcat, coroana asimetrică. Putregai: 10×10 cm la 1,2 m; 15×40 cm la 1,7 m; 15×15 cm
343	48,4	6,0	7,0	H tr. 1,7 m. Cioate cu putregai 10×20 cm și 20×20 cm. Fomes fomentarius
344	17,2	6,0	2,4	H tr. 1,8 m, coroană asimetrică. Putregai de 5×5 cm la 1 m H. Cioturi necicatrizate la 1,8 m H. 2 ramuri aplecate.
647	25,5	5,5	3,4	-
653	22,6	5,0	3,8	H tr. 1,1 m, bifurcat. Ramuri cicatrizate, numai 1/3.
658	42,7	6,0	4,2	H tr. 1,5 m. Cioturi necicatrizate cu putregai 20×30 cm, 3 bucăți.
664	25,5	5,5	3,2	H tr. 1,5 m, bifurcat, sănătos. Cioturi necicatrizate la 1,5 și 1,6 m H.
725	26,1	5,5	3,3	H tr. 2,3 m. Gâlme mici. Cioturi cicatrizate cu 1 lăstar.

726	14,6	5,0	2,7	Tr. bifurcat. Ciot cu putregai 5×5 cm la 1,2 m H. Ramuri uscate 30% cu licheni
730	33,4	6,0	1,9	H tr. 1,2 m, bifurcat. Ciot necicatrizat la 1,5 m. 30 ramuri uscate.
777	46,2	6,0	4,4	H tr. 3 m, trifurcat, aplecat, crăci de 5-10 cm necicatrizate, cu putregai la 3 m H cu Polyporus. Cioturi de 0,4 m și diametre de 15 și 20 cm la 1,7 m înălțime fără coajă cu început de putregai. Canelări la colet 2 lăstari.
809	48,7	6,0	5,4	H tr. 1,3. Rană între 0,3-1,0 cu 50 cm lățime. Putregai (Polyporus).

2.24. Persica vulgaris Mill

Arbore fructifer, deosebit de ornamental, cu flori solitare splendide de la roșu-carmin până la albe, care în luna aprilie înviorează parcul.

Are diametre de 16,2 cm până la 78 cm, înălțimi de 6,5 – 7,0 m și o rază a coroanelor de 3 – 10 m.

Manifestă cerințe mari față de căldură (10 – 11°C – temperaturi medii anuale), rezistă la temperaturi scăzute de – 25°C și este rezistent la secetă. Preferă soluri profunde, bine drenate cu pH-ul de 5,5 – 7,5.

În urma tăierilor de întreținere, neculturale, au rămas cioturi necicatrizate, scorburi, între 0,4-1,0 m înălțime și au apărut și corpii fructiferi de *Fomes fomentarius*.

Tab. 24. Piersicul – date biometrice și starea fitosanitară

Nr. crt.	D (cm)	H (m)	R. cor. (m)	Starea fitosanitară
282	16,2		3,8	H tr. 2,5 m. Lăstari de 2,5 m. Frunze căzute.
795	24,8	7,0	5,0	H tr. 2 m, aplecat sub pin. Cioturi 10×5 și 5×2 cm, necicatrizate.
798	22,6	6,5	2,9	H tr. 2 m, strâmb, aplecat. Scorburi cu putregai 2/3 D între 0,4-1,0 m H. Cu un lăstar vertical la 2,5 m, o singură ramură.
802	780	7,0	10,2	H tr. 1,5 m, canelat, coroană cu 4 ramuri. Scorburi la 1,5 m. Necroze perimetrice (Cl) și Polyporus.

3. Concluzii

Sub aparenta bună gospodărire a Parcului „Nicolae Titulescu”, prin curățenie exemplară și amenajări floristice și sociale excepționale, se ascund incompetențe și greșeli grave în îngrijirea arborilor, care constituie elementul fundamental și definitoriu al ecosistemului forestier urbanizat.

Vegetația forestieră din parc coboară în timpul verii cu câteva grade temperatura aerului, mărește umiditatea atmosferică cu 12 – 15% și reduce viteza vântului cu 30 – 40%. Un arbore cu o suprafață de 150 m² extrage din 500 m³ aer o cantitate de 2,5 kg de bioxid de carbon pe oră, iar un arbore cu o suprafață foliară de 25 m² produce oxigenul necesar unui om timp de 24 ore. Iată de ce este atât de importantă îngrijirea arborilor și creșterea procentului acestora în Parcul Titulescu, mai ales că acesta este înconjurat pe toate cele 4 laturi ale sale de drumuri și se știe (Mușat, 2012) că în prezent, transportul reprezintă sursa a peste 25% din cantitatea

de CO₂ emisă în aer.

Arborii din parc emană substanțe aromate volatile care distrug microbii patogeni, cum este agentul patogen al dizenteriei, distrus de fitoncidele emantate de stejar. Verdele arborilor calmează sistemul nervos, crează senzația de răcoare, reduce presiunea arterială, înlătură oboseala oculară, favorizează dilatarea vaselor sanguine, iar culoarea galbenă înviorează, stimulează activitatea cardiacă și cea a sistemului respirator. Florile și frunzele de liriiodendron, magnolie, cireș, corcoduș, castan sau *Styphnolobium japonicum*, derulează în diferite anotimpuri festivalul feeric al aromelor și culorilor.

Recomandări

La o primă analiză a foioaselor din Parcul „Nicolae Titulescu” rezultă necesitatea stringentă a următoarelor măsuri:

Extragerea arborilor înclinați, proveniți din lăstari sau plantați prea aproape, și orientați spre lumină; consolidarea arborilor scorburoși (suprimarea tulpinilor cu coajă inclusă, frecventă mai ales la *Tilia tomentosa*, *Robinia pseudacacia*, *Fagus sylvatica*, *Populus* sp., *Salix* sp.) și tăierea ramurilor uscate sau canceroase, care constituie un pericol public.

Inventarierea arborilor care suferă din cauza poluării, așa cum denotă necrozele foliare internervare cauzate de sulf sau cele perimetrice cauzate de sare și amendarea poluatorilor.

Combaterea agenților patogeni, cum sunt, de exemplu: fumaginile lujerilor și frunzelor, cauzate de *Capnodium salicinum* sau brobonarea roșie a lujerilor determinată de *Nectria cinnabarina* în cazul teiului cu frunză mare și combaterea prin capcane feromonale a larvei miniere *Cameraria ohridella* care vatamă frecvent exemplarele de *Aesculus hippocastanum*.

Întocmirea unui plan de situație a Parcului „Nicolae Titulescu”, cu rețelele de canale subterane și cabluri aeriene, în funcție de care se vor folosi, specii cu sisteme adaptate la spațiul disponibil.

Organizarea unei rețele de aripi mobile, care să asigure udarea în timpul secetelor prelungite.

Evitarea tăierii ramurilor sau tulpinilor cu diametre mai mari de 6 cm, care nu se cicatrizează complet.

Monitorizarea anuală a stării de nutriție și de sănătate a arborilor și aplicarea îngrășămintelor pentru contracararea exceselor de calciu, cupru, natriu, sulf, clor etc. ori a carențelor de azot, potasiu și fosfor.

Bibliografie

- Bernatzki A., 1980.** Tree ecology and preservation in: developments in agricultural and managed-forest-ecology-Elsevier Scientific Publishing Company – Tome 2, 367.
- Bolea V., Chira D., 2005.** Atlasul poluării în Brașov. Ed. Silvodel, Brașov.
- Bolea V., Mantale C., 2015.** Rășinoasele din Parcul „Nicolae Titulescu” – Brașov. RSC 37, 54-65
- Bonneau M., 1998:** Le diagnostic foliaire. Revue Forestiere Francaise, no special: 40: 19 – 28
- Bory G., Herbert G., Clair-Maczulajtys D., 1997.** L'arbre et les opérations de taille. In: Rivière L-M. éd. La plante dans la ville, colloque du 5-7 nom. 1996, Angers, INRA édit, 207-218.
- Drènou C., 1999.** La taille des arbres d'ornement. Institut pour le développement forestier, Paris.
- Dumitriu – Tătăranu I., 1960:** Arbori și arbuști forestieri, cultivați în R.P.R. Ed. Agro-Silvică.
- Durand R., 1989:** Les essences urbaines: diversification – choix des arbres. Revue Forestiere Francaise, no special: 41.
- Garrec J. – P., Peulon V., 1989:** Les arbres de ville en hiver. Le probleme du seul de deniement. RFF numero special, 41: 109 – 115.
- Haralamb A., 1967:** Cultura speciilor forestiere, editia a III-a. Ed. Agro-Silvică, București.
- Hendrickx M., Paul R., 1981.** Influence des fondants chimiques sur le sol et les végétaux. Bulletin BRA, 11/12: 25-36.
- Iliescu A.F., 2003:** Arhitectură peisageră. Ed. Ceres.
- Iliescu A.F., 2005:** Cultura arborilor și arbuștilor ornamentali. Ed. Ceres.
- Joffre O., 1997.** La cicatrization des arbres après la chute ou la taille d'une branche. Maitrise, Université Montpellier 2. 16 p.
- Marcu M., 2004.** Clima municipiului Brașov – Topoclimate și microclimat. RSC 19-20: 61-67.
- Mușat I., 2012.** Pleoarie în apărarea pădurii. Ed. Nico 142.
- Șofletea N., Curtu L., 2007.** Dendrologie. Ed. Universității Transilvania din Brașov.

Abstract

Angiosperm trees in the „Nicolae Titulescu” Park from Brașov city

In the „Nicolae Titulescu” Park of Brașov city 24 angiosperm trees species of which 13 exotic species have been inventoried. Brașov city is under temperate – continental climate influenced by the topoclimate specific for regions located at mountain foots and intra-mountain valleys. The vegetation state of trees is unsatisfactory because the topping works for the formation of the canopy structure are of low quality and done in an inconsequent manner. Among the greatest impediments that hinder a good vegetation state of trees in the „Nicolae Titulescu” Park are an deficiency in N, K, P and an exces in Na, Cu, Zn, Cl, Ca, S.

It is recommended to introduce an individual record for every tree, a monitoring of the nutritional state and of the pollution, individually chosen measures of protection against pests, and optimum crown development before feeling of wounded specimens.

Keywords: angiosperm trees, green areas, individual record, vegetation state, nutrition and pollution.

SELECȚIONAREA ȘI ÎNGRIJIREA SPECIILOR PENTRU PĂDUREA URBANĂ BRAȘOV ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

VALENTIN BOLEA

1. Introducere

Zonele verzi din Brașov reprezintă 5 mp pe cap de locuitor, față de 26 mp cât prevăd normele europene. Extinderea acestor zone verzi și transformarea lor în pădure urbană (Bolea & Vasile 2007) va contribui substanțial la creșterea capacității naturale de absorbție a CO₂ din atmosferă (Gavrilescu et al. 2010), așa cum prevede Legea nr. 24 /1994, prin care s-a ratificat Convenția Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice (UNFCCC), semnată în 1992 la Rio de Janeiro.

Având în vedere ciclul lung de viață al arborilor, la crearea pădurii urbane Brașov sunt necesare:

- » Selectarea pentru fiecare topoclimat al Brașovului (Marcu 2004) a unor specii adaptate la o creștere preconizată cu 2^o a temperaturii medii anuale și la o diminuare cu 10% a precipitațiilor medii anuale;
- » Promovarea speciilor capabile să-și reducă transpirația în perioadele secetoase sau care au alte adaptări la climatele calde și secetoase;
- » Extinderea subspeciilor, varietăților și formelor de arbori cu însușiri morfologice și fiziologice care le conferă o rezistență la secetă și insolamție;
- » Evitarea „secetei fiziologice” a arborilor provocată de clorura de natriu folosită la dezapezirea drumurilor și trotuarelor;
- » Mărirea rezistenței arborilor la ger, înghețuri, secetă, boli și vătămări de insecte prin folosirea îngrășămintelor potasice;
- » Gestionarea, îngrijirea și conservarea arborilor din Brașov la nivelul orașelor avansate din Europa (Gavrilescu & Bolea 2015);
- » Participarea inginerilor silvici, posesori a unor te-meinice cunoștințe de Spații Verzi, Dendrologie, Ecologie, Silvicultură, Protecție etc., împreună cu specialiștii horticultori și arhitecți (Gavrilescu & Bolea 2014).

2. Asigurarea optimului altitudinal al speciilor

Altitudinal (530–750 m) cele trei sectoare topoclimatice din Brașov (Marcu 2004) asigură optimul (o) după fișa ecologică a speciilor (Stănescu 1979) pentru următoarele specii: *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Populus tremula* și *Fraxinus excelsior* (Tab. 1).

Tab.1. Potențialul biologic al speciilor în raport cu altitudinea, pe sectoare topoclimatice

Specia	STU1 șes	STU2 vale	STU3 versant
Altitudine (m)	530-560	560-600	600-700 (750)
<i>Abies alba</i>	s	s	s-o
<i>Picea abies</i>	s	s	s-o
<i>Larix decidua</i>	s	s	s-o
<i>Pinus sylvestris</i>	o	o	o
<i>Pinus nigra</i>	o	o	o
<i>Pinus mugo</i>			
<i>Fagus sylvatica</i>	o	o	o
<i>Quercus petraea</i>	o	o	o
<i>Quercus robur</i>	s	s	s
<i>Quercus frainetto</i>	s	s	s
<i>Quercus pubescens</i>	l	l	l
<i>Carpinus betulus</i>	o	o	o-s
<i>Betula pendula</i>	s-o	o	o
<i>Alnus glutinosa</i>	o	o	o-s
<i>Ulmus minor</i>	o-s	s	s
<i>Robinia pseudacacia</i>	l	l	l
<i>Acer pseudoplatanus</i>	s	s	s
<i>Acer platanoides</i>	o	o	o
<i>Populus alba</i>	o-s	s	s
<i>Populus tremula</i>	o	o	o
<i>Salix alba</i>	s-l	l	l
<i>Tilia tomentosa</i>	o-s	s	s-l
<i>Fraxinus excelsior</i>	o	o	o

ST-Sector topoclimatic urban: 1-de șes depresionar, 2-de vale intramontană, 3-al versanților premontani; Optim = o; Suboptim = s; Limită = l.

Specia *Betula pendula* are asigurat optimul altitudinal în sectoarele topo climatice piemontan de vale și intramontană și în cel al versanților premontani și numai suboptim – optim în sectorul topo climatic de șes depresionar.

De asemenea, *Alnus glutinosa* are asigurat optimul altitudinal în sectoarele topo climatice de șes depresionar și piemontan ori de vale intramontană și numai optim – suboptim în sectorul topo climatic al versanților premontani.

3. Satisfacerea cerințelor ecologice la temperaturile medii anuale

Analiza fișei ecologice a speciilor din cele trei sectoare topo climatice ale Brașovului evidențiază la nivel optim spre suboptim cerințele ecologice și după creșterea temperaturii medii anuale cu 2° la: *Abies alba*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Quercus frainetto*, *Carpinus betulus*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Robinia pseudacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*. La speciile *Tilia tomentosa* și *Acer pseudoplatanus* cerințele sunt satisfăcute între optim – suboptim și limită, iar în cazul speciei *Quercus frainetto* între suboptim și limită.

Tab. 2. Potențialul biologic al speciilor în contextul creșterii temperaturii medii anuale cu 2°C, pe sectoare topo climatice

Specia	STU1 șes		STU2 vale		STU3 versant	
TMA (0C)	7,5–9,5°C		7,7–9,7°C		7,5–9,5°C	
<i>Abies alba</i>	6-8°C	o→so	6-8°C	o→s	6-8°C	o→s
<i>Picea abies</i>	4-7°C	s	4-7°C	s	4-7°C	s
<i>Larix decidua</i>	4-8°C	o→s	4-8°C	o→s	4-8°C	o→s
<i>Pinus sylvestris</i>		o		o		o
<i>Pinus nigra</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Pinus mugo</i>						
<i>Fagus sylvatica</i>		o→o/s		o→s		o→o/s
<i>Quercus petraea</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Quercus robur</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Quercus frainetto</i>		l/s→o		s→o		l/s→o
<i>Quercus pubescens</i>		l→s		l→s		l→s
<i>Carpinus betulus</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Betula pendula</i>		o→s/l		o→l		o→s/l
<i>Alnus glutinosa</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Ulmus minor</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Robinia pseudacacia</i>		l/s→o		s→o		l/s→o
<i>Acer pseudoplatanus</i>		o/ s→s/l		s→l		o/ s→s/l
<i>Acer platanoides</i>		s/o→o		s→o		s/o→o
<i>Populus alba</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Populus tremula</i>		o→s/l		o→l		o→s/l
<i>Salix alba</i>		l/s→o		s→o		l/s→o
<i>Tilia tomentosa</i>		l→o		l→o		l→o
<i>Fraxinus excelsior</i>		s/o→o		o		s/o→o
<i>Prunus avium</i>		s→o		s→o		s→o

ST-sector topo climatic urban: 1-de șes depresionar, 2-de vale intramontană, 3-al versanților premontani; TMA-temperatura medie anuală; Optim=o; Suboptim=s; Limită=l

Singura specie la care creșterea temperaturii medii anuale cu 2°C satisface cerințele la nivel optim în toate cele trei sectoare topo climatice este pinul silvestru care, însă, preferă solurile silicioase și mai puțin pe cele calcareose, prezente în Brașov. În cazul sectoarelor topo climatice de șes depresionar și de versanți premontani temperaturile medii anuale și creșterile lor cu 2°C devin suboptim pentru *Ulmus minor* și suboptim până la limită pentru *Robinia pseudacacia* și *Salix alba*.

4. Satisfacerea cerințelor față de precipitațiile medii anuale

Cerințele față de precipitațiile medii anuale, în contextul diminuării acestora cu 10%, sunt satisfăcute la nivel optim de:

- » *Populus alba* în toate cele trei sectoare topo climatice din Brașov;
- » *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica* și *Acer platanoides* atât în sectorul topo climatic piemontan și de vale intramontană cât și în cel al versanților premontani;
- » *Pinus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Fraxinus excelsior* în sectorul topo climatic de șes depresionar;
- » *Quercus robur* în sectorul topo climatic piemontan și de vale intramontană;
- » *Populus tremula* în sectorul topo climatic al versanților premontani.

Tab. 3. Potențialul biologic al speciilor în contextul diminuării precipitațiilor medii anuale cu 10%, pe sectoare topo climatice

Specia	STU1 șes	STU2 vale	STU3 versanți
PP (mm)	593-534	814-733	840-756
<i>Abies alba</i>	s	o→s	o→s
<i>Picea abies</i>	l	o→s	o→s/o
<i>Larix decidua</i>	s	o→s	o→s/o
<i>Pinus sylvestris</i>	o→s	o	o
<i>Pinus nigra</i>	o	s→o	s
<i>Pinus mugo</i>			
<i>Fagus sylvatica</i>	s→l	o	o
<i>Quercus petraea</i>	o→s	o	o
<i>Quercus robur</i>	o→s	o	s/o→o
<i>Quercus frainetto</i>	o→s	s→o	s→o
<i>Quercus pubescens</i>	s	→l	→l
<i>Carpinus betulus</i>	o→s	s→o	s→o
<i>Betula pendula</i>	s→l	o	o
<i>Alnus glutinosa</i>	o	s→o	s→o
<i>Ulmus minor</i>	s→o	→l	→l
<i>Robinia pseudacacia</i>	s→o	l	l
<i>Acer pseudoplatanus</i>	l	o→s	o→s
<i>Acer platanoides</i>	o→s	o	o
<i>Populus alba</i>	o	o	o
<i>Populus tremula</i>	s→	o→s	o
<i>Salix alba</i>	o	s	s
<i>Tilia tomentosa</i>	s→o		
<i>Fraxinus excelsior</i>	o	s→o	s→o

ST-Sector topo climatic urban: 1-de șes depresionar, 2-de vale intramontană, 3-al versanților premontani; PP-Precipitații medii anuale; Optim=o; Suboptim=s; Limită=l

Celelalte specii din tabelul 3 trebuie asigurate cu mijloace de udare în perioadele de secetă și udate, atunci când ploile lipsesc mai mult de trei zile, cu 20-100 l apă la arbori și 10-30 l de apă la arbuști.

5. Promovarea speciilor mai bine adaptate climatelor calde și secetoase

Specia tradițională de aliniamente *Aesculus hippocastanum* nu trebuie abandonată deoarece este rezistentă la ger și înghețuri, tolerează seceta (dar nu și deficitul major de apă). Cu o atenție mai mare la tăierile de regenerare și conducere, cu evitarea solurilor excesiv de compacte, foarte uscate sau cu exces de umiditate și chiar cu irigații în verile foarte calde, deficitare în precipitații, se poate continua extinderea acestei specii ornamentale.

Specia reprezentativă a parcului Titulescu, *Picea pungens*, suportând bine uscăciunea din aer și sol, fiind puțin pretențioasă față de sol și rezistând bine la poluarea datorată noxelor și prafului, se poate extinde, însă sunt necesare măsuri mai eficiente pentru paza și evitarea tăierii vârfului.

Pe măsură ce se poate limita poluarea cu fluor, cu oxizi ai azotului și sulfului, se poate extinde și *Abies concolor* – o specie la fel de ornamentală, care rezistă relativ bine la secetă, pe soluri bine drenate, nisipo-lutoase, care este puțin pretențioasă la sol și care suportă praful și fumul.

Tilia tomentosa, sensibilă la geruri, se va extinde numai în sectoarele topoclimatice de șes depresionar și piemontan, de vale intramontană, unde suportă uscăciunea din sol și atmosferă mai bine decât teiul de deal. De asemenea, cu frunzele sale argintii (pe dos) și cu florile mai plăcut mirositoare și melifere, este mai valoros decât teiul de deal.

Foarte frecventă în Brașov, *Prunus cerasifera* var. *pisardi*, este deosebit de ornamentală, dar și rezistentă la ger, înghețuri și secetă. Poate juca un rol important în crearea pădurii urbane Brașov și împădurirea terenurilor degradate, a solurilor uscate, pietroase, grele sau compacte. De asemenea, *Prunus serotina* cu adaptabilitatea sa climatică largă (rezistență la îngheț și geruri târzii) și edafică (toleranță mare față de soluri cu deficit de umiditate) se poate folosi pentru împădurirea terenurilor degradate, sărace.

În sectoarele topoclimatice de șes depresionar, piemontane și de vale intramontană se recomandă *Morus alba*, specie sensibilă la gerurile mari de iarnă, la înghețuri timpurii și târzii, dar iubitoare de căldură în sezonul de vegetație și rezistentă la secetă. Pe văile intramontane suportă inundații trecătoare.

Tot în sectoarele topoclimatice colinare, *Sorbus torminalis* rezistă pe soluri cu deficit temporar de apă, este iubitoare de apă și nerestricțivă față de solurile carbonatate. Cere soluri bogate, trofice, aerisite, cu umiditate constantă.

Platanus hybrida, folosită mult în ultimii ani la aliniamentele din Brașov rezistă la ger și înghețuri târzii (pornește tardiv) și suportă solurile compacte și rela-

tiv uscate, dar preferă soluri profunde, afânate, revene până la umede.

6. Promovarea speciilor capabile să-și reducă transpirația în perioadele secetoase

- » *Quercus rubra* rezistă bine la secete prelungite ca urmare a promptitudinii deschiderii – închiderii stomatelor;
- » *Quercus frainetto*, care are capacitatea de a-și reduce transpirația în perioadele secetoase și o mare rezistență la uscăciune datorită porozității frunzelor și lujerilor;
- » *Quercus cerris* este o specie de câmpie și coline (500-600 m altitudine) care se recomandă în sectoarele topoclimatice de șes depresionar, piemontan și de vale intramontană ale Brașovului. Deși suportă greu gerurile mari de iarnă (formează gelivuri), suportă bine seceta și uscăciunea. Are superioritate adaptativă față de gârniță prin promptitudinea mecanismului de închidere și deschidere a stomatelor și, astfel, contracarează efectele secetei prelungite și a temperaturilor mari. Se poate menține pe soluri bogate în CaCO₃ sau pe soluri grele, luto-argiloase, compacte, greu permeabile, cu drenaj intern deficitar, moderat podzolite prin hidroeneză, pseudogleice, pseudogleizate, vertice, cu regim de umiditate foarte variabil, excesiv umede după topirea zăpezii până la puternic uscate în timpul verii.

7. Promovarea speciilor, varietăților și formelor cu însușiri morfologice care conferă o rezistență mai bună la secetă și insolație

În literatura de specialitate se semnalează taxoni intraspecifici cu însușiri ecologice diferențiate.

La *Castanea sativa*, forma *microcarpa* se caracterizează prin rezistență relativă la frig, umbrire și boala cernelii (Bolea & Chira 2004); forma *prolifera*, cu frunze coriacee, groase și permanent tomentoase pe partea inferioară, are un sistem de reglare a pierderilor de apă prin transpirație care indică o adaptare mai bună la condiții xerofite și cu iluminare intensă; forma *depressa*, cu fructe elipsoidale, turtite și cu cel mai scăzut conținut în apă (35-37%), este mai adaptată la secetă (Bolea et al. 2006).

La *Quercus petraea*, subspecia *daleschampii* rezistă mai bine decât gorunul comun la secetă; subspecia *polycarpa* este, de asemenea, mai iubitoare de căldură și mai rezistentă la secetă decât gorunul comun (Stănescu et al. 1997, Doniță et al. 2005, Șofletea & Curtu 2007, Apostol et al. 2015).

La *Quercus robur* varietatea *puberula*, cu frunzele puberule pe dos și în lungul nervurilor, se remarcă prin adaptabilitate xerofitică (Apostol et al. 2015).

La *Quercus pedunculiflora* varietatea *atrachoclados*, forma *parvifolia* se caracterizează prin frunze extrem de mici și păroase pe dos care îi conferă o rezistență foarte mare la secetă și insolație (Budeanu et al. 2014, Apostol et al., 2015).

8. Evitarea secetei fiziologice cauzată de folosirea sării la dezăpezire

Sarea are efecte negative asupra micorizelor, microflorei și microfaunei și mărește concentrația natriului și a clorului din sol de până la 6 ori.

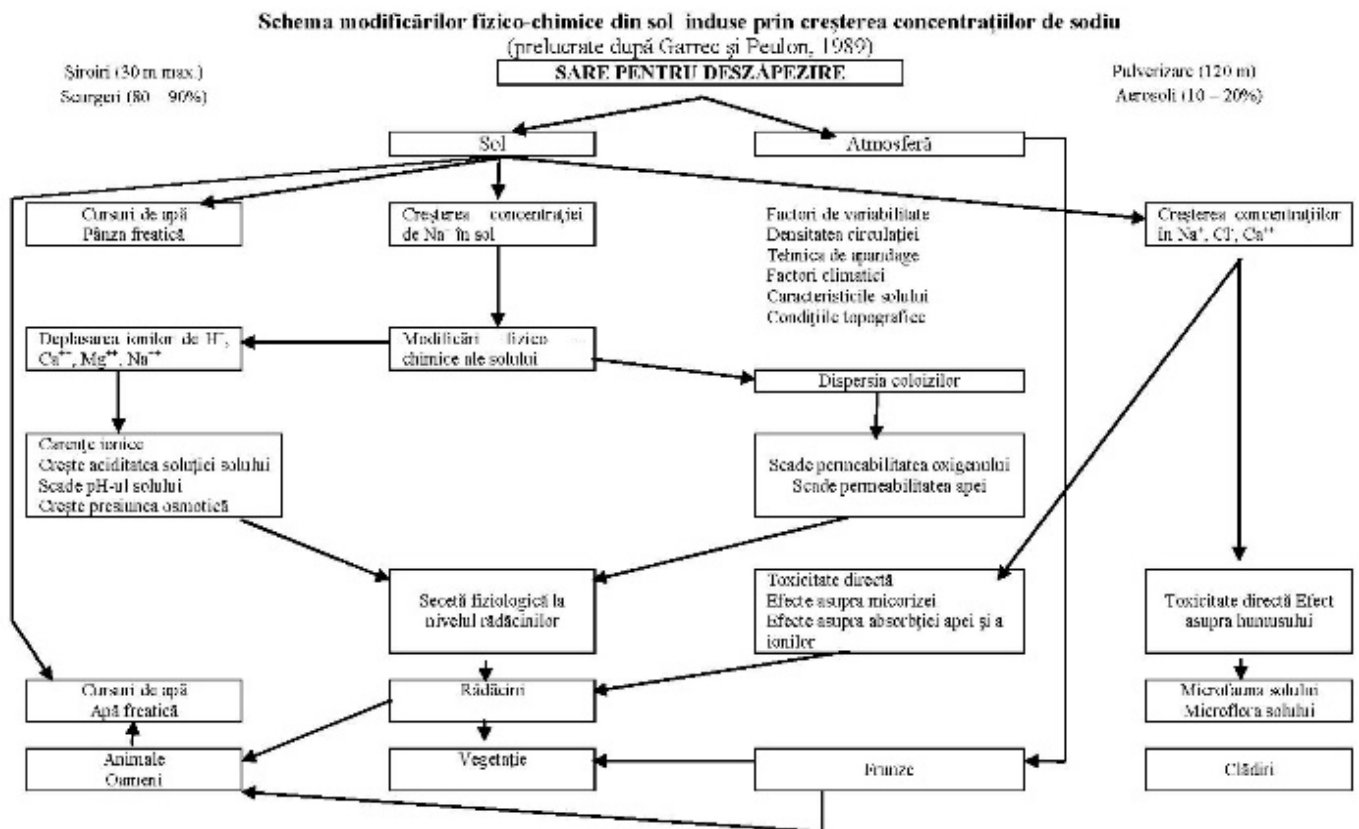
Clorul se infiltrează la mare adâncime în sol și își manifestă toxicitatea în mod direct la intrarea în vegetație a arborilor.

Natriul se acumulează în straturile superficiale ale solului, la cca 8 cm adâncime. Ionii de sodiu sunt adsorbiți de coloizii solului și pot substitui cationii de Ca^{++} , Mg^{++} și K^{++} reducând disponibilitatea acestora pentru arbori și perturbând alimentarea minerală a arborilor. Limitarea absorbției potasiului, calciului și magneziului (Bernatzki 1980) determină o dezvoltare slabă a sistemului radicular și declanșează seceta fiziologică prin dezechilibrul dintre aportul de apă redus al rădăcinilor și pierderile de apă crescute printr-o puternică evapotranspirație. Deci, creșterea salinității solurilor cu mai mult de 30 mg NaCl la 100 g sol ridică presiunea osmotică a apei din sol, în timp ce presiunea osmotică din interiorul celulelor este redusă și absorbția apei de către arbori se diminuează (schema 1).

Aprovizionarea bună cu potasiu asigură o condiție fiziologică mai bună a arborilor și un proces oportun de lignificare a lujerilor anuali, toamna, iar insuficiența potasiului, substituit de natriu în complexul coloidal al solului, slăbește rezistența arborilor la temperaturi scăzute.

O concentrație optimă a sucului celular în potasiu sporește capacitatea arborelui de a absorbi apa și reduce consumul de apă în anii secetoși. Carența de potasiu, indusă de excesul de natriu, slăbește rezistența arborilor la secetă.

Aprovizionarea insuficientă cu potasiu este indicată de o proporție a potasiului față de azot mai mică cu 25% (Kopinga, Van den Burg, 1995). Având un rol hotărâtor în sinteza aminoacizilor și a proteinelor din ionii de NH_4 , potasiul eliminat de natriu din complexul coloidal al solului dezechilibrează metabolismul proteinelor prin creșterea relativă a aminoacizilor. Ca element biocatalizator, potasiul reglează absorbția de azot de către arbori (oxidarea amoniului în cazul nutriției amoniacale și reducerea nitraților în cazul nutriției nitrice), astfel că insuficiența proteinelor în frunze cauzează reduceri ale asimilării de CO_2 și creșterea intensității respirației. Când carența de potasiu coincide cu o aprovizionare



9. Creșterea rezistenței la ger, înghețuri, secete, boli și vătămări de insecte prin îngrășăminte potasice

Potasiul este unul din cele trei macroelemente nutritive (N-P-K) de importanță esențială pentru metabolismul plantelor.

abundență cu azot acele molidului sunt mai mari dar activitatea fotosintetică este slabă și molidul devine mai sensibil la boli cauzate de ciuperci și bacterii și are o rezistență mai mică la secetă (Black 1968).

Prin urmare, pentru creșterea rezistenței la ger, înghețuri, secete și boli este necesară:

- » încetarea imediată a aplicării de sare pentru deszăpeziri și înlocuirea clorurii de natriu cu clorura de calciu;
- » efectuarea de analize foliare și, dacă se constată scăderea conținutului de potasiu sub nivelul carenței de 3200 ppm, să se aplice în jurul arborilor îngrășăminte potasice.

10. Mărirea rezistenței la doborâturi de vânt

Concomitent cu o bună aprovizionare cu potasiu, care asigură o bună dezvoltare a țesuturilor de susținere și a sistemului radicular al arborilor, pentru mărirea rezistenței la rupturile și doborâturile de vânt și zapadă mai sunt necesare:

- » Plantarea la distanțe mai mari între arborii dintr-un buchet sau între arbori și clădiri pentru a evita creșterea asimetrică a coroanelor și înclinarea spre lumină a tulpinilor la speciile heliofile cum sunt *Larix decidua*, *Pinus* sp., *Thuja* sp., *Acer sacharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Catalpa bignonioides*, *Gleditsia triacanthos*, *Liriodendron tulipifera*, *Malus* sp., *Platanus hybrida*, *Robinia pseudacacia*, *Styphnolobium japonicum* și *Tilia tomentosa*.
- » Evitarea, în zonele expuse vânturilor puternice, speciilor cu sistem radicular trasant, cum sunt *Betula pendula*, *Populus tremula* sau *Picea abies*.
- » Asigurarea, prin tăieri de îngrijire și formare, a unor coroane simetrice, cu ramuri schelet dispuse uniform radial și a unei proporții optime între înălțimea elagată și înălțimea coroanei.
- » Practicarea unor tăieri culturale efectuate timpuriu și repetat, fără tăierea ramurilor groase, care nu se pot cicatriza și pot deveni porți de infecție cu ciuperci xilofage, cauzând putregaiuri și scorburi – puncte slabe unde au loc rupturile de vânt și zapadă.

11. Ridicarea activității de gestiune, îngrijire și conservare a arborilor din Brașov la nivelul orașelor avansate din Europa



- » Aplicarea an de an, pe sectoare topoclimatice și cartiere, a metodei de biomonitorizare a calității aerului

din Brașov, după modelul prezentat în cărțile „Atlasul poluării în Brașov” și „Biomonitorizarea poluării prin bioindicatori”.

- » Întocmirea fișelor de evidență a arborilor, din parcuri și scuaruri, cu date biometrice și fitosanitare, după modelul prezentat în articolul „Rășinoasele din Parcul Titulescu” (Bolea & Mantale 2015).
- » Crearea, completarea, îngrijirea și gestionarea aliniamentelor de arbori, folosind „Ghidul de bune practici” (Bolea 2014).
- » Respectarea măsurilor pentru asigurarea supraviețuirii arborilor de agrement, completarea spațiilor verzi, prevenirea accidentelor prin rupturi de vânt și perfecționarea educației ecologice prevăzute în „Proiectul de lege privind conservarea arborilor de agrement din România” (Gavrilescu & Bolea 2015).
- » Acordarea atenției cuvenite celor mai înalți, mai groși și mai bătrâni arbori din Brașov prin înscrierea lor în registrul și albumul național al arborilor excepționali (RSC 32/2013), popularizarea performanțelor biometrice și de longevitate a exemplarelor situate pe locurile 1-3 în Europa și în România prin articole publicate în Revista de Silvicultură și Cinegetică (RSC 32/2013) și fotografii, expuse la Muzeul de Cinegetică Posada și, de asemenea, prin elaborarea „Proiectul de lege privind conservarea arborilor excepționali din România” publicat în Revista de Silvicultură și Cinegetică nr. 29 din 2011 (Bolea et al. 2011).
- » Participarea personalului silvic la transformarea spațiilor verzi în păduri urbane, la mărirea capacității arborilor de absorbție a bioxidului de carbon și la promovarea centurilor verzi din jurul orașului, în conformitate cu „Ghidul inginerului silvic în contextul schimbărilor climatice” (Gavrilescu & Bolea 2014).

Bibliografie

- Apostol E.N., Curtu A.L., Șofletea N., 2015.** Structura taxonomică intraspecifică într-un complex de cvercinee din estul României, la contactul cu zona silvostepii externe. RSC 37: 47-51.
- Bolea V., Surdu A., 2001.** Capacitatea de metabolizare a sulfului și pragului de toxicitate cu sulf la speciile forestiere. RSC, 13-14: 10-16.
- Bolea V., Chira D., în colab. cu Chira F., Bujilă M., Ciobanu D., 2004.** Combaterea integrală a cancerului castanului. Ed. Universității de Nord, Baia Mare.
- Bolea V., Chira D., 2004.** Biosupravegherea calității aerului în ecosistemele forestiere. RSC 19-20: 35-40.
- Bolea V., Chira D., Gancz V., 2005.** Evaluarea prin arbori ca bioindicatori și bioacumulatori a nivelurilor de poluare din Brașov. Lucrările a 7-a Conferință Națională pentru Protecția Mediului prin Biotehnologii și a 4-a Conferință Națională de Ecosanogeneză, Brașov.
- Bolea V., Chira D., 2005.** Atlasul poluării în Brașov. Ed. Silvodel, Brașov.
- Bolea V., Chira D., Chira F., Mantale C., Vasile D., 2006.** Criterii de selecție în combaterea integrată a *Cryphonectriei parasitica*. RSC, XI: 22: 32-37.
- Bolea V., Chira D., Popa M., Mantale C., Pepelea D. Gancz V., Surdu A., Iacoban C., 2006.** Arborii bioindicatori și bioacumulatori de sinteză în ecosistemul forestier. Analele ICAS, I, 49: 67-78.
- Bolea V., Chira D., Op't Eyndt T., Gancz V., Iacoban C., Dinulică F., Pepelea D., Mantale C., 2006.** Valorificarea diagnozei foliare. Analele ICAS, I, 49: 79-96.
- Bolea V., Chira D., 2006.** Domenii de aplicare a metodei arborilor bioindicatori și bioacumulatori. RSC XI, 22: 25-31.

Bolea V., Vasile D., 2007. Pădurea urbană. RSC, 23: 22-36.

Bolea V., Chira D., Chira F., Lucaci D., Ionescu M., 2008: Foliar diagnosis of road pollution in Romania. In: Moga M.A., Badea M., Bigiu N.: International Conference – Environmental pollution and its impact on public health. Ed. Univ. Transilvania Braşov, Book of abstracts: 143.

Bolea V., Chira D., în colab. cu: Chira F., Vasile D., Ionescu M., Lucaci D., Iacoban C., Mantale C., Budeanu M., Pepelea D., Cojan C., Ieremia C., Fabian S., **2009.** Monitorizarea poluării prin bioindicatori. Ed Cybela, Baia Mare.

Bolea V., Balabasciuc C., Florescu I., Stoiculescu C., 2011. Proiectul de lege privind conservarea arborilor excepţionali din România. RSC 29: 61-62.

Bolea V., 2014. Ghidul de gestiune al aliniamentelor de arbori. RSC 34: 83-90.

Bolea V., Mantale C., 2015. Răşinoasele din Parcul "Nicolae Titulescu" – Braşov. RSC 37, 54-65.

Budeanu M., Şofletea N., Achim G., Daia M.L., Petcu C., 2014. Date preliminare privind înfiinţarea unei livezi semincere de stejar brumăriu în Dobrogea. Revista de Silvicultură şi Cinegetică 35: 34-38.

Cîrstian D., 2005. Adaptarea silvotehnicii la impactul schimbărilor climatice în pădurile din O.S. Buzău. RSC 21: 34-41.

Doniţă N., Popescu A., Pauca-Comanescu M., Mihailescu S., Biris

I.A., 2005. Habitatele din România. Ed. Tehnică Silvică.

Gavrilescu G., Bolea V., Vasile D., 2010. Încetarea agresiunilor împotriva arborilor – primul pas în acţiunea de diminuare a boxidului de carbon din aer. RSC 26: 5-17.

Gavrilescu G., Bolea V., 2014. Ghidul inginerului silvic în contextul schimbărilor climatice. RSC 34: 7-17.

Gavrilescu G., Bolea V., 2015. Colaborarea generaţiilor în silvicultură. RSC 35: 8-13.

Gavrilescu G., Bolea V., 2015. Proiectul de lege privind conservarea arborilor de agrement din România. RSC 37: 8-12.

Marcu M., 2004. Clima municipiului Braşov – Topoclimate şi microclimate. RSC 19-20: 61-67.

Papadopol C.S., 2005. Adaptarea pădurii actuale la schimbările climatice. RSC, 25-33.

Stănescu V., Şofletea N., Popescu O., 1997. Flora forestieră lemnoasă a României. Ed. Ceres.

Şofletea N., Curtu L., 2007. Dendrologie. Ed. Universităţii Transilvania din Braşov.

*** Legea 24 /1994, pentru ratificarea Convenţiei-cadru a Naţiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice (UNFCCC), semnată în 5 iunie 1992 la Rio de Janeiro. Monitorul Oficial nr. 119 /12 mai 1994.

Abstract

Selection and tending the different woody species in urban forest of Braşov city in the context of the climate change

Selection of species for the urban forest of Braşov city will be based on:

- » Promotion of better adapted species to warmer and drier climate (a min. 2°C annual temperature increment and a 10% annual rainfall diminution).
- » Avoiding physiological problems generated by salt (for road protection against ice and snow);
- » Increment of frost, disease and pest resistance by using specialised fertilisers (K, P);
- » Improvement of tree management (tending operations, conservation).

Keywords: pădure parc, alegere specii, schimbări climatice.

CAUSES OF CHANGE IN THE STRUCTURE OF LANDSCAPES IN BUKOWINA (1775-2010)

ION BARBU, MARIUS CURCA, VIORICA ICHIM, CATALINA BARBU

1. Introduction

Historically part of Moldavia, this territory, known as Bukowina (buk = beech) was from 1775 to 1918 an administrative division of the Habsburg Monarchy, Austrian Empire and Austria – Hungary. After WWI Bukowina were integrated to Romania. In 1940 as a result of the Ribentrop-Molotov Pact, the northern part of Bukowina was annexed by URSS, today in Ukraine (Ceusu 1998, Grigorovici 2002).

Originally, this part of Moldavia annexed by Austrian Empire was known as “Austrian Moldavia”. The name of Bukowina was used for the first time by General Karl Enzenberg, the second military governor of the province. According with European standards of the period (end of 18th century) Bukowina’s economic level was primitive and undeveloped (Kaindl 1907-1911, Ichim 1988, Iacobescu 1993). The first military reports (Bals 1782, Enzenberg 1789) describes the existence of only five-six person per square km, huge forested areas, two schools, paths serving as roads, highwaymen molesting trade and commerce and a population dominated by Romanians to which Ruthenians (Ukraineans) add in northern part, located mainly in villages (Schipor 1912, Werenka 1985, Ungureanu 2003).

Because of the low density of population in the region (5.25 inhabitants/km² in 1775) and low accessibility, until the 19th century more than 90% of the forested area preserved the structure and aspect of primeval forests (Brega 1968, Ichim 1988, Barbu 1997). Knowing the richness of the new province and the scarcity of settlements in mountainous area, a specially program for colonization and modernization, in accordance with Austrian rules, were proposed by the first military governors Spleny and Enzenberg (Kaindl 1902, Nistor 1928). The impact of increasing no of population from 75000 to more than 1.4mil in present (near 20 times) has a big impact on the land use and in consequence on the landscapes.

Objectives

The goal of our study focus on the impact of colonization with other ethnic groups on the landscapes, comparing the old maps with actual maps and other repre-

sentation of the land use in modern imagery (Google Earth, ortophotoplans).

2. Material and methods

Bukowina cover an area of 10,422km² and is bounded on the west by Carpathian Mountains, on the north by river Dniester, on the south with Bistrita and Suceava river and on the east with Sireth river (Fig. 1).

From the Siret valley till the crests of Carpathians the Bukowina’s environment is being subject of changes since the end of 18 century (Kaindl 1902, Nistor 1928, Ichim 1988). How the man and the climate change altered the biological components of the ecosystems is a major concern of the population, because large part of local economy is based on the sustainable use of forests, water and agricultural resources (Opletal 1913, Iacobescu 1993, Barbu 1994, Barbu, Barbu 2005).

Recently were published the 72 sections of the “Plans des Bukowina Districts” made by the Austrian Army in the period 1773-1775. The maps are made using the methods of the (Josephinische Aufnahme) Josephinian Military Survey at 1:28.800 scale (Iosep et al. 2011). Forests and other land use (forest, agricultural land, prairies, waters, roads and paths are represented on the plans and using different methods the area or the proportion (%) of occupied area by each land use forms is easy to detect (Barbu et al. 2014).



Fig. 1 Position of Bukowina in Europe and the ethnographic structure of population in 1910 (after Nistor, I., 1930). Also were represented the most centers of ethnic groups for a better use colonized of land resources

Using satellite images (Google Earth) and ortophotoplans representing the actual state of the landscapes we can differentiate other characteristics which permit analysis of changes under the impact of human activities. We choused some landscape examples that had been formed during the historic development of land use, with known moments in which the human actions starts with visible modifications in the structure of landscape elements (Iacobescu 1993, Ungureanu 2003, Barbu, Barbu 2005). The historical and the actual landscape structures can be differentiate using landscape elements which can be classified in relation with socioeconomic development of the area or in relation with natural factors attributes (substrate, relief, climate, vegetation etc.).

Landscape types contain historical landscape structure elements as well as elements of the present landscape structure (table 1).

Table 1. Elements for the differentiation of the pattern of landscapes on the old maps and actual imagery

Primary structures	<ul style="list-style-type: none"> - water courses meanders - plains and terraces - steep slopes (cuesta) in hilly region - valleys in the mountains - edges and ridges in the mountains - vegetation limit in timberline
Primary influences of human activities	<ul style="list-style-type: none"> - density of paths - proportion of forests - corridors and alluvial forests in large valleys - density of settlements
Secondary influences of human activities	<ul style="list-style-type: none"> - % of deforestation - % of land use - density of roads - % of settlement area - settlements structure - % modified relief forms (meanders dikes, terraces etc.)

Based on these elements for differentiation we can contribute to the understanding of the genesis of the actual state of the landscapes and to formulate the best practices for the conservation and rehabilitation of the degraded landscapes (Skanes 1997, Kusar 2005, Olah 2009, Barbu et al., 2014).

3. Results

One of the most obvious influence of the Austrians was the change in the structure of ownership and management of forests and agricultural land. The Austrian Empire confiscated all the forests (about 400.000 ha) from the orthodox monasteries and formed the "Greek Religion n Fund" (Ichim 1988, Iacobescu 1993) managed in accordance with imperial rules. This area was used to give land for the colonists and new settlements (Kaindl 1902, Nistor 1928, Iacobescu 1993, Grigorovici 1996).

In fig. 2 are presented the dynamic of population in Bu-

kowina according with different results of conscriptions (Kaindl 1907-1911, Schipor 1912, Unureanu 2003). It is obvious that after annexation a part of Romanian population lived the region. After 1776 an exponential increase of population until 1869 caused mainly by colonization with specialized groups arriving from other regions of the Empire. Other populations groups arrived in the Region after annexing (1775) mainly Ukrainians, German, Jews, Poles, Hungarians etc. (Fig. 3) are the result of spontane migration (hutsul coming from Galicia) or state coordinate programs for the valorization of the regional natural resources.

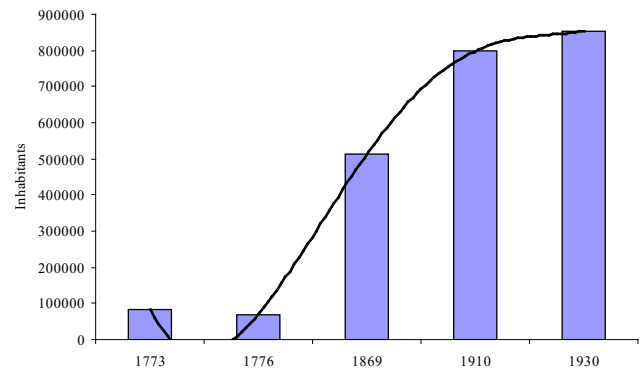


Fig. 2 Evolution of population in Bukowina in the period 1773-1930, according with different sources (source Kaindl, K.F., 1902; Iacobescu, M., 1993; Nistor, I., 1928)

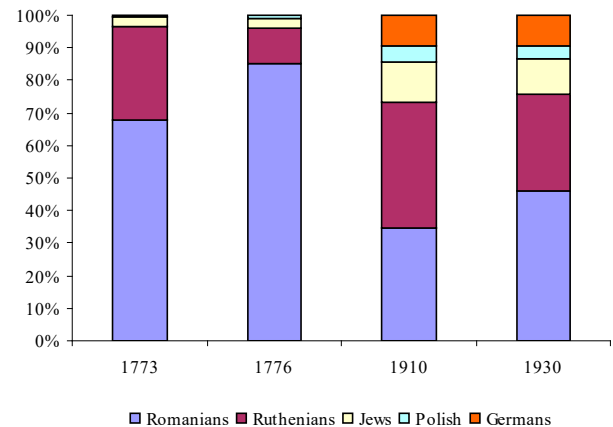


Fig. 3 Participation of different ethnic groups in the total population of Bukowina from the first Russian conscription (Rimsky - Korsakov 1773) until the last Romanian census (1930) (sources Kaindl 1902, Nistor 1997)

According with the relief, a great difference between hilly and plain areas and mountainous area conduct to different impacts on the landscapes (table 2).

A short description of ethnic groups arrived in the region and their specific impact on the land use can better explain the actual landscapes of Bukowina.

Hutsuls arrived from mountainous area of Galicia and installed in the south west of Bukowina in the upper basins of Ceremus, Pruth, Sereth, Suceava and Moldova rivers building more than 20villages, with high impact on the land use and landscape (Fig. 4).

Table 2. Characteristics of the topographic aspects of Bucovina in relation with the intensity of landscape transformation under the pressure of colonisation

Area	Description	Forested area (%)		Settlements area (%)	
		1775	2010	1775	2010
Plains between Dnester, Ceremus and Prut rivers	Fertile area populated by Ukrainians emigrated from (Galicia) and Romanian villages presented in the cartouches of each maps section in 1775. No German colonists were settled in rural area (Maps 1-3)	13.1	9.0	3.2	10.1
Plains and Plateaus between Pruth and Siret river	Indigenous population relatively sparse (villages in 1775). Austrians develop a special program for colonization for a better use of soil resources. Prut river basin – 14 settlements (24.7% of Bukowina Germans) Siret river basin – 24 settlement (16.5% of Bukowina Germans)	45.9	22.8	2.9	14.3
Plains between Suceava and Moldova rivers	Suceava basin 33 settlements with Germans (31.8% of Bukowina Germans) Moldova river basin 28 settlements with about 18.8% of total Germans in Bukowina. Hungarian colonist build other 4 villages.	64.6	36.4	1.1	12.7
Mountainous regions in the upper basins	Large forested areas, clear-cutted for new settlements of Hutsul population in the Suceava river basin (Brodina, Ulma, Izvoarele Sucevei etc.) Moldova river basin (Moldova Sulita, Benea, Breaza, Demacusa, Ciurnarna, Moldovita, Gemenea, Ostra). Bistrita river basin (Carlibaba, Bobeica, Tapu). German colonist arrived from Bohemia and Zips build more than 8 new settlements and ad new streets in the old Romanian villages.	76.8	59.9	1	7

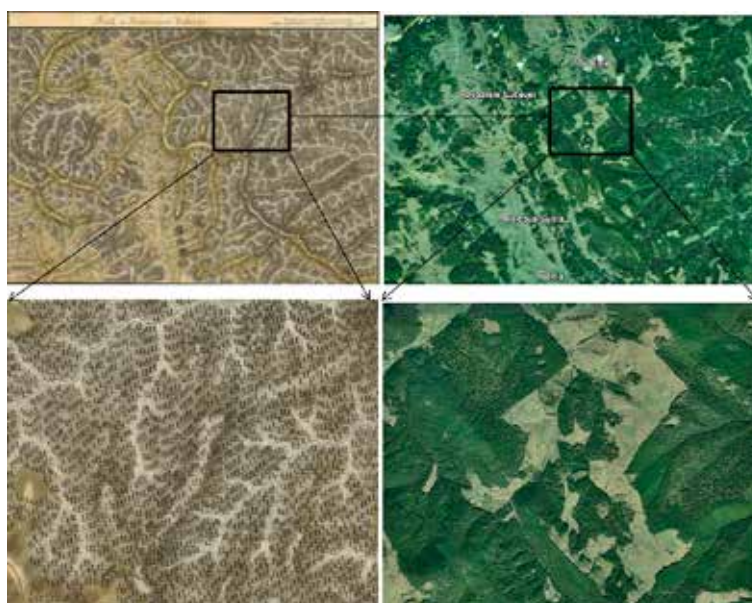


Fig. 4 Selected Maps shows the aspect of the map from 1775 (upper left), the landscape structure today (upper right) and details (drown) of chosed area for the evaluation of the changes occurred in time. Changes in the structure of land use in 1775 and 2010. Extract of Map section 42 Moldova Sulita-Benea. Typical landscape in the hutsul villages with dispersed farms located at hundreds meters or km distance one to each other. Each farm has a mosaic of small agricultural area, hayfields and large area of pastures used mainly for cows and horses

German colonists remain the most representative group for the influence in the landscape, serving for the local population as example in agriculture and work habits. In the period 1775-1918 many waves of immigrants arrive in this region in search of land, status and self-respect. Germans were highly recruited because of their famous work ethic in mining, construction and administrative activities. Austria's Empress Maria Teresia start to recruit German colonists whom she expected to facilitate economic development and to aid in defending the region from any aggressors.

The Patent of Toleration from 1780 and the Patent of settlement (1782) promised to immigrants some benefits such as (Kaindl 1902, Ichim 1988, Iacobescu 1993):

- » free transportation
- » 1 house with garden
- » fields and animals
- » exempt for taxation for the first 10 years of residency

- » exempt from military service for the oldest son of family
- » complete freedom of religion.

Historians (Kaindl 1902, 1907-1911, Iacobescu 1993) mentioned three regions of origin for the German immigrants originated from different regions of Europe: (Rhein) Swabia and Palatinate region and Wurtemberg, German Bohemia and Zips district in actual Slovakia (Spis).

Arriving in Bukowina, Germans received new zones well known in the local name of places. (Ex. Zwolfergasse = Street of the Twelve) near the existing local population (Romanians) arranged for new colonists:

- » 12 ha farmland
- » 1 wooden home with outbuildings
- » livestock (2 oxen, 1 cow and 1 calf)
- » farm implements
- » seed grains and other facilities.

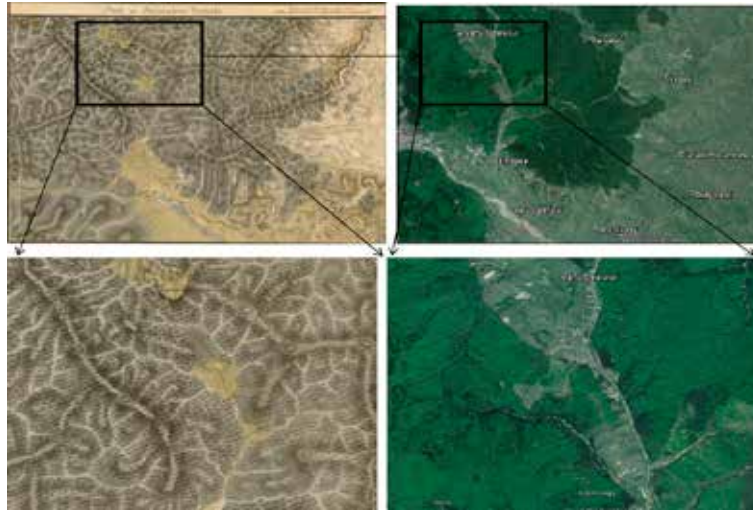


Fig. 5. Typical landscape of large valleys in Bukowina. Pattern of compact villages where new colonist arrived at the beginning of 19 century. Large and regular areas deforested for the future “farms” of colonist. Most of the forest were cutted for charcoal and potash used in glass production. Area were extracted from the Map 58 Capu Codrului – Ilisesti were Germans settlements Paltinoasa and Ilisesti developed after 1803.

First German colonists originating from “the Rhein” were founded in *Fratauti*, *Itzkan* (*Ițcani*) and *Ilisesti* in 1784-1785, during the time of Emperor Joseph II. “Wer mit der Hoffnung fahrt, hat die Armut zu Kutscher”

Germans from Bohemia „Deutschbomern“ colonizers in Crasna, Putna (Alt and Neuhutte) for the production of Glass and Potash (map section no 38, 58) in the period 1793-1817 (Fig. 5). Other colonist arrived in 1803 – Sucevita (Furstental – Voivodeasa) when a new glass fabric were developed (Map 44).

The second wave of immigration (with Emperor Handticket – “Kaiserliches Handbillet”) was registered in the period 1816-1843 with Germans from Schwaben and Zips. *German zipser* – (Hurkental) – colonist arrived in the period 1835-1850 as farmers and forest workers forming following villages: Lichtenberg (Dealul Iedirii – today Clit), 1835 Bori (Gura Humorului), 1841 Poiana Micului (Buchenhein) and Negrileasa (Schwarzthal); in 1843 an additional cohort of 200 German Bohemians arrived and settled Putna and Putna tall.

Glasindustrie represented the first industrial activity with large impact on the forested area.

In 1803 Austrian administration facilitate installation of new settlements and glass industry in Gura Putnei (Karlsberg), Glajaria Veche (Althutte), Glajaria Noua (Neuhutte) and Voivodeasa (Woiwodeasa Furstental). On the upper Siret river another colonies named Augusta (Augustendorf) was founded also for glass production (Fig. 6).

Germans introduced systematic animal husbandry. In 1782 the state established a breeding station for horses in Radauti and in time, over 100 cattle breeding stations sprang all over Bukowina under the control of state experts. Sheep raising widely practiced by the Romanians did not play a significant role in Austrian Bukowina and so can explain the migration of many villages from Bukowina to Moldavia and after 1812 to Bassarabia. When Austrians annexed Bukowina forests covered about 60% of the land. The state confiscated the most part of the forests and appointed foresters to control harvesting of wood and by the middle of 19 century introduced forest management plans. Although the local population was not allowed to cut down trees indiscriminately or to hunt freely.

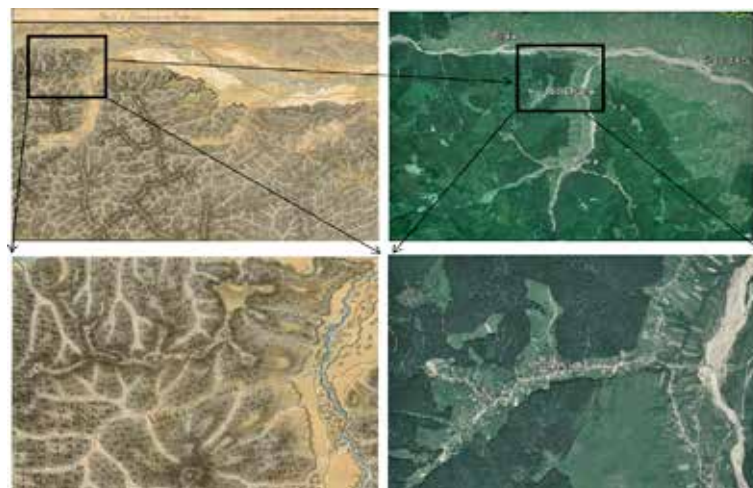


Fig. 6. Impact of settlements installed for glass production at the border of massif forested area; pictures extracted for the Map 38 Putna – Vicov show the landscape of new villages Alt and Neuhutte (Gura Putnei).

The state administration recruited Germans from Bohemian Forests to exploit Bukowina's huge forests. First for potash and glass industry mainly at the border of the forested area (Putna, Paltinoasa, Frasin) (See Maps 38, 39, 44, 57). Because the glass production was unable to compete with better quality glass produced elsewhere and confronted with transportation problems the activities

were abandoned and the villagers turned to lumbering and forestry; some took positions as forest rangers, game wardens and procurers for jobs in the forestry activities. German Bohemians colonists were used from the beginnings for logging of wood with their own teams of horses and oxen conveying felled wood from the forest to the saw mill and processed lumber to the rail stations (Fig. 7).



Fig. 7. Changes in the structure of landscape in Suha basin. Maps shows typical aspect of the landscape of large valleys in Bukowina. Pattern of compact villages where German colonist arrived for the wood harvesting and lumbering. Large and regular areas deforested for the future “farms” of colonist. Map 64 Stulpicani-Negrileasa

Slovaks arrived near 1803 in Bukowina originating from Trenczin region (Slovakia) and settled Poiana Micului (1841) with the goal to clear-cut the pristine primeval forests (map extract).

Influence of mining activity on the forest and landscape

In 1780-1781 veins of manganese, cooper and iron were found in southern Bukowina. In 1783 masons and carpenters from Transylvanian regiments started construction of a foundry in Iacobeni. In 1784 the first zipsers miners were brought in Fundu Fieru (Eisental) and Paraul Fierului (Eisenbach) near Vatra Dornei. In 1783

the Austrian Mining Commission and the Salt Office in Solca had established installations for the mining of salt in the area Solca, Ples and Cacica (map extract or tophoto) (Fig. 9 Carlibaba. Fig. 10 Salt mining in Cacica). In 1797 Karl Manz activate the silver and lead mining works on the upper Golden Bistritz near Carlibaba using colonist from Zips who settled in the territory between Barjava and Ciocanesti (fig. 9). Better known villages (fig. 8) are: Barjava, Tibau, Sesuri, Rotunda, Iedu (Jedt), Valea Stanii, Carlibaba and Ciocanesti (See Maps 47 Carlibaba, 55 Ciocanesti Pojorata) (fig. 10).

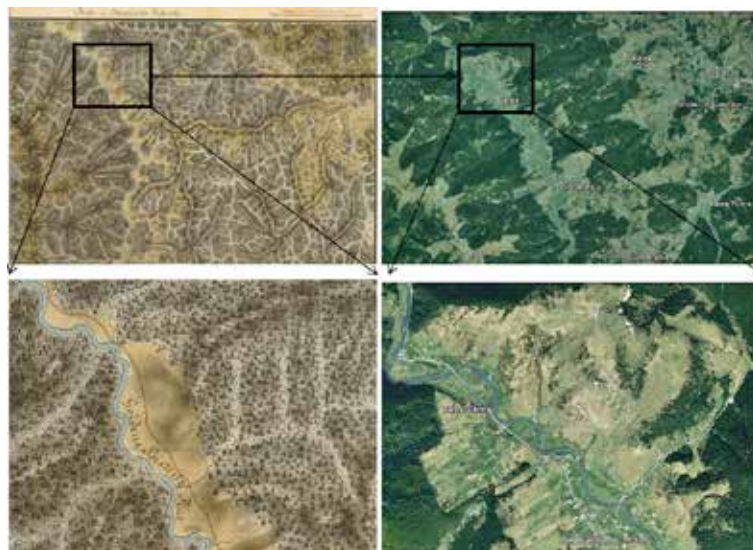


Fig. 8. Typical landscape in zones with mining activity in the Goldene Bistritz (Bistrita Aurie) valley. Settlements were used for farming and transformation of exploited minerals. Large variability of land use in the valleys of mountainous area. Settlements and agricultural area are striped on the slope from the bottom valley to the ridges continued with hayfields, pastures and forest. Map. 55 Ciocanesti – Pojorata

In 1792 salt exploitation in Plesa (Pleschberg) and Cacica (see maps 45 Volovat – Arbore, 51 Partesti – Todiresti, 50 Frumosu – Solca) start the clear cutting for settlements and energy use. First *polish* settled in the mining area in 1790-1791 mainly in Cacica (Katsska). After 1803 other *polish* people build new settlements Plesa, Solonetu Nou and Poiana Micului. At the end of 19 century other *polish* colonist built villages Bulai (Moara) and Ruda (Vicsani).

In 1805 a copper mine was opened in the upper Moldova valley on the state owned land (confiscated from the Monasteries) between Pojorata and Breaza. The miners village named Luisental and the hamlet of Paraul Cailor (Pferdegraben) were settled by miners originating in Zips. Other villages with zipsers were Izvorul Giumalau

and Pojorata (See Map 48 Fundu Moldovei, 55 Ciocanesti Pojorata).

In 1807 an iron forge were built in Prisaca Dornei (Eisenau) and new settlements appear also in Hurghis (See map 56 Campulung Vama).

In 1809 thirty five zipser families established the colony of Valea Stanii (Freudental). From hire German craftsman and Woodworkers moved on the existent Romanian villages Paltin (Valea Boului), Moldovita, Deia, Frumosu etc. (See map 49 Sadova V. Moldovitei, 50 Frumosu Solca).

In 1817 settling of new villages Frasin, Paltinoasa and Molid (See Map 57 Bucsoaia G. Humorului) on the land managed by the Religion Found facilitates the installation of the colonists.

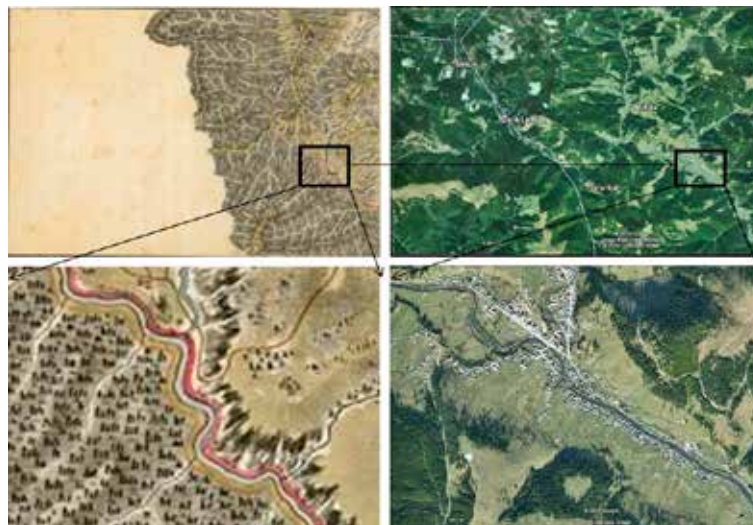


Fig. 9. Changes in the land use between 1775 and 2010 in Bistritz Valley. Landscape type with mining activity in Carlibaba (Map 47). Zipser settlements are regular distributed and land use change on the slopes from small gardens near houses to pastures in the ridges.

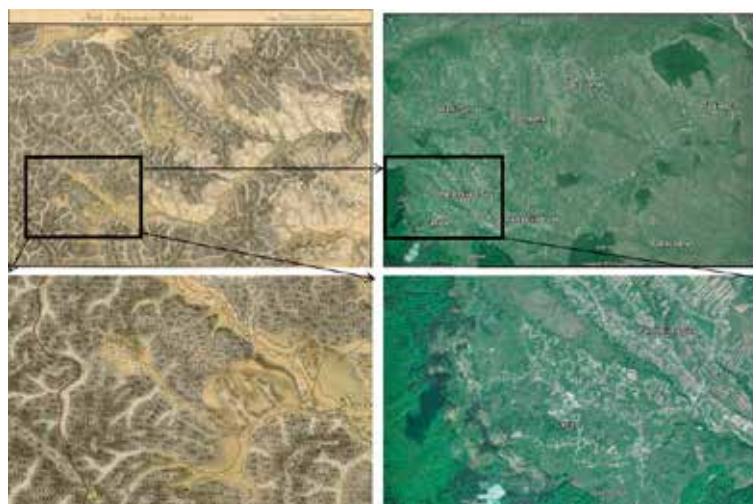


Fig. 10 For the exploitation of salt were colonised *polish* miners from Galicia. New settlements Cacica, Ples and Solonetul Nou were developed on the former forested area. Forests were cutted and transformed in agricultural land for new villages. Map 51 Partesti – Todiresti

By the end of 19 century the economic status of settlers in the mining colonies (see map 47 Carliababa, 48 Fundu Moldovei) Carlibaba, Iacobeni, Fd. Moldovei, Prisaca and Valea Stanii hat continued deteriorated and the former miners and foundry workers became farmers, foresters, rafters and lumberers – occupations at which they worked until the second World War, when mast

part of German population moved to Germany (Heim ins Reich). After 1890 a special Program for construction of forest railway and road building increase the accessibility of forests and a huge area of primeval forests were clear cutting and highly transformed (Opletal 1913, Garbu 1936, Brega 1986, Ichim 1988).

Hungarian colonist in Bukowina

After a revolt of Szeklers from eastern Transylvania in (1764) first colonist from actual Romania's county Harghita and Covasna arrive in Moldova and Bukowina in 1776-1777. After the anexion of upper Moldavia to Habsburg empire under the name Bukowina, general Spleny von Mihaldy the first military Governor of the province supports Hungarians to from new settlements in Fogadjisten and Istensegits (Tiben) in Bukowina near Radauti.

In 1783 Andras Hadik, governor of Transylvania, move a part of refugees from Moldavia to Bukowina and build new other settlements with Magyars in Hadikfalva (Dornesti), Joseffalva (Vornicenii Mari). After 1942 most of Hungarians from Bukowina emigrated in Hungary mainly in Bonyad.

Relations between colonist settlements and forest area change in the period 1775-2010

Most of the new settlements were installed in forested area confiscated from the monasteries and their impact on the forest landscape become more and more evident. Following are synthesized the most impacting actions in the frame of the state and private programs, extended over several decades during the colonization, resulted in the following settlements area:

1. State sustained the arrival of swabian farmers in old Romanian villages in which new slums were formed: Badeuti, Satu Mare, Tereblesti, Ilisesti, Itcani, Arbore, Dragomirna, Mitocu Dragomirnei, Molodia, St. Onufrie and Jucica (See maps 39 Radauti, 45 Volovati Arbore, 52 Costana Suceava).
2. State sustained German Bohemians farmers to build new settlements: Bori (G. Humor), Buchenheim (Poiiana Micului), Dealu Iederii, Clit and Schwarzthal (Vadu Negrileasa) (See maps 57 Bucsoaia G. Humorului, 50 Frumosu Solca, 51 Partesti Todiresti, 64

Stulpicani Negrileasa).

3. Private farming settlements were installed in: Alexanderdorf, Augustendorf, Katharinendorf, Neuszdova and Nicolausdorf.
4. Lumbering and glassproduction settlements: Altutte (Gura Putnei), Furestenthal (Voivodeasa), Hardegtal, Karlsberg, Neuhutte, Frasin and Paltinoasa (See maps 38 Putna Vicov, 44 Sucevita Marginea, 57 Bucsoaia G. Humorului).
5. Mining settlements: Eisenau (Prisaca Dornei), Freudental (Valea Stanii) (Map 49) Iacobeni (Map 62), Luisental (Map 48) and in the old villages of Bucsoaia, Carlibaba, Pojorata, Stulpicani in which new streets were added for the German colonists.

According with the Romanian census from 1930 in Bukowina were recorded 80000 Germans out of almost 900000 people (Nistor 1930).

Agricultural transformation of the landscape in Bukowina

The majority of colonists were brought in the Bukowina not only to cultivate virgin lands but also to demonstrate better work methods to the local population. For this reasons they were often settled in Romanian or Ukrainian villages which bore non German names (Fig. 11).

The main tasks of the colonists were threefold:

- » Cultivate the land and set an example for agricultural skills to indigenou population
- » Utilization and cultivation of the virgin forest of the region which at that time were still unchanged. German – Bohemian lumberers showed to be masters
- » Develop the mining industry mainly with zipsters and modern farms in mountain zones.

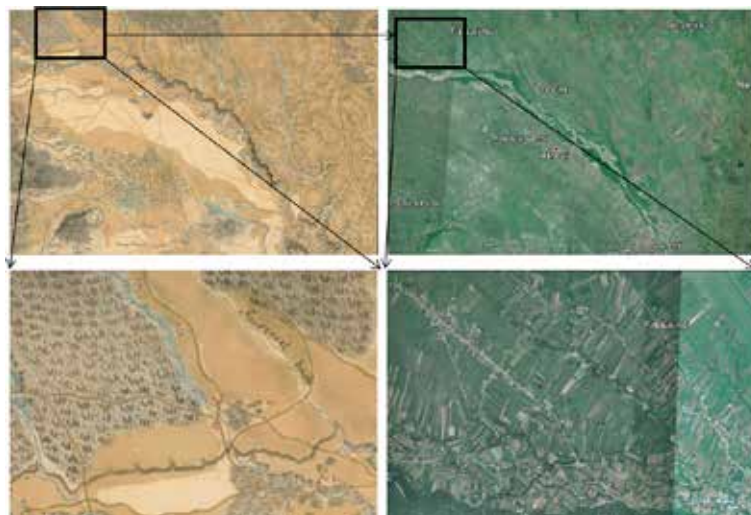


Fig. 11 Changes in the land use near the large valley of Suceava in the depression Radauti. Agricultural landscape become dominant, with distribution in mosaic of the cultures and owners. Village of Neu Fratautz (Fratautii Noi) with grouped colonist settlement (left corner) and dispersed settlements in the old Romanian village put clear in evidence the origin and the evolution of the landscape. Map 39 Radauti

Impact of colonization and increase of population on the forests

Given the considerable variety of relief and their acces-

sibility and settlement density the rate of deforestation and net change do not convey the full picture of the change occurring to forest over time. A net change

in forest area may hide the fact that 12% difference in mountainous area with 80% forest coverage represent 15% forest loss, while 12% difference in the plain hilly area with 20% forest coverage represent a forest loss of 60%. Also it is important not to focus only on the factors such as deforestation rate or net change, but to also look at changes in the structural and functional charac-

teristics of forest ecosystems.

In Table 3 and Fig. 12 are put together synthesis data concerning forest loss on intensity classes and forest increase for the whole Bukowina and for every altitudinal belt analyzed and the distribution of village density according with the altitude of each map sector (fig. 13).

Table 3. Estimated percentage area with forest loss and forest increase on the vegetation zones and for the whole Bukowina in the period 1775-2010 arranged in relation with the intensity

Vegetation zone	Forest loss intensity (54)					Forest increase (%)	
	Very high >80%	High 51-80°A	Middle 31-50°A	Low 11-30°A	Very low 0-10%	Increase (very low) 0-10%	Increase (low) 11-30°A
Plains and hilly	24	27	25	5	19	0	0
Subinountain	0	12	19	53	6	0	0
High mountainous	0	11	22	28	17	11	11
Bukowina	13	19	25	22	15	3	3

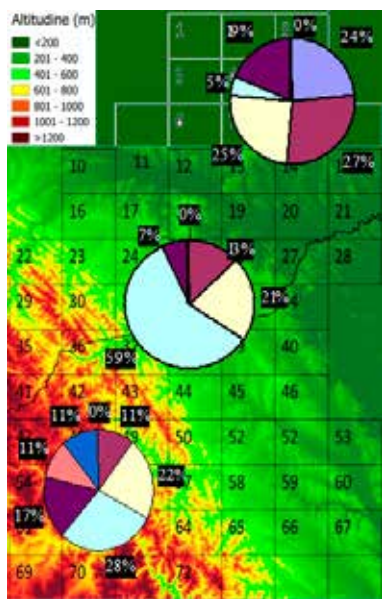


Fig. 12 Variability of relief forms and altitude in Bukowina. For each vegetation zone were presented forest loss intensity

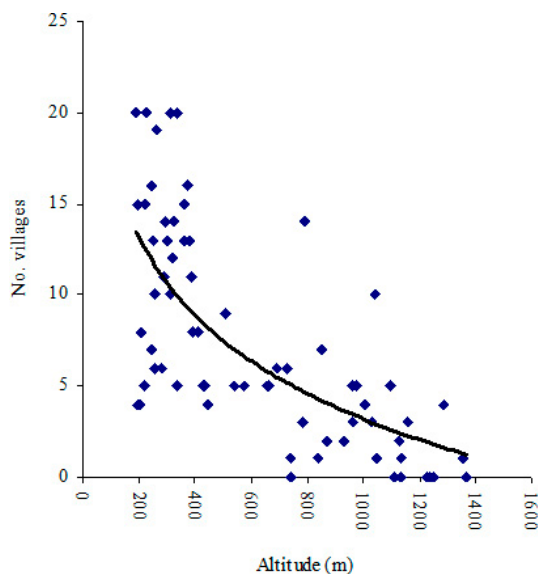


Fig. 13 Density of villages in 1775 in relation with altitude of each section map analyzed



Fig. 14 Density of villages on the maps from 1775 calculated as mean number of villages on each section maps

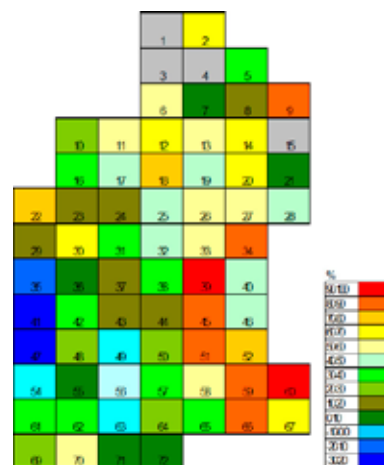


Fig. 15 Forest loss map. Changes in the proportion of forests in the landscape of Bukowina calculated in relation with the forested area in 1775.

In the Fig. 14 and 15 were synthesized the results of the evaluation of the impacts of the socio-economic system during 235 years on the forested area of Bukowina.

In map 14 were represented the density of villages in 1775 and map 15 put in evidence forest loss intensity in the benefits of other land use forms. In the map 15 were presented results concerning the forest loss distribution for each map sector. This means changes in the proportion of forests in the landscape of Bukowina calculated in relation with the forested area in 1775. Values represent the ratio between the difference in the percentage of the forest in each cell in 1775 and 2010 in relation with the forest proportion in the same cell in 1775.

$$x = \frac{A_{1775} - A_{2010}}{A_{1775}} * 100$$

In the high mountainous area we observe the predominance of slight and moderate change, while in the submountain and hilly region dominant are the major decrease labels.

Some regional patterns are apparent:

- » In the northern part of Bukowina dominated by plains, hilly and submountain forests the changes are more evident than in the southern Bukowina.
- » In the western parts – dominated by mountains – the density of forests remain very high while in the eastern parts (dominated by plains) the dominant labels are major changes with a strong diminishing forested area. In addition to regional patterns few sub regional feature are apparent, such as major and moderate changes in the valleys of the main rivers where most of the villages and towns are located and slight – no changes in the high mountainous areas.

Areas of major change appear to be concentrated in transition zones between plain and mountain areas such as in the contact between Obcinele Bucovinei Mts and Radauti Depression or Suceava Plateau oriented NW to SE.

Conclusions

Most of the Bukovinean landscapes result from a long-lasting land use history. Starting from the antiquity, extensive tracts of forested area were cleared and accommodated to human use for grazing, agriculture which created cultural landscapes with specific land mosaics. Different historical era, with different socio-economic conditions, overlaid with time created present day landscapes.

Confiscation of forest from the monasteries and the formation of Greek Orthodox Found in 1786 change the relations between local population and Austrian administration of the Found. For the colonists, arrived from different regions of the empire, the Found give land and forested area. Local population must participate to the preparation works for new colonist (house construction, deforestation of arable areas etc.).

The series of 72 maps of Bukowina published in 2011

(Josep et al. 2011) become more and more known and in the last 5 years most of the old maps known as “Josephinische Aufnahme” were published in Europe. Langue times, this maps were keep “secret” being accessible only in the famous “Kriegsarchiv” in Vienna.

This maps obtained using geometrical methods were not so precise, so for many areas the error being more than 100m. The great attention was paid to the communications, rivers, streams, land use (arable fields, hay fields, pastures, forest) and various type of buildings with significant military purposes. Different colors represent different landscape components.

References

- Barbu I., 1997.** La dynamique des forets du sapin dans les deux derniers siècles en Bukovine (Carpatas Orientales). In Gagov V. (ed.). Ergebnisse des 8. Tannen-Symposiums: Schriften aus der IUFRO und der Forsttechnischen Universität Sofia, 122-135.
- Barbu I., 1994.** Contribuții la cunoașterea condițiilor ecologice din zonele cu uscare intensă la brad din Bucovina. *Bucovina Forestieră*, 2: 1-22.
- Barbu I., Barbu C., 2005.** Silver fir in Romania. Ed. Tehnică Silvică, București.
- Beck E., 2004.** Bibliographie zur Kultur und Landeskunde der Bukowina 1976-1990. Studien der Forschungsstelle Ostmitteleuropa an der Universität Dortmund, vol. 033.
- Boltiziar M., Bruna V., Krovakova V., 2008.** Potential of antique maps and aerial photographs for landscape changes assessment – an example of the High Tatras Mts. *Ekológia (Bratislava)* 27(1): 65-81.
- Brega P., 1965.** Contribuții la studiul regenerării făgetelor și amestecurilor de fag cu rășinoase din bazinul mijlociu al râului Moldova. Rezumat teză doctorat, Univ. Brașov.
- Ceaușu M.S., 1998.** Bucovina Habsburgică (1775-1815). Fundația Academică “A.D.Xenopol”, Iași.
- Cousins S.A.O., 2001.** Analysis of land cover transitions based on the 17th and 18th century cadastral maps and aerial photographs. *Landscape Ecology* 16(1): 41-54.
- Donița N., Chiriță C., Stănescu V. (ed.), 1990.** Tipuri de ecosisteme forestiere din România. Redacția de propagandă tehnică agricolă. Seria II, București.
- Drăgușanu I., 2010-2012.** Povestea așezărilor bucovinene. Vol. I, II, III. Ed. Mușatinii, Suceava. <http://dragusanul.ro/category/povestea-asezarilor-bucovinene-i-si-ii/>
- Forman R.T.T., Gordon M., 1986.** Landscape ecology. John Wiley & Sons. New York.
- Frohlich I., 1954.** Urwald-praxis, 40 jahrige Erfahrungen und Lehrer. Ed. Radebeul u. Berlin, Berlin.
- Geambașu N., 1986.** Modificarea structurii arboretelor din Ocolul silvic Marginea în ultimul secol. XVIII Conferința a IIIa de Ecologie-Ziridava, Arad.
- Grigorovici R., 1996.** Des Models Bukowina. *Analele Bucovinei III*, 2: 261-280.
- Grigorovici R. (red.), 2002.** Bucovina în prima decriere fizico-politică. Călătorie în Carpații Dacici. 1788-1789. Ed. Septentrion, Rădăuți.
- Hresko I., Kanasova D., Petrovic F., 2010.** Landscape archetypes as the elements of Slovak historical landscape structure. *Ekológia (Bratislava)*. 29 (2): 158-173.
- Iacobescu O., Barnoia I., 2009.** Opportunities of Identifying and Mapping the Soil Damage by Means of Digital Imagery. *Analele Universității Ștefan cel Mare, S.Silvicultură*, nr.1. http://www.silvic.usv.ro/anale/as_2009_1/as_iacobescu_barnoia_2009_1.pdf
- Iacobescu M., 1993.** Din istoria Bucovinei. Ed. Academiei Române, București.
- Ichim R., 1988.** Istoria pădurilor și silviculturii din Bucovina. Ed. Ceres.

- Iosep I., Ursu C.E., Palagheanu S., 2011.** Planul Districtului Bucovina în 72 secțiuni, întocmit după ridicări geometrice în anii 1773, 1774, 1775 de Departamentul Chezaro-Crăiesc al Statului Major General, Ed. Karl A.
- Imecs Z., Bartos-Elekes Z., Timár G., Magyari-Sáska Z., 2014.** The use of historical topographic maps in the study of forest cover changes in Southern Romania. EGU General Assembly Conference Abs., 16: 4313.
- Kaindl R.F., 1902.** Das Ansiedlungswesen in der Bukowina seit der Besitzergreifung durch Österreich: Mit besonderer Berücksichtigung der Ansiedlung der Deutschen. Verlag der Wagner'schen Universitäts Buchhandlung.
- Kaindl R.F., 1907-1911.** Geschichte der Deutschen in den Karpathenländern. Perthes, Gotha 1907-1911. Allgemeine Staatengeschichte. Abt. 3. Deutsche Landesgeschichten, Werk 8. Band 1-3.
- Kusar G., Hočevar M., 2005.** Austro-Hungarian military map made under the Emperor Joseph II-a "new"-information source about the forest. Gozdarski vestnik, 63(10): 419-429.
- Nistor I., 1997.** Problema ucraineană în lumina istoriei. Ed. Septentrion.
- Nistor I., 1915.** Românii și rutenii în Bucovina. Ed. Academiei Române.
- Olah B., Boltiziar M., 2009.** Land use changes in the Slovak biosphere reserves zones. Ekológia (Bratislava) 28(2): 127-142.
- Olah B., 2009.** Historical maps and their application in landscape ecological research. Ekológia (Bratislava) 28(2): 143-151.
- Opletal J., 1913.** Das forstliche Transporrtwesen. Wien.
- Pascovschi S., Leandru V., 1958.** Tipuri de pădure în RPR. Publ. ICES, Seria II.
- Schipor V., 2012.** Destinul Bucovinei istorice. Analele Bucovinei, XIX 2(39): 481-485.
- Skanes H.M., Bunce R.G.H., 1997.** Direction of landscape change (1741-1993) in Vierstad, Sweden – characterised by multivariate analysis. Landscape and Urban Planning 38(1-2): 61-76.
- Ungureanu C., 2003.** Bucovina în perioada stăpânirii austriece (1774-1918): aspecte etnodemocratice și confesionale. Ed. Civitas, Chișinău.
- Linknes G.C., Nelson M.D., Kaisershot D.J., 2013.** Net change in forest density, 1873-2001. Using historical maps to monitor long term forest trends. USDA Forest Service. RMNRS-4.
- Werenka D., 1895.** Topographie der Bukowina zur zeit ihrer Erwerbung durch Oestereich (1774-1785). Cernowitz, 58-260.
- ***, 2012.** Ghidul minorităților naționale din Bucovina. Asociația Etnoculturală Hadik András din Bucovina HABET. Csutak Ș. (coord.).

Abstract

Study promote LTER (Long Term Ecological Research) in a well known region for long term studies concerning management of forests Bukowina, former province of Austro-Hungarian Empire until the end of WWI. The study area comprise the whole territory of Bukowina (today northern part in Ukraine, southern part in Romania) dominated by a heterogeneous relief with large rivers basins covered by forest massifs, mainly in the mountainous area in South and West.

Based on the analysis of old maps made by the Austrian army in Bukowina during 1773-1775 period and the correspondent ortophotoplans (2010) authors put in evidence changes in the structure of landscapes under the pressure of the increasing population. During 235 years population increased more than 20 times. The main causes of increasing population and their pressure on the forests for the valorization of the resources are also presented.

The study area encompasses more than 1 mil ha. Land-use cover maps were visually interpreted and the extent of each land use form was estimated using the rasterisation of the maps.

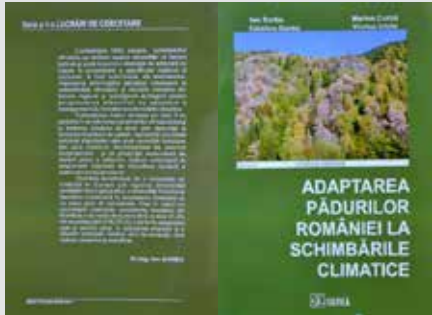
The effects of the socio-economic system on the landscape are analyzed using specific methods in landscape ecology, geography and population geography.

The results reveal that increment of population is strongly correlated with deforestation intensity. For the whole region 4 zones were analyzed in relation with the influence of the geographic conditions, former land use and the intensity and objective of colonization. Presented results represent a contribution for a better understanding of the long term impacts of the socio-economic system on the landscape characteristic and functions.

Keywords: landscape, historic maps, colonization, land use change, deforestation, agriculture, mining

Recenzie

Ion Barbu, Marius Curcă, Cătălina Barbu, Viorica Ichim; 2016, *Adaptarea pădurilor României la schimbările climatice*, Ed. Silvică, București.



Publicată de Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”, 379 pagini, 227 figuri, 106 tabele și 22 grupări de fotografii color

În cadrul seriei I LUCRĂRI DE CERCETARE a apărut o carte mult așteptată „*Adaptarea pădurilor României la schimbările climatice*” care aliniază țara noastră la eforturile comunității științifice internaționale pentru cercetarea, diagnosticarea și precizarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice.

Cartea este elaborată de un colectiv competent și pasionat al Stațiunii de Cercetare – Dezvoltare și Experimentare – Producție Câmpulung Moldovenesc. Inspirația genială și curajoasă de a aborda dificila temă a adaptării pădurilor la schimbările climatice a revenit binecunoscutului cercetător dr. ing. Ion Barbu care, împreună

cu ing. Cătălina Barbu, a elaborat în 2005 „*Silver fir (Abies alba Mill.) in Romania*” – o carte de referință pentru pădurile din țara noastră.

Pentru a constitui un fundament științific al strategiei României de adaptare a pădurilor la schimbările climatice autorii recurg la cele mai moderne metode de cercetare: a distribuției vegetației pe baza valorii dendrologice a speciei; a variabilității și tendinței climatului pe teritoriul României; a simulării influenței schimbărilor climatice asupra distribuției speciilor forestiere și a modificării bilanțului climatic cât și a analizei și evaluării vulnerabilității speciilor forestiere sau a ecosistemelor forestiere la schimbările climatice.

Rezultatele obținute sunt de o importanță covârșitoare pentru practica silvică din România, inginerii silvici care elaborează planurile de împăduriri dispunând nu numai de analiza variației spațio – temporale a temperaturilor și precipitațiilor secolului XX, pe subregiuni ecologice, ci și de schimbările estimate ale parametrilor climatici și, în principal, al evoluției temperaturii și precipitațiilor până la sfârșitul secolului XXI.

Deosebit de edificatoare, pentru dezvoltarea unei strategii de adaptare a silviculturii la schimbările climatice, sunt precizările privind efectele schimbărilor climatice asupra arborilor și comportarea diferită a speciilor forestiere și studiile de caz pentru zona de câmpie și deal sau pentru subregiunile ecologice A₁, A₂, D₂, C₂, F₁. Astfel, a devenit posibilă evaluarea vulnerabilității principalelor specii forestiere din România, precizarea zonelor de risc din care speciile se vor

retrage și a zonelor în care speciile se vor extinde, pe baza hărților cu izolinii de TMA și PMA. Ca urmare, în lucrare se prezintă modelarea distribuțiilor speciilor forestiere în zona montană; atlasul schimbărilor în distribuția speciilor forestiere în Carpați sau tipare de distribuție a speciilor forestiere și a regenerărilor naturale în Carpații Orientali.

Expresie a caracterului practic și aplicabil al lucrării o constituie și prezentarea unei metode de evaluare la nivel local a vulnerabilității și a capacității adaptative a gestionării pădurilor la schimbările climatice.

Cartea se adresează masei largi a inginerilor silvici și proprietarilor de păduri, prezentând efectele schimbărilor climatice atât asupra creșterii arborilor cât și asupra peisajelor forestiere, punând la dispoziție atât principii silviculturale pentru a crește șansa de succes a gestionării pădurilor sub influența schimbărilor climatice cât și soluții concrete de adaptare a silviculturii la schimbările climatice. Această carte nu trebuie să lipsească din biblioteca niciunui Ocol Silvic, iar tabelul 8.4. cu „*recomandări pentru alegerea speciilor forestiere la împădurirea unor terenuri nude*” ar sta bine, mărit și afișat pe peretele fiecărui Ocol Silvic.

Pentru aportul valoros adus la fundamentarea științifică a politicii forestiere din România autorii acestei capodopere merită toate felicitările și premiul Societății „*Progresul Silvic*”.

Valentin Bolea

INAUGURAREA CENTRULUI DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE ÎN SILVICULTURĂ GHEORGHENI

ION MICU

În data de 21 septembrie 2016, a avut loc la Gheorgheni, mica localitate urbană din Depresiunea Giurgeului, un eveniment inedit. Dacă acest adjectiv inedit ar avea grade de comparație, am putea spune că a fost un eveniment deosebit de inedit! Dar, cum gramatica limbii române nu ne permite acest lucru, vom spune că a fost un eveniment deosebit. Evenimentul a fost deosebit cel puțin din două considerente majore. În primul rând, pentru că s-a inaugurat primul Centru de Cercetare privat din silvicultura românească, iar în al doilea rând, pentru că acesta se află într-o localitate care nu are niciun fel de tradiție în ce privește cercetarea științifică, în general, sau în cea din domeniul silviculturii, în special.

Cel care a inițiat și a determinat realizarea acestui centru este șeful Ocolului Silvic de Regim Gheorgheni S.A., dr.ing. Melles Előd.

Centrul de Cercetare Dezvoltare în Silvicultură (CCDS) este amplasat în orașul Gheorgheni, Str. Kossuth Lajos nr. 36, într-o clădire care înainte se afla într-o stare foarte avansată de degradare, fiind pe drept cuvânt rușinea orașului. Acum, după renovare, în exterior clădirea arată ca un monument de arhitectură reconstituit, iar în interior funcționează șapte departamente dotate cu laboratoare având aparatură ultra modernă, de ultimă generație.

CCDS are, în structura sa organizatorică, următoarele departamente:

1. Departamentul de Silvotehnică;
2. Departamentul de Tehnică informatică forestieră și

Amenajări silvice;

3. Departamentul de Economie și Management forestier;
4. Departamentul de Dendrometrie și Biometrie;
5. Departamentul de Protecția pădurilor, Entomologie și Fitopatologie;
6. Departamentul de Ecologia ecosistemelor;
7. Departamentul de Genetică și Semințe forestiere.

CCDS Gheorgheni este în măsură să presteze lucrări de cercetare și analize de laborator specific sectorului silvic, dar și altele cu un grad mai mare de generalitate, cum ar fi:

- » multiplicarea *in vitro* a genotipurilor valoroase;
- » colectarea probelor de sol;
- » analiza texturii și compoziției probelor de sol;
- » caracterizarea pedologică a unor terenuri;
- » identificarea unor substanțe toxice din apă și sol;
- » identificarea dăunătorilor și agenților patogeni;
- » analiza reacției materialului vegetal cu diferite substanțe chimice.

Ar fi de dorit și recomandabil ca în perspectivă CCDS Gheorgheni să-și diversifice sfera de preocupare a cercetărilor înființând și un departament de: *Faună și etologie forestieră*. Acesta ar fi un domeniu de foarte mare oportunitate, având în vedere contextul actual de antropizare tot mai accentuată a faunei silvatică, cu urmări nedorite, ca urmare a invadării necontrolate a ecosistemului de către factorul antropic.

UTILIZAREA CUIBURILOR ARTIFICIALE ÎN SCOPUL CREȘTERII DIVERSITĂȚII ORNITOFAUNEI: STUDIUL FACTORILOR ECOLOGICI CE INFLUENȚEAZĂ GRADUL DE OCUPARE ÎN CADRUL OCOLULUI SILVIC CLUJ

JUDIT VERES-SZÁSZKA, CRISTIAN DOMȘA, LIVIU CERNIȘOV, FLORIN LUPAȘCU, ZOLTÁN BENKŐ

1. Introducere

Păsările au un rol semnificativ în reglarea populațiilor de insecte și în prevenirea gradațiilor acestora, prin dieta lor reducând întotdeauna specia cea mai abundentă (Tinbergen 1960). O abundență adecvată a speciilor insectivore poate întârzia apariția gradațiilor (excepțional poate elimina gradațiile din zonele cu risc redus la defoliere), care se succed în condițiile din România la fiecare 7-10 ani (Simionescu et al. 2012, Tenow et al. 2013). O mare parte a păsărilor insectivore folosește cavități secundare pentru cuibărit, iar numărul scorburilor în arbori bătrâni reprezintă cel mai important factor limitant privind abundența acestor specii (Cockle et al. 2010).

Practicile silvice, prin tăierea arboretelor bătrâne sau debilitate, au redus în mod semnificativ numărul arborilor de dimensiuni mari din păduri (Linder & Östlund 1998), fapt care a condus la scăderea populațiilor de specii dependente de scorburile formate în aceștia (Newton 1994, Cockle et al. 2010). Pentru contracararea parțială a acestei deficiențe, în ultimul timp s-a hotărât păstrarea unor arbori bătrâni (minim 6 mc/ha) în orice arboret care este exploatat.

Declinul speciilor de păsări conduce la slăbirea sistemului de autoreglare a pădurilor, crescând frecvența gradațiilor, a căror limitare astfel devine posibilă numai prin folosirea unor pesticide scumpe – costul estimativ al tratamentelor biologice sau chimice este mare (Takekawa & Garton 1984). Creșterea eficienței acțiunii de control al insectelor defoliatoare se face prin combaterea integrată a acestora, îmbinând practici silviculturale (promovarea de arborete mixte, cu structura variată etc.) cu protejarea factorilor naturali de control (paraziți și prădători, printre care furnicile și păsările) și apoi tratarea arboretelor puternic infestate (Simionescu & Mihalache 2000, Ciornei et al. 2004, Ciornei et al. 2010). Printre aceste măsuri face parte și suplimentarea adăposturilor naturale (scorburi) prin cuiburi

artificiale (Rang et al. 1995, Cockle et al. 2010), astfel asigurându-se creșterea populațiilor de păsări.

Controlul gradațiilor de insecte este o preocupare continuă a silviculturii moderne și metoda amplasării de cuiburi artificiale a fost implementată în cadrul multor unități silvice, inclusiv pe teritoriul Ocolului Silvic Cluj. Prezentul studiu a avut scopul de a examina factorii ecologici care influențează ocuparea cuiburilor artificiale; rezultatele obținute pot fi folosite în decizii de management în direcția creșterii eficacității acestora, prin amplasare diferențiată în zone cu potențial de ocupare maxim – și în consecință zone în care necesitatea biologică a speciilor se manifestă cel mai pregnant.

2. Metodă

Amplasarea cuiburilor artificiale și colectarea datelor de ocupare

În perioada 27.02.2014 – 18.05.2014 s-au amplasat un număr total de 1310 cuiburi artificiale în zona orașului Cluj, dintre care 756 în fondul forestier de pe teritoriul Ocolului Silvic Cluj. Cuiburile folosite au fost de două tipuri: a) cuibul de tip B pentru pițigoii și muscari, cu un spațiu interior de 12.5 x 12.5 x 22 cm, deschiderea de intrare având un diametru de 32 mm; b) cuibul tip D pentru pupăză și graur, cu un spațiu interior de 20 x 20 x 40 cm, diametrul deschiderii de intrare fiind de 65 mm. Cuiburile au fost distribuite astfel (Fig. 1. Harta cuiburilor amplasate):

- » 113 în parcuri (110 B + 3 D)
- » 756 în păduri (671 B + 85 D)
- » 441 în livezi (130 B + 311 D)

În prezentul articol, analiza și interpretarea datelor s-a făcut doar pentru cuiburile artificiale amplasate în zone forestiere, toate situate pe teritoriul Ocolului Silvic Cluj. Cuiburile au fost vizitate și verificate de trei ori: în mai-iunie 2014, noiembrie 2014 – martie 2015 și în august 2015, scopul vizitei în timpul iernii fiind recondițio-

narea și curățarea acestora. În cadrul vizitei s-a notat, dacă era cazul, specia ocupantă și numărul ouălor sau a puilor, iar pe baza materialului de cuib numărul ocupărilor în sezonul respectiv.

Colectarea datelor de habitat

Pentru determinarea factorilor care influențează ocuparea cuiburilor, subparcelele unde au fost amplasate au fost evaluate, și caracterizate din punctul de vedere a calității habitatului. În fiecare unitate s-au desemnat patru puncte în mod aleatoriu, iar în raza de 25 m a punctului s-au notat următoarele informații: numărul și tipul surselor de apă, numărul drumurilor forestiere, a cioatelor și a arborilor foarte tineri (arbori cu o circumferință <15 cm); s-a estimat acoperirea substratului ierbos, subarboretului și a arboretului, respectiv înălțimea arboretului. Totodată s-a măsurat fiecare arbore cu o circumferință de peste 15 cm, notându-se specia, circumferința arborilor la înălțimea pieptului, înălțimea până la prima ramificație, numărul cavitaților.

Prelucrarea datelor

Datele au fost prelucrate cu ajutorul mediului statistic R prin modele liniare generalizate.

3. Rezultate

Cuiburile au fost ocupate într-un procent de 94.47%; din total, 53.27% au fost ocupate de specii de păsări, procentul cuiburilor ocupate de specii de pițigoi (*Paridae*) fiind de 41.65% (Fig. 2., Specii ocupante).

Data de amplasare a cuiburilor a avut un efect semnificativ asupra ocupării acestora (Fig. 3.a) relația între data amplasării și gradul de ocupare), rezultând în diferențe semnificative între cele două sezoane (Fig. 3.b).

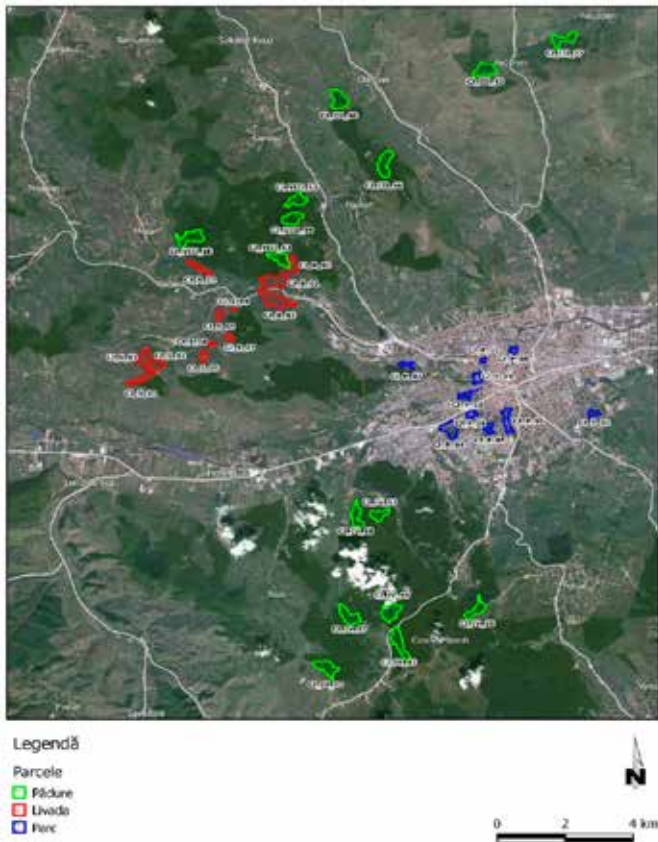


Fig. 1. Harta cuiburilor artificiale amplasate

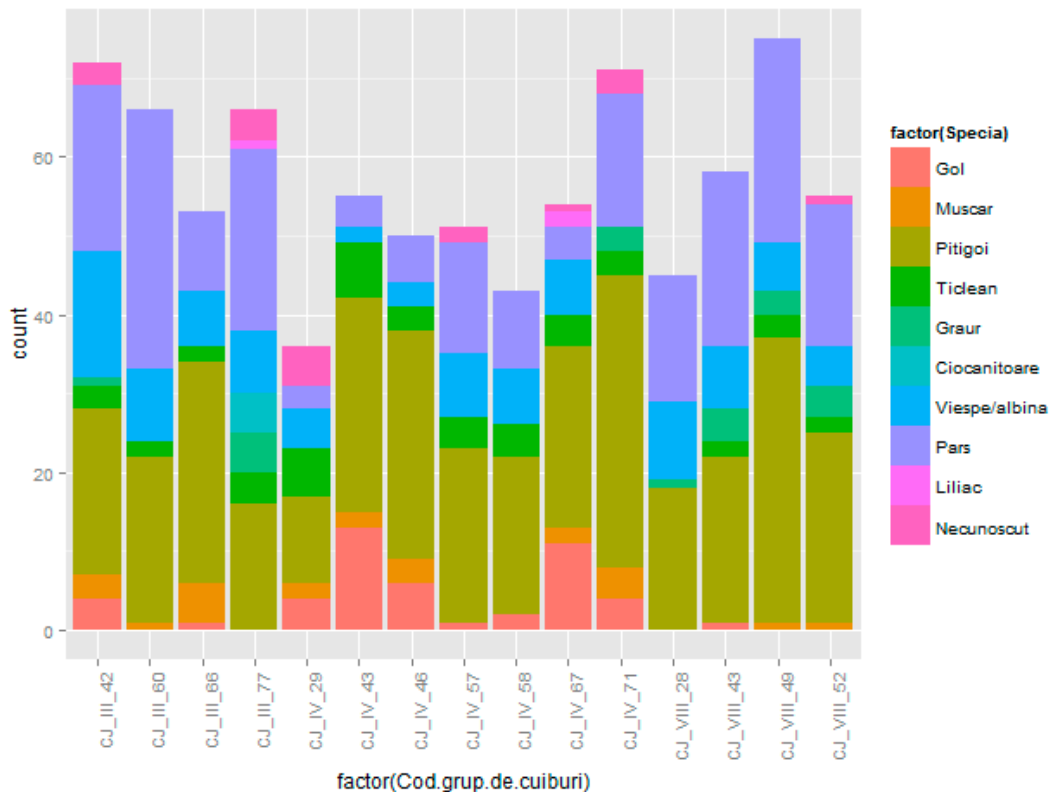


Fig. 2. Compoziția tipurilor de specii ocupante în cuiburile din parcelele de pădure

Vârsta pădurii, reprezentată atât prin numărul arborilor foarte tineri cât și prin gradul de acoperire al arboretului (închiderea coronamentului) a influențat în mod semnificativ procentul cuiburilor ocupate, valoarea fiind mai mare în păduri tinere ($p=0.0058$, $z=2.775$), și un coronament închis parțial ($p=0.0002$, $z=-3.689$) (Fig. 4).

Diversitatea de vârstă a arborilor, reprezentată prin varianța în circumferința acestora a avut un efect negativ, cuiburile din parcelele cu mai multe grupuri de vârstă (păduri care tind spre relativ pluriene) având un grad de ocupare mai mic, decât cele uniforme ($p=0.0376$, $z=-2.078$) (Fig. 5).

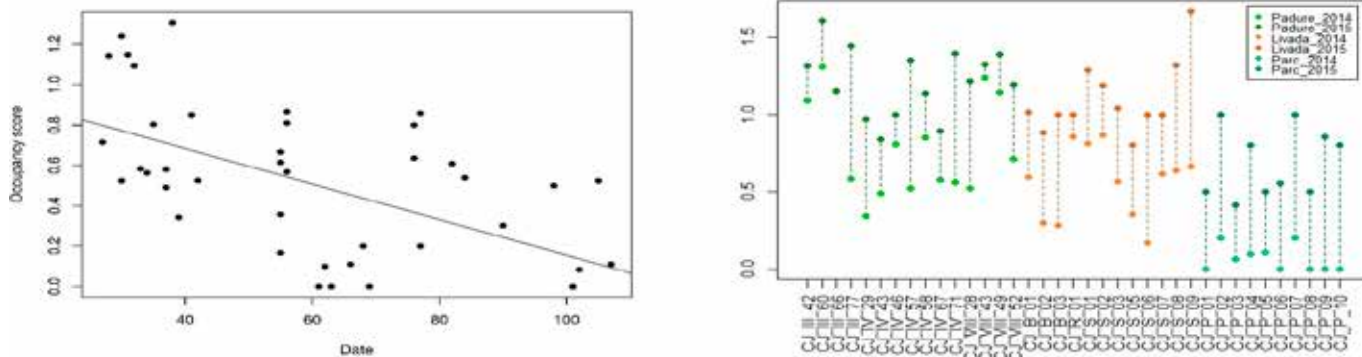


Fig. 3. a) Efectul datei de amplasare b) Diferența în gradul de ocupare în cei doi ani

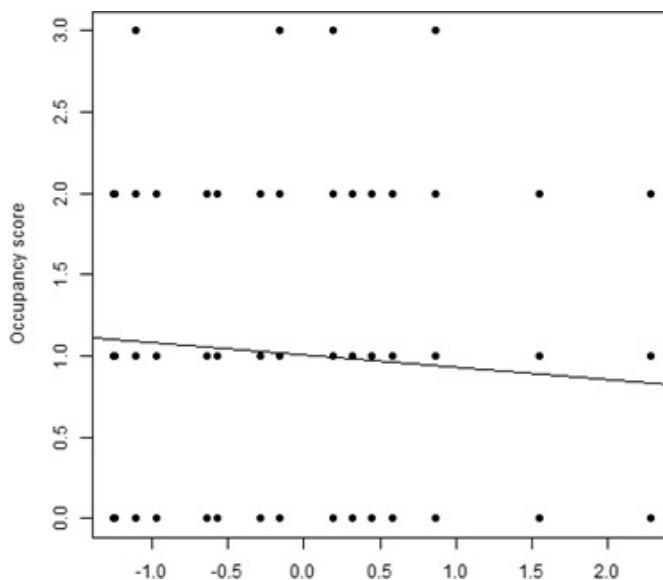


Fig. 4. Efectul diversității

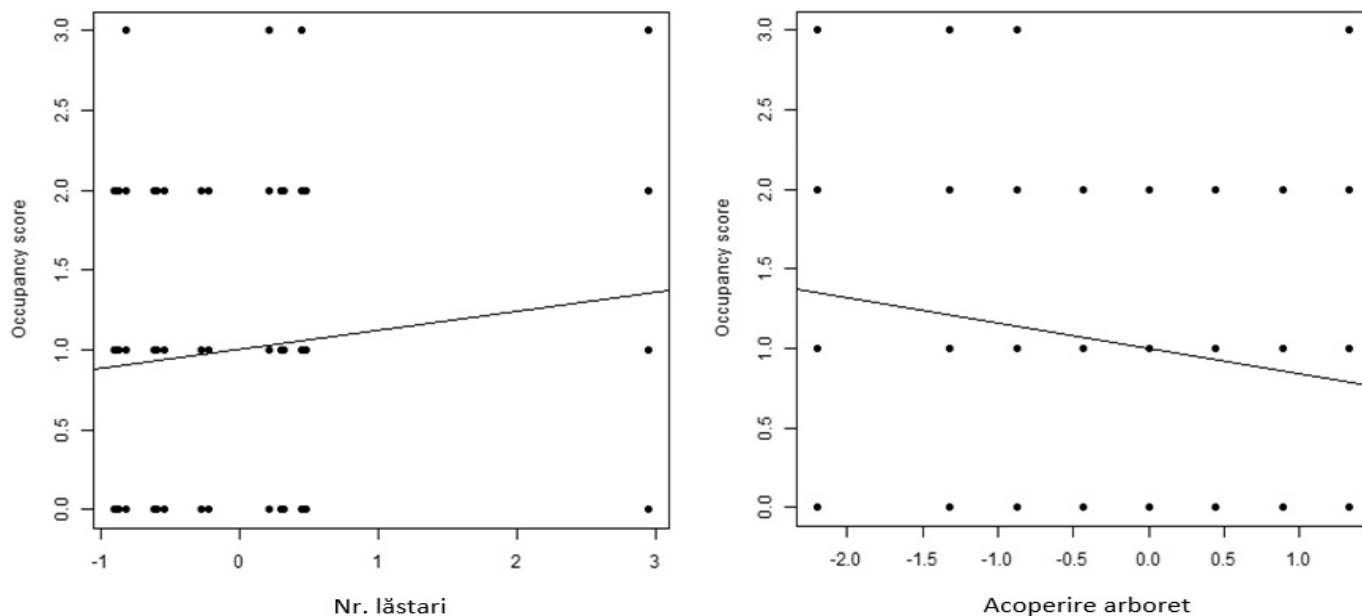


Fig. 5. Efectul vârstei pădurii, reprezentată prin a) Numărul arborilor tineri b) Acoperirea arboretului

4. Discuții și concluzii

Din datele colectate, se observă un grad de ocupanță mai mare în cazul cuiburilor amplasate mai devreme, respectiv în cazul cuiburilor artificiale amplasate în anul precedent. Creșterea în gradul de ocupare între cei doi ani succesivi de amplasare poate fi explicată nu numai prin efectul datei de amplasare, dar și prin faptul că aceste cuiburi adeseori sunt folosite ca refugii pentru timpul nopții în afara sezonului de cuibărit (Mainwaring 2011), astfel crescând șansa de a fi descoperite și folosite ulterior în perioada de reproducere.

Analiza factorilor ecologici a arătat că vârsta și diversitatea de vârstă a pădurii a avut efectul cel mai semnificativ asupra gradului de ocupare: cuiburile au fost folosite cu în procent mai mare în pădurile tinere, uniforme, unde numărul cavităților naturale (scorburi) este redus. În concordanță cu rezultatele lui Newton (1994), în pădurile cu mai multe grupe de vârstă procentul cuiburilor artificiale ocupate a fost mai mic, explicat prin disponibilitatea scorburilor naturale din arbori bătrâni.

Rezultatele arată că, deși prin folosirea cuiburilor artificiale poate fi crescută populația cuibăritoare a păsărilor insectivore în pădurile tinere, acestea nu pot substitui în mod complet scorburile naturale; astfel, prezența arborilor bătrâni în păduri este esențială pentru menținerea balanței ecologice, și respectiv pentru prevenirea creșterilor populaționale necontrolate în cazul speciilor de insecte care pot avea influențe negative semnificative asupra arboretelor.

Bibliografie

Cockle K.L., Martin K., Drever M.C., 2010. Supply of tree-holes limits nest density of cavity-nesting birds in primary and logged subtropical Atlantic forest. *Biological Conservation*, 143(11): 2851-2857.

Ciornei C., Mihalache G., Ciucă L., Rang C., Hance T., 2004. Factori naturali de mortalitate cu impact asupra populațiilor de *Lymantria dispar* și *Apethymus abdominalis* din păduri de cvercinee. *Anale ICAS*, I, 47: 119-130.

Ciornei C., Nețoiu C., Tăut I., Rang C., Ciuhrii M., 2010. Tehnologie de combatere integrată a principalelor insecte defoliatoare din păduri de cvercinee. *ASAS Oferta cercetării științifice pentru transfer tehnologic în agricultură, industrie alimentară și silvicultură XIII*: 245.

Linder P., Östlund L., 1998. Structural changes in three mid-boreal Swedish forest landscapes, 1885-1996. *Biological Conservation*, 85(1-2): 9-19.

Mainwaring M.C., 2011. The use of nestboxes by roosting birds during the non-breeding season: a review of the costs and benefits. *Ardea*, 99(2): 167-176.

Newton I., 1994. The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: A review. *Biological Conservation*, 70(3): 265-276.

Rang C., Ciornei C., 1991. 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. În: *Studii și comunicări științifice Univ. Bacău*, 57-62.

Rang C., Ciornei C., Mihalache G., 1995. Experimentări de utilizare a păsărilor insectivore în protecția integrată a unor păduri de cvercinee din Moldova în cursul anului 1994. *Ecol. Prot. Ecosist.*, Bacău, 7p.

Rang C., 2000. Păsările de pădure. În: Simionescu A. & Mihalache G. (ed). *Protecția pădurilor*. Ed. Mușatinii, 713-728.

Rang C., Ciornei C., Nețoiu C., Burghilea C., Voicu R., Răducanu D., Vrânceanu D., 2006. Winter research on the poultry of the cvercinee brush treated against defoliators. *Studii și Comunicări CMSNIB Bacău*, 21: 502-511.

Takekawa J.Y., Garton E.O., 1984. How much is an evening grosbeak worth? *Journal of Forestry*, 82: 135-140.

Tenow O., Nilssen A.C., Bylund H., Pettersson R., Battisti A., Bohn U., Caroulle F., Ciornei C., Csóka G., Delb H., De Prins W., Glavendekić M., Gninenko Y.I., Hrašovec B., Matošević D., Meshkova V., Moraal L., Nețoiu C., Pajares J., Rubtsov V., Tomescu R., Utkina Ir., 2013. Geometrid outbreak waves travel across Europe. *Journal of Animal Ecology*, 82, 1: 84-95.

Tinbergen L., 1960. The Natural Control of Insects in Pinewoods. *Archives Néerlandaises de Zoologie*, 13: 265-343.

Abstract

Using artificial bird nests to increasing birds' diversity: a study on ecological variables influencing the occupancy rate, in Cluj Forest District

In 2014, 756 artificial nest were set up in order to test the occupancy rate and to assess the how the forests' characteristics influence this rate. The assessed ecological variables were water availability, forest roads, forests' structure and age (based on diameter), number of available natural cavities.

The results show a higher occupancy rate in the even structure forest, in younger stands, and where the natural tree cavities were either lacking or very scarce. Although this approach proved to be an efficient tool to increase the birds' diversity, we cannot replace the natural process and thus the need of old growth tree in the forest stands is of paramount importance.

Keywords: birds, artificial nests, defoliators.

FRUCTELE DE PĂDURE RECOLTATE DIN FONDUL FORESTIER NAȚIONAL ADMINISTRAT DE RNP ROMSILVA ÎN ANUL 2016

DIANA VASILE, LUCIAN DINCĂ, ION VOICULESCU

1. Introducere

Fructele de pădure sunt din cele mai vechi timpuri o parte importantă a dietei oamenilor din țara noastră. Din punct de vedere economic, cele mai cunoscute și mai importante fructe de pădure sunt: afinele, zmeura, murele, cătina și măceșele.

În foarte multe țări s-au efectuat studii medicale și nutriționale pentru a investiga compoziția chimică a fructelor de pădure și implicațiile lor în sănătate. Astfel, s-a observat că fructele de pădure pot forma

o componentă importantă a unei diete sănătoase datorită conținutului scăzut de calorii, conținutului ridicat de fibre, conținutului ridicat de vitamine antioxidante (în special vitamina C) (Fig. 1), a cantității ridicate de potasiu și alte minerale, conținutului redus de sodiu și conținutului ridicat de compuși fenolici (Viberg & Sjöholm 1996, Törrönen et al. 1997, Häkkinen et al. 1999, 2000, Vuorinen et al. 2000, Mullen et al. 2002) și acizi organici (Viljakainen 2003).

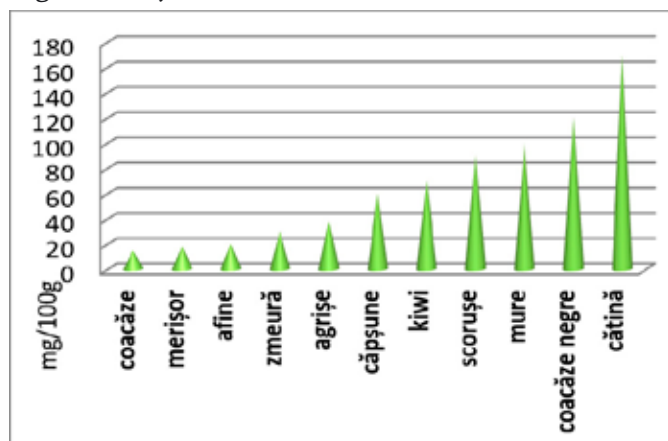


Fig. 1. Conținutul în vitamina C al diverselor fructe (după Himelrick D.G. 2001)

Vitamin C content of various fruits

Fructele de pădure dețin o cantitate ridicată de apă (80-90%) și sunt alimente cu un conținut scăzut de calorii. Cea mai mare parte a conținutului energetic al fructelor

de pădure derivă din prezența diferitelor zaharuri. Cu toate acestea, ele conțin și proteine și grăsimi, deși în proporții foarte mici (<2 g/100 g). De asemenea, fructele de pădure nu conțin colesterol (Himelrick 2001).

Sunt bogate în fibre solubile și insolubile, cum ar fi pectina și lignina, acestea fiind cunoscute pentru efectelelor benefice în ceea ce privește scăderea nivelului de colesterol și moderarea metabolismului zahărului. Lignina previne și apariția cancerului și a osteoporozei (Himelrick 2001).

De-a lungul timpului, o mare parte din aceste fructe de pădure erau folosite pentru proprietățile lor medicinale; de exemplu afinul se utiliza pentru tratamentul diareei și pentru îmbunătățirea vederii pe timp de noapte, iar merișorul era folosit pentru infecțiile urinare (Ulltweit 1998, Puupponen-Pimiä et al. 2005). În urma studiilor recente, activitatea microbiană a fructelor de pădure a atras din ce în ce mai mult atenția, deoarece s-a observat că acestea pot influența comportamentul bacteriilor patogene (Cavanagh et al. 2003, Kontiokari et al. 2003, Puupponen-Pimiä et al. 2001, 2004, Rauha et al. 2000, Vatter et al. 2004).

Recoltarea și valorificarea fructelor de pădure reprezintă o posibilitate de utilizare a resurselor mediului forestier, constituind o alternativă pentru sectorul silvic de a obține venituri suplimentare. Activitatea de recoltare a fructelor de pădure trebuie să îndeplinească două condiții esențiale: să respecte principiul gestiunii durabile a resurselor forestiere și să nu afecteze biodiversitatea specifică mediului forestier.

În această lucrare, pe baza datelor din anii anteriori, s-a făcut o estimare a cantităților de fructe de pădure ce urmează să fie colectate de către RNP Romsilva de pe suprafața fondului forestier național.

2. Metoda de recoltare a fructelor de pădure

Activitatea de recoltare a fructelor de pădure presupune parcurgerea a 4 etape, astfel încât ecosistemele forestiere (incluzând biodiversitatea acestora) să nu fie afectate

(Elias & Dykeman 2009).

O primă etapă o reprezintă **evaluarea fructificației**, care constă în inventarierea bazelor fructifere pentru stabilirea potențialului de producție; stabilirea procentului de înflorire și de legare a fructelor și estimarea aproximativă a producției de fructe de pădure în funcție de producția medie la hectar sau de cea a arborelui sau arbustului.

În etapa a doua se va elabora și aplica **planul de recoltare**, primul pas fiind procurarea autorizației sanitare de funcționare. Apoi, se vor stabili și se vor amenaja punctele de colectare, sortare și prelucrare primară a fructelor; se va asigura forța de muncă cu evaluarea manoperei și angajarea sezonierilor și se va asigura cazarea muncitorilor.

Etapa a treia este cea a **recoltării** propriu-zise a fructelor de pădure, urmată de etapa a patra prin **depozitarea** temporară (dacă este cazul) și **expedierea** produselor.

Este foarte important ca fructele de pădure să se recolteze în momentul optim, care este determinat de mai mulți factori și anume:

- » condițiile climatice, care variază de la un an la altul și fac ca fructele să ajungă la maturitate la termene diferite;
- » condițiile edafice, care grăbesc sau întârzie momentul optim de recoltare;
- » expoziția, care influențează fructificarea în sensul că pe versanții însoriți, momentul optim de recoltare are loc mai devreme;
- » altitudinea, prin aceea că recoltarea va întârzia cu 8-10 zile pentru fiecare 100 m altitudine;
- » perioada favorabilă din timpul zilei, care de obicei este cuprinsă între orele 9-12 (după ce dispăre roua și înainte de insolația prânzului) precum și după ora 15.

Stabilirea momentului optim de recoltare se face diferențiat pe bazine naturale, având în vedere că o întârziere de doar câteva zile poate influența negativ calitatea produsului în ceea ce privește conținutul în principii active.

Recoltarea fructelor se face în funcție de înălțimea arborilor sau arbuștilor din care trebuie culese, de poziția fructelor în arbore și de rezistența la scuturare. Recoltarea se poate face direct cu mâna sau prin urcarea în arbori (Holmes et al. 2011).

Recoltarea fructelor cu mâna este obligatorie pentru majoritatea fructelor de pădure perisabile (zmeură, mure, afine, coacăze, coarne, fragi, cătină, porumbe etc.). Aceasta se poate face direct fie de pe arbori sau arbuști, fie prin culegerea fructelor cu ajutorul scârilor, prin urcarea direct în arbori sau prin apropierea ramurilor (Holmes et al 2011).

În unele cazuri, recoltarea fructelor cu mâna se poate face și de pe jos (alune, nuci, castane, ienupăr, păducel, măceș, corcoduș etc.).

Recoltarea se mai poate face prin smulgere cu ajutorul unui pieptene-greble montat în vârful unei prăjini, fie

de pe sol fie din arbore (dracilă, păducel etc.). Pentru reducerea presiunii asupra mediului provocată de recoltarea unor specii din flora spontană se poate apela la o soluție optimă pentru protejarea și conservarea biodiversității și anume introducerea în culturi speciale a unor forme selecționate, valoroase cum ar fi murul și cătina fără spini, zmeurul, sau cultivarea pe liziere a măceșului iar pe terenurile degradate cultivarea cătinei.

3. Cantitatea estimată de fructe de pădure recoltată de RNP Romsilva în anul 2016

Estimările la nivel național în ceea ce privește recoltarea fructelor de pădure sunt foarte importante deoarece furnizează informații în încercarea de a cuantifica valoarea totală a serviciilor ecosistemelor forestiere. Recoltarea fructelor de pădure (și resursele acestora) este asociată cu multiplele beneficii obținute din păduri, cum ar fi serviciile culturale (recreere, relații sociale, valori estetice) și serviciile de aprovizionare (produse alimentare).

Pentru cantitățile de fructe de pădure ce s-au recoltat în anii anteriori din flora spontană a fondului forestier administrat de Regia Națională a Pădurilor și pentru estimarea cantităților ce se pot recolta în anul 2016, s-a ținut cont de:

- » situațiile întocmite în ultimii ani de specialiștii Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea" – INCDS(ICAS);
- » baza de date a INCDS privind produsele nelemnoase;
- » suprafața actuală a fondului forestier administrat de Regia Națională a Pădurilor;
- » informațiile existente în lucrări de specialitate (teme de cercetare, lucrări științifice etc.).

Baza de date privind produsele nelemnoase s-a constituit din consultarea amenajamentelor din ultimul deceniu (pentru a se ține cont de suprafața actuală a fondului forestier). În aceste lucrări, există în cadrul capitolului *Valorificarea superioară a altor produse ale fondului forestier în afara lemnului*, date concrete (valori) și aproximative (indicarea unor specii ce pot fi recoltate), care au la bază experiența personalului de teren din zonă și situațiile existente la ocoalele silvice privind recoltele din anii anteriori (recolta de vânat, producția salmonicolă, produsele din flora spontană și cultivată, plantele medicinale și arome, producția de fructe de pădure și producția de ciuperci comestibile).

În multe țări din Uniunea Europeană, cum ar fi Finlanda, Suedia, Norvegia și Cehia, se fac estimări și investigații periodice pentru a se afla cantitatea de fructe de pădure ce se recoltează din ecosistemele forestiere (Fig. 2). Față de acestea România recoltează cea mai redusă cantitate de fructe de pădure (aproximativ 4000 t), cca. un sfert din cantitatea recoltată de Norvegia și Suedia (16000-17000t-FRA 2005, Statistics Sweden 2001, Vaara 2013). Un exemplu de statistici naționale pentru recoltarea fructelor de pădure, vine din Cehia unde aceste cantități au fost investigate în mod sistematic în fiecare an începând cu anul 1994 și până în anul 2010 (Sisak 2006, Ministry of Agriculture 2010).

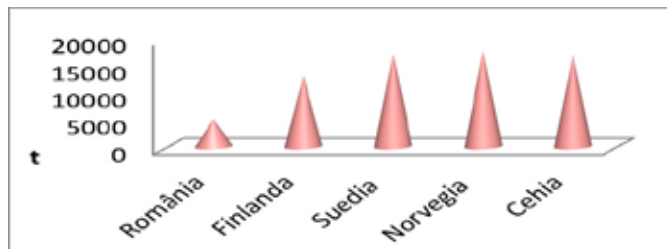


Fig. 2. Cantitatea de fructe de pădure recoltată din România comparativ cu alte țări din UE
The wild berry quantity collected from Romania in comparison with other EU countries

Cantitatea de fructe de pădure ce se recoltează de către RNP Romsilva se estimează că va fi mult mai scăzută în anul 2016 față de anii precedenți (Fig. 3), aceasta datorându-se pe de o parte suprafețelor de pădure care s-au retrocedat și care nu mai sunt administrate de RNP și pe de altă parte a secetei care a afectat regiunile din sud-estul țării.

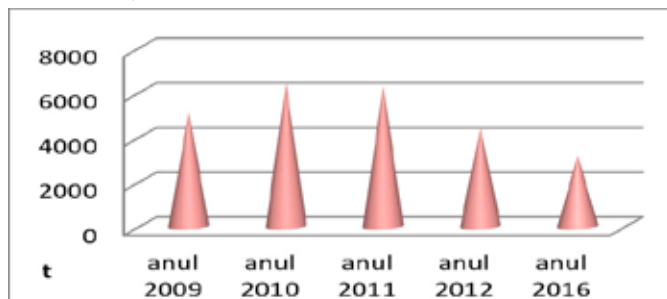


Fig. 3. Cantitățile de fructe de pădure recoltate de RNP (www.recolta.eu., 2012)
The wild berry quantity collected by National Forest Administration

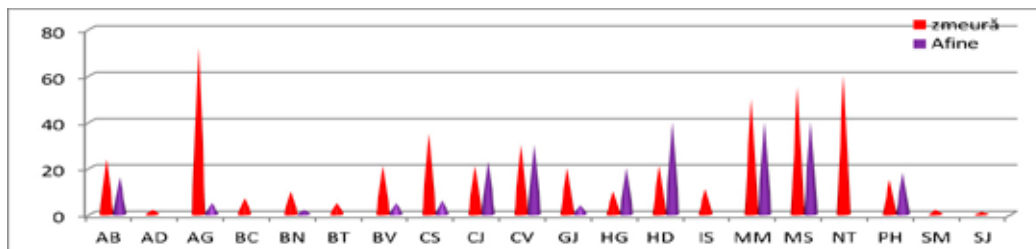


Fig. 4. Cantitatea de afine și zmeură (t) estimată pentru recoltare în anul 2016
The blueberry and raspberry quantity estimated to be collected in 2016

Măceșul (*Rosa canina* L.) este o specie puțin pretențioasă față de condițiile de sol și temperatură, prezentând o amplitudine climatică largă putând fi întâlnită de la nivelul mării până în etajul montan, la cca. 1200 m. Crește pe terenuri însorite în liziere și răriturile pădurilor de foioase, pe coaste, pășuni și fânețe (Stănescu et al. 1997). Se recoltează pseudofructele (*Fructus Cynosbatia*) de culoare roșu-portocaliu sau roșu aprins începând din

Din cantitatea totală de 3169 t de fructe de pădure, cele mai mari cantități ce se recoltează sunt cele de măceșe, zmeură, mure, afine și cătină.

Zmeurul (*Rubus idaeus* L.), este o plantă comună de la deal și până la mari altitudini, în molidișuri subalpine de limită altitudinală. Specie rezistentă la condițiile pedoclimatice din țara noastră. Are temperament de lumină și de aceea se întâlnește prin luminișuri, pe coaste stâncoase, în special în tăieri și fiind o specie nitrofilă poate să apară și pe cioatele în curs de descompunere. Apare atât în zona de deal cât și în cea de munte, pe care le invadează în câțiva ani. Specia este un arbust tufos, ghimpos, cu lăstari târători (Stănescu et al. 1997). Se recoltează fructele (*Fructus rubus idaei*) în lunile iulie-septembrie, producția de zmeură fiind de 70-200 kg/ha.

Afinul crește în zona montană, începând de la limita inferioară a molidului ajungând în zona alpină, până la înălțimea de peste 2000 m. Se dezvoltă bine, atât la semiumbră în molidișuri, în tufărișurile de ienupăr și jneapăn, cât și în tăieturi sau doborâturi de pădure sau chiar pe pajiști. Se găsește în toate județele din întreg lanțul carpatic. (Stănescu et al. 1997). Fructele speciei *Vaccinium myrtillus* de culoare neagră-albăstruie se recoltează în perioada iulie-octombrie, prin desprindere de ramuri cu mâna sau cu dispozitive sub formă de pieptene. Se pot recolta cca. 200-350 kg/ha.

Cantitatea totală de zmeură ce se estimează că va fi recoltată în anul 2016 este de 472 t, 15% din aceasta se va recolta din DS Argeș.

Din cantitatea totală de afine de 249 t, 16% se va recolta din DS: Mureș, Maramureș și Hunedoara (Fig. 4).

luna august-septembrie, în funcție de maturare. Se recoltează speciile *Rosa canina* (măceș, răsură) și *Rosa pendulina* (măceș de munte).

Pentru anul 2016 se estimează să se recolteze o cantitate de 863 t de măceșe, cea mai mare cantitate recoltându-se din DS Caraș Severin (9%) urmată de DS Buzău (7%) și DS Dâmbovița (7%) (Fig. 5).

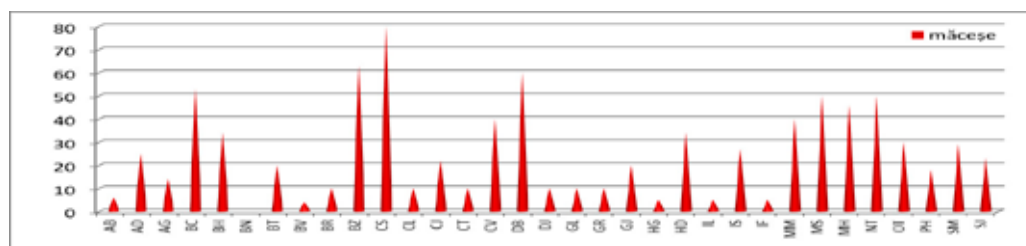


Fig. 5. Cantitatea de măceșe (t) estimată pentru recoltare în anul 2016
The rosehip quantity estimated to be collected in 2016

Cătina albă, cătina de râu (*Hippophae rhamnoides* L.), specie indigenă cu un areal foarte larg, apare pe suprafețe mari între râurile Olt și Siret, în Subcarpații Munteniei și Moldovei, la est de Valea Dâmboviței și în bazinul râului Buzău, insular apare și în Delta Dunării. Este o specie arbustivă, formând tufe cu înălțimea de 2-3 m, fructele de culoare roșu-portocaliu, rămân pe

ramuri chiar și după căderea frunzelor. Înflorește în perioada martie-aprilie (Stănescu et al.1997). Recoltatul fructelor se face în august-septembrie prin scuturarea tufelor. Producția este evaluată la 3-4 kg la un arbust.

Din cantitatea de 169 t cătina estimată pentru anul 2016, 44% se va recolta din DS Bacău și Buzău (Fig. 6).

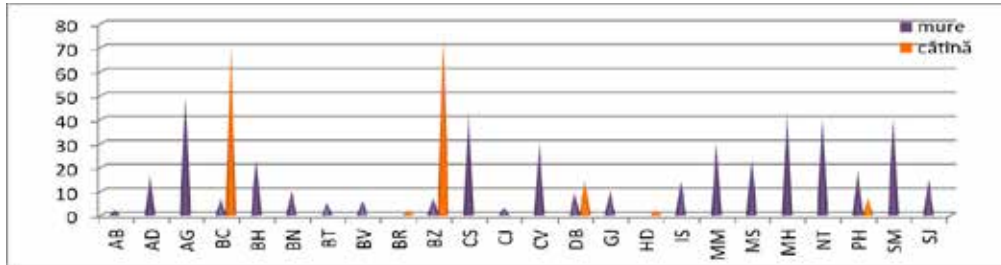


Fig. 6. Cantitatea de mure și cătina(t) estimată pentru recoltare în anul 2016

The blackberry and buckthornberry quantity estimated to be collected in 2016

Mur târător, rugii (*Rubus hirtus* Waldst. et Kit.) este o specie comună din regiunile montane și până în zona gorunetelor. Apare, în liziere, tufișuri, pe răzoare, pe lângă garduri etc. pe versanți umbriți, deoarece are pretenții mari față de umiditatea atmosferică (Stănescu et al. 1997). Murele se recoltează din august până în octombrie, în toamnele lungi și călduroase. Producția poate atinge 100-250 kg/ha.

În urma estimărilor în acest an se vor recolta 447 t de mure, cantitățile cele mai mari se vor recolta din DS Argeș (11%), Caraș Severin (10%) și Mehedinți (10%) (Fig. 6).

Precauții. Recoltarea din flora spontană a fondului forestier gestionat de R.N.P. a cantităților de fructe de pădure estimate este posibilă în condiții climatice favorabile, fără a afecta semnificativ echilibrul și biodiversitatea ecosistemelor respective. Astfel se interzice recoltarea speciilor de plante ocrotite de lege precum și a celor incluse în Lista Roșie a plantelor din România care au regim special de supraveghere și protecție. De asemenea se recomandă evitarea recoltării fructelor de pădure din zonele protejate prin lege indiferent de natura și obiectivul ariei protejate.

În scopul unei recoltări raționale, se vor alterna suprafețele de recoltare la 1-3 ani, iar fructele de pădure se vor recolta parțial, păstrându-se rezerve pentru asigurarea bazei trofice pentru fauna din zonă (Love & Jones 2001, Milliken & Bridgewater 2001).

Pentru reducerea presiunii asupra mediului provocată de recoltarea unor specii din flora spontană se poate apela la o soluție optimă pentru protejarea și conservarea biodiversității și anume introducerea în culturi speciale a unor forme selecționate, valoroase cum ar fi murul și cătina fără spini, zmeurul, sau cultivarea pe liziere a măceșului iar pe terenurile degradate cultivarea cătinei (Love & Jones 2001, Milliken & Bridgewater 2001).

4. Concluzii

Fructele de pădure sunt consumate în întreaga lume pentru numeroasele lor beneficii pentru sănătate. Fruc-

tele de pădure, cum ar fi murele, afinele, zmeura, cătina etc., sunt unele dintre fructele cel mai frecvent consumate în țara noastră.

Cu toate că sunt foarte apreciate în țara noastră, se observă o scădere a cantităților de fructe estimate a fi recoltate de RNP Romsilva în anul 2016, față de anii 2010, 2011 și 2012.

În anul 2016, din cantitatea totală de peste 3000 de tone, măceșele, zmeura și murele se vor recolta în cantitățile cele mai mari, în vreme ce afinele și cătina vor avea o pondere mai mică. Direcțiile silvice de unde se vor recolta cele mai mari cantități sunt Caraș Severin, Bacău și Argeș.

Scăderea cantităților de fructe de pădure ce urmează a fi recoltate ar putea fi explicată prin anii secetoși, cu temperaturi foarte ridicate în timpul verii și precipitații puține, pe de o parte, iar pe de altă parte prin faptul că suprafețe întinse din fondul forestier au fost retrocedate în ultimii ani, astfel că RNP Romsilva recoltează fructele de pădure de pe suprafețe mai mici.

Trebuie să se țină cont, pe viitor, că este foarte important să se realizeze an de an, în mod sistematic așa cum se întâmplă în Republica Cehă, estimări și statistici la nivel național în ceea ce privește cantitățile de fructe de pădure ce urmează a fi recoltate.

Bibliografie

- Cavanagh H. M., Hipwell M., Wilkinson J. M., 2003. Antibacterial activity of berry fruits used for culinary purposes. *J Med Food* 1:57-61.
- Elias T., Dykeman P., 2009. *Edible Wild Plants: A North American Field Guide to Over 200 Natural Foods*. Sterling: 288.
- Forestry Department, 2005. Food and agriculture organization of the United Nations RRA. Global Forest Resource Assessment. Country Reports. Norway.
- Häkkinen S. H., Kärenlampi S. O., Heinonen M. I., Mykkänen H. M., Törrönen R. A., 1999. Content of the flavonols quercetin, myricetin and kaempferol in 25 edible berries. *J Agric Food Chem* 47:2274-2279.
- Häkkinen S., Kärenlampi S., Mykkänen H., Heinonen M., Törrönen R., 2000. Ellagic acid-content in berries: influence of domestic processing and storage. *Eur Food Res Technol* 212:75-80.
- Himelrick D. G., 2001. Wild Berries in Finland. *Small Fruits Review*, 1(3): 83-94.

- Holmes B., Pelican S., Wilson D.W., 2011.** Wild berries and other wild fruit. University of Wyoming Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Natural Resources, B1210.3, pp 28.
- Kontiohari T., Laitinen J., Järvi L., Pokka T., Sundqvist K., Uhari M., 2003.** Dietary factors protecting women from urinary tract infection. *Am J Clin Nutr* 77:600–604.
- Love T., Jones E., 2001.** Why is non-timber forest product harvesting an 'issue'? Excluding local knowledge and the paradigm crisis of temperate forestry *Journal of Sustainable Forestry* 13: 105–22.
- Milliken W., Bridgewater S., 2001.** Flora celtica: sustainable development of Scottish plants. Scottish Executive Central Research Unit, Edinburgh.
- Ministry of Agriculture, 2010.** Zprava o stavulesa a leshnu Uhoospodarstv Ceske Republiky v roce.
- Mullen W., Stewart A.J., Lean M.E.J., Gardner P., Duthie G.G., Crozier A., 2002.** Effect of freezing and storage on the phenolics, ellagittannins, flavonoids, and antioxidant capacity of red raspberries. *J Agric Food Chem* 50:5197–5201.
- Puupponen-Pimiä R., Nohynek L., Meier C., Kähkönen M., Heinonen M., Hopia A., Oksman-Caldentey K.-M., 2001.** Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. *J Appl Microbiol* 90:494–507.
- Puupponen-Pimiä R., Nohynek L., Schmidlin S., Kähkönen M., Heinonen M., Määttä-Riihinen K., Oksman-Caldentey K.-M., 2005.** Berry phenolics selectively inhibit the growth of intestinal pathogens. *J Appl Microbiol* 98 (4):991-1000.
- Puupponen-Pimiä R., Nohynek L., Alakomi H.L., Oksman-Caldentey K.M., 2005.** Bioactive berry compounds – novel tools against human pathogens. *Appl Microbiol Biotechnol* 67: 8–18.
- Rauha J.-P., Remes S., Heinonen M., Hopia A., Kähkönen M., Kujala T., Pihlaja K., Vuorela H., Vuorela P., 2000.** Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoid and other phenolic compounds. *Int J Food Microbiol* 56:3–12.
- Sisak L., 2006.** Importance of non-wood forest product collection and use for inhabitants in the Czech Republic. *J For Sci.* 52:417426.
- Statistics Sweden, 2001.** Environmental accounts for forest: test of a proposed framework for non-ESA/SNA functions.
- Stănescu V., Șofletea N., Popescu O., 1997.** Flora forestieră lemnoasă a României. Ed. Ceres.
- Törrönen R., Häkkinen S., Kärenlampi S., Mykkänen H., 1997.** Flavonoid and phenolic acids in selected berries. *Cancer Lett* 114:191–192.
- Ulltveit G., 1998.** Villedaer. Technologisk for lag, 2nd edition. NW Damm, Oslo, Norway.
- Vaara T., Saastamoinen O., Turtiainen M., 2013.** Changes in wild berry picking in Finland between 1997 and 2011. *Scandinavian Journal of Forest Research*, Vol. 28, No. 6, 586–595.
- Vattem D.A., Lin Y.-T., Labbe R.G., Shetty K., 2004.** Phenolic antioxidant mobilization in cranberry pomace by solid-state bioprocessing using food grade fungus *Lentinus edodes* and effect on antimicrobial activity against select food borne pathogens. *Innovat Food Sci Emerg Technol* 5:81–91.
- Viberg U., Sjöholm I., 1996.** Blåbärrörlingon – bär med tradition och framtid (in Swedish). *Livsmedesteknik* 38:38–39.
- Viljakainen S., 2003.** Reduction of acidity in northern region berry juices. PhD Thesis, Helsinki University of Technology.
- Vuorinen H., Määttä K., Törrönen R., 2000.** Content of the flavonol smyricetin, quercetin, and kaempferol in Finnish berry wines. *J Agric Food Chem* 48:2675–2680.
- www.recolta.eu/culturi-vegetale/cu-cat-a-scazut-productia-de-fructe-de-padure-in-acest-an-18187. **2012.**

Abstract

Wild berries collected in 2016 from national forest fund managed by RNP Romsilva

Edible wild berries are an abundant and important part of the ecosystem goods of our forests.

The most well-known and also commercially most important wild berries are blueberry, raspberry, blackberry, buckthorn berry and rosehip.

Interest in the composition of berries has been intensified because of the increased awareness of their possible positive health effects. Berries are rich sources of various bioactive compounds possessing interesting biological activities. They are rich in fibre, and minerals. Wild berries are also excellent sources of vitamins C, E, A and B.

In this paper it was estimated the quantity of wild berry that will be collected by National Forest Administration (NFA) Romsilva from the national forest fund, The estimation procedure was made based on the existing data collected from management plans, from database of National Institute of Research and Forestry Development about non-wood products and from existing information from specialized papers.

The quantity of wild berries estimated to be collected from national forest fund in this year is of 3169 tones. The most of this quantity is represented of rosehip collected from the Forest Administration County (FAC) Caraș-Severin (9%), Buzău (7%) and Dâmbovița (7%).

From the quantity of 472 t of raspberry, 15% will be collected from FAC Argeș and from the quantity of 249 t bilberry, 16% will be collected from FAC Mureș, Maramureș, and Hunedoara.

Also, a quantity of 447 t of blackberry and 169 t of buckthorn berry it is estimated to be collected in this year from national forest fund by RNP Romsilva.

Berries can provide important seasonal income in rural communities. The wild berry industry represents one of the areas in which potential may exist for expansion of the economic opportunities.

High production levels of berries are generally achieved through a good management of production sites.

Keywords: berries, compounds, edible, non-wood products.

COCOȘUL DE MUNTE (*TETRAO UROGALLUS*): ISTORICUL STUDIILOR, STATUT DE CONSERVARE, PRESIUNI ȘI AMENINȚĂRI

MIHAI FEDORCA

1. Introducere

Cocoșul de munte este cea mai cercetată specie de tetraonide din lume, fiind și cea mai răspândită și totodată considerată și o *specie umbrelă* = specie prin a cărei conservare se asigură protecție pentru un număr mare de specii care se găsesc în mod natural în același habitat cu aceasta (Roberge & Angelstam 2004, Suter et al. 2002).

Studiile anterioare pe această specie au vizat o multitudine de aspecte legate atât de ecologia (Wegge & Rolstad 1986), biologia, cât și de habitatul acestuia (Braunisch & Suchant 2007, González et al. 2012, Quevedo et al. 2006, Storch 1993a, 1993b). Cele mai multe studii au fost realizate în Europa Centrală (Germania, Franța, Italia), dar și în Scandinavia, Rusia și nu în ultimul rând în Spania.

Deși studiile de ecologie și etologie au sugerat prezența a 12 subspecii, există o incertitudine în ceea ce privește diferențierea genetică, singurele subspecii recunoscute fiind cele din Pirinei (Potapov & Flint 1989, Segelbacher 2002) și din Muntii Cantabrics (Castroviejo 1975). Referințele privind cercetarea genetică efectuată cu ajutorul microsateiților din țara noastră sunt foarte puține, fiind menționată o probă pusă la dispoziție de către Muzeul Istoriei Naturale din Suedia (Segelbacher & Piertney 2007).

Genul *Tetrao* este un membru al subfamiliei *Tetraonidae*, familia *Phasianidae*, ordinul *Galliformes* (Linnaeus 1758) (Dimcheff, Drovetski, & Mindell, 2002, Drovetski, 2002), sau după cum consideră alți autori, familia *Tetraonidae*, membră a *Galliformes*, alături de *Phasianidae*.

Din cele 18 specii de tetraonide, la nivelul anului 2000, conform IUCN, nici una dintre acestea nu a fost declarată dispărută, dar conform ultimului raport, cel din anul 2010, și a criteriilor definite de acest for științific, 3 dintre aceste specii sunt considerate ca fiind amenințate (*Tetrao mlokosiewiczii*, *Bonasa sewerzowii*, *Dendragapus falcipennis*) (Survey 2010).

Cocoșul de munte din România aparține speciei *Tetrao urogallus*. În urma studiilor de ecologie și etologie au

fost determinate 12 subspecii ale speciei (tab. 1), iar cel din țara noastră face parte din subspecia *Tetrao urogallus rudolfi* (Dombrowski 1912).

Tab. 1. Răspândirea subspeciilor de cocoș de munte

Nr. crt.	Subspecii	Localizare
1	<i>Tetrao urogallus aquitanus</i> , Ingram, 1915	Pirinei (Spania, Franța, Andora)
2	<i>Tetrao urogallus cantabricus</i> , Castroviejo, 1967	Mții. Cantabriei (nord-vestul Spaniei)
3	<i>Tetrao urogallus karelicus</i> , Lonnberg, 1924	Finlanda și Rusia (Karelia)
4	<i>Tetrao urogallus lonnbergi</i> , Snigirevski, 1957	Peninsula Kola (Finlanda, Norvegia and nord-vestul Rusiei)
5	<i>Tetrao urogallus major</i> , C. L. Brehm, 1831	Europa Centrală (din Germania și Alpi) până la sud-vestul statelor baltice, vestul Belarusului, Carpații de Vest și nordul Macedoniei (Germania, Austria, Italia, Elveția, Lichtenstein, Franța, Slovenia, Croația, Bosnia și Herțegovina, Serbia, Montenegro, Kosovo, Albania, Republica Cehă, Slovacia, Polonia, Belarus, Lituania, posibil și Ucraina și Estonia)
6	<i>Tetrao urogallus obsoletus</i> , Snigirevski, 1937	Nordul Rusiei și Siberia
7	<i>Tetrao urogallus pleskei</i> , Stegmann, 1926	Belarus, nordul Ucrainei, majoritatea Rusiei europene
8	<i>Tetrao urogallus rudolfi</i> , Dombrowski, 1912	Munții Carpați și Rodopi (România, Bulgaria, Grecia, Ucraina)
9	<i>Tetrao urogallus taczanowskii</i> , Stejneger, 1885	Centrul Siberiei, la sud de Altai și nord-vestul Mongoliei (Rusia, Kazakhstan, China, Mongolia)
10	<i>Tetrao urogallus uralensis</i> , Menzbier, 1887	Uralii de sud și sud-vestul Siberiei (Rusia, Kazakhstan)
11	<i>Tetrao urogallus urogallus</i> , Linnaeus, 1758	Fenno-Scandia (Finlanda, Suedia, Norvegia), Scoția (reintrodus)
12	<i>Tetrao urogallus volgensis</i> , Buturlin, 1907	Rusia centrala și de sud-est

2. Evoluția studiilor genetice

Deși există studii recente bazate pe microsateiți (Segelbacher et al. 2003, Segelbacher & Piertney 2007), nu se poate stabili cu precizie dacă această diferențiere poate fi pusă pe seama izolării istorice sau pe seama fragmentării relativ recente a habitatului.

Cocoșul de munte, fiind considerat o specie umbrelă

și datorită faptului că efectivele au început să scadă în multe țări europene, metodele de cercetare folosite au constat în mare parte din probe non-invasive (pene și fecale) (Jacob et al. 2010, Segelbacher et al. 2003). Principala problemă a acestor probe este metoda de păstrare: dacă penelile pot fi păstrate uscate la temperatura camerei fără nici o problemă (Morin et al. 1994, Taberlet & Bouvet 1994, Taberlet & Luikart 1999), fecalele pun reale probleme. Utilizarea de silica gel în proporție de 4:1 și păstrarea acestora la temperatura camerei sau la -20°C, păstrarea la temperatura camerei într-o soluție de sare și DMSO/EDTA/Tris (Seutin et al. 1991), cea mai nouă metodă utilizată fiind păstrarea acestora în etanol (Frantzen et al. 1998).

După metoda de păstrare, o altă problemă este legată de metoda de izolare: probele au fost izolate cu diferite tehnici, începând de la purificarea cu fenol/clorofom și purificarea cu etanol, în urma căreia se obțineau rezultate slabe, continuând cu metoda chelex (Taberlet et al. 1999), apoi au apărut kit-urile de extracție, rezultatele acestora fiind foarte bune, utilizarea lor fiind mult mai ușor de realizat (Wasser et al. 1997). În ultimii ani o nouă tehnică de extracție a ADN-ului a început să fie utilizată, astfel cartușele de izolare oferă cea mai rapidă metodă de izolare a ADN-ului, principala problemă a acestora fiind costurile ridicate ale acestora (Cotovelea et al. 2012).

Markerii genetici pentru cocoșul de munte au apărut relativ târziu comparativ cu cei ai altor specii: primii 12 markeri genetici au fost realizați în Germania (Segelbacher et al. 2000). În unele zone, cocoșul de munte împarte același habitat cu cocoșul de mesteacăn, astfel probele non-invasive (mai ales excremente) se diferențiază greu între specii. În studiile genetice pentru cocoș de munte se utilizează markeri genetici inițial concepuți pentru cocoșul de mesteacăn (Piertney & Hoglund 2001, Strzała et al. 2015).

3. Statutul de conservare al speciei

În ceea ce privește statutul de conservare, în clasificările IUCN cocoșul de munte este încadrat în categoria "eng. *least concern*" = fără amenințări, populația la nivel mondial fiind suficient de mare (2,28-3 milioane în Europa, iar la nivel mondial 5-10 milioane). Ținând cont de mărimea populației, specia nu este considerată a fi pusă în pericol în viitorul apropiat la nivel global, dar unele populații regionale pot fi amenințate de factori de stres locali (<http://www.iucnredlist.org/details/full/22679487/0>).

În Directiva Habitate și Păsări, această specie este inclusă în Anexa I, datorită faptului că este amenințată din cauza deteriorării habitatului și al braconajului (http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/t/tetrao_urogallus_en.htm).

Într-un mediu alterat prin activitățile antropice, multe specii sunt restricționate la părți restrânse de habitat. Astfel, specii care în trecut erau comune, acum au fost reduse atât ca și densitate, cât și ca distribuție, iar multe au dispărut, în principal din cauza deteriorării, pier-

derii sau fragmentării habitatului (Ceballos & Ehrlich 2002).

În trecut, studiile pe păsări se bazau pe metode clasice, cum ar fi radio-telemetria sau marcarea cu elemente vizibile de la distanță. Din păcate, aceste metode necesită un volum foarte mare de muncă, au rezultate limitate și cauzează un nivel de stres și deranj considerabil, lucru problematic în cazul în care se lucrează cu specii periclitare (Storch & Segelbacher 2000). Progresele făcute în biologia moleculară permit, acum, să se răspundă la întrebări legate de dispersie și de fluxul de gene mult mai ușor și eficient. Informații genetice legate de indivizi și de populații pot fi obținute prin analiza ADN-ului din pene sau/și din fecale (Pierre Taberlet & Luikart 1999). Aceste tehnici oferă un volum mare de informații cu eforturi relativ mici și cu un deranj minim al păsărilor (Storch 1991). Utilizarea probelor non-invasive pentru analiza genetică a unor specii rare oferă un potențial foarte ridicat în obținerea informațiilor legate de biologia populațiilor, iar analizele de ADN prelevate din fecale în special, sunt un instrument foarte important în ceea ce privește monitorizarea unor populații (Piggott 2004).

Scopul conservării genetice este acela de a descrie variațiile găsite în plante și animale și de a minimiza riscul dispariției unor populații din cauza factorilor genetici. Organismele periclitare apar în populații mici, deoarece au fost expuse unor reduceri în ceea ce privește variația genetică. Variația genetică poate fi pierdută din diferite evenimente cum ar fi consangvinizarea, driftul genetic sau efectul de bottleneck. Populațiile cu o diversitate genetică redusă nu sunt capabile să se adapteze schimbărilor de mediu, cum ar fi schimbările climatice, modificarea antropogenică a habitatului, apariția de specii invazive sau apariția de noi boli. Astfel, conservarea genetică utilizează metode moleculare pentru a estima riscurile de dispariție legate de factorii genetici și, pornind de la datele din astfel de evaluări, se pot elabora măsuri și politici adecvate de management (Regnaut 2004).

4. Presiuni și amenințări asupra speciei

Principalele amenințări și presiuni asupra speciei sunt în general datorate acțiunilor umane. Extinderea terenurilor agricole și, mai ales, a pășunilor prin defrișarea pădurilor, a condus la o pierdere considerabilă a conectivității, distribuției și suprafeței habitatelor ocupate de către această specie.

O altă problemă cu care această specie se confruntă este *pășunatul*, atât prin deranjul pe care îl fac animalele prin trecerea zilnică, cât mai ales prin faptul că modifică structura, înălțimea, cât și compoziția vegetației, astfel degradând sau distrugând specii de plante care asigură protecția împotriva prădătorilor, locurile de cuibărit sau cele de hrănire. Și densitățile mari ale unguștelor creează aceleași efecte ca și animalele domestice. Implementarea defectuoasă a practicilor silvice internaționale constituie amenințări importante pentru această specie, nevoile actuale pentru produsele

lemnoase și nu numai, au determinat schimbări în ceea ce privește compoziția, vârsta, consistența și înălțimea arboretului, toate acestea conducând în special la modificarea subarboretului și a vegetației ierbacee (Survey 2010). Nevoile din ce în ce mai mari pentru lemnul de lucru au dus la o presiune crescută asupra arboretelor bătrâne. Mai mult decât atât, prin construcția de noi drumuri forestiere accesul la lemnul din pădurile de limită altitudinală a pus o presiune și mai mare pe această specie.

5. Situația cocoșului de munte în România

În țara noastră se întâlnesc 3 dintre speciile de tetraonide: cocoșul de mesteacăn (*Tetrao tetrix*), ierunca (*Tetrastes bonasia rupestris*) și cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*) (Cotta et al. 2008). Ultima specie are o distribuție continuă, fiind întâlnită în întregul lanț carpatic (fig.1).

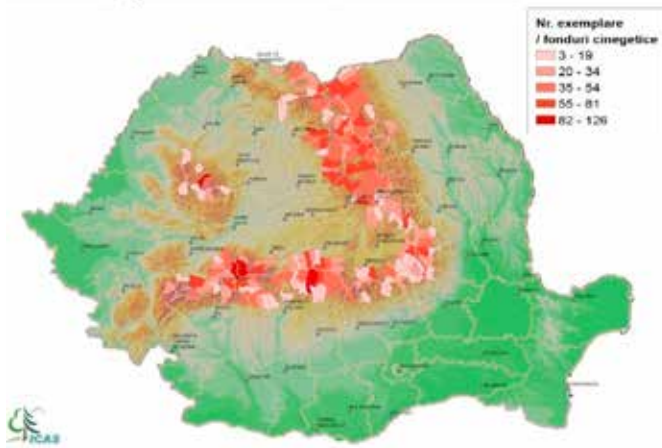


Fig. 1. Harta distribuției cocoșului de munte pe fonduri cinegetice

Legislația din România (Legea 149/2015 privind modificarea și completarea Legii vânătorii și a protecției fondului cinegetic nr. 407/2006), încadrează cocoșul de munte ca și specie de interes cinegetic, dar fără perioadă de recoltare, astfel specia este în regim de ocrotire în România.

În ceea ce privește determinarea mărimii populației din țara noastră, au fost utilizate date furnizate de către gestionarii fondurilor cinegetice, puse la dispoziție de către Ministerul Mediului Apelor și Pădurilor, pe site-ul acestuia, aceste date fac referire doar la perioada 2001-2010, astfel că prelucrarea datelor s-a făcut doar pentru această perioadă. O altă mențiune cu privire la populația din țara noastră este cea din raportul de țară pentru anul 2012 la Directiva Habitare și păsări unde arată faptul că populația de cocoș de munte cuprinde între 2200 și 2400 masculi care rotesc (<http://bd.eionet.europa.eu/article12/summary?period=1&subject=A659>).

După cum se poate vedea în figura 2, populația de cocoș de munte (*Tetrao urogallus*) din România are o creștere continuă, începând cu anul 2001. Din datele estimărilor la nivelul țării, în anul 2001, populația era de aproximativ 5600 exemplare și are o creștere continuă până în anul 2010, când populația era de aproximativ 7200 exemplare.

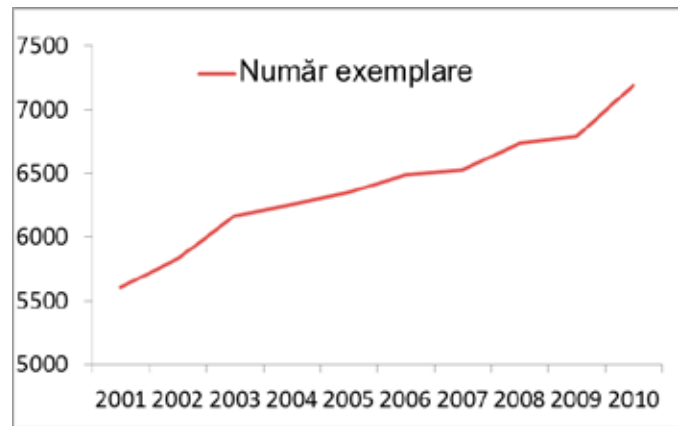


Fig. 2. Dinamica populației de cocoș de munte în perioada 2001-2010

Ținând cont de tendința populației din ultimii ani, cocoșul de munte din România are o creștere susținută, astfel presiunile și amenințările asupra acestei specii nu prezintă un pericol iminent, dar trebuie ținute sub control și monitorizate periodic (<http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/BirdsInEuropeII/BiE2004Sp295.pdf>).

Bibliografie

- Braunisch V, Suchant R, 2007.** A Model for Evaluating the "Habitat Potential" of a Landscape for Capercaillie *Tetrao urogallus*: A Tool for Conservation Planning. *Wildlife Biology*, **13**, 21–33.
- Ceballos G, Ehrlich PR, 2002.** Mammal population losses and the extinction crisis. *Science (New York, N.Y.)*, **296**, 904–7.
- Cotovelea A, Sofletea N, Ionescu G, Jurj R, Ionescu O, 2012.** DNA isolation and amplification in romanian species of wild animals. *Proceedings of the Biennial International Symposium, Forest and Sustainable Development, Braşov, Romania, 19-20th October 2012*, 37–42.
- Cotta V., Bodea E., Micu I., 2008.** Vânatul și vânătoarea în România. Editura CERES, Bucureşti.
- Dimcheff DE, Drovetski S V., Mindell DP, 2002.** Phylogeny of Tetraoninae and other galliform birds using mitochondrial 12S and ND2 genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **24**, 203–215.
- Drovetski S V, 2002.** Molecular phylogeny of grouse: individual and combined performance of W-linked, autosomal, and mitochondrial loci. *Systematic biology*, **51**, 930–945.
- Frantzen MAJ, Silk JB, Ferguson JWH, Wayne RK, Kohn MH, 1998.** Empirical evaluation of preservation methods for faecal DNA. *Molecular Ecology*, **7**, 1423–1428.
- González, Manuel A.Olea, Pedro P.Mateo-Tomás, PatriciaGarcía-Tejero, SergioDe Frutos, Ángel Robles, LuisPurroy, Francisco J.Ena, Vicente. , 2012.** Habitat selection and diet of Western Capercaillie *Tetrao urogallus* in an atypical biogeographical region. *Ibis*, **154**, 260–272.
- Jacob G, Debrunner R, Gugerli F, Schmid B, Bollmann K, 2010.** Field surveys of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Swiss Alps underestimated local abundance of the species as revealed by genetic analyses of non-invasive samples. *Conservation Genetics*, **11**, 33–44.
- Morin, PA Moore, J J Chakraborty, R Jin, L Goodall, J Woodruff, D S, 1994.** Kin selection, social structure, gene flow, and the evolution of chimpanzees. *Science*, **265**, 1193–1201.
- Piertney SB, Hoglund J, 2001.** Polymorphic microsatellite DNA markers in black grouse (*Tetrao tetrix*). *Molecular Ecology Notes*, **1**, 303–304.
- Piggott MP, 2004.** Effect of sample age and season of collection on the reliability of microsatellite genotyping of faecal DNA. *Wildlife Research*, **31**, 485.
- Quevedo M, Bañuelos MJ, Sáez O, Obeso JR, 2006.** Habitat selection by Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* at the edge of the species' distribution. *Wildlife Biology*, **12**, 267–276.

- Regnaut S, 2004.** Population genetics of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Jura and the Pyrenees : a non-invasive approach to avian conservation genetics.
- Roberge J, Angelstam PER, 2004.** Usefulness of the Umbrella Species Concept. *Conservation Biology*, **18**, 76–85.
- Segelbacher G, 2002.** Genetic structure of capercaillie populations : a non-invasive approach at multiple spatial scales.
- Segelbacher G, Paxton RJ, Steinbruck G, Trontelj P Storch I, 2000.** Characterization of microsatellites in capercaillie *Tetrao urogallus* (AVES). *Molecular Ecology*, **9**, 1934–1935.
- Segelbacher G, Høglund J, Storch I, 2003.** From connectivity to isolation: genetic consequences of population fragmentation in capercaillie across Europe. *Molecular Ecology*, **12**, 1773–1780.
- Segelbacher G, Piertney S, 2007.** Phylogeography of the European capercaillie (*Tetrao urogallus*) and its implications for conservation. *Journal of Ornithology*, **148**, 269–274.
- Seutin G, White B, Boag PT, 1991.** Preservation of avian blood and tissue for DNA analyses. *Canadian Journal of Zoology*, **62**, 82–90.
- Storch I, 1991.** Habitat fragmentation, nest site selection, and nest predation risk in Capercaillie. *Ornis Scandinavica*, **22**, 213–217.
- Storch I, 1993a.** Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia*, **95**, 257–265.
- Storch I, 1993b.** Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography*, **16**, 351–359.
- Storch I, Segelbacher G, 2000.** Genetic correlates of spatial population structure in central European capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* : a project in progress. *Wildlife Biology*, **6**, 305–310.
- Strzała T, Kowalczyk A, Łukaszewicz E, 2015.** Reintroduction of the European Capercaillie from the Capercaillie Breeding Centre in Wisła Forest District: Genetic Assessments of Captive and Reintroduced Populations. *Plos One*, **10**, e0145433.
- Survey S, 2010.** *Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010*.
- Suter W, Graf RE, Hess R, 2002.** Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Avian Biodiversity: Testing the Umbrella-Species Concept. *Conservation Biology*, **16**, 778–788.
- Taberlet P, Bouvet J, 1994.** Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of brown bear *Ursus arctis* in Europe. *The Royal Society*, **255**, 195–200.
- Taberlet P, Luikart G, 1999.** Non-invasive genetic sampling and individual identification. *Proceedings of the Royal Society of London*, **68**, 41–55.
- Taberlet P, Waits L, Luikart G, 1999.** Noninvasive genetic sampling: look before you leap. *Tree*, **14**, 323–327.
- Wasser SK, Houston CS, Koehler GM, Cadd GG, Fain SR, 1997.** Techniques for application of faecal DNA methods to field studies of Ursids. *Molecular ecology*, **6**, 1091–7.
- Wegge P, Rolstad J, 1986.** Size and spacing of capercaillie leks in relation to social behavior and habitat. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **19**, 401–408.
- *** 2015.** Legea 149/2015 privind completarea și modificarea Legii vânătorii și a protecției fondului cinegetic nr. 407/2006, Monitorul Oficial, Partea I nr. 453 din 24 iunie 2015
- <http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/BirdsInEuropeII/BiE2004Sp295.pdf>
- <http://bd.eionet.europa.eu/article12/summary?period=1&subject=A659>
- http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/t/tetrao_urogallus_en.htm
- <http://www.iucnredlist.org/details/full/22679487/0>

Abstract

Capercaillie (*Tetrao urogallus*): history of studies, conservation status, pressures and threats

Capercaillie is the most studied tetraonidae species in the world, and the most widespread, considered an umbrella species. A number of studies were carried out from those referring to ecology, biology, habitat and not least genetic studies. Genetic studies on this species began relatively recently, the first microsatellite started to be used in 2000. Although studies have shown genetic differentiation between populations this cannot be determined precisely whether this difference can be attributed to historical isolation, or on behalf of relative recent habitat fragmentation. In terms of conservation status, IUCN classify the species as non-threatening, the world population being largely enough. In terms of pressures and threats, this species is vulnerable to grazing, but mainly to predation directly made by shepherd dogs, the conversion of natural habitats into anthropogenic areas, or the actual needs for wood products which led greater pressure on high altitude forests.

Keywords: capercaillie, ecology, habitat, genetic studies, conservation status

PREZENȚA DROPIEI (*OTIS TARDA* L.) ÎN CÂMPIA GĂVANU-BURDEA

SORIN GEACU

1. Introducere

Aflată în partea de sud a țării, Câmpia Găvanu-Burdea este limitată de râurile Vedea (în vest), Argeș (în est), la sud de Câlniștea apoi convențional între Drăgănești-Vlașca și Măgura și în continuare de Teleorman până la confluența cu Vedea, iar în nord pe aliniamentul Costești-Găești. Sectorul cuprins între Vedea și Teleorman este numit Burdea (de la pârâul omonim), iar cel dintre Teleorman și Argeș numit Găvanu este traversat de Glavacioc, Dâmbovnic și Neajlov. Temperatura medie anuală a aerului este de 10,4°C la Slăvești (jud. Teleorman), iar precipitațiile medii anuale variază între 483,2 mm la Obedeni (județul Giurgiu) și 546 mm la Mozăceni (județul Argeș).

Arealele speciei s-au aflat la altitudini cuprinse între 80 și 200 m, în cadrul județelor Argeș, Teleorman, Dâmbovița și Giurgiu.

2. Istoria consemnărilor din jud. Argeș

Pe teritoriul încadrat județului Argeș, conform Regulamentului pentru exercitarea vânătoarei editat în 1954 de Ministerul Agriculturii și Silviculturii, fondul de vânătoare Mozăceni avea ca vânat principal și dropia.

În anii '60 s-a menținut o mică populație care nu era "influențată de infiltrări" (Georgescu, 1961, pag. 5) din alte zone. Astfel, în intervalul 1960-1967 s-au observat anual între 30 și 45 de exemplare în extremitatea sudică a acestui județ, dropiile întâlnindu-se pe fondurile de vânătoare Malu și Ungheni, arealul speciei fiind de circa 21.000 ha.

Astfel, pe fondul Malu (fost Burdea) în anii '50 erau până la 100 de dropii care staționau pe câmpul din apropierea văii Burzii în culturile de cereale păioase (pe vreme pe polei localnicii din Bârla aduceau dropiile mănate de la spate până în sat). Răzoarele late de 3 m existente acolo înainte de colectivizare, erau locuri bune de cuibărit petru dropie. Ulterior, s-au observat 10 exemplare (1960), 15 (1961) și 20 în 1962. Mai înainte, în 1958 și 1959 s-au văzut câte 12 dropii la 6 km vest de Surdulești, cuibăritul lor fiind în răzoare. Fondul extins pe 15 km de la nord la sud și 12 km de la est la vest, are pe 10.000 ha doar două mici sate (Burdea și Satu

Nou) și nu este traversat de drumuri modernizate. În apropiere de Satu Nou și valea Burzii, din 1962 și până în 1965, s-au menținut 3 perechi (inclusiv iarna). Puțin mai la nord de acest fond, în luna martie 1966 s-au văzut 9 dropii pe câmpul aflat la vest de satul Buzoești, dincolo de calea ferată Costești-Roșiori. Între Tufeni și Surdulești, în luna martie 1968, s-au observat 5 dropii. În luna iunie 1970 au venit din Câmpia Boianului peste 20 de dropii, dar nu au staționat mult în zona Burdea. În toamna anului 1980 pe o tarla de unde se tăiaseră cocenii de porumb au apărut 8 dropii, venite tot din Câmpia Boianului.

Pe fondul Ungheni (fost Strâmbeni) s-au observat 20 de dropii în 1960 și câte 25 în următorii doi ani. Fondul, cu 12.000 ha, este extins pe 11 km de la nord la sud. În perioada 1963-1967 pe fondurile Ungheni și Malu, anual, s-au observat circa 30 de indivizi, iar în 1969 mai erau doar 10. Ultima dropie de pe fondul Ungheni a dispărut în 1970 (Georgescu, 2012).

În 1965 erau 8 dropii pe fondul de vânătoare Ștefan cel Mare, extins pe 20 km de la vest către est, teren liniștit lipsit de localități, aflat în extremitatea de sud-est a județului. La mijlocul aceluși fond, între satele Purcăreni și Ștefan cel Mare, în primăvara anului 1971 s-au văzut 3 dropii (1 cocoș și două femele) pe o tarla cu grâu înalt de 15 cm. Tot acolo, la 2 și respectiv 3 km vest de satul Glavacioc s-au văzut câte o pereche în anii 1975 și 1976 (lângă hotarul dintre județele Argeș și Teleorman).

3. Istoria consemnărilor din jud. Teleorman

În secolul XIX prezența dropiei a fost semnalată în Vlașca (județul interbelic cuprindea o mare parte din actualul teritoriu al județului Giurgiu) și Teleorman (Cornescu 1874: 132), iar la începutul secolului XX în Vlașca, Argeș și Teleorman (Cornescu 1925: 66). În 1949, largi grupuri de dropii au fost consemnate și în Teleorman și Vlașca (Rudescu, 1950: 9).

În evaluările ulterioare, efectivele dropiei s-au redus treptat de la 240 la 134 ex. între 1968 și 1978, în Teleorman (Barbu 1976).

Menționez că unitățile administrativ-teritoriale amin-

tite ale României au variat ca suprafață și denumire în timp și nu mai corespund decât parțial județelor actuale. Pe teritoriul aflat în județul Teleorman, dropia a existat în trei areale.

Unul era cuprins între Dobrotești-Zâmbreasca-Ciolănești-Tătărăștii de Jos-Siliștea Nouă-Balaci. Acolo, în anii '50 mărimea unui cârd nu depășea 5-6 exemplare. La Zâmbreasca, în acea perioadă încă se mai braconau dropiile. În 1969 pe teritoriul de circa 10.000 ha cuprins între localitățile Ghimpețeni-Dobrotești-Balaci-Tecuci numărul dropiilor era de 97. În 1970 pe teritoriul Ocolului Silvic Slăvești mai existau 12 dropii (în zona Tătărăștii de Jos-Siliștea Nouă-Ciolănești-Zâmbreasca). În anul 1972 s-au văzut 2 grupuri a 3 exemplare fiecare între Zâmbreasca și Dobrotești, în zona numită "Hodorog". Pe teritoriul comunei Zâmbreasca 5 dropii s-au menținut din 1973 și până în 1976 și iarna rămânând acolo. Ouăle le depuneau în zone cu plante înalte și arbuști.

Alt areal era în apropiere de Alexandria. Astfel, pe teritoriul dintre Vedea și Teleorman (la est de Poroschia) în anii 1971-1972 s-au făcut și vânători cu străinii la dropie. Acolo, ultimele dropii observate au fost în 1988 (4 exemplare) și 1989 (2 exemplare). În vecinătate, pe câmpul dintre Mavrodin și Lăceni, în luna iunie 1978 s-a văzut o femelă cu pui, iar în anul următor s-au văzut o pereche. Tot o pereche s-a observat la sfârșitul toamnei anului 1992 (venise lapovița), pe terenul dintre satele Comoara (com. Drăgănești-Vlașca) și Guruieni (com. Măgura), în apropierea văii Manița. În 1968, în zona acestei văi erau circa 20 exemplare (fondul de vânătoare Băbăița).

Alt treilea areal unde s-a menținut specia a fost fondul de vânătoare Câlniștea (10.000 ha), aflat la obârșia râului omonim (limitat la nord de calea ferată Videle-Gălățeni și la sud de drumul Frâsinet-Botoroaga). Teritoriul, extins pe 10 km atât de la nord la sud cât și de la est către vest, nu are localități și nu este traversat de nici un drum modernizat, asigurând astfel liniște pentru dropii. Sursele de apă erau cele două ramuri de la obârșia Câlniștei și padinele cu apă în verile ploioase. La 2-3 km sud de gara Ciolpani a fost locul de rotit al dropiilor. Ele stăteau și iarna pe acest fond. Populația speciei s-a diminuat continuu (Tab. 1).

Tab. 1. Numărul dropiilor observate pe fondul de vânătoare Câlniștea între 1971-1998

An	'71	'81	'82	'89	'90	'94	'96	'97	'98
Ex	38	24	18	4	2	3	3	2	1

Dacă în 1971 erau 3 cârduri de dropii (cu 9, 12 și respectiv 17 indivizi), în 1999 specia era extinsă. După 1971 specia nu s-a vânat, fiind indicații speciale din partea filialei de vânătoare pentru ocrotirea lor. Însă mai erau localnici care, la identificarea cuiburilor de dropie, luau ouăle din ele. Totodată, la un polei din 1986 în apropierea gării Gălățeni s-au braconat dropii, fiind alergate cu cai și prinse cu cârlige (una a fost găsită cu aripa ruptă). Amintim aici și faptul că la nord de acest fond, pe teri-

toriul comunei Talpa, pe un polei din anul 1959, multe dropii au fost prinse de tractoriști și duse la secția Stației de Mecanizarea Agriculturii, dar, în urma intervenției personalului de la Ocolul Silvic Slăvești, au fost "eliberate" !

Menționăm că în anul 1943 multe dropii erau pe teritoriile localităților Rădoiești Deal, Odobeasca și Orbeasca de Jos.

La sediul Asociației Județene a Vânătorilor și Pescarilor Sportivi Teleorman din Alexandria există o dropioi împaiat, degradat. A fost găsit mort în 1972 nu departe de satul Comoara (județul Teleorman), fiind împaiat de Ilie Negrilă. Măsurătorile efectuate asupra acestuia au indicat: lungimea totală – 103,5 cm, lungimea ciocului – 6,6 cm, lungimea maximă a mustății – 14,4 cm, diametru ochi – 1,9 cm, lungime cap+cioc – 15,2 cm.

4. Istoria consemnărilor din jud. Dâmbovița

În sectorul aparținător județului Dâmbovița, dropia a existat în două areale. Astfel, în 1957 s-au văzut 5 exemplare (2 cocoși și 3 femele) pe teritoriul comunei Morteni. Și la începutul anilor '60 dropii s-au văzut între Moreni și Vișina (la 160-200 m altitudine).

În vecinătatea câmpiei Găvanu-Burdea, anii '50 existau câteva exemplare și pe câmpul dintre localitățile Cornățel, Băleni și Mircea Vodă, lung de 8 km de la nord la sud, aflat la 180-200 m altitudine. Pe fondul de vânătoare Băleni, în 1952 erau 26 dropii, în 1954 mai erau doar 4 (cauza fiind marele viscol de atunci), iar în 1963 s-au observat 11 (Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 4/1963, pag. 23). Menționăm și faptul că în 1942, specia s-a constatat și lângă Ciocănești (atunci în județul Ilfov). Existența dropiei în Dâmbovița este amintită și de Cârciu în 1968, iar în 1969 mai existau 10 exemplare în județ.

5. Istoria consemnărilor din jud. Giurgiu

În trecut, specia a existat și pe sectorul încadrat județului Giurgiu. De exemplu, în 1942, dropia exista pe teritoriul comunei Vadu Lat.

Bibliografie

- Barbu P., 1976.** Dropia. Vânătorul și Pescarul Sportiv, 5: 8-9.
- Cârciu I., 1968; 2012.** Județul Dâmbovița. Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 8, București.
- Cornescu C.C., 1874.** Manualul venatorului. Imprimeria Statului, pp. 132.
- Cornescu M., 1925.** Dropia (Struțul de Europa). Revista Vânătorilor, 4: 64-66.
- Georgescu M., 1961.** Dropiile în Argeș. Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 5.
- Georgescu M., 2012.** Dropia între migrație și dispariție. Vânătorul și Pescarul Român, 5: 12-14.
- Rudescu L., 1950.** Un vânat al stepelor: dropia. Vânătorul, 5: 9.
- ***, **1942:** Revista Carpații, nr. 12, Sibiu.
- ***, **1954:** Regulamentul pentru exercitarea vânătoarei, Ministerul Agriculturii și Silviculturii, București.
- ***, **1966-1971:** Cronica Ocolului Silvic Slăvești, Arhiva Direcției Silvice Teleorman, Alexandria.

Abstract

The Great Bustard (*Otis tarda* L.) in the Găvanu-Burdea Plain.

Găvanu-Burdea Plain, which extends in the south of Romania, is bordered by the rivers Vedea, Argeş and Câlniştea. The area stretching between the Vedea and the Teleorman is called Burdea, between Teleorman and Argeş it is named Găvanu.

The Great Bustard areas lay at heights of 80-200 m in the counties of Argeş, Teleorman, Dâmboviţa and Giurgiu.

The populations were rather small, they preferring certain large fields devoid of railways or updated roads.

The human impact led to the disappearance of this beautiful bird, first in the areas adjoining Giurgiu County, next Dâmboviţa County, and then in Argeş, being found in Teleorman until 1999, when the Great Bustard disappeared from this unit of the Romanian Plain.

Keywords: Great Bustard populations, Găvanu-Burdea Plain, Romania.

POVESTEA CU URSUL DE LA ȘUMULEU

ION MICU

Poate această întâmplare nici nu este așa de interesantă și hazlie pe cât spunea Titus Popovici, bunul meu amic și coleg de vânătoare. Dar, în semn de omagiu pentru regretatul scriitor și scenarist, care mi-a fost cândva dascăl și îndrumător în ale scrisului, o voi relata din nou. Nu știu în ce măsură cei trecuți în lumea dreptilor mai pot avea acces la informații din viața noastră, dar dacă mai au, atunci sper că o va „citi” și el și se va bucura de acolo de unde a plecat în urma stupidului accident de circulație, petrecut pe când se întoarce de la o vânătoare. Despre accidentul lui Titus, se zvonea că deși acesta fusese provocat, totuși nu decedase la fața locului, ci în drum spre spital sau chiar la spital datorită faptului că nu fusese tratat așa cum starea lui o cerea. În altă ordine de idei, îmi amintesc că în ultimul timp, de câte ori venea la vânătoare la mine sau ne întâlneam la căsuța lui din Munții Retezat, era destul de îngrijorat spunându-mi că se teme să nu-i fie înscenat vreun accident de circulație sau de vânătoare așa cum se mai întâmplase după cum afirma el cu unele personalități autohtone sau străine. Această frică și-o explica, prin faptul că în ultimul timp comenta și uneori chiar critica fără prea multă reținere cuplul prezidențial și mai ales pe Elena, datorită cenzurii ce o impuseseră în domeniul literaturii și cinematografului.

Îmi amintesc că nu cu mult înainte de 1989, la televiziunea română începuse să ruleze un serial intitulat *Lumini și umbre*, al cărui scenariu era scris de Titus Popovici și care începea cu secvențe din primii ani ai instaurării regimului communist în România. Printre protagoniști, erau regretații Toma Caragiu și Ilarion Ciobanu, mari actori ai scenei românești. Am reținut ca fiind amuzantă secvența în care Ilarion Ciobanu juca rolul unui țăran zgârcit la vorbă ca ardeleni și care pentru a fi cât mai concis în exprimare, își muștra concomitent fiica și soția spunându-i fetii: *Doamnă tu Lucreție, cum semeni cu mămă-ta, atâta ești ghe proastă!* Când i-am spus lui Titus, că-mi place această replică excelent interpretată de regretatul actor, foarte entuziasmat a început să-mi povestească amănunte despre acest scenariu. După cum spunea el, dorea ca acest film să fie o epopee a instaurării regimului comunist în România și a metamorfozei omului nou pornit de la țăranul analfabet sau abia știutor de carte, la liderul partidului unic și al înaltului demnitar de stat. Pentru creionarea acestor personaje,

desigur Titus avea mai multe modele, dintre care probabil nu ar fi exclus nici cuplul prezidențial, despre care știa multe întâmplări nu foarte măgulitoare, mai ales în ce privește pe „înalta tovarășe”. Cred că acesta era unul din motivele pentru care dorea atât de mult să aibă informații dintre cele mai diverse referitor la cele două personaje lideri de partid și de stat. Nu după mult timp, serialul a încetat să mai fie difuzat și la următoarea noastră întâlnire foarte indignat mi-a relatat că a fost nevoit să prezinte un proiect al scenariului și tovarășa Elena personal a început să-l corecteze, modificându-l conform propriilor ei idei și doleanțe, pentru ca filmul să transmită un mesaj mult mai „educativ”. Titus foarte iritat, a reacționat cu un nu foarte categoric schimbărilor propuse (impuse) și în final a renunțat la a mai continua scenariul și astfel s-a terminat și filmul.

Ultima dată m-am întâlnit cu Titus Popovici la începutul anului 1990 când am fost convocat la București la o plenară extraordinară a Consiliului Național al A.G.V.P.S.-ului (Asociația Generală a Vânătorilor și Pescarilor Sportivi). Cu această ocazie, a fost schimbată vechea conducere „comunistă” și înlocuită cu alta, prilej cu care unii participanți (probabil dintre cei ce fuseseră inițiatorii acestei convocări) s-au ridicat luând cuvântul și foarte critici, uneori chiar cu injurii, au criticat fosta conducere printre care și pe Titus Popovici care era redactorul șef (cred că onorific) al revistei *Vânătorul și Pescarul Sportiv*. Titus a răbdat cât a răbdat criticile (injurii) și la un moment dat mi-a spus: *Hai să plecăm de aici că mi s-a făcut lehamite. Mergem la mine acasă că am o sticlă de whisky și pe drum trecem pe lângă televiziune să-ți arăt urmele „războiului” ce a fost pe acolo în decembrie 1989.* Bineînțeles că am fost de acord și pe drum i-am spus că însfârșit a scăpat de angoasa privind pericolul ce plana asupra lui. S-a uitat la mine mirat și mi-a spus: *Să știi că adevăratele convulsii sociale abia acum vor începe, când apele tulburi ale acestei așa zise revoluții vor începe să scoată la suprafață toată mizeria. Te sfătuiesc dacă poți și știu că poți, să părăsești România cel puțin pentru câțiva ani până când apele se vor limpezi din nou.* Sfârșitul său tragic m-a făcut să cred că întradevăr a avut dreptate.

Bunul și Milostivul Dumeneu să-l odihnească în pace și-n liniște pe vrednicul de pomenire Titus Popovici, despre care și cei ce l-au contestat nu au îndrăznit să nu-i recunoască talentul de mare scriitor și scenarist (a

se citi pe internet comentariile post-mortem cu privire la marele Titus și mai ales ale unuia Popescu, care în legea Sfântului Ioan Botezătorul nu știu dacă ar fi fost vrednic să-i lege șireturile). Poate cu voia Lui Dumnezeu, voi putea să mai consemnez câteva din numeroasele întâmpări petrecute cu Titus la vânatoare, sau cu ocazia unor vânatori.

Rămâne pentru mine o enigmă, de ce Titus Popovici nu a scris aproape nimic despre numeroasele lui întâmplări la vânatoare, deși avea ca model și mentor pe Mihail Sadoveanu, care spre deosebire de el, pe lângă cunoscutele romane istorice și-a folosit până și talentul pentru a scrie și câteva memorabile nuvele cu tematică vânătorească (a se vedea *La Modoroș*, *Părintele Izidor etc. !?*). Nedumerirea mea este cu atât mai mare, cu cât știu că asculta cu mare interes povestirile legate de întâmplări de vânatoare ale oamenilor din teren cu care venea în contact și pe care de cele mai multe ori îi provoca să relateze astfel de fapte. De asemenea Titus citea cu deosebit interes orice nuvelă sau povestire de vânatoare care-i cădea în mână. Îmi amintesc cum în urma unei expediții cingetice în care îl însoțisem, Popovici a venit la mine acasă pentru a telefona soției lui să vină după el cu mașina pentru a-l duce la București. În acele vremuri (era prin anul 1975) legăturile telefonice între localități nu se făceau ca acum prin centrale automate ci trebuia făcută comandă la centrala telefonică a poștei care intermedia legătura între cei ce doreau să vorbească. Cum liniile telefonice erau destul de puține, iar solicitările destul de multe, obținerea unei legături interurbane putea să dureze uneori și câteva ore. Am făcut comanda telefonică cu numărul lui de acasă și până să obținem legătura l-am invitat să vadă modesta mea cameră de vânatoare, în care pe lângă câteva trofee aveam și o mică bibliotecă cu cărți de specialitate dintre care nu lipseau bineînțelele cele cu tematică vânătorească. A luat din raft o carte de povestiri vânătorești scrisă de Ionel Pop și s-a așezat în fotoliu înepând s-o răsfoiască. Cum legătura telefonică întârzia, a început să citească unele pasaje și până la urmă s-a cufundat în lectură, astfel că atunci când telefonul a sunat, a trebuit să-l fac eu atent ca să răspundă. Din politețe nu am asistat la convorbirea lor, dar după ce a terminat mi-a spus că dacă nu am nimic împotriva ar dori să mai rămână oaspetel meu, întrucât este încântat de cărțile de vânatoare pe care le am și că dorește să se documenteze în vederea scrierii unui scenariu de film în care preconiza să includă câteva secvențe cu scene de și despre vânatoare. Evident, m-am simțit onorat și l-am invitat să rămână și să citească oricât dorește. Cum eu și soția mea lucrăm, am fost nevoiți cu scuzele de rigoare, să-l mai lăsăm și singur pe Titus, întrucât trebuia să mergem la serviciu. Nu știu ce a mai discutat între timp și cu cine a mai convorbit musafirul nostru, dar după vreo două zile m-a sunat foarte iritată soția lui și mi-a spus să-l anunț pe Titus că sosește după el actorul Ilarion Ciobanu împreună cu un asistent de regie de pe platoul unde se turna unul din filmele sale. Doamna Popovici m-a rugat foarte insistent să-l conving pe Titus să meargă acasă, întrucât s-au blocat filmările din cauza absenței lui. Apoi a mai adăugat cât

în glumă cât în serios, că dacă nu se întoarce imediat acasă la rugat pe Ilarion Ciobanu care fusese rugbist de performanță să-l ia cu forța și să-l ducă legat fedeleș. În final nu a fost cazul ca bunul meu amic să fie dus cu forța, întrucât atunci când actorul Ilarion Ciobanu a început să-i relateze care sunt problemele din platoul de filmare, imediat s-a echipat și mulțumindu-ne pentru ospitalitate, a pornit la drum.

Revenind la întâmplarea care îl amuza și a cărui relatare o savura Titus Popovici, aceasta s-a petrecut cu mai bine de patru decenii în urmă când cuplul prezidențial format din Elena și Nicolae Ceaușescu, a fost invitat de conducerea de atunci a județului să petreacă într-o primăvară un sfârșit de săptămână în zona secuiască a județul Harghita. Prin conducerea județului, trebuie înțeles că era vorba despre primul secretar al Partidului Communist, care era și presedintele Consiliu Popular județean. Cu alte cuvinte, personajul respectiv era omul cu ce-a mai mare putere politică și administrativă din județ. Tovarășul prim secretar, așa cum trebuia să-i spunem când ne adresam lui, era cetățean român de etnie maghiară și fusese adus la conducerea județului de undeva de prin părțile Bihorului. Nu era nimic deosebit în faptul că primul om al județului era ales dintre activiștii partidului de pe alte meleaguri și nici în faptul că era de etnie maghiară, având în vedere că și populația majoritară a județului era de aceeași etnie. Datorită acestei alegeri, nimeni nu putea să conteste că nu se ținuse cont de specificul etnic al județului, deși mulți considerau că ar fi fost potrivit ca la conducerea județului să fie numit un localnic. Marea majoritate a secuilor nu erau însă impresionați de această strategie, considerând-o ca fiind doar un gest de imagine și nicidecum un mod de exprimare al respectului de care se bucurau ei în fața conducerii statului. Primul secretar, probabil simțind această reticență a localnicilor, a considerat că o întâlnire neoficială concretizată printr-o vizită oarecum particulară a familiei prezidențiale în ținutul secuilor, ar contribui la o mai mare destindere a relațiilor interetnice, iar el ca un fel de „moderator” nu ar fi avut decât de câștigat.

Vizita familiei conducătoare, a început în zona Odorheiului Secuiesc, unde după cum și numele localității ne sugerează, este zona cea mai reprezentativă pentru minoritatea vorbitoare de limbă maghiară din Harghita. Pe vremea aceea, eram șef de ocol la Ocolul silvic Tulgheș și aveam pregătit pentru vânătoria oficială din primăvară, un urs destul de mare, la un observator din bazinul pâraului Șumuleu. Pârâul Șumuleu este un afluent al râului Putna, care în comuna Tulgheș, confluează cu Bistricioara, și apoi se deversează în lacul de acumulare Bicaz.

Să fiu sincer, nu mă așteptam să se vină la vânatoare la Tulgheș, având în vedere opțiunea făcută pentru zona Odorheiului Secuiesc unde în bazinul Târnavei Mari erau mai multe observatoare pentru urși. Din aceste considerente, fiind și o zi de duminică, eram foarte relaxat și am rămas surprins când în jurul prânzului am primit telefon să fiu pregătit că se vine la vânatoare

pentru ursul de la observatorul de la Șumuleu. Cel ce m-a sunat era secretarul cu probleme organizatorice ale județului, care era un apropiat și un fel de adjunct al primului secretar. Nu a fost necesar să întreb eu ce se întâmplase la Odorhei, întrucât mi-a relatat el foarte precipitat că tovarășul a tras noaptea foarte târziu la un urs, dar acesta nu a căzut în foc ci a plecat rănit și l-au căutat a doua zi preț de mai multe ore dar nu l-au găsit. După modul cum mi se relatau cele întâmplate, trebuia să înțeleg că vina nu era a șefului care așa cum spunea el nu „*inemerise*” animalul ci a ursului, care nu a fost parolist și a întârziat până noaptea târziu când era deja foarte întuner și practic nu se mai vedea. Pentru ca șeful statului să nu plece totuși cu mâna goală de la vânatoarea din țara secuilor, s-a hotărât să se vină la Tulgheș pentru a se vâna ursul de la Șumuleu. Cu alte cuvinte, cu ursul de la Șumuleu trebuia spălată rușinea de la Odorhei.

Am stabilit ora și locul întâlnirii, după care am urcat în mașina ocolului și m-am deplasat în zonă, pentru a verifica dacă totul este în ordine, respectiv dacă drumul este liber și dacă nu cumva s-au produs evenimente care ar fi putut impiedica deplasarea până la observator.

La ora 15 și câteva minute, pe drumul județean Ditrău – Tulgheș, la locul de unde începea drumului forestier Șumuleu a sosit în mare viteză un autoturism marca Volga din care a coborât secretarul cu probleme organizatorice a județului. Acesta foarte precipitat, încă mai înainte de a da mâna cu mine, mi-a comunicat că în câteva minute coloana oficială urma să sosească. Tovarășul secretar m-a întrebat dacă totul este în ordine și pe unde urmează să se facă deplasarea pentru a se ajunge la observator. După ce i-am indicat direcția în care urma să mergem, m-a întrebat cum este drumul spre stațiunea Borsec întrucât s-a hotărât ca tovarășa Elena Ceaușescu să plece în continuare acolo. La Borsec, urma să se deplaseze după vânatoare și președintele Ceaușescu. Cuplul prezidențial se preconiza să rămână peste noapte în vila specială din respectiva stațiune. În timp ce noi discutăm a sosit și coloana oficială care s-a oprit în dreptul nostru. Dintr-un Mercedes negru, a coborât Nicolae Ceaușescu și consilierul lui pe probleme de vânatoare, care oficial era secretar de stat în Ministerul Economiei Forestiere și Materialelor de Construcție (MEFMC) și care de fapt era „*maestrul de vânatoare*” al șefului statului.

Pe secretarul de stat al MEFMC-ului îl cunoșteam personal întrucât îmi făcuse o scurtă vizită la sediul ocolului silvic Tulgheș la puțin timp după ce fusesem numit în această funcție. Vizita acestui mare șef din ierarhia silviculturii românești a acelor vremuri, fusesse pentru mine o mare surpriză, întrucât sosise într-o bună zi fără a fi fost anunțat și fără a fi fost însoțit de cineva din conducerea județului așa cum se obișnuia. A intrat în birou și m-a întrebat dacă eu sunt șeful de ocol, iar după ce i-am confirmat mi-a spus pur și simplu că el este Secretarul General al MEFMC-ului. Spre surprinderea mea mi-a spus că știe că am dat examenul de stat (licența cum se spune acum) cu un proiect de amenaja-

re a unui fond de vânatoare și că am luat o notă foarte mare deși meritam mai mult și că sunt foarte pasionat de activitatea cinegetică motiv pentru care a ținut neapărat să mă cunoască. De fapt luasem licența cu nota nouă, deși mulți dintre cei care au consultat lucrarea mea au afirmat că ar fi meritat nota maximă. Doar ca fapt divers, vreau să menționez că nu m-am considerat niciodată neîndreptățit pentru nota primită și toată viața i-am purtat un respect deosebit profesorului și îndrumătorului meu, având convingerea că dacă a procedat așa, a avut motive întemeiate și justificate să o facă. Apoi a început să-mi povestească unele întâmplări legate de vânătorile oficiale pe care le organiza pentru șeful statului și din care rezulta bunele relații pe care le avea cu acesta. M-a surprins modul dezinvolt prin care comunica cu mine, vorbind așa de parcă ne cunoșteam de când lumea și despre lucruri care chiar dacă nu erau mari secrete de stat, totuși nu erau chiar publice. Printre altele mi-a povestit cum atunci când s-a reorganizat administrația de stat, în proiectul inițial silvicultura ar fi fost după părerea lui neglijată în sensul că urma să devină o simplă direcție în cadrul Ministerului Agriculturii. Consultându-se cu specialiștii din silvicultură au elaborat urgent un proiect de organizare în care această activitate urma să devină un departament independent cu o autonomie sporită. În seara premergătoare promulgării proiectului inițial de organizare a administrației, s-a prezentat seara pe la ora 22 la reședința privată a lui Nicolae Ceaușescu, cu proiectul său original de organizare a silviculturii și a reușit să obțină pe acesta o rezoluție prin care se menționa că: *silvicultura va rămâne în această formă de organizare*. Nu știu dacă prin aceste destăinuiri a vrut sau nu să mă impresioneze, dar trebuie să recunosc că a reușit să o facă cu prisosință.

Între timp, la coloana oficială s-a pornit o mare vânzoleală, cei ce o îsoțeau alergând de colo-colo și mutându-și bagajele dintr-o mașină în alta. Motivul era, că o parte urmau să rămână cu șeful statului, iar cealaltă trebuia să se deplaseze la Borsec cu tovarășa Elena. Secretarul nostru de stat s-a depărtat câțiva pași de la mașini și mi-a făcut semn să mă apropiu. Credeam că dorește informații despre urs și zona de vânatoare, dar el foarte rapid a început să-mi explice cum trebuia să relaționez cu șeful statului, având în vedere că era prima mea întâlnire cu acesta. În momentul când Ceaușescu însoțit de aghiotant a întrebat unde este Secretarul de stat, acesta m-a luat de braț și m-a prezentat șefului, foarte simplu și dezinvolt spunând: *El este șeful de ocol și împreună ne vom deplasa la observator*. Ceaușescu mi-a întins mâna, după care s-a întors spre Secretarul de stat, și l-am auzit cum îi spunea: *este cam tinerel șeful ăsta al tău de ocol*. Avea dreptate, abia împlinisem 26 de ani.

În câteva minute s-au format două coloane de mașini. Una a plecat în frunte cu un echipaj de circulație spre Borsec, cu tovarășa Elena, iar cealaltă, în fruntea căreia eram eu cu mașina ocolului silvic, am pornit cu Ceaușescu pe drumul forestier Șumuleu spre observator. După cca. 15 minute am ajuns la gura pâraului Moise, unde am lăsat mașinile și am început deplasarea pe jos

pe poteca ce ducea la observator. Deși poteca era destul de abruptă, distanța nu era prea mare, astfel că am și ajuns în mai puțin de 20 de minute.

Observatorul era o hardughie veche și hârbuită care scârțâia din toate încheieturile și pe care o cosmetizasem la repezeală, căptușindu-i pereții și tavanul cu pături. Nu cred că în toată perioada de aproape trei decenii în care l-am însoțit pe Ceaușescu la vânatoare în Harghita, am mai avut vreodată așa emoții ca atunci. Evident, se poate spune că era normal, întrucât era prima mea vânatoare cu șeful statului. Nimic mai adevărat și mai logic, dar nu acesta era motivul principal care mă îngrijora, ci faptul că în observator care nu avea mai mult de 5-6 metri pătrați, ne-am înghesuit patru persoane care cântăream împreună pe puțin 300 de kg., iar stâlpii pe care se sprijinea construcția cât și pardoseala fiind foarte vechi începuseră deja să putrezească. Nu știam atunci când mi-am asumat această vânatoare, că vom fi așa de mulți în observator. Eu credeam, așa cum ar fi fost firesc, că vor urca în observator doar vânătorul și cel care trebuia să-l însoțească la vânatoare, respectiv omul de teren care făcuse observațiile. În contextul dat, nici nu mă mai gândeam dacă va veni sau nu ursul, ci abia așteptam să plecăm de acolo, având senzația că mă găsesc pe un loc minat. Dar Dumnezeu a fost bun și milostiv întrucât ursul a venit la ora obișnuită, numai că a intervenit și de această dată ceva neprevăzut, dar totuși mai puțin grav decât dacă ne prăbușeam toți grămadă cu observatorul. Ursul cum a venit, s-a așezat în fund cu fața spre observator și a început să mănânce din nada ce era expusă. Ceaușescu când a tras, nu a luat în seamă faptul că observatorul era mai înalt cu câțiva metri ca locul unde se afla ursul și pentru a-l nimeri în piept, așa cum ar fi vrut el, trebuia să ochească la vârful botului. El ne fiind foarte informat în domeniul balisticii, a ochit la pieptul animalului între picioarele din față, iar glonțul a intrat în pământ exact între picioarele din spate ale ursului. Am auzit impactul glonțului cu solul și am văzut cum ursul a sărit în sus și a rupt-o la fugă în pădurea din apropiere. Secretarul de stat s-a grăbit să-l felicite pe Ceaușescu și a spus să mai așteptăm câteva minute să nu mergem încă la urs ca să fim siguri că este mort. În observator situația se detensionase, toți se mișcau și se dezmorțeau după constrângerea de a fi fost nevoiți să stea nemișcați timp de mai bine de o oră. Numai eu stăteam smerit și cu frica în sân ca nu cumva să cădem, întrucât cum toți se agitau, hardughia se mișca ca barca pe valuri, fapt pe care l-a remarcat la un moment dat destul de îngrijorat și Ceaușescu. L-am asigurat că nu există nici un pericol, dar i-am sugerat să coborâm totuși jos la aer curat, întrucât în observator aerul era destul de viciat. A fost de acord și am coborât cu toții. M-am uitat la observator, i-am mulțumit în gând lui Dumnezeu pentru ajutor și am hotărât că chiar a doua zi îi voi da foc hardughiei. Ne-am deplasat la locul unde stătuse ursul în momentul când se trăsese asupra lui și apoi am mers pe urma pe care fugise până la marginea pădurii. Am intrat și în pădure câțiva zeci de metri, dar nu l-am găsit. Întrucât începuse să se înserzeze, Secretarul de stat mi-a spus să nu-l mai cău-

tăm acum noaptea ci să revenim a doua zi pe lumină întrucât cu siguranță este căzut și-l vom găsi. Pe drumul de întoarcere la mașini mi-a șoptit că trebuie să găsim neaparat ursul. Tot așa în șoptă, ferindu-mă de Ceaușescu, i-am spus că degeaba îl căutam pentru că ursul nu este nici măcar rănit, întrucât am văzut în pământ locul unde intrase glonțul. S-a uitat cam ciudat la mine și mi-a spus: *Nu trebuie să-l căutați ci doar să-l găsiți. Ai înțeles! Apoi dând semnificativ din cap a mai adăugat: are dreptate șeful că ești încă foarte tânăr.*

Când am ajuns la sediul ocolului, unde aveam și locuința, am găsit un mesaj de la directorul meu, de la Direcția Silvică, prin care solicita să-l sun indiferent la ce oră voi reveni. Am sunat și l-am informat asupra modului cum se desfășurase acțiunea. Bineînțeles i-am menționat și părerea mea că ursul nu era rănit și că plecase de la observator doar puțin speriat. Am stabilit că totuși trebuie să mergem a doua zi să-l mai căutam și mi-a spus că dorește să participe și el la acțiune. A dispus să convoc încă 3-4 pădurari pricepuți care să ne ajute la căutarea ursului și am stabilit să ne întâlnim a doua zi la ora 8 la începutul drumului forestier Șumuleu.

A doua zi dimineața am ajuns la gura Șumuleului înainte de ora opt, însoțit de Joșca, care era titularul fondului de vânatoare și cu încă trei pădurari așa cum dispusesse directorul. Deși trecuse de ora opt, directorul încă nu sosise. Pentru a nu pierde timpul așteptând cu toții să vină directorul, am trimis înainte pe pădurari la observator să înceapă căutarea ursului. După o jumătate de oră, cam pe la nouă fără un sfert, a sosit și directorul. Cum eu trimiseseam mașina ocolului cu pădurarii, am urcat în mașina directorului și am pornit spre observator. Când am ajuns cum se spune la fața locului, Joșca pădurarul de vânatoare, ne aștepta zâmbitor fapt ce la determinat pe director să-l întrebe dacă a găsit deja ursul. Pădurarul a răspuns că nu a găsit ursul dar a găsit în schimb glonțul și ne-a arătat în palmă proiectilul glonțului pe care îl recuperase din locul unde acesta intrase în pământ atunci când Ceaușescu trăsese asupra ursului. Evident, din păcate avusesem dreptate, ursul nu era rănit și deci nici nu trebuia căutat întrucât era sănătos.

Eu eram mulțumit că ursul nu fusese rănit și că scăpase sănătos, sentiment pe care l-am mărturisit și directorului. Din păcate el nu era prea bucuros, ci din contră era trist și îngrijorat. Și-a luat la revedere de la pădurari și m-a invitat să urc în mașina lui să mergem la sediul ocolului silvic să mai discutăm unele probleme. Ajungând la ocol, a rugat secretara să ne facă câte o cafea și am început să discutăm despre modul cum se desfășurase vizita cu plului prezidențial. Din vorbă în vorbă i-am relatat discuția ce o avusesem cu Secretarul de stat și remarcă ce o făcuse că sunt prea tânăr, atunci când am spus că ursul nu fusese lovit. Directorul a zâmbit spunându-mi că avea dreptate și că mai aveam multe de învățat cu privire la vânătorile oficiale. Apoi a continuat: *Pentru că nu ești încă versat în ce privește vânătorile oficiale să știi de la mine că și în acest caz se aplică principiul din anecdota cu șeful care are întotdeauna dreptate, că el nu greșeste niciodată și nici nu întârzie și chiar dacă nu sosește la timp nu a*

întârziat ci a fost reținut. Deci nu-i poți spune șefului că nu a nimerit ursul ci doar că eventual l-a rănit și că îl căutam și-l vom găsi cu siguranță. Mai așteptăm puțin, mai stăm de vorbă și apoi sunăm la cabinetul Secretarului de stat și-l informăm că am găsit ursul. Apoi parcă mai bine dispus m-a întrebat dacă am auzit ce s-a întâmpla cu coloana oficială ce se deplasa cu tovarășa Elena la Borsec. Am răspuns că nu știam și foarte amuzat mi-a relatat cum că au deviat de la traseu și s-au împotmolit în fața restaurantului din sat. Am mai discutat unele probleme legate de activitatea curentă, având în vedere că fiind primăvară urma să începem cât de curând lucrările de împăduriri. Între timp directorul și-a terminat de băut cafeaua și a cerut secretarei să-i facă legătura cu cabinetul Secretarului de stat. Încă nu apăruseră centralele telefonice digitale, așa că a durat puțin până s-a obținut legătura cu cabinetul. Când în sfârșit a obținut legătura, a raportat că ursul a fost găsit mort, dar că a mai mers câteva sute de metri, întrucât glonțul a intrat în abdomen și nu a atins inima sau alte organe vitale. Apoi directorul s-a oferit să prepare blana ursului în formă de covor cu capul naturalizat și când va fi gata o va trimite la București. După ce a pus receptorul în furca telefonului s-a uitat la mine și mi-a spus: *Ai auzit ce am spus; deci asta este povestea ursului de la Șumuleu. În general nu prea este voie să dăm relații despre aceste vânători, dar dacă totuși va fi cazul, acum știi ce trebuie să spui. S-a ridicat în picioare, a zis că trebuie să plece și când mi-a întins mâna și a spus la revedere, a mai adăugat zâmbind cu subînțeles: Deci tinere coleg ai reținut că șeful nu greșește niciodată focul de armă? El totdeauna nimerește vânatul, sau în cel mai rău caz poate eventual să-l rănească, dar nu contează, că noi oricum îl găsim.* L-am condus pe director până la mașină și după ce a plecat, m-am întors în birou unde toată lumea discuta amuzată întâmplarea cu coloana oficială. Am rămas și eu cu colegii de birou ascultându-le discuțiile și am aflat astfel mult mai multe amănunte decât îmi spusese directorul.

Coloana de mașini care o ducea pe Elena Ceaușescu la Borsec, urma să meargă pe drumul județean Ditrău-Tulgheș până la intersecția acestuia cu drumul național ce lega stațiunea Borsec de orașul Piatra Neamț. Toată dandanaua ce urmează s-o relatăm, a început în această intersecție care fusese reconfigurată cu ocazia modernizării șoselei naționale Borsec-Piatra Neamț. În apropierea intersecției, erau două obiective de utilitate publică: un pod peste râul Bistricioara și un complex comercial. Complexul comercial, avea un restaurant cu un bar de zi la parter și un magazin universal la etaj. Inițial, înainte de modernizare, drumul județean trecea prin fața complexului comercial și apoi peste un pod din lemn ce traversa râul Bistricioara, după care se intersecta cu drumul național. Cu ocazia modernizării drumului național, vechiul pod de lemn ce trecea peste Bistricioara a fost înlocuit cu unul modern din beton armat. Acest pod nou, pentru a fi protejat de eventualele viituri, a fost supraînălțat astfel că a ajuns mai înalt decât complexul comercial, iar drumul județean, pentru a putea face joncțiunea cu cel național, a fost deviat prin spațiile magazinului. Vechiul drum județean, a rămas însă

în continuare, întrucât asigura accesul la restaurantul din complexul comercial, precum și la câteva case, după care se termina la intrarea în incinta unei mici fabrici de cherestea, unde se afla și sediul Sectorului de exploatare a lemnului din zonă. Noul traseu ocolitor al drumului județean spre intersecția cu șoseaua națională Borsec-Piatra Neamț, începea din vechiul drum printr-o deviație cu o curbă bruscă spre stânga. Această intersecție, nefiind prevăzută așa cum ar fi fost firesc cu tăblițe indicatoare, păcălea pe toată lumea neavizată ce dorea să circule cu mașina din centrul Tulgheșului spre Borsec sau spre Piatra Neamț. Toți acești automobiliști, în lipsa indicatorului nu virau la stânga, ci o luau tot înainte și se împotmoleau în poarta fabricii de cherestea și a Sectorului de exploatare. Această rătăcire, era neplăcută pentru automobiliști, dar era un adevărat coșmar mai ales duminica sau în zilele de sărbătoare. În acele zile, conform unui obicei străvechi, tulgheșenii coborau de prin toate cătunele și se adunau în număr foarte mare la restaurantul și barul de la complexul comercial unde chefuliau într-o mare veselie, ca la nuntă, cu cântec, joc și voie bună. Capacitatea restaurantului și a barului fiind destul de mică, iar numărul petrecăreților mult mai mare, clienții invadau practic și drumul pe care în acele zile nu se prea circula. Pentru cel ce se rătcea cu mașina pe acest traseu în astfel de situații, era așa cum am afirmat, un adevărat coșmar, când, pentru a reveni la traseul corect, trebuia să întoarcă mașia printre bețivanii ce se împleteceau pe drum.

Nu se știe din neatenția cui, a antemergătorului care conducea coloana oficială sau a conducătorului auto, în care se afla consoarta prezidențială, dar până la urmă în acea intersecție buclucașă mercedesul cu prima tovarășe a țării urmat de restul coloanei, în loc s-o ia la stânga spre Borsec, a luat-o spre dreapta și s-a împotmolit în fața mulțimii care, duminică fiind, era adunată și petrecea în fața restaurantului. Ne putem imagina prin ce calvar au trecut până au reușit să se întoarcă și să revină pe drumul cel bun.

Eu nu pot să uit cât de amuzat era bunul meu amic Titus Popovici de această întâmplare și cu cât haz ne povestea cum și-o imagina el, scriitorul și scenaristul. Cât în glumă, cât în serios, spunea că dorește să consacre un episod din serialul lui *Lumini și umbre* modului cum practicau vânătoarea liderii noii clase politice comuniste. Vrednicul de pomenire Titus Popovici, care îl avea ca mentor în ale vânătorii pe scriitorul Mihail Sadoveanu și care avea un adevărat cult pentru etica vânătoarească, nu agreea de loc așa zisele vânători oficiale și nici pe cei ce participau la ele. De câte ori venea vorba despre aceste vânători nu se sfa să spună: *Vânătorii aceștia de conjunctură nu au nici cele mai elementare noțiuni de etică vânătoarească. Aștia nu știu că vânătoarea este o confruntare, o luptă dreaptă între omul vânător și animalul sălbatic. O încercare a omului civilizată, care și-a pierdut în bună parte instinctele lui primare, de a depăși animalul sălbatic care și le-a menținut și prin care reușește să supraviețuiască. Aștia cred că vânătoarea este o luptă de clasă. Uitete la ei cu câtă ură trag în vânat, de parcă acesta ar fi dușmanul de clasă*

care trebuie exterminat. Mulți dintre ei, pentru a-și etala și mai bine victoria lor asupra „dușmanului”, se mai și fotografiază punând piciorul la modul cel mai dizgrațios cu putință pe mistrețul sau ursul pe care l-au ucis mișelește din vreun observator, arătându-și și mai mult lipsa de cultură.

Rezumat

Cuplul prezidențial, format din Elena și Nicolae Ceaușescu, a fost invitat de noua conducere locală să petreacă, într-o primăvară, un sfârșit de săptămână în zona secuiască a județului Harghita. Conducerea județului, de fapt Primul secretar al PCR-ului județean a considerat că o întâlnire neoficială, concretizată printr-o vizită oarecum particulară a familiei prezidențiale în ținutul secuilor, ar contribui la o mai mare destindere a relațiilor interetnice, iar el, ca un fel de „moderator”, nu ar fi avut decât de câștigat. Vizita familiei conducătoare a început în zona Odorheiului Secuiesc unde, după cum și numele localității ne sugerează, este zona cea mai reprezentativă pentru minoritatea vorbitoare de limbă maghiară din Harghita. Cum, însă, vânătoarea nu a prea reușit la Odorhei, s-a decis ca acțiunea să continue în zona Tulgheșului. Elena Ceaușescu în timp ce se deplasa spre stațiunea Borsec unde urmau să înopteze, datorită neatenției șoferului și a organelor de ordine, ajunge în mijlocul mulțimii din fața unei cârciumi. Nicolae Ceaușescu ratează ursul și pleacă necăjit după soția lui la Borsec. Povestea reală consemnează apoi filozofia unui pădurar privind evoluția psihologiei conducătorilor și părerea lui despre ecologie; respectiv reflexiile unui tânăr inginer.

Cuvinte cheie: vânătoare, urs, Șumuleu, familia Ceaușescu.

NE-A PĂRĂSIT UN SPECIALIST CU SUFLET MARE: INGINERUL MIHAI FRUNZĂ

În ziua în care an de an își serba ziua numelui, de Sfinții Arhangheli Mihail și Gavril, în acest an, 2016, domnul inginer Mihai Frunză a plecat dintre noi.

A plecat dintre cei care l-au cunoscut, l-au admirat și l-au iubit, lăsând în urmă imaginea unui specialist silvicultor care, pe tot parcursul vieții și activității, s-a dedicat săvârșirii binelui pentru ceilalți. A muncit neconștient, a alergat și s-a zbatut pentru a fi util pădurii, pentru a-și ajuta colegii, pentru a le acorda drepturile cuvenite nevoiașilor, cel mai adesea, neglijându-se pe sine.

Rar îți este dat să întâlnești un om de un asemenea altruism. A avut în viață două mari obiective: să îngrijească pădurea și să ajute oamenii.

S-a născut la 20 octombrie 1928 în localitatea Moara Vlăsiei, din județul Ilfov.

Era al treilea copil al părinților săi, agricultori modești și muncitori, ce aveau să crească împreună zece copii. Dragostea pentru pădure l-a copleșit de mic, de când alerga pe malul dinspre sud al pârâului Cociovaliștea, într-un cadru mărginit de păduri de stejari: Surlari, Moara Vlăsiei, Brânzeasca, păduri ale Ocolului silvic Snagov de astăzi.

Primele șase clase le va absolvi la școala din comuna natală, între anii 1935-1941. Aici îl va prinde începutul războiului. Urmează studiile liceale la liceele Gheorghe Șincai și Mihai Eminescu din București. În anul 1950 este admis prin concurs la Facultatea de Silvicultură din Brașov, iar în anul 1955 obține diploma de inginer, specialitatea Silvicultură și primește repartitie la Ocolul silvic Călărași, din cadrul Direcției silvice București. Un an și jumătate va funcționa ca inginer de exploatare la acest ocol, iar la 1 septembrie 1956, va fi investit cu responsabilitatea de a conduce ocolul. În această calitate, a desfășurat o activitate neobosită, zi și noapte, antrenând, prin exemplul personal, întregul personal al ocolului.

Era prezent la toate activitățile ocolului, conducea personal lucrările cele mai grele, avea o forță mobilizatoare ieșită din comun și o rezistență fizică extraordinară. S-a implicat total în lucrările de amenajare ce se desfășurau în ocol. Între anii 1960-1965, în perioada în care, acțiunea de creștere a suprafeței terenurilor ce urmau a fi destinate agriculturii, prin desecarea unei întregi salbe de lacuri și ridicarea digurilor de pământ la Dunăre, a condus ocolul atât la executarea lucrărilor silvotehnice cât și a lucrărilor de îmbunătățiri funciare. S-a remarcat prin efortul său în întreaga Direcție silvică București,

care se întindea la acea dată între Fetești, Snagov și Videle, cuprinzând 18 ocoale. În acțiunea de îndiguire a Dunării s-au pus în valoare și exploatat peste 500.000 mc material lemnos, iar apoi s-au plantat peste 3.000 ha.

În perioada 1965-1973 ca șef al ocolului Comana, a condus lucrările de refacere a arboretelor degradate, împădurind o suprafață de peste 3500 ha cu stejar, salcâm și plopi selecționați.

Din septembrie 1973 și până în anul 1981 a funcționat în cadrul Inspectoratului Silvic București la serviciul de Regenerarea pădurilor, iar în perioada 1981-1989 a condus compartimentul de împăduriri în cadrul Direcției silvice Giurgiu. În intervalul 1973-1989 a condus direct executarea lucrărilor de împădurire pe o suprafață de peste 12.200 ha de teren din fondul forestier proprietate publică a statului, ceea ce nu a fost prea mult pentru neobositul ing. Mihai Frunză.

În anul 1989, după 34 ani de activitate s-a pensionat. Pensionarea sa nu a însemnat nicicum o scădere a ritmului activității. În cadrul Asociației Pensionarilor Silvici din România a activat fără întrerupere până în ultimul an al vieții sale.

A fost sensibil la toate necazurile pensionarilor silvici din filiala Ilfov – Giurgiu (646 membri), a căror evidență o ținea cu rigurozitate. Îi ajuta pe silvicultorii pensionari să-și obțină drepturile, îi informa, îi mobiliza la activități utile și plăcute.

La începutul anului 2016, domnul inginer Mihai Frunză a trebuit să pună punct activității fizice. Retras la Moara Vlăsiei, pentru a fi îngrijit de fratele său, Nicolae, urmărea cu ochii minții toate lucrările ce trebuiau desfășurate lunar în activitatea de regenerare a pădurilor.

Nu poate fi încheiată această succintă aducere aminte despre viața acestui silvicultor cu totul deosebit, fără a remarca spiritul de sacrificiu, de care a dat dovadă toată viața, blândețea și bunătatea sufletului său.

Și-a iubit și ajutat colegii, i-a ajutat pe toți cei nouă frați ai săi, i-a ajutat atât pe cei cunoscuți, cât și pe cei necunoscuți. A fost un OM între oameni, un suflet ales cu o energie extraordinară, un exemplu pentru semeni și pentru tinerii silvicultori.

Dumnezeu să-l odihnească în pace!

*Ing. Gheorghe Gavrilescu –
Președintele Societății „Progresul Silvic”*

Conf. univ. dr. ing. Mihai Daia

DE CE AI PLECAT MIRCEA CIUHRII?

Prima întâlnire: iunie 1987. Mi-am planificat cu soția o excursie în Uniunea Sovietică. Traseu: Chișinău – Kiev – Leningrad – Moscova. Nu poți să nu spui colegilor că îți vei satisface una din plăcerile vieții, aceea de a călători. Nu poți să nu spui nici șefilor, pentru că este bine să știe cu ce te ocupi, chiar și în concediu. Dr. Gheorghe Mihalache, șeful laboratorului de protecția pădurilor de la I.C.A.S. București (Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice) îmi spune: „domnule Ciornei (ni se adresa cu acest apelativ chiar pe timpul lui Ceașcă), te rog să transmiți această carte (*Microorganismele în combaterea biologică a dăunătorilor forestieri*) doctorului Mircea Ciuhrii de la Institutul de Protecție Biologică a Plantelor din Chișinău. M-am cunoscut cu el de curând la un congres de entomologie. Este un român de excepție și un foarte bun specialist. Trebuie să-l cunoașteți. Aveți aici numărul de telefon. Vă descurcați dumneavoastră”.

Nu pot să refuz. Nu era singurul serviciu pe care trebuia să-l fac în această ieșire. Cunoșteam cartea doctorului Mihalache. Încununa munca de o viață a domniei sale și a colectivului de protecție a pădurilor din institut și din producție în domeniul combaterii biologice a dăunătorilor forestieri. Merita promovată și peste hotare.

Ajungem în Chișinău și suntem cazați la hotelul, numit pe atunci, INTURIST. Facem o scurtă vizită la rudele de la Cojușna (lângă Chișinău), adică la vara mea bună după tată, Zina Rotaru. Le povestesc, ei și soțului, Nicolai, inginer agronom, că trebuie să mă întâlnesc cu un doctor în biologie, pe nume Mircea Ciuhrii. Surpriză de proporții: „suntem buni prieteni și foști colegi prin căminele din Tiraspol și Chișinău, cu el și cu sora lui, Valia”, îmi spun ei. Treaba asta îmi vine ca o mănășă... nu mai am de loc emoții.

Vine și ziua întâlnirii. Ne auziserăm la telefon. Am colaborat cu cartea. Și totuși am emoții... În fața hotelului, într-un costum tineresc, un bărbat cu păr șaten și ochii albaștri, tânăr de nu-mi vine a crede (avea pe atunci 43 ani, deci cu șase ani mai mult decât subsemnatul), vine spre mine și îmi întinde mâna cu dezinvoltură, și mi se adresează: „tu ești Costică Ciornei?” Puțini îmi spun Costică. De obicei nu-mi prea place. Îi mai permit doctorului Adam Simionescu, care este decanul nostru de vârstă în domeniul protecției pădurilor. Culmea că simt că îi pot permite și lui. „Ești pădurar?”, mă întrebă în deschiderea conversației noastre. Iar mă blochez

puțin. Nu sânt chiar un simplu pădurar, ci unul cu studii superioare. Dar, fără să-mi dau seama, constat că și chestia asta nu mă deranjează: ba chiar îmi face plăcere. De fapt, lucrez cu ceea ce și în cea care se cheamă pădure. Încep să-i înțeleg graiul, care nu-mi este chiar străin și merg înainte pe mâna lui. Îi dau cartea promisă de prietenul Georgică Mihalache.



La rândul său are în mână o carte nu foarte groasă: *Studii calitative ale preparatelor virale*. Mi-o înmânează și mă simt onorat. „Măi”, îmi zice, „eu împlu prin toată lumea asta, numai în România, din cauza lui „Ileana” voastră (adică Elena Ceușescu) nu pot veni”. Știam deja că este un specialist recunoscut în lumea biologiei, mai ales ca virusolog, și că lucrase prin Franța și Canada, ca să nu mai vorbim de marea Uniune Sovietică, și am încercat să-i înțeleg supărarea. Dar asta era pe atunci.

„Vino pe la mine la Institut. Vino cu Neculai. Știu că sunteți neamuri”. Am mers a doua zi cu *Jiguli* lui Neculai să vizităm institutul. Când am pătruns pe poartă m-am blocat: o clădire imensă, cu o arhitectură modernă pentru stilul sovietic, dar, după cum mi-am dat seama când am intrat, deosebit de funcțională pentru scopul propus. Mi-a comunicat că este institut unional, cel mai mare din URSS în domeniul protecției biologice a plantelor și printre primele patru din lume ca activitate științifică. Nu a avut și nu va avea multă vreme România așa ceva (asta pentru unii cârcotași de pe la noi). M-a fascinat imediat, când a început să mă poarte prin institut și să-mi prezinte activitatea acestuia. Era director științific pe atunci. Am rămas uluit pentru că puteam vedea pe viu o mulțime de lucruri pe care le știam doar din cărțile și lucrările de specialitate: zeci de spații climatizate în care se creșteau tot de felul de paraziți ai unor insecte dăunătoare, în special culturilor agricole, laboratoare de producere a feromonilor pentru monitorizarea diversilor dăunători, mulți specifici pentru culturi agricole din Asia și nu în ultimul rând laboratoare de experimentare, producere și aplicare a unor virusuri entomopatogene, dintre care, unele cu acțiune și asupra dăunătorilor forestieri. Aici s-a dezlănțuit. Câtă patimă!!! Ca un vulcan în erupție. Câte a făcut și câte mai dorea să facă. Și cât de simplu se purta. Nu morgă de savant, deși era deja un savant, nu mofturi de mare șef. M-a cucerit și am simțit că ar fi mare lucru să ai un astfel de prieten. Nici nu visam, dar parcă cineva a in-

trat atunci în mine și mi-a zis: „Ai putea avea un mare prieten și cine știe, poate mai ajungi pe aici...”

A doua întâlnire. Începutul lunii iulie 1993. Tocmai revenisem de câteva zile la institut (circa opt luni a trebuit să lucrez în producție la Inspectoratul silvic Bacău, pentru că avusesem niște dispute cu niște indivizi din fosta conducere a ICAS). Mă săturasem de inspecții și alte lucruri cu care a trebuit să mă ocup în cadrul corpului de control și pază. Era clar că nu pentru asta eram făcut. Într-o zi, primesc telefon de la domnul Mihalache, care-mi spune că trebuie să preiau și să conduc pentru trei zile o delegație de specialiști din Republica Moldova de la Institutul de Protecție Biologică a Plantelor și că printre ei se află și doctorul Mircea Ciuhrii. Mi-am zis: „a venit vremea”.

M-am descurcat și am organizat cât am putut de bine o ieșire în teren la ocoale silvice unde aveam suprafețe experimentale și puteam prezenta rezultate ale măsurilor de combatere integrată a dăunătorilor forestieri. Într-una din seri, la o cabană din miez de pădure, am putut sta doar noi doi de vorbă și am prins a ne cunoaște. Mi-a zis: „Costică, ai muncit, ai rezultate, nu mai pierde vremea și înscrie-te la mine la doctorat”. Nu am mai pierdut vremea, mai ales că a avut priză și a lămurit-o și pe soția mea, pe care el avea să o numească ulterior Katya Ivanovna. Katy mi-a luat dosarul, a ajuns cu el la Chișinău și l-a depus și... Au fost încă niște ani de muncă intensă, am trecut de multe ori granița și am urât acest lucru (oare cât o mai ține?), am dat examene, am definitivat câteva metode noi în protecția pădurilor utilizând produse ale Institutului din Chișinău (feromoni noi, preparate virale etc.) și la sfârșitul anului 1995 am susținut teza de doctorat *“Combaterea integrată a principalilor defoliatori din păduri de cvercinee din România”*. Chiar dacă el nu mai lucra la Chișinău pentru că ajunsese în mult visata lui Românie, chiar dacă a trebuit să mă mut și eu din acest motiv cu susținerea la alt institut (Institutul Național de Ecologie, tot de elită, condus de fostul ministru al mediului, Ion Dediu, care a fost și președinte de comisie) lucrarea a fost un succes și „mâna” lui s-a cunoscut în formarea unui bun specialist în combaterea dăunătorilor forestieri. Și i-am mulțumit... cu prietenia mea, cu toată activitatea pe care am avut onoarea să mi-o intersectez cu a domniei sale în anii frumoși și rodnici ce au urmat.

Colaborare, satisfacții profesionale, prietenie pe viață. Nu putea să nu reușească. Era prea puternic. Mi-a povestit că pe la 18 ani a fost luat în armată și trimis în apele Cubei. Criza rachetelor de la sfârșitul anului 1962. „Costică, am stat în submarin aproape de coasta Cubei o mulțime de vreme. Eram câțiva oameni, mai toți foarte tineri, care ne cunoșteam după cum respiram. A fost cumplit, dar asta m-a călit”. A izbutit să câștige printre străini. A urât să trăiască sub sovietici. A luat două doctorate în Rusia. A obținut titlul de doctor în biologie la Universitatea M. Lomonosov din Moscova în anul 1971 cu teza *„Studii microscopice și submicroscopice a porilor și plasmodesmelor celulelor parenchimatice suculente”* și titlul de doctor docent în virusologie la In-

stitutul de Virusologie «D. Ivanovschi» al Academiei de Științe Medicale din Moscova în anul 1990, cu teza de doctorat *„Biologia baculovirusurilor și a virusurilor poliedrozei citoplasmatică”*.

La al doilea doctorat, pare-mi-se, a avut la început un eșec. Nu prea erau iubiți românii pe la Moscova. „Prima dată m-au prăvălit, măi Costică. Dar nu am renunțat”. Mi-a venit să râd. Adică cum l-au prăvălit? L-au picat, cum spunem noi. N-au reușit să-l doboare pentru că era os tare, de neam de român din Bălți.

La sosirea în România era deja o somitate. Avea un sac de cărți, lucrări științifice, brevete de invenții, medalii și diplome internaționale. Nu i-a fost ușor. A luat-o cumva de la capăt. Unii au recunoscut din prima valoarea omului, alții au fost reticenți. Profesorul Horia Iliescu i-a creat un post de șef de laborator de virusologie la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Plantelor București. Și-a făcut rost de un apartament modest cu două camere prin Dorobanți, nu departe de bunul lui prieten Georgică Mihalache.

„După ce Imperiul sovietic s-a destrămat, trebuia să o apuc pe un drum. Puteam să mă duc în Germania, dar am ales România. Decizia a fost una sentimentală în proporție de 75%, pentru că sunt român, iar restul a fost rațiune. Am venit aici ca să ridic prestigiul României, fără niciun ban în buzunar”, spunea el într-unul din multele interviuri acordate de-a lungul activității.

Am început să lucrăm împreună în combaterea biologică a unor dăunători forestieri. Cele mai multe acțiuni le-am avut în utilizarea preparatelor virale în controlul populațiilor unuia dintre cei mai periculoși defoliatori ai pădurilor de foioase: omida păroasă a stejarului (*Lymantria dispar*).

Până la sosirea sa în țară mai experimentasem astfel de biopreparate sub coordonarea doctorului Mihalache. După 1995, multiplele experiențe și rezultatele bune înregistrate au condus la creșterea suprafețelor de pădure tratate cu acest fel de bioinsecticide. În anul 1999 a înregistrat biopreparatul ca produs utilizabil în combaterea acestui dăunător sub denumirea de INF - Ld.

Primele experiențe efectuate împreună au fost în anul 1996 în pădurile de stejar din județul Botoșani. De pădurea Codreni din Ocolul Silvic Darabani ne leagă o mulțime de amintiri. Aici am aplicat împreună preparatul viral contra omizii păroase a stejarului. La aplicare ne-a ajutat Heinrich Ipser (Rică), omul care se ocupa de probleme de protecție a pădurilor la ocolul Botoșani. După ce preparatul și-a făcut efectul a urmat o adevărată desfășurare de forțe pentru recoltarea omizilor moarte în vederea obținerii de noi cantități de produs în condiții de laborator. Aici și-a demonstrat valoarea tânărul inginer Costică Țurcanu, care a adus sute de oameni din satul Havârna, copii și adulți, care în două-trei zile au cules de pe trunchiurile arborilor câteva butoaie pline cu omizi virozate. Am rămas de atunci buni prieteni cu cei doi. Nu pot uita o întâmplare hazlie din acel moment, când după munca și oboseala acumulată în teren am rămas peste noapte acasă la Rică. Omul ne-a

pus la dispoziție pentru dormit sufrageria, restul familiei trebuind să stea în cealaltă cameră. Când tocmai mă prinsese somnul am simțit că pe piept îmi sare o fiară care își înfinge ghearele cu putere în carne. Am sărit și am urlat ca atacat de urs. Mircea s-a speriat atât de tare încât a exclamat: „Și-i Costică? Și-ai pățat?”. Ușa s-a deschis și a apărut în cadrul ei toată familia: Rică, soacra, soția cu copilul mic în brațe. Când s-au dumirit ce s-a întâmplat ne-au explicat că mă culcasem pe locul pisicii și din acest motiv am primit tratamentul respectiv. De atunci, nu am mai deranjat oamenii pe acasă. În schimb, am fost în multe păduri și am înoptat pe la cantoane, unde la vreme de seară și binemeritată odihnă ne înșira povestiri din viața lui plină cu de toate. Pentru toată lumea erau fascinante.

Toată această experiență s-a concretizat în multe lucrări publicate împreună la manifestări științifice din țară și străinătate. Dintre ele amintesc doar câteva:

– *New pesticides used in forest protection in Romania*. WS on Forest Insect and Disease Survey, Pisek, Cehia, 1997, pag. 99-109 (C. Ciornei, M. Ciuhrii, V. Ghelase);

– *Production and use of Romanian viral produce Inf. Ld. for limiting population density of Lymantria dispar*. Entomologische Tagung, Basel, Elveția, 1999, pag. 62-64 (M. Ciuhrii, Gh. Mihalache, C. Ciornei, I. Voicescu);

– *Using of Romanian viral preparation Inf.Ld. to decrease the density of Lymantria dispar and Euproctis chrysorrhoea*. Entomologische Tagung, Basel, Elveția, 1999, pag. 66-67 (M. Ciuhrii, Gh. Mihalache, C. Ciornei, V. Mihalciuc);

– *Use of viral preparation "Inf-Ld" to control the population density of oak hairy caterpillar (Lymantria dispar L.) in Romanian leaf-bearing forests and treatment of human viral and tumour affections with biologically active substances extracted from insects*. Simpozion Științific Internațional "Protecția Plantelor – Realizări și Perspective, 19 – 22 oct. 2009, Chișinău, pag. 19-21 (M. Ciuhrii, C. Ciornei).

Pasiunea pentru cunoașterea lumii invizibile, în care se situează microorganismele, cu toate regulile și modul lor de existență, l-au ajutat să găsească un drum nou, virgin și anume acela al posibilității utilizării acestora în medicină. Experiența acumulată în studiul insectelor și al bolilor lor naturale și elaborarea unei teze de doctorat în cadrul Academiei de Științe Medicale din Moscova, prin care a obținut și titlul de doctor docent, l-a ajutat ca încet-încet, prin forțe proprii să creeze ceea ce multă lume nu a mai făcut și anume medicamente extrase din insecte. Acest demers l-a făcut și apreciat, dar și invidiat și chiar hulit de către practicienii medicinei pe bază de produse farmaceutice clasice.

Succesul înregistrat i-a permis să pună bazele unei firme de strictă specialitate, aceea de producere a diverse medicamente din insecte, firmă care nu se putea numi decât INSECTFARM.

Într-o lucrare deosebit de interesantă, publicată în anul 2005 și intitulată *Terapii miraculoase*, Mircea Ciuhrii a sintetizat experiența umanității și a sa personală în utilizarea faunei terestre în vindecarea bolilor. Dintre produsele de mare însemnătate menționez pe cele din

gama IMUNOMAX, destinate sporirii imunității organismului uman. L-am folosit personal și l-am recomandat la mulți prieteni. Dar cea mai încântată de efectul lor a fost soția mea, cu o alergie veche și greu tratabilă la polen, care se simte foarte bine toată vara după un tratament de 3 luni, efectuat în perioada ianuarie-martie.

Deoarece a apelat în permanență la mine pentru a identifica surse de obținere a materiei prime și știind că, în acest fel, beneficiez în mod direct de efectele unor produse extrase din insecte am găsit o nouă cale de a colabora.

„Costică, ai cărăbuși anul ăsta în Moldova?” Cum m-am ocupat multă vreme de monitorizarea populațiilor de cărăbuși din România și de elaborarea unor metode de combatere integrată a acestora, puteam să-i ofer informații asupra existenței unor zboruri puternice și a posibilității de recoltare eficientă a gândacilor. Desigur, mai apelam la colegii din producție pentru a putea fi ajutat cu găsierea forței de muncă și asta îi era de mare folos. Au fost și multe alte insecte din care a extras substanțe active pentru diverse medicamente: *Lymantria dispar*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Aporia crataegi*, ale căror focare de infestare le-am depistat personal și l-am informat în termen util pentru a se putea organiza cu recoltarea. Așa am putut pune față în față două mari personalități: pe Mircea Ciuhrii și pe inginerul Mihai Crețu, o enciclopedie și un om de spirit puțin întâlnit, între ei legându-se ulterior o frumoasă prietenie. La prima lor întâlnire la ocolul Roman, unde Mișu era șef, Mircea i-a explicat ce anume se poate obține din adulți și larve de cărăbuși. Având și el ceva probleme cu ficatul a urmat tratamentul recomandat și a constatat că omul nu glumește. Atunci, Mișu i-a demonstrat ce înseamnă să organizezi o colectare de material biologic: l-a ajutat să recolteze câteva sute de kilograme de larve de vârstă mare din care Mircea a putut extrage cantități însemnate de substanțe active pentru produsele lui farmaceutice. „Unde ai cunoscut omul ăsta?”, m-a întrebat Mihai Crețu. I-am povestit câte știam eu despre doctor, dar încet-încet nu a mai avut nevoie de interpret. Cât a trăit Mișu, pentru că și pe el Cel de Sus l-a chemat mai repede pentru a mai descreți frunțile sfinților, Mircea a beneficiat de un mare sprijin.

Desigur nu este nevoie să mai prezint eu aici toate realizările omului Mircea Ciuhrii pe acest pământ. A avut mult mai multe decât foarte multă lume și a făcut totul pentru a ajuta și a vindeca trupul uman. Acum, când el a plecat dincolo, destul de devreme, mă tot întreb: „De ce ai plecat Mircea Ciuhrii? Mai aveai atât de mult de dăruit”. Mi se pare că singura explicație logică este că a fost chemat să vindece și sufletele din lumea de dincolo și să facă echipă cu Mișu Crețu, care știa într-adevăr să descrețească frunțile.

Constantin Ciornei

OMAGIU PENTRU OM

A plecat dintre noi, la cele veșnice, **dr. ing. Gheorghe Constantinescu**, la respectabila vârstă de 84 ani.

Aș dori ca prin puținele și umilele mele cuvinte față de personalitatea deosebită a celor dispăruți, să-mi exprim câteva gânduri despre Omul Constantinescu, așa cum l-am cunoscut în perioada când am avut onoarea să-mi fie conducător și, mai apoi, colaborator.

Prima întâlnire a fost atunci când eram șef sector de exploatare forestieră Sinaia, iar dumnealui director general C.E.L. București, când ceea ce m-a impresionat a fost modul prietenos de adresare, încât pe loc mi-au dispărut emoțiile firești, când te întâlnești cu cineva cu o funcție înaltă.

Mai târziu, datorită unei concepții proprii, curajoasă, de a promova în funcții de conducere a unei întreprinderi, pe conducătorii de secții, pe umerii cărora cădeau responsabilitățile concrete de realizare a programelor impuse și care lucrau direct cu oamenii, am fost promovat și eu ca director la I.P.E.T. Ploiești.

Din acel moment, evident că am putut să-l cunosc mai bine. Fostul ministru al industrializării lemnului și materialelor de construcții (23 noiembrie 1984 – 28 martie 1985) ne considera, pe noi, colaboratori și nu subordonați. Aceasta pentru noi era o mai mare responsabilitate, și firisc prin reciprocitate trebuia să-l respectăm.

Nu aș dori prin acest necrolog să scot în evidență relațiile noastre profesionale și personale, pentru simplu motiv că dacă ar fi rămas în viață m-ar fi certat părintește.

Ascensiunea profesională a celui dispărut s-a făcut treptat, nu în salturi, și a fost determinată de foarte buna pregătire profesională (a fost șef de promoție), dar și de calitățile native de bun organizator, curajos, disciplinat și plin de inițiativă.

Pentru noi, cei ce am lucrat în economia forestieră, a fost și a rămas un adevărat lider.

A luptat pentru ca sectorul pe care-l coordona să fie respectat de factorii de decizie din acea vreme și noi eram mândri de aceasta. Acest crez al dânsului și l-a manifestat și după evenimentele din 1989, când nu mai avea funcție de decizie, dar și l-a exprimat alături de noi în cadrul A.S.F.O.R, unde a fost o prezență activă până la nemilosul sfârșit al vieții.

Fire exigentă față de sine însuși, dar și față de colaboratori, corect în relațiile cu aceștia, a fost neîngăduitor cu duplicității, mincinoșii și cei certați cu munca.

Noi cei care l-am cunoscut mai de aproape, putem spu-

ne, cu toată sinceritatea, că avea un suflet mare, era iubitor de oameni, chiar dacă aparent, în momentele dificile, părea un dur.

A iubit oamenii adeverați din sector, de la muncitori la conducători, a fost apropiat de ei și nu s-a dat îndărăt să-i apere, atunci când unii dintre ei erau supuși unor abuzuri. Un om al neamului, al meleagurilor natale, nu a uitat niciodată de unde a plecat.

Soarta a fost nemiloasă pentru dânsul atunci când, la 12 ani, și-a pierdut pe iubitul lui tată, Nicolae Constantinescu (primul lui învățător), în al doilea război mondial.

Rămas orfan, prin grija și sacrificiul mamei sale Cila, pe care a iubit-o și a adorat-o, a putut să-și continue studiile.

Drept recunștință față de satul natal, după ce biserica a luat foc în 1962, a ajutat moral și material la refacerea acestui așezământ, într-o perioadă când politica conducerii comuniste, ateistă, era împotriva credinței ancestrale a neamului românesc în Dumnezeu.

Pentru aceasta, dar și pentru ce a făcut răposatul său tată pentru localitate, a fost declarat ctitorul bisericii din Vernești, motiv pentru care a fost înmormântat în cripta familiei în curtea acestui așezământ.

A fost un familist convins, prin iubire față de soția sa, colegă de facultate, cu care a conviețuit în bună înțelegere 60 ani, față de fiica sa Iolanda, de ginere și de cei doi nepoți Alexandru și Andrei.

A avut o familie unită, drept dovadă, la înmormântare, cei doi nepoți s-au ocupat, unul de organizare și celălalt de susținerea morală a mamei și bunicii.

Pentru mine și mi-aș permite și pentru alți colegi de serviciu sau prieteni, a fost ca un părinte, poate și pentru faptul că soarta a decis ca amândoi să rămânem orfani de tată din același motiv – al războiului.

Aș îndrăzni să spun că m-am bucurat, din partea domniei sale, nu numai de sfaturile bune, pe care mi le-a dat, dar și de o prietenie sinceră.

De aceea, îi voi păstra o amintire veșnică, iar familiei îndoliate îi adresez, încă o dată, sincere și profunde condoleanțe și să se mângâie cu gândul că soțul, tatăl, bunicul Gh. Constantinescu, prin lucrurile bune făcute în timpul vieții, a fost și este regretat de breasla noastră.

Mă rog la bunul Dumnezeu să-l primească și să-l ocrotească în împărăția sa. Amin.

Ioan Sbera

Președinte de onoare A.S.F.O.R

DOMNUL DR. ING. EUGENIU N. POPESCU, MEMBRU DE ONOARE AL COLECTIVULUI DE REDACȚIE A REVISTEI DE SILVICULTURĂ ȘI CINEGETICĂ, A ÎMPLINIT FRUMOASA VÂRSTĂ DE 80 DE ANI

Colectivul de redacție a Revistei de Silvicultură și Cinegetică consemnează cu sinceră bucurie împlinirea a 80 de ani de viață rodnică de către domnul **dr. ing. Eugeniu N. Popescu** care în plină criză de prestigiu a inginerului silvic din România ne oferă cu generozitate modele vii și convingătoare de comportament și caracter: exemplul studentului perseverent, pasionat și conștiințios; secretul șefului de Ocol Silvic multilateral, cinstit și atașat de pădure; profilul cercetătorului științific talentat, inovator, curajos și generos; simbolul omului de familie, credincios, devotat și realizat.

Studentul Eugeniu Popescu a suportat cu stoicism (dar fără resemnare) greutățile vieții, căci după terminarea liceului din Curtea de Argeș și intrarea la Facultatea de Silvicultură, a cunoscut excesele comuniste ale acelor vremuri turburi, fiind exmatriculat din cauza „originii sociale” între 1954-1956 și nevoit să lucreze ca muncitor, magazioner și primitor-distribuitor în cadrul IFET Curtea de Argeș.

Revenit la facultate, între 1956-1961 a fost remarcat de profesorul Alexandru Săvulescu, care ia dăruit, ca semn de apreciere, lucrarea dactilografiată „Rărituri” a profesorului Marin Drăcea și apoi manualul de „Dendrologie” ediția 1957, cu următoarea dedicație: „*Unuia dintre cei mai pasionați și conștiințioși studenți – Bună amintire*”. Sub îndrumarea profesorului, studentul Eugeniu Popescu a participat în cadrul Sesiunilor de Comunicări Științifice Studențești cu referate, ale căror rezultate teoretice și practice au fost apreciate și premiate, la faza finală din Centrul Universitar București, prevestind calitatea deosebită de cercetător al viitorului doctor în silvicultură.

Dr. Eugeniu Popescu a păstrat în suflet recunoștința și prețuirea pentru dascălul foarte apropiat de studenți, propunând atribuirea supranumelui „Alexandru Săvulescu” pentru Stațiunea ICAS (INCDS) Brașov, după numele întemeietorului acestui lăcaș al științei silvice române (cu mâhnire observăm că gesturile de recunoștință nu sunt comune românilor).

Împlinirea acestui gest de nobilă recunoștință a domnului dr. ing. Eugeniu N. Popescu ar aduce o bucurie deosebită nu numai sărbătoritului nostru ci și tuturor inginerilor silvici care l-au cunoscut pe prof. dr. ing. A. Săvulescu ca practicant al pădurilor regale de la Peleș, Sinaia, ca pedagog atașat de studenți ori ca întemeietor al Stațiunii de Cercetare – Dezvoltare Brașov.

Era în 1975, când dl. ing. George Bumbu (pe atunci director în Ministerul Silviculturii, ulterior director al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice), la terminarea inspecției de fond în Ocolul Silvic Baia Mare, unde eram șef de ocol, a scos un carnetel și mi-a arătat două nume: ing. Eugeniu Popescu – OS Simeria și ing. Aurel Rițiu – OS Săcuieni, spunându-mi: „...*aceștia sunt cei mai buni șefi de ocoale din toată țara; din numeroasele ocoale silvice verificate în țară, numai la ocoalele conduse de ei am văzut asemenea minuni ale silviculturii, ca la Baia Mare*”, și a început să înșire preocupările ing. Eugeniu Popescu:

- » experimentarea diverselor compoziții de paturi nutritive pentru cultura rășinoaselor;
- » stimularea fructificației și reducerea periodicității în rezervația de molid din Sacanimul;
- » crearea unor plantaje de larice, duglas, brad și pin strob în vederea asigurării unor surse de semințe;
- » experimentarea și extinderea noilor soluții de substituție, refacere și ameliorare a arboretelor slabproductive din OS Simeria;
- » experimentarea diverselor formule de împădurire a haldelor de steril produse de minele de aur, zinc și plumb din Munții Apuseni;
- » crearea unor culturi superintensive de arbuști fructiferi (mur, zmeur, afin) din soiuri de elită, care constituie surse sigure pentru realizarea planului de fructe de pădure;
- » colonizarea în lacul Făieșag a unor specii indigene și exotice de salmonide, a căror rezultate se vor aplica în următorii ani, în vederea valorificării superioare a potențialului biocenotic a acestui lac etc.

Pentru inginerii silvici care nu sunt încă convinși de frumusețea activității din ocoalele silvice, de importanța vechimii în același ocol silvic, de posibilitățile nelimitate de afirmare ca profesioniști și iubitori de pădure îi invităm să viziteze Ocolul Silvic Simeria, unde în fiecare parcelă a rămas o perlă a activității șefului de ocol, doctor inginer Popescu N. Eugeniu și mai ales îi invităm să stea de vorbă cu dânsul.

Întrucât o acțiune de amploarea unui schimb de experiență, cu toți inginerii din țară, aduși în Ocolul Simeria – Model de creativitate, este mai greu de realizat, îi dorim domnului dr. ing. Popescu N. Eugeniu, acum

la împlinirea a 80 de ani – mulți ani înainte, pentru a descrie rezultatele deosebite într-o carte sau în articole din Revista de Silvicultură și Cinegetică.

Una din „perle” sale, blocul experimental demonstrativ de la Mintia – Deva, plantat în 1971 în colaborare cu reputatul dr. doc. ing. Ioan Lupe, pe 3,8 ha, cu gorun, pin silvestru, pin strob, molid și anin negru (ca fertilizant natural) și extins în 1972 cu o plantație de castan comestibil, l-am vizitat după cca 40 de ani și constituie o mărturie vie a ceea ce poate realiza un inginer silvic din producție, dotat cu pasiune științifică, cu creativitate, cu forță managerială și cu temeinice cunoștințe profesionale.

Despre lucrările silvotehnice „ca la carte” de substituie, refacere, ameliorare a arboretelor slab productive, realizate în OS Simeria sub conducerea sa, dr. doc. Ioan Lupe a scris cele mai calde cuvinte de apreciere științifică și profesională, ajungând la concluzia că asemenea calități și preocupări tehnice și științifice trebuie să fie valorificate și desăvârșite printr-un doctorat. După susținerea cu brio a concursului organizat de Academia de Științe Agricole și Silvicultură București, a fost admis la pregătirea doctoratului cu specializarea în „Culturi forestiere de protecție”, cu o temă de mare actualitate – perdelele forestiere de protecție.

Pregătirea tezei de doctorat a făcut-o cu mari eforturi și sacrificii, datele de teren din Câmpia Transilvaniei recoltându-le în timpul concediilor de odihnă, în decursul a 10 ani. Cu tenacitate și competență profesională a reușit să realizeze o lucrare de referință în domeniu, apreciată, beneficiind de coordonarea mentorului său dr. doc. ing. Ioan Lupe, iar după decesul acestuia, verificarea finală și susținerea tezei s-a făcut sub conducerea prof. univ. dr. ing. Victor Stănescu, o altă personalitate a silviculturii române cunoscută prin exigența lui ridicată.

Din 1990, când a intrat pe bază de concurs în colectivul de cercetare a Stațiunii ICAS Brașov, l-am văzut pe dr. Eugeniu Popescu, timp de 8 ani, în plină eferescență creatoare, studiind și mai ales acționând: procurând biostimulatori de la Institutul de Chimie „Raluca Râpan” din Cluj, turbă pentru substratul de butășire de la Vatra Dornei, colaborând cu Fabrica Metrom și punând la punct o instalație de climatizare, amenajând sera pentru butășirea stejarului, recoltând butași în diferite perioade din sezonul de vegetație corelate cu fenologia speciilor ierboase sau arborescente, tratând butașii și butășind cu o meticulozitate rară, supraveghind ziua și noaptea aparatul de produs aerosoli, împreună cusoția lui ing. silv. Otilia Popescu și publicând în Revista de Silvicultură nr. 3/1996, 8/1998 și 9/1999 câteva din rezultatele excepționale realizate:

- » butășirea stejarului în premieră națională;
- » obținerea unui sistem radicular foarte bogat la puieti, care a permis realizarea unei eficiențe a butășirii (reușita de 80-94%) mai mari decât în Europa;
- » testarea unui biostimulator românesc nou, cu rezultate comparabile cu biostimulatorii din import;
- » punerea în funcțiune a primului agregat românesc de produs ceață, pentru care a obținut și diploma de inovator.

Cunoscând nivelul cercetărilor în domeniul butășirii stejarului, cu prilejul unui stadiu de perfecționare profesională efectuat la Orleans, Franța, pot să apreciez că

prin activitatea pasionată a cercetătorului dr. ing. E.N. Popescu, într-un timp relativ scurt, acesta i-a ajuns din urmă și, prin rezultatele obținute, i-a și întrecut pe colegii noștri francezi.

Am asistat la adevărate gesturi de sacrificiu din partea dr. Eugeniu Popescu, pentru câteva dintre idealurile utopice ale societății române (incluzând aici și silvicultura) postcomuniste – libertatea de expresie, egalitatea în drepturi și progresul prin știință:

- » a luptat pentru supraviețuirea Revistei de Silvicultură și Cinegetică (al cărui membru fondator și permanent motor este) ca tribună tehnică și civică silvică, deschisă tuturor silvicultorilor, dar neîntinată de umbra cenzurii;
- » a făcut infarct cu câteva minute înainte de începerea ședinței de suspendare a finanțării revistei decătre Regia Națională a Pădurilor – Romsilva;
- » după spitalizări și operații cardiace dificile (la București și Freiburg), dr. Eugeniu Popescu a revenit în echipa de redacție cu entuziasmul și energia binecunoscută și a finanțat (donație din banii proprii pentru tipărirea unui număr) continuarea apariției revistei;
- » comportamentul său de luptător și de justițiar a fost simțit și inactele de solidaritate colegială și luptă sindicală sau profesională pentru echitate și împotriva discriminărilor;
- » spiritul său curajos, critic, de promovare a unor idei sau soluții tehnice noi (cerute de specialiștii din producție), alternative celor încetățenite, deranjează de multe ori conformismul semenilor, care caută de multe ori soluțiile mai comode, de compromis, mai ușor de acceptat de către autoritățile administrative sau științifice;

Generozitatea și atașamentul domnului dr. Eugeniu Popescu față de Revista de Silvicultură și Cinegetică, depășește orice așteptare și considerăm că acordarea titlului de membru de onoare al Comitetului de Redacție este un modest semn de recunoștință, acum când revista a împlinit 20 de ani de apariție, iar dânsul împlinește frumoasa vârstă de 80 de ani.

Ca familist convins s-a zbatut ca o parte din nedreptățile istorice ale familiei sau altor semeni să fie îndreptate (chiar dacă reparațiile erau doar parțiale, tardive și mai mult morale decât economice).

La această aniversare, îi dorim domnului dr. Eugeniu Popescu multă sănătate și ani mulți de viață, alături de frumoasa lui familie, și noi succese celor doi băieți care continuă munca de cercetare, învățământ și administrație părinților lor: conf. univ. dr. Dan Popescu (Facultatea de Drept, Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj – Napoca) și dr. ing. Flaviu Popescu (doctor în silvicultură, șef al Stațiunii ICAS Simeria, șef al echipei de genetică forestieră a INCDS „Marin Drăcea”, devenit deja un nume al cercetării silvice prin proiectele științifice naționale și europene de genetică forestieră pe care le-a coordonat sau la care a colaborat).

În mod special, îi mulțumim pentru simbolul exemplar de viață și creație, precum și pentru modelul de caracter – cinstit, sincer, generos și curajos, pe care îl oferă inginerilor silvici din țara noastră.

Valentin Bolea



DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ

Se acordă domnului dr. ing. Eugeniu N. Popescu pentru serviciile aduse pădurii românești și sprijinul acordat publicației „Revista de Silvicultură și Cinegetică”

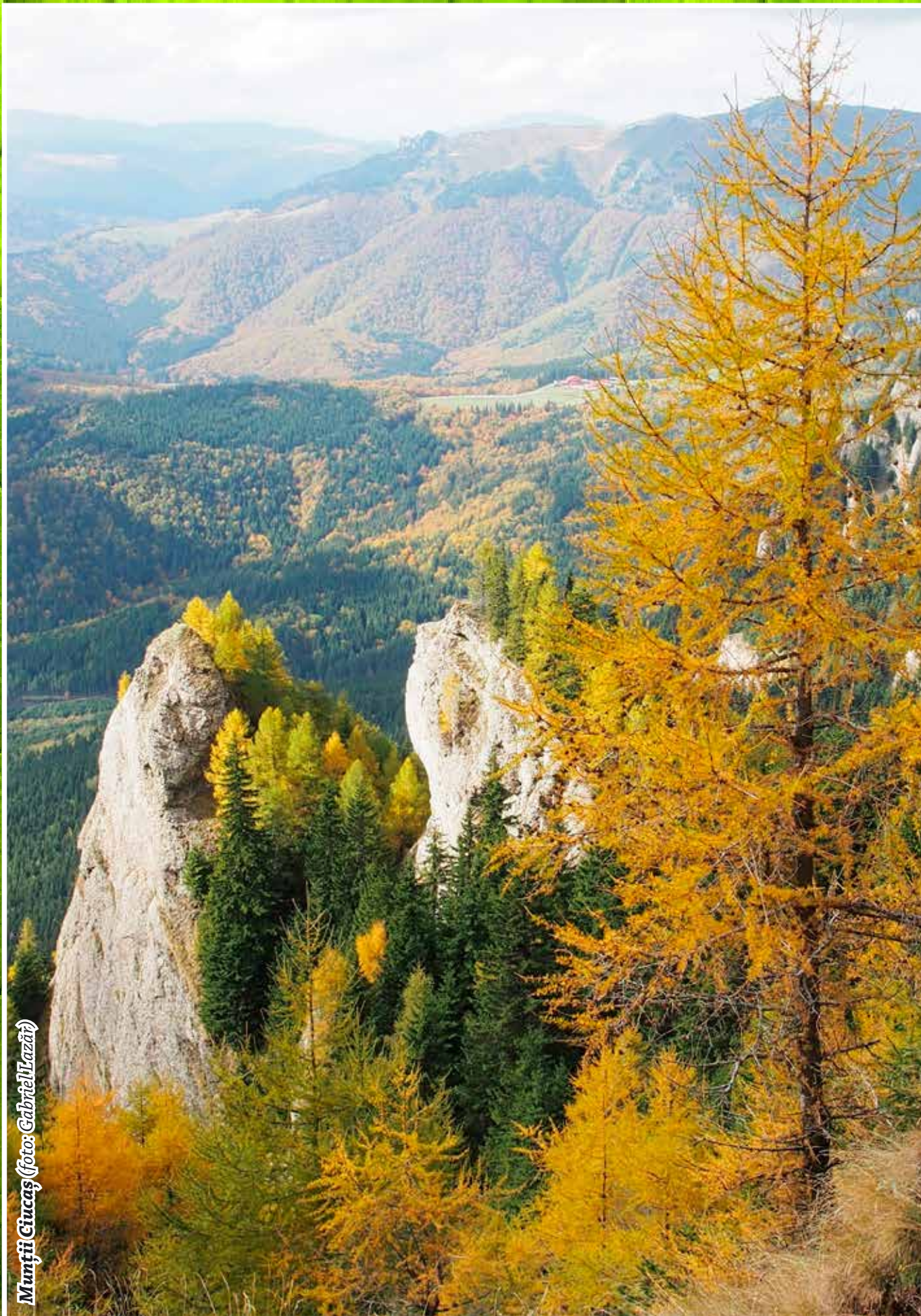
Societatea
"Progresul"



2016

Președinte,
ing. Gheorghe GAVRILESCU





Munții Ciucaș (foto: Gabriel Lazăr)