

# ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



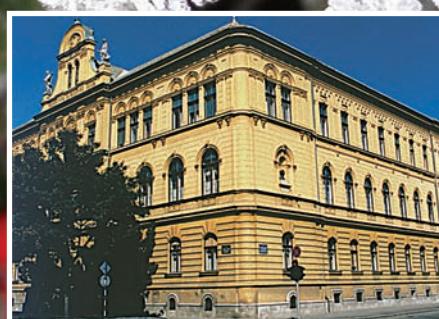
UDC 630\*

ISSN

0373-1332

CODEN

SULIAB



11-12

GODINA CXXXV  
Zagreb  
2011

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

<http://www.sumari.hr>

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO  
CROATIAN FORESTRY SOCIETY

O DRUŠTVU  
više

ČLANSTVO

stranice ogranača:  
BJ DE GO KA SI SP ZA

PRO SILVA CROATIA  
SEKCIJA ZA BIOMASU  
SEKCIJA ZA ŽAŠTITU ŠUMA  
EKOLOŠKA SEKCIJA  
SEKCIJA ZA KULTURU, SPORT I  
REKREACIJU

AKADEMIJA ŠUMARSKIH ZNANOSTI

aktivna karta  
Zagreb  
Trg Mažuranića 11  
fax/bel: +385(1)4828477  
mail: hsd@sumari.hr

# www.sumari.hr

## HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

**163 godine djelovanja  
19 ogranača diljem Hrvatske  
3000 članova**

## IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

**13966 osoba  
24400 biografskih činjenica  
14540 bibliografskih jedinica**

## ŠUMARSKI LIST

**134 godine neprekidnog izlaženja  
1036 izdanih svezaka  
76654 otisnutih stranica  
14832 članaka  
1924 autora  
u cijelosti digitalizirano i dostupno na WEBu  
12,73 GB digitalizirane grade**

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

ŠUMARSKI LIST

DIGITALNA BIBLIOTEKA

ŠUMARSKI LINKOVI

Uredništvo ŠUMARSKOGA LISTA  
HR-10000 Zagreb  
Trg Mažuranića 11

Telefon/Fax: +385(1)48 28 477  
e-mail: urednistvo@sumari.hr

Šumarski list online: [www.sumari.hr/sumlist](http://www.sumari.hr/sumlist)  
Journal of forestry Online: [www.sumari.hr/sumlist/en](http://www.sumari.hr/sumlist/en)

Naslovna stranica – *Front page*:

Puzava mušmulica (*Cotoneaster dammeri* C. K. Schneid 1906) ogrnuta zimskim plaštom  
*The Bearberry Cotoneaster* (*Cononeaster dammeri* C. K. Schneid 1906) wrapped in winter's cloak  
(Foto – Photo: Biserka Marković)

Naklada 1750 primjeraka

## RIJEČ UREDNIŠTVA

### NA KRAJU 2011. GODINE – MEĐUNARODNE GODINE ŠUMA

Najavljujući u zadnjem dvobroju Šumarskoga lista 2010. godine aktivnosti koje očekuju šumarsku struku u Međunarodnoj godini šuma, dalo se naslutiti da će struka iskoristiti priliku i u pravome svijetu pretstaviti se svjetu, a ponajprije domaćoj javnosti. Hrvatska kao predlagač godine šuma, svijetu se dostoјno predstavila upravo u zgradi UN u New Yorku, gdje je odluka o tome i donesena, izložbom fotografija "Šuma okom šumara", o čijim smo odjecima u prošlome broju izvijestili. Tijekom proteklih godina svjetskoj šumarskoj javnosti šumarska se struka pretstavila kao domaćin mnogobrojnim ekskurzijama, međunarodnim znanstveno-stručnim skupovima, razmjenama studenata i sl. Domaćoj javnosti, središnjica HŠD-a i ogranci, Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume d.o.o., Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvine te napose resorno Ministarstvo, nastojali su pretstaviti šumarsku struku u pravome svijetu brojnim organiziranim aktivnostima.

Kada bi ocjenjivali kako su sve te aktivnosti medijski popraćene, rekli bismo prije slabo nego osrednje, naravno uz časne izuzetke. Simptomatično je na primjer da u tiskanim medijima masnim slovima otisnute naslove i veće tekstove glede šumarstva možemo vidjeti samo u negativnom kontekstu, gdje riječ ponajprije dobivaju samozvani znaci ogrnuti plaštem interesnih skupina. Nećemo tvrditi da u gospodarenju državnim poduzećem nema baš nikakvih propusta, ali u odnosnoj seriji napisa ponajprije je bio zagovaran privatni poslovni interes, iskazano nepoznavanje poslovanja u šumarskom sektoru, posebice značajnom za život stanovništva na ruralnim prostorima, te napose zanemarivanje općeg interesa koji se očituje kroz općekorisne funkcije šume. Sve se podređuje profitu, a opetovanje se ponavlja ideja i o koncesiji na šume, o čemu smo dali svoje mišljenje u ovoj rubrici u Šumarskome listu br.1–2/2011, kao i tipu organizacije i zadaćama poslovanja državnog poduzeća – javno poduzeće ili trgovачko društvo. U emisiji "Nedjeljom u 2", pretstavnik poslodavaca, kao i neke političke stranke u predizbornom nadmetanju, zalaže se za ukidanje sredstava OKFŠ-a, a da kroz prijelazno razdoblje od 3–4 godine državno poduzeće sadašnji tj. istovjetni iznos kao dobit uplaćuje u državni proračun. Slažemo se kako je potrebno isključiti određene neracionalnosti u gospodarenju šumama i političko kadroviranje, no nije opravdano govoriti samo o profitu a ne i o potrajnosti gospodarenja ulaganjima u šumu, financiranju gospodarenja šumama na kršu, ulaganjima u protupožarnu zaštitu i radove na očuvanju općekorisnih funkcija šume itd. Samo profit, a pod motom općeg interesa krije se želja oslobođiti privatni poduzetnički sektor, sudjelovanja u financiranju općeg dobra. No, i na taj način može se razmišljati, ali u tom slučaju lokalna bi samouprava morala zaboraviti na šumsku rentu koju sada ubire, poduzetnici drvoprerađivači na dugovanja šumarstvu, neprimjerene rokove plaćanja i jeftinu sirovinu koju im država damping cijenom na štetu šumarstva propisuje, a ne tržište, a stanovnici ruralnih područja na firmu kao socijalnu instituciju, i to ne samo glede zapošljavanja, nego i svega ostaloga što danas šumarija na tim područjima pokriva. Država će pak morati tada iz nekih drugih sredstava osiguravati i 100-tinjak mil. kuna godišnje za protupožarnu preventivu, u koju sada ulazi Hrvatske šume d.o.o., rješiti pitanje plaćanja vodne naknade, financiranja gospodarenja šumama na kršu, a i naći rješenje da i privatni šumovlasnici uplaćuju u proračun, jer Zakon o šumama vrijedi za sve šumovlasnike jednako i sve su šume prema Ustavu od posebnog interesa za RH.

Još nema strategije razvoja, o čemu smo pisali u Riječi Uredništva u Šumarskome listu br. 5–6/2011., a vidimo da je niti jedna politička opcija u izboro vrijeme ne nudi. Šumarstvo se spominje samo u tragovima, a radi se o gospodarenju nacionalnim bogatstvom na području gotovo polovice kopnenog dijela Hrvatske. No, ponovno je u opciji kanal Dunav-Sava o kojem je struka već dala svoje negativno mišljenje. Aktualnih tema ne manjka i Hrvatsko šumarsko društvo na svakoj sjednici Upravnog odbora i na Skupštini raspravlja o njima i nudi rješenja, pa bi valjalo struku i poslušati.

Nadajući se da će se u nadolazećoj godini glas struke više slušati, čitateljima Šumarskoga lista želimo Čestit Božić i sretnu i uspješnu 2012. godinu.

## **EDITORIAL**

### **AT THE END OF 2011 – THE INTERNATIONAL YEAR OF FORESTS**

*When we announced in the last double issue of Forestry Journal all the activities facing the forestry profession in the International Year of Forests, we also expressed our hope that the profession would take this opportunity to introduce itself both to the world and home public in the best possible light. Croatia, at whose proposal the UN declared 2011 as the International Year of Forests, organized a well attended photo exhibition “The Forest in the Eye of the Forester” in the UN building in New York. We reported about the very positive echoes of the exhibition in the last issue. During the past years, the forestry profession has hosted numerous excursions, international scientific-specialist symposia, student exchanges and many other events so as to bring the forestry profession closer to the world forestry public. The Croatian Forestry Society headquarters and its branches, the Academy of Forestry Sciences, the company Hrvatske Šume, the Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers and the competent Ministry in particular have endeavoured to present the forestry profession by staging a variety of organized events.*

*If we were to assess how all these activities were treated by the media, we would have to settle for badly or poorly at best, naturally with some fine exceptions. For example, it is symptomatic that bold headlines and longer forestry-related articles in the print media treat forestry issues only in the negative context, where space is given only to some self-proclaimed experts wrapped in the cloak of interest groups. We do not claim that there have been absolutely no faults in the management with state companies, but the mentioned texts have primarily endorsed private business interest, demonstrated gross ignorance of how the forestry sector functions (the sector of vital importance for the lives of people in rural areas), and most importantly, showed neglect for general interest contained in non-market forest functions. Everything is subordinate to profit, while the idea of concession on forests is repeatedly being emphasised. We expressed our opinion of this idea in the editorial of Forestry Journal 1-2/2011; we also treated the type and mission of the state company: is it a public corporation or private company? In the TV programme “At 2 on Sunday”, as part of their pre-election campaigns the employers’ representative and some political parties urged that the means for OKFŠ (non-market forest functions) be revoked and that in the transitional period of 3 to 4 years, an identical amount be paid as profit into the state budget by the state company. We fully support the abolition of certain irrationalities in forest management and the practice of appointing politically acceptable cadres; at the same time, we find it unjustifiable to talk only about profit and neglect the issue of sustainable management, which requires investing into forests, financing forest management on karst, investing into fire prevention and preservation of non-market forest functions, etc. The idea of profit only, shrouded in the motto of general interest, in reality hides the wish to exonerate the private entrepreneurial sector from financing goods of general benefit. True, this is a legitimate way of thinking, but in this case the local authorities should forget about the annuities from forests which they are currently collecting, timber processing entrepreneurs should likewise forget about their debts to forestry, absurd terms of payment and cheap raw material at dumped prices dictated by the state rather than by the market at the expense of forestry, and rural inhabitants should cure themselves of treating a company as a social institution not only as regards employment but also as regards all the other activities covered by a rural forest office. The state will eventually have to find a different source of some 100 million kuna a year for fire prevention (currently provided by the company Hrvatske Šume), solve the problems of water fees and of financing forest management on karst, as well as ensure that private forest owners also pay into the budget. After all, the Forest Law is equally binding for all forest owners and the Constitution stipulates that all forests are of special interest for the Republic of Croatia.*

*There is still no development strategy, which we already discussed in the Editorial of Forestry Journal 5-6/2011; in fact, not one political party has put this strategy on the agenda of their electoral programmes. Forestry and the management with an immense national treasure that covers almost one half of continental Croatia are mentioned only in passing. Yet, the Danube-Sava canal again features high despite the negative opinion of the profession.*

*There are a number of topical issues, which the Croatian Forestry Society discusses at every Management Board and Assembly meeting and tries to find the best solutions: surely, the profession deserves to be heard.*

*In the hope that the voice of the profession will be heeded in the coming year, we wish all the readers of Forestry Journal a Very Merry Christmas and a Happy and Successful 2012.*

*Editorial Board*

# Š U M A R S K I   L I S T

**Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva**  
*Journal of the Forestry Society of Croatia – Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins*  
*Revue de la Société forestière croate*

## Uređivački savjet – Editorial Council:

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Prof. dr. sc. Igor Anić        | 15. Tihomir Kolar, dipl. ing.       |
| 2. Stjepan Blažičević, dipl. ing. | 16. Čedomir Križmanić, dipl. ing.   |
| 3. Mario Bošnjak, dipl. ing.      | 17. Marina Mamić, dipl. ing.        |
| 4. Davor Bralić, dipl. ing.       | 18. Prof. dr. sc. Josip Margaletić  |
| 5. Mr. sp. Mandica Dasović        | 19. Darko Mikičić, dipl. ing.       |
| 6. Mr. sc. Josip Dundović         | 20. Marijan Miškić, dipl. ing.      |
| 7. Mr. sc. Zoran Đurđević         | 21. Damir Miškulin, dipl. ing.      |
| 8. Prof. dr. sc. Milan Glavaš     | 22. Akademik Slavko Matić           |
| 9. Prof. dr. sc. Ivica Grbac      | 23. Vlatko Petrović, dipl. ing.     |
| 10. Tijana Grgurić, dipl. ing.    | 24. Dragomir Pfeifer, dipl. ing.    |
| 11. Dubravko Hodak, dipl. ing.    | 25. Darko Posarić, dipl. ing.       |
| 12. Benjamingo Horvat, dipl. ing. | 26. Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić |
| 13. Prof. dr. sc. Boris Hrašovec  | 27. Oliver Vlainić, dipl. ing.      |
| 14. Mr. sc. Petar Jurjević,       | 28. Zdravko Vukelić, dipl. ing.     |
| predsjednik – president           | 29. Dr. sc. Dijana Vuletić          |

## Urednički odbor po znanstveno-stručnim područjima *Editorial Board by scientific-professional fields*

### 1. Šumske ekosustav – Forest Ecosystems

**Prof. dr. sc. Joso Vukelić,**

**urednik područja – Field Editor**

Šumarska fitocenologija – Forest Phytocoenology

Urednici znanstvenih grana – Editors of scientific branches:

**Prof. dr. sc. Jozo Franjić,**

šumarska botanika i fiziologija šumskoga drveća

*Forest Botany and Physiology of Forest Trees*

**Prof. dr. sc. Marilena Idžočić,**

dendrologija – Dendrology

**Dr. sc. Joso Gračan,**

genetika i oplemenjivanje šumskoga drveća

*Genetics and Forest Tree Breeding*

**Prof. dr. sc. Nikola Pernar,**

šumarska pedologija i ishrana šumskoga drveća

*Forest Pedology and Forest Tree Nutrition*

**Prof. dr. sc. Marijan Grubešić,**

lovstvo – Hunting Management

### 2. Uzgajanje šuma i hortikultura

*Silviculture and Horticulture*

**Akademik Slavko Matić,**

**urednik područja – Field Editor**

Silvikultura – Silviculture

Urednici znanstvenih grana – Editors of scientific branches:

**Prof. dr. sc. Zvonko Seletković,**

Ekologija i biologija šuma, bioklimatologija

*Forest Ecology and Biology, Bioclimatology*

**Dr. sc. Stevo Orlić,** šumske kulture – Forest Cultures

**Dr. sc. Vlado Topić,** melioracije krša, šume na kršu

*Karst Amelioration, Forests on Karst*

**Prof. dr. sc. Igor Anić,** uzgajanje prirodnih šuma, urbane šume – *Natural Forest Silviculture, Urban Forests*

**Izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić,** opća i krajobrazna ekologija – *General and Landscape Ecology*

**Prof. dr. sc. Milan Oršanić,** sjemenarstvo i rasadničarstvo – *Seed Production and Nursery Production*

**Izv. prof. dr. sc. Željko Španjol,** zaštićeni objekti prirode, hortikultura – *Protected Nature Sites, Horticulture*

**Prof. em. dr. sc. Branimir Prpić,** ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma – *Ecology and Landscape Tending, Non-Wood Forest Functions*

### 3. Iskorištavanje šuma – Forest Harvesting

**Prof. dr. sc. Ante Krpan,**

**urednik područja – Field Editor**

Urednici znanstvenih grana – Editors of scientific branches:

**Izv. prof. dr. sc. Dragutin Pičman,**

Šumske prometnice – Forest Roads

**Prof. dr. sc. Dubravko Horvat,** mehanizacija u šumarstvu – *Mechanization in Forestry*

**Prof. em. dr. sc. Marijan Brežnjak,** pilanska prerada drva – *Sawmill Timber Processing*

**Izv. prof. dr. sc. Slavko Govorčin**, nauka o drvu, tehnologija drva – *Wood Science, Wood Technology*

**4. Zaštita šuma – Forest Protection**

**Dr. sc. Miroslav Harapin,**  
**urednik područja – field editor**  
Fitoterapeutska sredstva zaštite šuma  
*Phytotherapeutic Agents for Forest Protection*

Urednici znanstvenih grana

*Editors of scientific branches:*

**Prof. dr. sc. Milan Glavaš,**  
Šumarska fitopatologija, integralna zaštita šuma  
*Forest Phytopathology, Integral Forest Protection*

**Prof. dr. sc. Boris Hrašovec,**  
šumarska entomologija – *Forest Entomology*

**Prof. dr. sc. Josip Margaletić,**  
zaštita od sisavaca (mammalia)  
*Protection Against Mammals (mammalia)*

**Mr. sc. Petar Jurjević**, šumski požari – *Forest Fires*

**5. Izmjera i kartiranje šuma**

*Forest Mensuration and Mapping*

**Prof. dr. sc. Renata Pernar,**  
**urednik područja – field editor**  
Daljinska istraživanja i GIS u šumarstvu  
*Remote Sensing and GIS in Forestry*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Izv. prof. dr. sc. Mario Božić**, izmjera šuma  
*Forest Mensuration*

**Doc. dr. sc. Ante Seletković**, izmjera terena s kartografijom  
*Terrain Mensuration with Cartography*

**Izv. prof. dr. sc. Anamarija Jazbec**,  
biometrika u šumarstvu – *Biometrics in Forestry*

**6. Uređivanje šuma i šumarska politika**

*Forest Management and Forest Policy*

**Prof. dr. sc. Juro Čavlović,**  
**urednik područja – field editor**  
Uređivanje šuma – *Theory of Forest Management*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

**Doc. dr. sc. Stjepan Posavec**, šumarska ekonomika i marketing u šumarstvu  
*Forest Economics and Marketing in Forestry*

**Prof. dr. sc. Ivan Martinić**, organizacija u šumarstvu  
*Organization in Forestry*

**Branko Meštrić, dipl. ing. šum.**, informatika u šumarstvu  
*Informatics in Forestry*

**Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.**, staleške vijesti, bibliografija, šumarsko zakonodavstvo, povijest šumarstva  
*Forest-Related News, Bibliography, Forest Legislation, History of Forestry*

### Članovi Uređivačkog odbora iz inozemstva

*Members of the Editorial Board from Abroad*

Prof. dr. sc. Vladimir Beus, Bosna i Hercegovina  
*Bosnia and Herzegovina*

Prof. dr. sc. Vjekoslav Glavač, Njemačka – *Germany*

Prof. dr. sc. Emil Klimo, Česka – *Czech Republic*

Doc. dr. sc. Boštjan Košir, Slovenija – *Slovenia*

Prof. dr. sc. Milan Saniga, Slovačka – *Slovakia*

Dr. sc. Martin Schneider-Jacoby, Njemačka – *Germany*

Prof. dr. sc. Iztok Winkler, Slovenija – *Slovenia*

**Glavni i odgovorni urednik**

*Editor in Chief*

Prof. dr. sc. Boris Hrašovec

**Tehnički urednik i korektor**

*Technical Editor and Proofreader*  
Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

**Lektor – Proofreader**

Dijana Sekulić-Blažina

Znanstveni članci podliježu međunarodnoj recenziji.

Recenzenti su doktori šumarskih znanosti u Hrvatskoj, Slovačkoj i Sloveniji, a prema potrebi i u drugim zemljama zavisno o odluci uredništva.

*Scientific articles are subject to international reviews.*

*The reviewers are doctors of forestry sciences in Croatia, Slovakia and Slovenia, as well as in other countries, if deemed necessary by the Editorial board.*

**Na osnovi mišljenja Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, »Šumarski list«**

**smatra se znanstvenim časopisom te se na njega primjenjuje 0-ta stopa PDV (članak 57. g.)**

**Based on the opinion of the Ministry of Science, Education and Sport of the Republic of Croatia,  
»Forestry Journal« is classified as a scientific magazine and is subject to 0-rate VAT (Article 57)**

**Časopis referiraju: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry Abstracts, Agricola,  
Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (Hrčak) i dr.**

**Articles are abstracted by or indexed in: Science Citation Index Expanded, CAB Abstracts, Forestry  
Abstracts, Agricola, Pascal, Geobase, SCOPUS, Portal of scientific journal of Croatia (Hrčak) et al.**

## SADRŽAJ – CONTENTS

### IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI – ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630* 165 ( <i>Prunus avium</i> L.) (001)	
Tančeva Crmarić, O., S. Štambuk, Z. Šatović, D. Kajba: <b>Genotipska raznolikost divlje trešnje (<i>Prunus avium</i> L.) u dijelu prirodne rasprostranjenosti u Hrvatskoj</b>	
Genotypic Diversity of Wild Cherry ( <i>Prunus avium</i> L.) in the Part of its Natural Distribution in Croatia	543
UDK 630* 923 + 946 (001)	
Pezdevšek Malovrh, Š., D. G. Hodges, B. Marić, M. Avdibegović: <b>Private Forest Owner Expectations of Interest Associations: Comparative Analysis between Slovenia and Bosnia-Herzegovina</b>	
Očekivanja privatnih šumoposjednika od interesnih udruženja: komparativna analiza između Slovenije i Bosne i Hercegovine	557
PRETHODNO PRIOPĆENJE – PRELIMINARY COMMUNICATION	
UDK 630* 156	
Grubešić, M., K. Tomljanović, S. Kunovac: <b>Rasprostranjenost i brojnost jarebice kamenjarke grivne (<i>Alectoris graeca</i> Meisner) u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini</b>	
Distribution and Abundance of Rock Partridge ( <i>Alectoris graeca</i> Meisner) in Croatia and Bosnia and Herzegovina	567
UDK 630* 156 + 134	
Šprem, N., M. Piria, H. Novosel, T. Florijančić, B. Antunović, T. Treer: <b>Morphological Variability of the Croatian Wild Boar Population</b>	
Morfološka varijabilnost populacije divlje svinje u Hrvatskoj	575
UDK 630* 453	
Stojanović, D., S. Ćurčić, S. Orlović, Z. Galic: <b>Inventarizacija faune štetnih sovica (Lepidoptera: Noctuidae) Nacionalnog parka "Fruška gora"</b>	
Noctuid Pest Species Inventory (Lepidoptera: Noctuidae) of the National Park "Fruška Gora"	585
STRUČNI ČLANCI – PROFESSIONAL PAPERS	
UDK 630* 327 + 362	
Lovrić, M., S. Krajter, M. Landekić, Ž. Zečić, N. Lovrić, D. Vusić, I. Martinić, M. Šporčić: <b>Razvoj i posljedice EU zakonodavstva vezanog za nezakonite sječe</b>	
Development and Repercussions of EU Legislation Related to Illegal Logging	595
ZAŠTITA PRIRODE – NATURE PROTECTION	
Arač, K.: <b>Šumska smeđa žaba (<i>Rana dalmatina Bonaparte</i>)</b>	604
Cerovečki, Z.: <b>Rubus saxatilis L. – Stijenska kupina</b>	604
IZAZOVI I SUPROTSTAVLJANJA – CHALLENGES AND DEBATES	
Gallo, C.: <b>Maslinari šumom, šumari drumom</b>	605
PRIZNANJA – RECOGNITION AND REWARDS	
Jakovac, H.: <b>Profesoru Anti P. B. Krpanu dodijeljeno visoko priznanje Zapadnomadarškog sveučilišta</b>	608
NOVI DOKTORI ZNANOSTI – NEWS DOCTORS OF SCIENCE	
Krapinec, K.: <b>Dario Majnarić</b>	612
OBLJETNICE – ANNIVERSARIES	
Meštrić, B.: <b>60 godina Šumarije Vrbovec</b>	614
Grospić, F.: <b>50. obljetnica apsolvenata 1960/1961.</b>	617
KNJIGE I ČASOPISI – BOOKS AND MAGAZINES (Scientific and professional)	
Krapinec, K.: Mr. Domagoj Križaj: <b>Kako uštedjeti na troškovima šteta od divljači?</b>	618
Grospić, F.: <b>L' Italia forestale e montana</b>	620

UMIROVLJENI ZNANSTVENICI – <i>RETIRED SCIENTISTS</i>	
Hrašovec, B.: <b>Prof. dr. sc. Milan Glavaš</b>	622
ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI – <i>SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS</i>	
Ostrogović, M. Z.: <b>Radionica “Dinamika kruženja ugljika u tlu šumskih ekosustava” Tartu, Estonija, 14. – 21. kolovoza 2011. godine</b>	624
IZ POVIJESTI ŠUMARSTVA – <i>FROM THE HISTORY OF FORESTRY</i>	
Frković, A.: <b>Crnolučka iskustva – iznošenje drveta iz šume ljudskom snagom</b>	628
IZLOŽBE – <i>EXHIBITIONS</i>	
Grgurić, T.: <b>Drukčiji pogled na šumu</b>	630
MEĐUNARODNA SURADNJA – <i>INTERNATIONAL COOPERATION</i>	
Boić Petrač, P. : <b>WWF: Ujednačena dostupnost vode, hrane i energije</b>	
najveći je globalni izazov	631
O svjetskom tjednu voda	631
Stokholmska Izjava za konferenciju Ujedinjenih naroda o održivom razvoju u Rio de Janeiru (Rio+20 Summit) 2012	632
Službeno započela zaštita “Europske Amazone”	
Međunarodna konferencija: WWF i partneri poduzimaju sve da zaštite jedinstveni tokove Mure, Drave i Dunava	632
IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA – <i>FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION</i>	
Delač, D.: <b>Zapisnik 3. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a,</b> održane 13. prosinca 2011. god. u prostorijama Šumarskoga doma	633

Napomena: Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora

## GENOTIPSKA RAZNOLIKOST DIVLJE TREŠNJE (*Prunus avium* L.) U DIJELU PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI U HRVATSKOJ

GENOTYPIC DIVERSITY OF WILD CHERRY (*Prunus avium* L.)  
IN THE PART OF ITS NATURAL DISTRIBUTION IN CROATIA

Olivera TANČEVA CRMARIĆ<sup>1</sup>, Snježana ŠTAMBUK<sup>2</sup>, Zlatko ŠATOVIĆ<sup>3</sup>, Davorin KAJBA<sup>4</sup>

**SAŽETAK:** Klonski materijal za istraživanje genotipske raznolikosti divlje trešnje korišten je iz klomske sjemenske plantaže (Šumarija Kutina), a činila su ga 24 selekcionirana plus stabla iz područja sjeverozapadne Hrvatske. Klonovi su analizirani pomoću 15 odabranih mikrosatelitnih DNK biljega (SSR), koji su odabrani od organizacije ECPGR. Otkriveno je bogatstvo alelnih varijacija kod SSR lokusa, a utvrđen visok stupanj polimorfizma potvrdio je postojanje ne samo opsežne morfološke, već i vrlo značajne genetske raznolikosti. Na temelju udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ) izračunata je prosječna genetska udaljenost od 0.573. Najmanja genetska udaljenost ( $D_{PSAM} = 0.100$ ) zabilježena je između genotipova 'KP2' i 'KP5' (Kloštar Podravski, regija Koprivnica), koji su se podudarali u 27 od 30 alela, dok je najveća genetska udaljenost ( $D_{PSAM} = 0.933$ ) zabilježena između genotipova 'Đu2' (Đulovac, regija Bjelovar) i 'L3' (Lipovljani, regija Zagreb) koji su se razlikovali u 28 od 30 alela. Matrica genetske udaljenosti, temeljena na udjelu zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ), nije utvrdila jasno svrstavanje jedinki divlje trešnje s obzirom na njihovo porijeklo, odnosno regiju (Koprivnica, Bjelovar, Zagreb). Analizom molekularne varijance (AMOVA) utvrđeno je da je znatno veći postotak (95.88 %) ukupne mikrosatelitne raznolikosti uzrokovana razlikama između jedinki unutar regija, od onog uzrokovano razlikama između istraživanih regija (4.12 %).  $\phi$  – statistika je iznosila 0.041 i bila je visokosignifikantna ( $P < 0.01$ ) što ukazuje na postojanje određene regionalne strukturiranosti genetske raznolikosti, a prikazana je osima faktorijalne analize korespondencije (FCA). Prva os objašnjava 63.76 % ukupne inercije, i razdvojila je jedinke iz regije Zagreb od jedinki iz regije Bjelovar i Koprivnica, dok je druga os sa 36.24 % razdvojila jedinke iz regije Bjelovar od onih iz regije Koprivnica.

**Ključne riječi:** *Prunus avium* L., mikrosatelitni biljezi SSR, genetska raznolikost.

### UVOD – Introduction

Divlja trešnja (*Prunus avium* L.) potječe iz Europe gdje raste u prekinutom arealu na šumskim padinama južne, središnje i zapadne Europe. Općenito je to rijetka

plemenita vrsta iz mješovitih šuma, a obitava u prirodnim šumskim populacijama ograničene veličine u većini europskih zemalja. Znanje o autohtonom porijeklu divlje trešnje te njezina rasprostranjenost nikako nije dovoljna kako bi se omogućilo očuvanje tih autohtonih grupa i individualnih stabala. Osim šumske trešnje postoje i udomaćeni oblici poznati kao slatka trešnja koji su već stoljećima izvor poželjne ljudske prehrane, te se zbog toga kultiviraju od davnih vremena. Ova se vrsta u prošlosti ekstenzivno sadila, međutim često se posljed-

<sup>1</sup> Dr. sc. Olivera Tančeva Crmarić, Vitroplant d.o.o., S. Radića 38, 21 210 Solin

<sup>2</sup> Dr. sc. Snježana Štambuk, Sveučilišni studijski centar za forenzične znanosti, R. Boškovića 31, 21 000 Split

<sup>3</sup> Prof. dr. sc. Zlatko Šatović, Agronomski fakultet, Svetosimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>4</sup> Prof. dr. sc. Davorin Kajba, Šumarski fakultet, Svetosimunska 25, 10 000 Zagreb, e-mail:davorin.kajba@zg.t-com.hr

njih godina javlja nedostatak sjemena i sadnica kao ograničavajući čimbenik za veći uzgoj. Zbog visoko kvalitetnog drva, kao i zbog kraće ophodnje, ona je vrlo interesantna vrsta za pošumljavanje rubnih obradivih površina, te istovremeno ima velik potencijal primjene, kako u državnim tako i u privatnim šumama niskog i srednjeg uzgojnog oblika. Može se koristiti i pri popunjavanju u oplodnim sjećama, a pogodna je za osnivanje šumske kultura na napuštenim poljoprivrednim površinama, livadama, vinogradima i voćnjacima.

Sveobuhvatna europska istraživanja varijabilnosti divlje trešnje kroz testove provenijencija nisu još provedena, dok su dosadašnji rezultati najčešće dobiveni samo iz pojedinih regionalnih provenijencija/potomstava i pokazuju priličnu varijabilnost morfoloških i fenoloških značajki. Rezultati dosadašnjih istraživanja provedenih uglavnom na regionalnoj razini ukazuju na veliku raznolikost morfoloških i fenoloških svojstava divlje trešnje (Santi i Lemoine 1990, Weiser 1996, Meier-Dinkel i sur. 1997, Kleinschmit i sur. 1999, Kleinschmit i sur. 2003, Kitin i sur. 2005).

Velik je broj istraživanja proveden u svrhu utvrđivanja genetskih odnosa između slatke trešnje i divlje trešnje (Archese i sur. 2007, Guarino i sur. 2009, Jing-Yong i sur. 2009), te identifikacije kultivara slatke trešnje (Gerlach i Stosser 1998, Boritzki i sur. 2000, Aradhya i sur. 2004, Ducci i Santi 2004, Turkec i sur. 2005).

Mikrosatelitni biljezi razvijeni za breskvu i ostale vrste porodice *Rosaceae* uspješno se koriste i u analizi genetske raznolikosti divlje trešnje (Cipriani i sur. 1999, Testolin i sur. 2000, Downey i Iezzoni 2000, Dirlewanger i sur. 2002, Russell 2003, Clark i Tobutt 2003, Schueler i sur. 2003, Vaughan i Russell 2004, Wunsch i Hormaza 2004).

Organizacija ECPGR (Europski program suradnje u svezi biljnih genetskih izvora) dala je preporuke za korištenje 15 mikrosatelitnih markera s kojima je napravljena genotipizacija plus stabala divlje trešnje i u ovim istraživanjima. Tako su istraživanja divlje trešnje početkom ovog stoljeća bila orijentirana na određivanje efektivnih markera za SSR analizu divlje trešnje. Mikrosatelitni markeri biljezi predstavljaju iznimno dobre cjelokupne mjere za određivanje stupnja neutralne genetske raznolikosti koja je prisutna u populaciji. Uz to što su mutacijske stope visoke u mikrosatelitnim regijama, vjerojatnost je da visoka alelna raznolikost indicira visok stupanj opće genetske varijacije. Visoka pak neutralna varijabilnost mogla bi biti pokazatelj za potencijalno signifikantnu adaptivnu varijabilnost, dok je

## MATERIJAL I METODE RADA – Material and methods

Klonski materijal korišten za istraživanje genotipske raznolikosti divlje trešnje uziman je iz klomske sjemenske plantaže, koja je osnovana 2001. godine na području

broj mikrosatelitnih lokusa dostupnih za rod *Prunus* povećan (Amprimo 1997, Ballian 2002, Struss i sur. 2003, Wunsch i Hormaza 2004, Stoechel i sur. 2006, Läcis 2010, Turkoglu i sur. 2010, Ercisli i sur. 2011).

Postojeći podaci iz različitih izvora mikrosatelitnih početnica mogu se usporediti, pa će imati vrijednost i za očuvanje genetske raznolikosti divlje trešnje u europskom programu očuvanja šumske vrsta drveća (EUFORGEN), kao i nekih drugih plemenitih listača u Hrvatskoj (Zebec i sur. 2010). S ciljem omogućavanja uspoređivanja genetske raznolikosti klonova između uspostavljenih kolekcija divlje trešnje u Europi, ali i zbog cjelokupnih podataka za robove *Prunus*, *Malus* i *Pyrus*, 2006. godine osnovan je ECPGR koji je dao preporuke za standardizirani set mikrosatelitnih biljega za fingerprinting odabranih "plus" klonova u osnovanim sjemenskim plantažama.

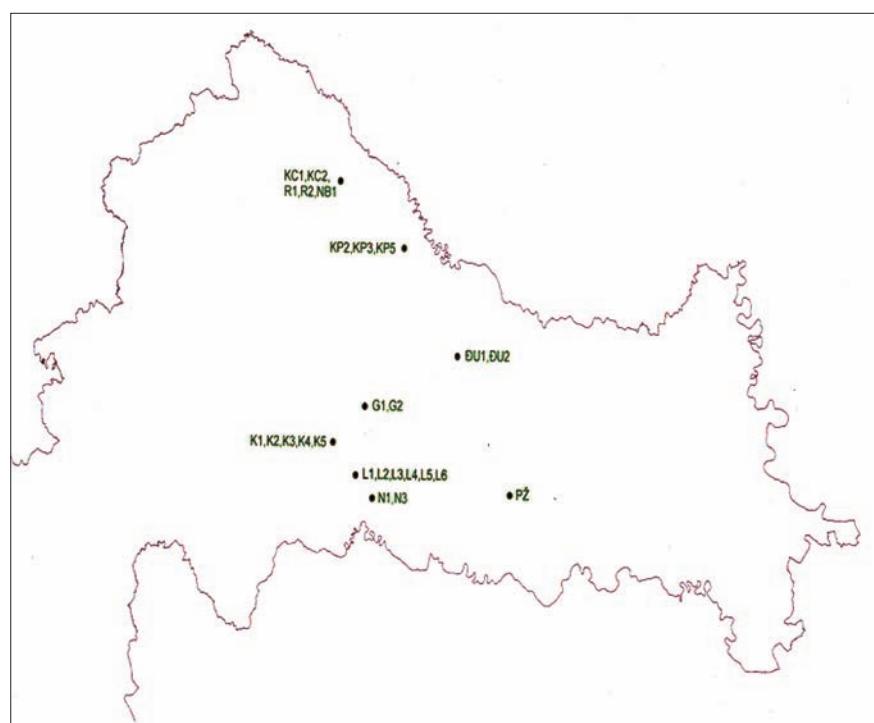
Očuvanje genetske strukture divlje trešnje (*Prunus avium* L.) i korištenje metoda oplemenjivanja predstavljaju osnovu održavanja njenog evolucijski stvorenog adaptacijskog potencijala. Istraživanjem genetske raznolikosti i genetske strukture uporabom molekularnih biljega za divlju trešnju mora se intenzivirati u suradnji s drugim europskim zemljama. Usputava klomske kolekcije i informacije o takvom materijalu olakšala bi očuvanje i razmnožavanje, a vrijedne bi klonove trebalo uvesti u klomske plantaže.

Istraživanja populacijske strukture kao i genetske raznolikosti, prijeko su potrebne jer omogućavaju kvalitetno očuvanje i određuju strategiju upravljanja genetskim resursima divlje trešnje. Pod oplemenjivanjem divlje trešnje podrazumijevamo selekciju najkvalitetnijih stabala prema fenotipskim svojstvima, osnivanje klomske sjemenske plantaže odabranih genotipova, te naknadno povećanje genetske dobiti s odabranim željenim svojstvima kroz klomske testove, testove potomstva i sekundarnu selekciju (Pavelić 2006, Kajba i sur. 2006, Tančeva Crmarić 2011).

Očuvanje genetske strukture divlje trešnje (*Prunus avium* L.) i korištenje metoda oplemenjivanja predstavljaju osnovu održavanja njenog evolucijski stvorenog adaptacijskog potencijala. Istraživanja genetske varijabilnosti i njezine genetske strukture, uporabom molekularnih biljega, intenzivirani su u većini europskih zemalja, dok se osnivanjem klomske kolekcije i informacijama o takvom materijalu olakšava njezino očuvanje i razmnožavanje, a superiorniji klonovi uključuju se u klomske sjemenske plantaže.

80 godina, a po svojim fenotipskim karakteristikama i objektivnom kriteriju selekcije odgovarala su plus stablima. Po dva stabla potječe s područja Šumarije Đulovac ('ĐU 1', 'ĐU 2'), Šumarije Novska ('N 1', 'N 3') i Šumarije Garešnice ('G 1' i 'G 2'), iz Šumarije Kloštar Podravski su tri stabla ('KP 2', 'KP 3', 'KP 5'), iz Šumarije Koprivnica četiri stabla ('KC 1', 'KC 2', 'R 1', 'R 2'), Šumarija Lipovljani zastupljena je sa šest stabala ('L 1', 'L 2', 'L 3', 'L 4', 'L 5', 'L 6'), iz Šumarije Kutina uključeno je pet stabala ('K 1', 'K 2', 'K 3', 'K 4', 'K 5'). Prostorni raspored selezioniranih stabala u području rasprostranjenja prikazan je na slici 1. Navedeni autohtoni klonovi divlje trešnje uvedeni su u proizvodnju *in vitro*, a za analizu DNA uzeta je po jedna nakupina umnoženih biljčica iz faze multiplikacije od svakog klonu. Izolacija sveukupne stanične DNA vršena je tijekom faze mikro razmnožavanja sa po jednom nakupinom za 24 klonu.

Postupak izolacije ukupne DNA iz nakupina mikrobiljčica bio je prilagođeni postupak o izolaciji ukupne DNA (Štambuk i sur. 2007). Određivanje količine



Slika 1. Rasprostranjenost i položaj istraživanih klonova divlje trešnje  
Figure 1 Distribution and location of the selected wild cherry clones

DNA određen je pomoću spektrometra (Ultrospec 2000, Pharmacia Biotech (Biochrom) Ltd. Cambridge, UK).

Svi 24 klonova divlje trešnje analizirano je pomoću 15 odabranih mikrosatelitnih biljega prikazanih u tablici 1.

Tablica 1. Duljine alela (pb), broj alela (Na), broj genotipova (Ng), zapažena ( $H_O$ ) i očekivana heterozigotnost ( $H_E$ ), te Informacijski sadržaj polimorfizma (PIC) 15 mikrosatelitnih biljega analiziranih u skupini od 24 klonova divlje trešnje (*Prunus avium* L.)

Table 1 Allele lengths (bp), number of alleles (Na), number of genotypes (Ng), observed ( $H_O$ ) and expected heterozygosity ( $H_E$ ), and Polymorphic Information Content (PIC) for 15 microsatellite markers analysed in 24 wild cherry (*Prunus avium* L.) clones

Biljeg / Marker	Duljina alela (pb) / Allele lengths (bp)	Na	Ng	$H_O$	$H_E$	PIC
EMPA002	106, 108	2	3	0.625	0.500	0.371
EMPA004	182, 184, 188, 190, 192, 194, 196	7	11	0.625	0.758	0.698
EMPA005	145, 230, 234, 237, 240, 241, 243, 245, 247, 252, 254	11	12	0.875	0.767	0.722
EMPA015	213, 215, 217, 221, 223, 225, 227, 240, 250	9	12	0.667	0.788	0.734
EMPA017	223, 234, 238, 240, 242	5	5	0.417	0.365	0.340
EMPA018	83, 99, 100, 103, 105, 111, 113	7	10	0.833	0.739	0.683
EMPAS10	149, 151, 153, 157, 159, 163, 167, 175, 185	9	12	0.750	0.733	0.675
EMPAS11	65, 75, 86, 104	4	7	0.375	0.517	0.456
EMPAS12	123, 137, 139, 145, 147	5	10	0.708	0.763	0.700
EMPAS14	198, 200, 211	3	5	0.333	0.383	0.336
EMPAS01	225, 230, 232, 234, 235, 236, 240	7	10	0.708	0.697	0.638
EMPAS02	132, 135, 139, 141, 144, 146, 148	7	14	0.750	0.813	0.764
EMPAS06	203, 205, 207, 209, 215, 221, 223, 227	8	13	0.542	0.819	0.767
PCeGA	129, 133, 135, 141, 143, 152, 154, 156, 160, 169	10	12	1.000	0.833	0.798
UDPA	118, 120, 122, 124, 126, 132	6	10	0.708	0.728	0.659
Prosjek / Average		6.667	9.733	0.661	0.680	0.623
Minimum / Minimum		2	3	0.333	0.365	0.336
Maksimum / Maximum		11	14	1.000	0.833	0.798

Ti su biljezi odabrani od organizacije ECPGR po načelima dva mikrosatelitna biljega po kromosomu za rod *Prunus* i bazirani na brojnim mjerilima: publicirani su i slobodno dostupni; razvijeni su za *Prunus avium* (isključujući UDPA 98-412 i PceGA34); imaju jednostavan model amplifikacije, jedan do dva alela po diploidu; polimorfni su sa visokim PIC (Informacijski sadržaj polimorfizma) i DP vrijednostima; odsustvo null alela; distribuirani su kroz genom, nisu strogo vezani i imaju mogućnost za multiplex istraživanja (<http://www.ecpgr.cgiar.org/networks/fruit/prunus.html>) .

Lančana reakcija polimerazom kao tehnika molekulare biologije koristi se za umnožavanje točno određenog dijela DNA. Za izvođenje ove reakcije korišten je uređaj GeneAmp. PCR System 9700 koji omogućava zagrijavanje i hlađenje reakcijske otopine na određenim temperaturama u određeno vrijeme.

Produkti PCR analizirani su u automatskom kapilarnom sekvencioneru (ABI Prism 310 Genetic Analyzer, Software v. 3.2., Applied Biosystems) koji zahtjeva fluorescentno označene primere. Kapilare u polju istosmjerne struje omogućavaju razdvajanje DNA fragmenata prema veličini. Detekcija DNA fragmenata bazira se na karakteristici da specijalne fluorescentne boje osvijetljene laserom emitiraju svjetlost. Sekvencioner može detektirati istovremeno pet boja (plavu, zelenu, crvenu, žutu i narančastu). Narančasta boja se koristi za interni standard (upotrebom Genescan 500 Liz internal size standard – Applied Biosystems) poznatih veličina fragmenata, a kojim se softverski određivala duljina ostalih fragmenata.

Raznolikost mikrosatelitnih biljega analizirana je na temelju izračuna ukupnog broja alela po biljegu ( $N_a$ ), ukupnog broja genotipova po biljegu ( $N_g$ ), zapažene heterozigotnosti ( $H_o$ ), očekivane heterozigotnosti ili genske raznolikosti ( $H_e$ ), te Informacijskog sadržaja polimorfizma (PIC). Izračuni navedenih parametara izračunati su pomoću računalnih programa PowerMarker V3.23 (Liu, 2002), FSTAT v. 2.9.3.2 programme package (Goudet 1995, 2002) i MICROSAT (Minch i sur. 1997).

Ishodišna matrica umnoženih fragmenata 15 mikrosatelitnih biljega korištena je u izračunavanju matrice

genetske udaljenosti na temelju udjela zajedničkih alela (*Proportion of Shared Alleles Distance*;  $D_{PSAM}$ ) (B o w c o c k i sur. 1994). Dobivena matrica poslužila je za izradu stabla metodom sparivanja susjeda (*Neighbor-Joining*; NJ) (S a i t o u i N e i 1987).

Računalni program MICROSAT korišten je za izračun genetske udaljenosti na temelju udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ) kao i za izradu 1,000 pseudoponavljanja *bootstrap* uz izračun pripadajućih matrica genetske udaljenosti. Izrada stabla NJ provedena je pomoću računalnog programa NEIGHBOR programske pakete PHYLIP (F e l s e n s t e i n 2002). Vrijednosti *bootstrap* izračunate su pomoću računalnog programa CONSENSE (PHYLIP).

U svrhu grafičkog prikaza odnosa između analiziranih genotipova provedena je faktorijalna analiza korespondencije (*Factorial Correspondence Analysis*; FCA). FCA je multivariatna metoda koja se koristi u svrhu sažimanja informacija i prikaza odnosa između opažaja (jedinki) na temelju simultane analize više kvalitativnih svojstava (biljega). FCA je slična Analizi glavnih sastavnica (*Principal Component Analysis*; PCA) pri čemu se PCA koristi u slučaju kvantitativnih svojstava, dok se FCA temelji na tablicama kontingenca nastalih unakrsnim tabeliranjem (*cross-tabulation*). FCA je provedena pomoću programa Genetix 4.05 (B e l k h i r i sur. 2004) uzimajući u obzir regionalnu pripadnost jedinki u analizi.

Analizom molekularne varijance (*Analysis of Molecular Variance*; AMOVA; Excoffier i sur. 1992) raščlanjena je ukupna varijanca u sastavnice varijance: sastavnicu uzrokovano razlikama između regija (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb), te sastavnicu uzrokovano razlikama između jedinki unutar regija. Analiza je provedena uz pomoć programa Arlequin ver. 2.000 (S c h n e i d e r i sur., 2000), a signifikantost  $\phi$  vrijednosti izračunata je na temelju 10 000 permutacija. Pojedinačnim analizama izračunate su  $\phi_{ST}$  vrijednosti između svih parova regija uz izračun njihovih signifikantnosti. Tako je dobivena matrica  $\phi_{ST}$  vrijednosti na temelju koje je moguće procijeniti udaljenost između analiziranih regija.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA – Results of research and discussion

### Procjena genetske raznolikosti

Istraživana fenotipski odabrana 24 plus stabla divlje trešnje pripadaju trima sjemenskim regijama, od toga regiji Zagreb pripadaju 13, regiji Bjelovar četiri i regiji Koprivnica sedam genotipova. Utvrđeno je bogatstvo alelnih varijacija kod SSR lokusa, te je potvrđena cjelokupna značajna genetička raznolikost istraživanih klonova divlje trešnje. Unutar navedenih 15 lokusa, u ovom istraživanju detektirano je 100 različitih alela

### – Estimation of genetic variability

kod 24 istraživanih klonova divlje trešnje. Odabrani SSR biljezi u genotipizaciji klonova pokazali su se kao jako informativni materijal. U dosadašnjim istraživanjima SSR biljezi korišteni su za fingerprinting, mapeiranje, kao i za određivanje protoka gena (Vaughan i Russell 2004, Clark i sur. 2009).

Od odabranih 15 biljega njih 14 je pokazalo 100 %-tnu amplifikaciju kod svih 24 odabranih klonova divlje treš-

nje, dok mikrosatelitni biljeg EMPA015 nije pokazao amplifikaciju kod klonova 'N1', 'K1' i 'L2'. Tako visoki stupanj amplifikacije omogućio je korištenje svih 15 biljega u određivanju polimorfizma i dalnjih genetskih analiza i potvrdio njihov izbor napravljen od strane ECPGR. Ohta i sur. (2005) u Japanu su koristili 85 SSR biljega za određivanje genetske varijacije 144 jedinki *Prunus cerasus*, od kojih je 25 pokazalo amplifikaciju kod svih jedinki, ali 25 nije davao produkt ni kod jedne jedinke. PceGA34 korišten u ovom istraživanju razvijen je za *P. cerasus* "Napoleon" (Downdy i Ezioni 2000). Upotrebljen je kod breskve gdje je razvio alelne duljine u rasponu od 140 do 148 pb (Aranzana i sur. 2003). U genotipizaciji divlje trešnje diljem Hrvatske duljina alela u pb za biljeg PceGA34 se kretala u rasponu 129–169, a broj alela  $N_a$  bio je 10.

Clark i Tobutt (2003) razvili su primere (početnice) za 21 mikrosatelitni lokus izoliranih iz bogatstva *Prunus avium* 'Napoleon', a Vaughan i Russell (2004) karakterizirali su liniju SSR primera za 14 mikrosatelita ili SSR lokusa identificiranih za *P. avium* genomske DNA zbirke EMPaS (01–18), te izvijestili o pouzdanoj seriji SSR biljega za divlju trešnju. Sedam polimorfnih lokusa identificiranih u tom istraživanju uneseni su u genomsku mapu divlje trešnje, i korišteni su i u ovom istraživanju. Duljina istraživanih alela u Hrvatskoj kolekciji trešnje (24 kloni) za tih 7 lokusa iznosila je za biljeg EMPAS01 od 225 do 240 kod sveukupno 7 alela, za EMPAS02 od 132 do 148 kod 7 alela, za EMPAS06 od 203 do 227 kod 8 alela, za EMPAS10 od 149 do 185 za 9 alela, za EMPAS11 od 65 do 104 kod 4 alela, za EMPAS12 od 123 do 147 kod 5 alela i za EMPAS14 od 198 do 211 kod 3 alela (Tablica 1).

Ukupni broj alela za lokus UDPA 96-001 bio je 11 za trešnje sa srednjom vrijednošću 6,1, dok je za breskvu, nektarinu i slatku trešnju iznosio 2–6 alela (Cipriani i sur. 1999, Testolin i sur. 2000, Schueler i sur. 2003), što nam sugerira da jedinke divlje trešnje imaju visok stupanj polimorfizma, a što je sukladno našem istraživanju. Mikrosatelitni biljezi su u novije vrijeme razvijeni i specijalno za vrstu *P. avium* (Schueler i sur. 2003) ili su pak razvijeni za ostale *Prunus* vrste, ali se upotrebljavaju kod *Prunus avium* (Wunsch i Hormaza 2004). Radi se o kodominantnim biljezima koji se mogu koristiti za istraživanje genetske raznovrsnosti kod specifičnih komponenti genoma (Tavaud i sur. 2004). Genska raznolikost ( $H_e$ ) za *Prunus avium* u njihovim je istraživanjima bila 0,319 u usporedbi s  $H_e$  koju smo dobili u našem istraživanju, čija vrijednost iznosi 0,680. Turkec i sur. (2005) upotrebljavali su mikrosatelitne sekvene za kloroplastnu i za nuklearnu DNA s ciljem utvrđivanja razlika, genetskog polimorfizma europske i turske trešnje kako bi pokrenuli model oplemenjivanja kultivirane i divlje trešnje. Varijabilnost mikrosatelitne DNA

u populacijama divlje trešnje iz središnje Bosne, kao i korelacijski odnosi cvijeta i sjemena divlje trešnje istraživali su (Ballian 2004, Ballian i Čabaravdić 2007). Pomoću sedam početnica RAPD Moreno i Trujillo (2005) u Španjolskoj identificirali su kultivare divlje trešnje i formirali dendrogram pomoću kojeg je uočena korelacija kod grupiranja trešnjinih genotipova, kao i blizina karakterističnih genotipova te su tako poduprli hipotezu o autohtonom porijeklu istih. Vaughan i sur. (2007) odredili su pomoću relativnih informacija o svakom SSR lokusu razlike između dvije populacije divlje trešnje (uzgajane i negospodarene), te su odredili vrijednost  $H_o$  od 0,717 i 0,723 s jednakom jednačenom vrijednosti  $H_e$  0,663 i 0,667.

Koristeći se odabranim biljezima utvrđeno je ukupno 100 alela, od kojih je najmanji broj od dva polimorfnih alela pokazao biljeg EMPA002, a najveći broj 11 alela biljeg EMPA005. Prosječni broj alela iznosio je 6,667 po mikrosatelitnom biljegu. Do sada ne postoje istovjetna istraživanja genetske raznolikosti divlje trešnje koja su koristila ovaj preporučeni mikrosatelitni set primera. Većina do sada vršenih istraživanja koristila su ih djelomično i uglavnom u kombinaciji s drugim mikrosatelitnim biljezima. Guarino i sur. (2009) istraživali su pomoću 28 mikrosatelitnih lokusa, osim kultivare slatke trešnje i populacije divlje trešnje iz pet prirodnih sastojina: Alto Garda, Casentinesi i Mugello (Italija); te po jedna iz Slovenije (Slavnik) i Hrvatske (Medvednica). U istraživanjima su dobili po 6,5 alela po lokusu. Minimalan broj od dva alela bio je za manje polimorfni lokus EMPA006, dok je maksimum od 14 alela davao polimorfni lokus EMPAS10 i EMPA019. Prema njihovom zaključivanju broj alela je ovisio o karakteristikama mikrosatelitnog ponavljanja.

Izravnu povezanost između broja alela i prosječnog broja ponavljačeg motiva biljega također je zapazio Weber (1990).

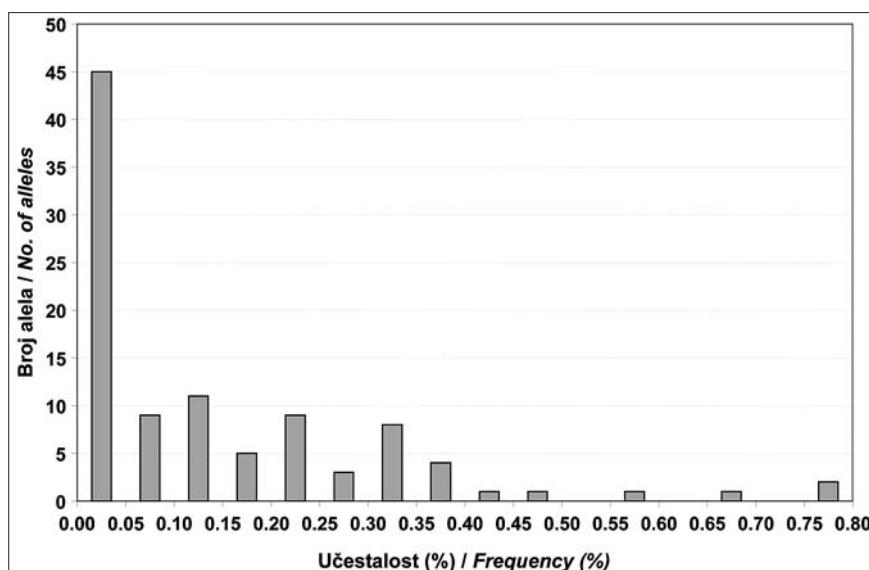
Broj alela kod breskve koje je Testolin i sur. (2000) detektirao kretao se od 2 do 8 s srednjom vrijednošću 4,5 alela po lokusu. Kod domaće trešnje te su vrijednosti bile manje i iznosile su od 1 do 6 sa srednjom vrijednošću 2,8 alela po lokusu. Wunsch i Hormaza (2004) su kod kultivirane trešnje pomoću tri para mikrosatelitnih primera, koja su se amplificirali kod svih analiziranih genotipova, dobili od dva do sedam alela po lokusu. Heterozigotnost je bila u području 0,04 do 0,94, a srednja vrijednost 0,49.

U tablici 1 prikazani su osnovni deskriptivni parametri mikrosatelitnih biljega. Broj alela ( $N_a$ ) po mikrosatelitnim biljegu kretao se od dva (EMPA002) do 11 (EMPA005) s prosječnom vrijednošću od 6,667, dok je broj uočenih genotipa bio od 2 (EMPA002) do 14 (EMPAS02) s prosječnom vrijednošću od 9,733. Zaprežena heterozigotnost ( $H_o$ ) se kretala od 0,333

(EMPAS14) do 1,000 (PCeGA) s prosječnom vrijednoću od 0,661 ukazujući na visok udio heterozigotnih genotipova kod divlje trešnje. Viša vrijednost  $H_o$  od 0,8 je utvrđena kod mikrosatelitnih biljega EMPA005 (0,875) i EMPA018 (0,833). Informacijski sadržaj polimorfizma (PIC) se krećao od 0,336 (EMPAS14) do 0,798 (PCeGA) s prosječnom vrijednošću od 0,623. Samo su tri mikrosatelitna biljega imali vrijednost PIC veću od 0,75. Očekivanu heterozigotnost od 0,56 dobili su Guarino i sur. (2009). Kod ostalih *Prunus* vrsta dobiveni su rezultati za  $H_E$  kod breskve od 0,47 (Testolin i sur. 2000) i 0,45 (Sosinski i sur. 2000), a kod marelice 0,51 (Hormaza 2002). Kod kultivirane trešnje detektiran je nizak stupanj polimorfizma uporabom RAPD biljega (Stockinger i sur. 1996, Gerlach i Stosser 1998), kao i uporabom izoenzima (Bošković i To-butt 1997, Beaver i sur. 1995). U ovim istraživanjima nizak stupanj polimorfizama s  $H_o$  od 0,5 dobiven je samo za mikrosatelitne biljege EMPA017 (0,417), EMPAS11 (0,375) i EMPAS14 (0,333) te za EMPAS06 (0,542). Istraživači koji rade na očuvanju genetskih resursa i šumari posljednjih godina intenzivno koriste brojnost alela i visoku heterozigotnost molekularnih biljega za većinu šumskega materijala (Pijut i sur. 2007). Vrlo je bitna uporaba molekularnih biljega za potrebe pravilnog gospodarenja šumama te certificiranje i karakterizaciju porijekla sjemena (De Cuyper i sur. 2005).

Na slici 2. prikazan je histogram učestalosti alela analiziranih mikrosatelitnih biljega. Od ukupno 100 alela, 45 ih je imalo učestalost manju od 0,05 (5 %), a čak 31 alel je zabilježen samo u jednoj jedinki. Najučestaliji aleli bili su EMPA017/240 (0,791) i EMPAS14 (0,771).

U tablici 2. prikazani su osnovni parametri genetske raznolikosti analiziranih regija (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb). Prosječan broj alela ( $Nav$ ) bio je najveći u regiji Zagreb (5,533), a najmanji u regiji Bjelovar (3,467). Procjenom alelnog bogatstva utvrđeno je da je prosječan broj alela znatno ovisio o broju uzorkovanih genotipova po regiji, tako da se nakon korekcije na veličinu uzorka, regije nisu znatno razlikovale po alelnom bogatstvu. Najveći broj jedinstvenih alela (29) zabilježen je u regiji Zagreb. Vrijednosti



Slika 2. Broj alela 15 mikrosatelitnih biljega u odnosu na učestalost u skupini od 24 klonova divlje trešnje

Figure 2 Number of alleles at 15 microsatellite markers in relation to its frequency as analysed in 24 wild cherry (*Prunus avium* L.) clones

zapažene i očekivane heterozigotnosti nisu se znatno razlikovale između regija. Istraživanje provedeno u njemačkim pokrajinama Roringen i Wibbecke (Höltken i Gregorius 2006) pokazala su prosječno 5,5 alela po lokusu. Wunsch i Hormaza (2004) u istraživanju 76 kultivara trešnje s 34 mikrosatelitnih para primera, koji su prethodno bila razvijena za breskvu, identificirala su 72 genotipska profila. Broj alela po lokusu je bio 3,7 dok je prosječna heterozigotnost bila 0,49.

Očekivana heterozigotnost ( $H_E$ ) u ovom istraživanju po regijama je bila ujednačena i iznosila je za Bjelovar 0,667, za Koprivnicu 0,676, te najmanje za Zagreb 0,655. Veću heterozigotnost ( $H_E$ ) od 0,66, pomoću sedam SSR lokusa kod trešnje, dobili su Schueler i sur. (2003), uspoređujući s dotadašnjim rezultatima kod breskve ( $H_E$ ) od 0,47 (Testolin i sur. 2000) i 0,51 (Hormaza 2002), no oni su uspoređivali samo validne rezultate informativnih lokusa u njihovim proračunima. Stoeckel i sur. (2006) ukazali su na to da je divlja trešnja djelomično samoinkompatibilna šumska vrsta sa obilatom heterozigotnošću, što je slabo istraživani fenomen.

Tablica 2. Veličina uzorka ( $n$ ), prosječan broj alela ( $Nav$ ), alelni bogatstvo ( $Nar$ ), broj jedinstvenih alela ( $Npr$ ), te zapažena ( $H_o$ ) i očekivana heterozigotnost ( $H_E$ ) klonova divlje trešnje po regijama (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb)

Table 2 Sample size (n), average number of alleles (Nav), allelic richness (Nar), number of private alleles (Npr), and observed ( $H_o$ ) and expected heterozygosity ( $H_E$ ) of wild cherry clones in three regions (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb)

Regija Region	$n$	$Nav$	$Nar$	$Npr$	$H_o$	$H_E$
Bjelovar	4	3.467	3.467	6	0.667	0.653
Koprivnica	7	4.133	3.493	8	0.676	0.686
Zagreb	13	5.533	3.543	29	0.655	0.655

Tablica 3. Genetske udaljenosti temeljem udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ) između 24 klonova divlje trešnje dobivena analizom 15 mikrosatelitnih biljega  
 Table 3 Pairwise proportion of shared allele distance ( $D_{PSAM}$ ) among 24 wild cherry (*Prunus avium L.*) clones as obtained by the analysis of 15 microsatellite markers

Br. No.	Regija Region	Genotip Genotyp	Dju1	Dju2	G1	G2	KP2	KP3	KP5	KC1	KC2	R1	R2	K1	K2	K3	K4	K5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	N1	N3	
1	Bjelovar	Dju1	0.000																								
2	Bjelovar	Dju2	0.467	0.000																							
3	Bjelovar	G1	0.733	0.600	0.000																						
4	Bjelovar	G2	0.400	0.500	0.600	0.000																					
5	Koprivnica	KP2	0.533	0.633	0.800	0.600	0.000																				
6	Koprivnica	KP3	0.367	0.567	0.667	0.433	0.500	0.000																			
7	Koprivnica	KP5	0.567	0.700	0.833	0.633	0.100	0.500	0.000																		
8	Koprivnica	KC1	0.567	0.433	0.500	0.467	0.733	0.533	0.767	0.000																	
9	Koprivnica	KC2	0.600	0.600	0.700	0.500	0.667	0.667	0.733	0.500	0.000																
10	Koprivnica	R1	0.567	0.533	0.567	0.467	0.567	0.533	0.633	0.433	0.567	0.000															
11	Koprivnica	R2	0.500	0.433	0.600	0.367	0.733	0.633	0.767	0.533	0.400	0.667	0.000														
12	Zagreb	K1	0.500	0.536	0.500	0.357	0.714	0.536	0.714	0.536	0.500	0.536	0.321	0.000													
13	Zagreb	K2	0.500	0.600	0.500	0.500	0.667	0.633	0.667	0.500	0.633	0.567	0.467	0.393	0.000												
14	Zagreb	K3	0.567	0.700	0.633	0.433	0.633	0.567	0.667	0.633	0.567	0.633	0.467	0.321	0.467	0.000											
15	Zagreb	K4	0.667	0.633	0.567	0.500	0.733	0.667	0.767	0.600	0.733	0.567	0.500	0.357	0.467	0.333	0.000										
16	Zagreb	K5	0.533	0.567	0.633	0.533	0.633	0.567	0.600	0.600	0.733	0.533	0.533	0.429	0.433	0.533	0.467	0.000									
17	Zagreb	L1	0.500	0.600	0.667	0.467	0.567	0.567	0.633	0.667	0.667	0.600	0.467	0.464	0.533	0.433	0.467	0.467	0.000								
18	Zagreb	L2	0.571	0.536	0.679	0.536	0.607	0.500	0.643	0.536	0.607	0.643	0.571	0.536	0.500	0.536	0.464	0.607	0.500	0.000							
19	Zagreb	L3	0.800	0.933	0.833	0.767	0.633	0.633	0.600	0.867	0.767	0.800	0.714	0.767	0.633	0.800	0.700	0.733	0.786	0.000							
20	Zagreb	L4	0.467	0.533	0.733	0.467	0.600	0.600	0.667	0.533	0.567	0.500	0.467	0.429	0.467	0.500	0.500	0.567	0.567	0.500	0.700	0.000					
21	Zagreb	L5	0.633	0.500	0.667	0.600	0.667	0.667	0.633	0.533	0.600	0.600	0.533	0.500	0.500	0.667	0.600	0.467	0.600	0.536	0.700	0.500	0.000				
22	Zagreb	L6	0.700	0.567	0.567	0.567	0.667	0.667	0.667	0.600	0.633	0.533	0.357	0.533	0.567	0.500	0.533	0.600	0.500	0.700	0.533	0.333	0.000				
23	Zagreb	N1	0.607	0.571	0.643	0.429	0.464	0.500	0.464	0.571	0.643	0.500	0.571	0.464	0.536	0.429	0.393	0.536	0.643	0.464	0.536	0.429	0.000				
24	Zagreb	N3	0.467	0.433	0.533	0.500	0.667	0.633	0.733	0.400	0.667	0.467	0.600	0.571	0.567	0.667	0.633	0.633	0.667	0.571	0.867	0.433	0.567	0.667	0.536	0.000	

U tri prirodne populacije divlje trešnje pomoću osam mikrosatelita, kao i biljega za samoinkompatibilnost te postavljanjem četiri hipoteze, pokušali su objasniti negativnu vrijednost koeficijenta samoopplodnje ( $Fis$ ) te zaključili da je takav rezultat predvidljiv samo za stupnjeve klonskog približavanja, pri tome se misli na vegetativno razmnožavanje korijenovih izdanaka koji rastu uz roditeljska stabla, kao i na utjecaj ljudi naknadnim širenjem takvog materijala. Producirana klonska reprodukcija može znatno utjecati na genetsku strukturu i reproduktivnost populacije divlje trešnje (Vaughan i sur. 2007).

Osim za identifikaciju elitnih stabala divlje trešnje njihova genotipizacija je bitna i za strategiju selektivnog mapiranja roda *Prunus* (Howard i sur. 2005). Naime, Vision i sur. (2000) predlažu mapiranje kroz dva stupnja, gdje se u prvom određuju okvirne mape pomoću biljega s manjom preciznošću, a u drugom stupnju se koristi podskup biljega s visokom informativnošću za biljke.

Takvo grupiranje bi trebalo smanjiti koštanje samog procesa, a dalo bi detaljne rezultate, s obzirom da se radi o brojnim svojstama divljih i kulтивiranih oblika unutar ovog roda.

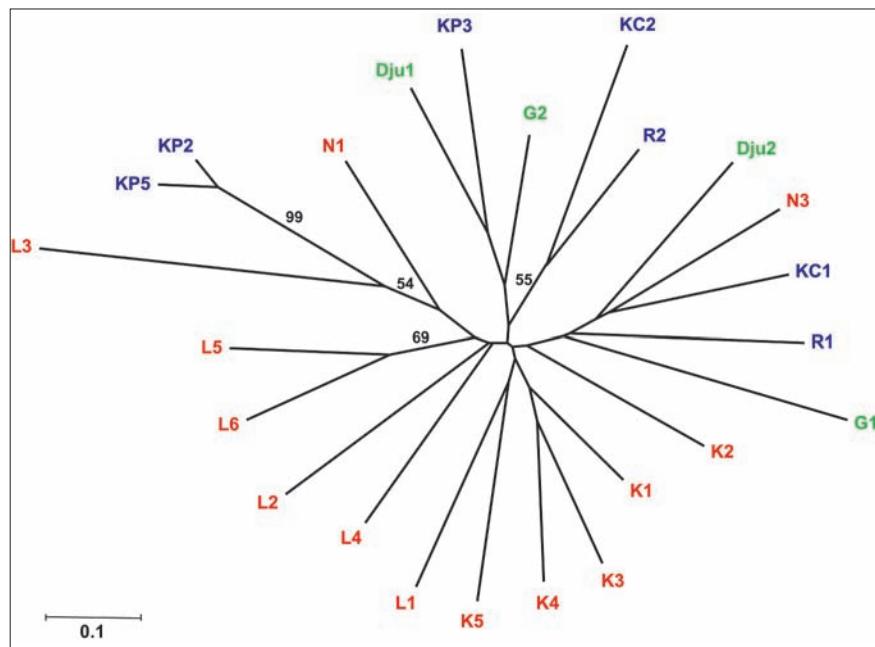
### Izračun genetske udaljenosti ( $D_{PSAM}$ ) između genotipova i izrada stabla Proportion of shared allele distances ( $D_{PSAM}$ ) among genotypes and neighbor-joining tree

Prosječna genetska udaljenost izračunata na temelju udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ) između 24 genotipa divlje trešnje iznosila je 0,573 (tablica 3). Najmanja je genetska udaljenost ( $D_{PSAM} = 0,100$ ) zabilježena između genotipova KP2 i KP5 iz regije Koprivnica ( $D_{PSAM} = 0,1009$  koji su se podudarali u 27 od 30 alela, dok je najveća genetska udaljenost ( $D_{PSAM} = 0,933$ ) za-

bilježena između genotipova "Dju2" (Bjelovar) i "L3" (Zagreb) koji su se razlikovali u 28 od 30 alela. Na ne-zakorijenjenom stablu nastalom metodom sparivanja susjeda (Neighbour-Joining) nije primjećeno jasno svrstavanje jedinki s obzirom na regiju (slika 3). Vrijednosti *bootstrap* pojedinih skupina na stablu su uglavnom bile niske (<50 %).

Slika 3. Stablo nastalo metodom sparivanja susjeda (Neighbor-Joining) na temelju matrice genetske udaljenosti temeljem udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ) između 24 klonova divlje trešnje dobivena analizom 15 mikrosatelitnih biljega. Vrijednosti pouzdanosti *bootstrap* iznad 50 % prikazane su na granama. Regije su označene bojama: Bjelovar (zeleno), Koprivnica (plavo) i Zagreb (crveno)

Figure 3 Neighbor-joining tree based on matrix of proportion of shared allele distances ( $D_{PSAM}$ ) among 24 wild cherry (*Prunus avium L.*) clones as obtained by the analysis of 15 microsatellite markers. Bootstrap support values higher than 50 % are given above the branches. Regions are indicated by colours: Bjelovar (green), Koprivnica (blue), Zagreb (red)



### Faktorijalna analiza korespondencije (FCA) Factorial correspondence analysis (FCA)

Faktorijalna analiza korespondencije (FCA) napravljena pomoću programa Genetix 4,05 (Beckh et al., 2004), a provedena je uzimajući u obzir regionalnu pripadnost jedinki u analizi, i dala je grafički prikaz odnosa između analiziranih klonova divlje trešnje. Na slici 4. prikazana je projekcija jedinki i barcentara regija u koordi-

natnom sustavu određenom prvim dvjema osima faktorijske analize korespondencije (FCA). Prva je os objašnjavala 63,76 % ukupne inercije, a druga 36,24 %. Prva je os razdvojila jedinke iz regije Zagreb od jedinki iz regije Bjelovar i Koprivnica, dok su se po drugoj osi razdvojile jedinke iz regije Bjelovar od onih iz regije Koprivnica.

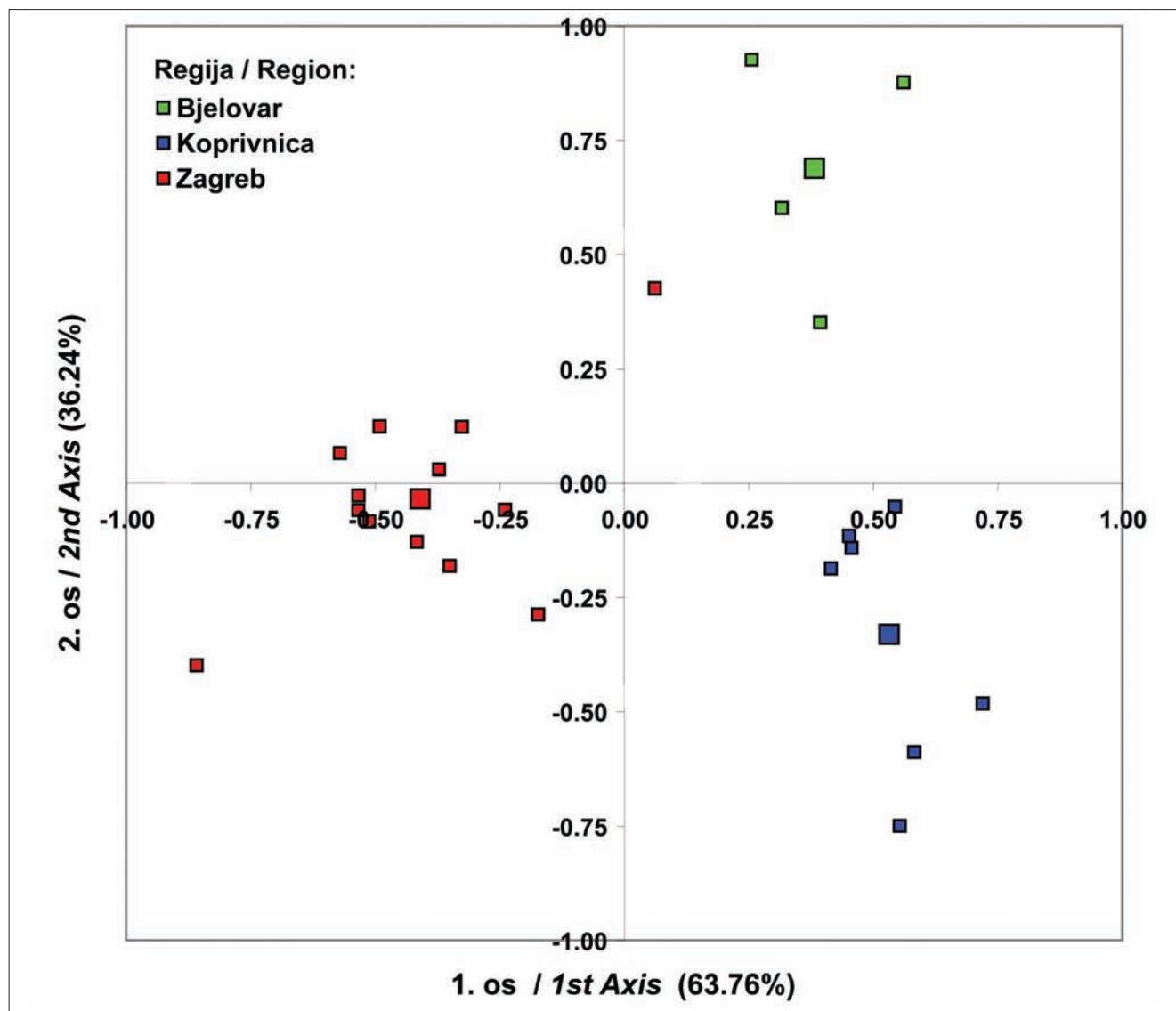
### Analiza molekularne varijance (AMOVA) Analysis of Molecular Variance (AMOVA)

Analizom molekularne varijance (AMOVA) utvrđeno je da je znatno veći postotak (95,88 %) ukupne mikrosatelitne raznolikosti uzrokovana razlikama između jedinki unutar regija od onog uzrokovano razlikama između regija (4,12 %).  $\phi$ -statistika je iznosila 0,041 i bila je visokosignifikantna ( $P < 0,01$ ) što ukazuje na postojanje određene regionalne strukturiranosti genetske raznolikosti (tablica 4). Izračunavanjem  $\phi_{ST}$  vrijednosti između parova regija i pripadajućih P-vrijednosti (tablica 5) utvrđeno je da  $\phi_{ST}$  vrijednost između regije Bjelovara i Koprivnice nije bila signifikantna ( $P > 0,05$ ), dok je između regije Bjelovar i Zagreb bila signifikantna ( $0,05 < P < 0,01$ ), a između regije Koprivnica i Zagreb visokosignifikantna ( $P < 0,01$ ).

Tablica 4. Raspodjela mikrosatelitne raznolikosti divlje trešnje između i unutar tri regije (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb) na temelju Analize molekularne varijance (AMOVA)

Table 4 Analysis of Molecular Variance (AMOVA) for the partitioning of microsatellite diversity of wild cherry among and within three regions (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb)

Regija / Region	Bjelovar	Koprivnica	Zagreb
Bjelovar		0.3856	0.0285
Koprivnica	0.0019		0.0038
Zagreb	0.0396	0.0539	



Slika 4. Prikaz 24 klonova divlje trešnje u koordinatnom sustavu određenom prvim dvjema osima faktorijalne analize korespondencije (FCA). Pojedinačni genotipovi prikazani su malim kvadratima, a baricentri regija označeni su većim kvadratima.

Figure 4 Factorial correspondence analysis (FCA) plot of 24 wild cherry (*Prunus avium* L.) clones. Each individual genotype is indicated by a small symbol, while the regional barycentres are represented by larger ones.

Tablica 5. Matrica  $\phi_{ST}$  vrijednosti (ispod dijagonale) i pripadajuće P-vrijednosti (iznad dijagonale) između regija. P-vrijednosti su utvrđene na temelju 10,000 permutacija.

Table 5 Matrix of pairwise  $\phi_{ST}$  values among regions (lower diagonal) and corresponding P-values (upper diagonal). P-values were obtained after 10,000 permutations.

Izvor / Source	df	Sastavnice varijance / Variance components	% Ukupne varijance / % Total variance	$\phi$ -statistika / $\phi$ -statistics	$P(\phi)^I$
Između regija / Among regions	2	0.209	4.12	$\phi_{ST} = 0.041$	0.006
Unutar regija / Within regions	45	4.879	95.88		

### ZAKLJUČCI – Conclusions

Istraživanjem 15 mikrosatelitnih biljega DNK (SSR) procijenjena je i potvrđena cijelokupna genetska raznolikost istraživanih klonova divlje trešnje. Otkriveno je bogatstvo alelnih varijacija kod SSR lokusa, a utvrđen visok stupanj polimorfizma potvrdio je postojanje ne

samo opsežne morfološke, već i vrlo značajne genetske raznolikosti.

Na temelju udjela zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ), između 24 genotipova divlje trešnje, izračunata je prosječna genetska udaljenost od 0.573. Najmanja genetska udaljenost

( $D_{PSAM} = 0.100$ ) zabilježena je između genotipova KP2 i KP5 (Kloštar Podravski, regija Koprivnica) koji su se podudarali u 27 od 30 alela, dok je najveća genetska udaljenost ( $D_{PSAM} = 0.933$ ) zabilježena između genotipova Đu2 (Đulovac, regija Bjelovar) i L3 (Lipovljani, regija Zagreb) koji su se razlikovali u 28 od 30 alela.

Matrica genetske udaljenosti, temeljena na udjelu zajedničkih alela ( $D_{PSAM}$ ), nije utvrdila jasno svrstavanje jedinki divlje trešnje s obzirom na njihovo porijeklo, odnosno regiju (Koprivnica, Bjelovar, Zagreb).

Analizom molekularne varijance (AMOVA) utvrđeno je da je znatno veći postotak (95.88 %) ukupne

mikrosatelitne raznolikosti uzrokovani razlikama između jedinki unutar regija, od onog uzrokovano razlikama između istraživanih regija (4.12 %).  $\phi$ -statistika je iznosila 0.041 i bila je visokosignifikantna ( $P < 0.01$ ) što ukazuje na postojanje određene regionalne struktiranosti genetske raznolikosti, a prikazana je osima faktorijalne analize korespondencije (FCA). Prva os objašnjava 63.76 % ukupne inercije, i razdvojila je jedinke iz regije Zagreb od jedinki iz regije Bjelovar i Koprivnica, dok je druga os sa 36.24 % razdvojila jedinke iz regije Bjelovar od onih iz regije Koprivnica.

## LITERATURA

- Amprimo G., 1997: Primi rilevamenti in collezioni di fenotipi superiori di *Prunus avium* e *Juglans regia*. Annali Inst. Sper. Silvic., 1994–1995, 25–26: 71–79.
- Aradhya, M. K., C. Weeks, Ch. J. Simon, 2004: Molecular characterization of variability and relationships among seven cultivated and selected wild species of *Prunus* L. using amplified fragment length polymorphism, Scientia Horticulturae 103: 131–144.
- Aranzana, M.J., A. Pineda, P. Cosson i sur., 2003: A set of simplesequence repeat (SSR) markers covering the *Prunus* genome. Theoretical and Applied Genetics 106: 819–825.
- Archese, A., K. Tobutt, R. Raimondo, A. Motisi, A. Bošković, R.I. Clark, J.
- Ballian, D., 2002: Variability of characteristics of the wild cherry blossom (*Prunus avium* L.) in the region of central Bosnia, Annales forestales 25/2: 1–19, Zagreb.
- Ballian, D., A. Čabaravdić, 2007: Neki korelacijski odnosi između svojstava pupova, cvijeta i sjemena divlje trešnje (*Prunus avium* L.) iz populacije Mrkovići, No.1, 29–38.
- Ballian, D., 2004: Variabilnost mikrosatelitne DNK u populacijama divlje trešnje (*Prunus avium* L.) iz središnje Bosne. Šum. list 11–12: 649–653.
- Beaver, J.A., A. F. Iezzoni, C. W. Ramm, 1995: Isozyme diversity in sour, sweet and ground cherry. Theor. Appl. Genet 90: 847–852.
- Belkhir, K, P. Borsig, L. Chikhi, N. Raufaste, F. Bonhomme, 1996-2001: GENETIX 4.02, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations, Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université Montpellier II.
- Boritzki, M., J. Plieske, D. Struss, 2000: Cultivar identification in sweet cherry (*Prunus avium* L.) using AFLP and micro-satellite markers. Acta Hort. 538: 505–510.
- Bošković, R., K.R. Tobutt, F.J. Nicoll, 1997: Inheritance of isoenzymes and their linkage relationships in two interspecific cherry progenies, Euphytica 93: 129–143.
- Bowcock, A.M., A. Ruiz-Linares, J. Tomfohrde, E. Minch, J.R. Kidd, L.L. Cavalli-Sforza, 1994: High resolution human evolutionary trees with polymorphic microsatellites. Nature 368: 455–457.
- Cipriani, G., G. Lot, W.G. Huang, M.T. Marrazzo, E. Peterlunger, R. Testolin, 1999: AC/GT and AG/CT microsatellite repeats in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]: isolation, characterisation and cross-species amplification in *Prunus*, Theor. Appl. Genet. 99: 65–72.
- Clark, J. B., K.R. Tobutt, 2003: Development and characterization of polymorphic microsatellites from *Prunus avium* "Napoleon". Molecular Ecology Notes 3: 578–580.
- Clark, J. B., D. J. Sargent, R. I. Bošković, A. Belaj, K. R. Tobutt, 2009: A cherry map from the inter-specific cross *Prunus avium* "Napoleon" × *P. nipponica* based on microsatellite, gene-specific and isoenzyme markers.
- De Cuyper, B., T. Sonneveld, K. R. Tobutt, 2005: Determining self-incompatibility genotypes in Belgian wild cherries. Molecular Ecology 14: 945–955.
- Dirlewanger, E., P. Cosson, M. Tavaud, M. J. Aranzana, C. Poizat, A. Zanetto, P. Arús, F. Laigret, 2002: Development of microsatellite markers in peach [*Prunus persica*(L.) Batsch] and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry (*Prunus avium* L.). Springer-Verlag.
- Downey, S.L., A.F. Iezzoni, 2000: Polymorphic DNA markers in black cherry (*Prunus serotina*) are identified using sequences from sweet cherry, peach, and sour cherry. Journal of the American Society of Horticultural Science 125: 76–80.

- Ducci, F., F. Santi, 2004: The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium* L.). *Can. J. For. Res.* 27: 1998–2004.
- Ercilisi, S., G. Agar, N. Yildirim, B. Duralija, A. Vokurka, H. Karlidag, 2011: Genetic diversity in wild sweet cherries (*Prunus avium*) in Turkey revealed by SSR markers. *Genetics and Molecular Research* 10 (2): 1211–1219.
- Excoffier, L., P. E. Smouse, J. M. Quattro, 1992: Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction sites. *Genetics* 131: 479–491.
- Felsenstein, J., 2000: PHYLIP 3.573 (Phylogeny inference package). Department of Genetics. University of Washington, Seattle.
- Gerlach, H.K., R. Stosser, 1998: Sweet cherry cultivar identification using RAPD-derived DNA fingerprints. *Acta Hort.* 468: 63–69.
- Goudet, J., 1995: FSTAT (vers. 1.2): a computer program to calculate F-statistics. *J. Hered.* 86: 485–486.
- Goudet, J., 2002: FSTAT: a program for Windows (95 and above) to estimate and test gene diversities and fixation indices (version 2.9.3). Institut d'Ecologie, Bâtiment de Biologie, Université de Lausanne, Dorigny.
- Guarino, C., S. Santoro, L. De Simone, G. Cipriani, 2009: Source *Prunus avium*: nuclear DNA study in wild populations and sweet cherry cultivars, *Genome* 52: 320–337.
- Hormaza, J. I., 2002: Molecular characterisation and similarity relationships among apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes using simple sequence repeats. *Theor. Appl. Genet.* 104: 321–328.
- Howad, W., T. Yamamoto, E. Dirlewanger, R. Testolin, P. Cosson, G. Cipriani, A. J. Monforte, L. Georgi, A. G. Abbott, P. Arús, 2005: Mapping with a few plants: using selective mapping for microsatellite saturation of the *Prunus* reference map. *Genetics* 171: 1305–1309.
- Höltken, A. M., H. R. Gregorius, 2006: Detecting local establishment strategies of wild cherry (*Prunus avium* L.). *BMC Ecology*, 6: 13doi: 10.1186/1472–6785–6–13.
- Jing-Yong, Z., L. Xiu-Lan, L. Ren-Dao, C. Hong-Qiang, 2009: Relationship of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Based on SSR Markers. *Plant Sciences Research* 2 (1): 6–10.
- Kajba D., J. Gračan, M. Ivanković, S. Bogdan, M. Gradečki-Poštenjak, T. Littvay, I. Katičić, 2006: Očuvanje genofonda šumske vrsta drveća u Hrvatskoj, Glas. šum. pokuse, pos. izd. 5: 235–249.
- Kitin P., I. Iliev, A. Scaltsoyianne, C. Nellas, A. Rubos, R. Funada, 2005: A comparative histological study between normal and fasciated shoots of *Prunus avium* generated *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 82: 141–150.
- Kleinschmit, J., R. Stephan, I. Wagner, 2003: European Forest Genetic resources Programme: Wild Fruit Trees Genetic Resources Conservation Strategy. <http://www.ipgri.cgiar.org/networks/euforgen/networks/>.
- Kleinschmit, J., B. R. Stephan, F. Ducci, P. Rotach, C. Matyas, 1999: Inventories of Noble Hardwoods genetic resources: basic requirements. Pp. 92–97 in Noble Hardwoods Network. Report of the Third Meeting, 13–16 June 1998, Sagadi, Estonia. IPGRI.
- Lācis, G., 2010: Characterisation of the Latvian and Swedish Sweet and Sour Cherry Genetic Resources *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 89.
- Liu, J., 2002: Powermarker - A Powerful Software for Marker Data Analysis. North Carolina State University Bioinformatics Research Center, Raleigh NC, ([www.powermarker.net](http://www.powermarker.net))
- Meier-Dinkel, A., J. Svolba, J. Kleinschmit, 1997: Selektierte, mikrovermehrte Vogelkirchen – Klone. AFZ – Der Wald, Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 52: 963–964.
- Minch, E., A. Ruiz-Linares, D. Goldstein, M. Feldman, L.L. Cavalli-Sforza, 1997: MICROSAT: a computer program for calculating various statistics on microsatellite allele data, ver. 1.5d. Stanford University, Stanford, CA.
- Moreno, J., I. Trujillo, 2005: Genetic Characterization and Relatedness among Cherry Cultivars in a Germplasm Bank by Randomly Amplified Polymorphic DNA Analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 4: 105–111.
- Ohta, S., T. Ktsuki, T. Tanaka, T. Hayashi, Y. Sato, T. Yamamoto, 2005: Genetic variation in Flowering Cherries (*Prunus subgenus Cerasus*) Characterized by SSR Markers. *Breeding Science* 55: 415–424.
- Pavelić, D., 2006: Šumsko-uzgojna svojstva divlje trešnje (*Prunus avium* L.) s posebnim naglaskom na proizvodnju sadnica. Stručni magistarski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, 84 str.
- Pijut, P. A., K. E. Woeste, G. Venugadesan, C.H. Michler, 2007: Technological advances in temperate hardwood tree improvement including breeding and molecular marker applications, In Vitro Cellular and Developmental Biology – Plant 43 (4): 283–303.

- Russell, K., 2003: EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (*Prunus avium*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Saitou, N., M. Nei, 1987: The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4: 406–425.
- Santi, F., M. Lemoine, 1990: Genetic markers for *Prunus avium* L. 2. Clonal identifications and discrimination from *P. cerasus* and *P. cerasus* *P. avium*. Ann. Sci. For. 47: 219–227. [doi: 10.1051/forest:19900303].
- Schueler, S., A. Tusch, M. Schuster, B. Ziegenhagen, 2003: Characterisation of microsatellites in wild and sweet cherry (*Prunus avium* L.) – markers for individual identification and reproductive processes. Genome 46: 95–102.
- Schneider, S., D. Roessli, L. Excoffier, 2000: ARLEQUIN Version 2.000: A Software for Population Genetic Data Analysis. Genetics and Biometry Laboratory, University of Geneva, Geneva.
- Sosinski, B., M. Gannavarapu, L. D. Hager, L. E. Beck, G. J. King, C. D.
- Ryder, S. Rajapakse, W. V. Baird, R. E. Ballard, A. G. Abbott, 2000: Characterisation of microsatellite markers in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]. Theor. Appl. Genet. 101: 421–428.
- Stockinger, E.J., C. A. Mulinix, C. M. Long, T. S. Brettin, A. F. Iezzoni, 1996: A linkage map of sweet cherry based on RAPD analysis of a microspore-derived callus culture population. J. Hered. 87: 214–218.
- Stoeckel, S., J. Grange, J. F. Fernández-Mañjarres, I. Isabelle Bilger, N. Frascaria-Lacoste, S. Mariette, 2006: Heterozygote excess in a self-incompatible and partially clonal forest tree species — *Prunus avium* L. Molecular Ecology 15:2109–2118.
- Struss, D., R. Ahmad, S. M. Southwick, M. Boritzki, 2003: Analysis of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars using SSR and AFLP marker. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 128: 904–909.
- Štambuk, S., D. Sutlović, P. Bakarić, S. Petričević, S. Andelinović, 2007: Sudskomedicinska botanika: moguća korist od mikrosatelitne genotipizacije hrvatske masline (*Olea europaea* L.) u sudskomedicinskoj praksi, CMJ 48: 556–562.
- Tančeva Crmarić, O., 2011: Mikrorazmnožavanje i genotipska raznolikost divlje trešnje (*Prunus avium* L.) u dijelu prirodne rasprostranjenosti u Hrvatskoj. Disertacija, Šumarski fakultet Zagreb.
- Tavaud, M., A. Zanetto, J. L. David, F. Lai-gret, E. Dirlewanger, 2004: Genetic relationships between diploid and allotetraploid cherry species (*Prunus avium*, *Prunus gondouini* and *Prunus cerasus*). Heredity: 1–8.
- Testolin, R., T. Marrazzo, G. Cipriani, R. Quarta, I. Verde, M. T. Dettori, M. Pancaldi, S. Sansavini, 2000: Microsatellite DNA in peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) and its use in fingerprinting and testing the genetic origin of cultivars. Genome 43 (3): 512–520.
- Turkć, A., M. Sayar, B. Heinze, 2005: Identification of sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) and analysis of their genetic relationships by chloroplast sequence-characterised amplified regions (cpSCAR). Genetic Resources and Crop Evolution 53: 1635–1641.
- Turkoglu, S., S. Bilgener, S. Ercisli, M. Bakır, A. Koc, M. Akbulut, R. Gercekcioglu, M. Gunes, A. Esitken, 2010: Simple sequence repeat-based assessment of genetic relationships among *Prunus* rootstocks, Genetics and Molecular Research 9 (4): 2156–2165.
- Vaughan, S. P., K. Russell, 2004: Characterization of novel microsatellites and development of multiplex PCR for large-scale population studies in wild cherry, *Prunus avium*. Molecular Ecology Notes 4: 429–431.
- Vaughan, S. P., J. E. Cottrell, D. J. Moodley, T. Connolly, K. Russell, 2007: Clonal structure and recruitment in British wild cherry (*Prunus avium* L.).
- Vision, T. J., D. G. Brown, D. B. Shmoys, R. T. Durrett, S. D. Tanksley, 2000: Selective mapping: a strategy for optimizing the construction of high-density linkage maps. Genetics 155: 407–420.
- Weber, R. P., 1990: Basic Content Analysis, 2nd ed. Newbury Park, CA.
- Weiser, F., 1996: Ergebnisse einer 33 jährigen Einzelbaum – Nachkommenschaftsprüfung nach freiem Abblühen von Vogelkirsche, *Prunus avium* L. var. *avium*. Silvae Genet. 45: 260–266.
- Wunsch, A., J. I. Hormaza, 2004: Molecular evaluation of genetic diversity and S-allele composition of local Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. Genetic Resources and Crop Evolution 51: 635–641.
- Zebec, M., M. Idžoitić, I. Poljak, I. Mihalidinć, 2010: Varijabilnost nizinskog briješta (*Ulmus minor* Mill. sensu latissimo) na području hrvatske Podravine prema morfološkim svojstvima listova. Šum. list 11–12: 569–580, Zagreb.

**SUMMARY:** Wild cherry (*Prunus avium L.*) has recently drawn great attention because of its noble and high quality wood, but also because of its importance in preserving genetic diversity. Clonal material used to investigate genotypic diversity of the wild cherry was taken from the clonal seed orchard (Kutina Forest Office) and consisted of 24 selected plus trees from the area of north-western Croatia. The clones were analyzed by 15 selected microsatellite markers (SSR), chosen by the ECPGR. A wealth of allelic variations was found in SSR loci, while a high degree of polymorphism confirmed the existence not only of extensive morphological but also a very significant genetic diversity. Based on pairwise proportion of shared allele distance ( $D_{PSAM}$ ) among the 24 clones of wild cherry, the average genetic distance of 0.573 was calculated. The smallest genetic distance ( $D_{PSAM} = 0.100$ ) was recorded between the genotypes 'KP2' and 'KP5' (Kloštar Podravski, region Koprivnica), which coincided in 27 out of 30 alleles, whereas the largest genetic distance ( $D_{PSAM} = 0.933$ ) was found between the genotypes 'Đu2' (Đulovac, Bjelovar region) and 'L3' (Lipovljani, Zagreb region), which differed in 28 out of 30 alleles. The genetic distance matrix, based on pairwise proportion of shared allele distance ( $D_{PSAM}$ ), did not show a clear classification of wild cherry individuals with regard to their origin, i.e. region (Koprivnica, Bjelovar, Zagreb). The analysis of molecular variance (AMOVA) revealed a significantly higher percentage (95.88 %) of the total microsatellite diversity caused by the differences among the individuals within the regions, compared to that caused by the differences between the studied regions (4.12 %). The  $\phi$ -statistics, amounting to 0.041, was highly significant ( $P < 0.01$ ) and indicates the existence of specific regional structurality of genetic diversity. It is presented by the axes of factorial correspondence analysis (FCA). The first axis explains 63.76 % of the total inertia and discriminates the individuals from the Zagreb region from those from the Bjelovar and Koprivnica regions, while the second axis with 36.24 % discriminates the individuals from the Bjelovar region from those in Koprivnica region.

**Key words:** *Prunus avium L.*, microsatellites SSR, genetic diversity



## Originalni STIHL lanci za pile: vrhunska kvaliteta i pouzdanost

**STIHL kvaliteta razvoja:** STIHL je jedini proizvođač motornih pila u svijetu koji je sam razvio svoje lance i vodilice. Na taj način se osigurava savršena usklađenost svih triju komponenti prilikom rada- pile, lana i vodilice.

**STIHL proizvodna kvaliteta:** STIHL lanci izrađeni su " Švicarskom preciznošću " u STIHL tvornici u Wilu ( Švicarska ). Proizvode se na specijalnim strojevima koje su također razvijeni i proizvedeni od strane firme STIHL.

**Vrhunska rezna učinkovitost:** STIHL- ovi lanci za pile neće svoju kvalitetu i preciznost u rezanju pokazati samo na STIHL motornim pilama, nego i na pilama drugih proizvođača.

[www.unikomer-c-uvoz.hr](http://www.unikomer-c-uvoz.hr)

**STIHL®**

## PRIVATE FOREST OWNER EXPECTATIONS OF INTEREST ASSOCIATIONS: COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN SLOVENIA AND BOSNIA-HERZEGOVINA

OČEKIVANJA PRIVATNIH ŠUMOPOSJEDNIKA OD INTERESNIH UDRUŽENJA:  
KOMPARATIVNA ANALIZA IZMEĐU SLOVENIJE I BOSNE I HERCEGOVINE

Špela PEZDEVŠEK MALOVRH<sup>1</sup>, Donald G. HODGES<sup>2</sup>,  
Bruno MARIĆ<sup>3</sup>, Mersudin AVDIBEGOVIĆ<sup>3</sup>

*ABSTRACT: Private forests in Slovenia and Bosnia-Herzegovina are important resources for national economic development. Based on differences in the proportion of private forests, the countries differ substantially with regard to the role of private forest owners, as well as the conditions of owner interest associations in the forest policy processes. Since private forest owners are so diverse, there is a need to better understand their expectation for interest associations. Surveys were conducted in 2008 on random samples of private forest owners in Slovenia and Bosnia-Herzegovina to examine the factors affecting their expectations. The study examined seven categories of expectations: silvicultural advice, harvesting advice, information about timber markets, information about legal regulations, information about strengthening entrepreneurship, support of forest road construction/maintenance and forest management training. Seven models were developed to examine the factors affecting each category of expectations. The results reveal that socio-demographic characteristics of private forest owners, ownership structure, and property conditions were associated with expectations. Three models (silvicultural advice, strengthening entrepreneurship and support of forest road construction/maintenance) were statistically significant in both countries. The strongest factor that influences the expectations for Slovenian private forest owners was education while in Bosnia-Herzegovina it was property size. Gender did not influence expectations of private forest owners in either country. Understanding the underlying factors influencing private forest owner expectations could aid in developing appropriate forest policy instruments to support owner cooperation within interest associations and improve private forest management.*

*Key words:* private forests, interest associations, private forest owner expectations, Slovenia, Bosnia-Herzegovina

### INTRODUCTION – Uvod

Global processes such as transitioning to a market economy and democratization have affected the forestry

sectors in South-East European countries during the past few decades. These countries faced an unprecedented scale of socio-political changes in a relatively short period. Some, such as Slovenia, passed through the transition with relative ease and already have consolidated their positions within the EU. Conversely, countries like Bosnia-Herzegovina are still struggling to overcome the challenges associated with the new social, economical, and political realities. All countries endeavouring to become members of the EU must adapt their institutions

<sup>1</sup> Asist. dr. Špela Pezdevšek Malovrh, Biotechnical Faculty, Department of Forestry, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenia, spela.pezdevsek.malovrh@bf.uni-lj.si

<sup>2</sup> Prof. dr. Donald G. Hodges, University of Tennessee, 274 Ellington Plant Sciences Bldg, USA, dhodges2@utk.edu

<sup>3</sup> Bruno Marić, B. Sc., Faculty of Forestry, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, BIH, bruno.m.maric@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. dr. Mersudin Avdibegović, Faculty of Forestry, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, BIH, mavdibegovic@gmail.com

and legal matters to European standards, including forestry. Due to the fact that more than one-half of Europe's forests are privately owned, significantly contributing to wood supply, private forest ownership has a central position in almost all European forest policy debates (Schmithüsen and Hirsch, 2010).

The long period of centrally planned economies in South-East European countries hindered the development of scientifically-based knowledge on private forest issues. During the period of socialism, private forests largely were unattended and even abandoned by both national forest policy makers and forest owners. With political change and the associated processes (e.g., privatisation, restitution, denationalisation), private forest ownership now is an emerging topic in national forest policy. At the same time, the complexity of international forest policy processes resulted in new modes of forest management in which private forests owners are mobilised as a very strong interest group at the national and international levels. The demands of society on forests, including those in private ownership, are changing rapidly, increasing the urgency for improved forest conditions. Thus, the formation of interest associations is one among the solutions for private forest owners but also a logical reaction to the increasing societal demands on private forests. However, private forest owners have not established interest associations in some South-East European countries; their fate still rests mainly with public forest administration. This is not in accordance with Pluralistic theory, according to which interests groups are reflection of the society with the various interests of its members (Truman, 1951). This theory also does not explain why private forest owners are not organized in these countries. According to the Theory of Collective Action (Olson, 1965), rational behaving individuals support an organisation that works for the interest of its members. On the other hand, if the number of potential members (in this case private forest owners) is very large, individuals behave quite rationally if they do not join interest associations – they simply benefit as "free riders". The phenomenon of membership in private forest owner interest associations and particularly the expectations that members have from such associations is a core research problem discussed in this paper.

Compared to central and western Europe, few studies have addressed this problem in South-East European

countries. A number of analysts have compared private forests in several European countries, presenting different aspects of private forest ownership, management, and policy, including the issue of private forest owner interest associations (Grayson, 1993; Niskanen and Väyrynen, 2001; Hirsch et. al., 2007; Häggglund, 2008; Schmithüsen and Hirsch, 2010 *ibid.*).

More recently, several authors have explored the issue of private forest owner associations in South-East European countries, including the preconditions for establishing independent interest associations and member expectations (Pezdevšek Malovrh et. al, 2011; Nonić et. al, 2011; Avdibegović et. al, 2010a; Avdibegović et. al, 2010b; Glück et. al, 2010a; Glück et. al, 2010b, Pezdevšek Malovrh et. al, 2010a; Pezdevšek Malovrh, 2010b; Milijić et. al, 2010; Pezdevšek Malovrh, 2006; Pezdevšek Malovrh, 2005). Nevertheless, a significant lack of knowledge on private forest ownership persists in these countries, particularly knowledge gained from comparative studies. Specific deficiencies in previous studies include understanding the expectations of private forest owners regarding interest associations (e.g. advices, services, lobbying etc.) and the socio-demographic characteristics affecting their expectations.

Private forests are important resources for national economic development for both Slovenia and Bosnia-Herzegovina, particularly in rural areas. Based on the differences in the share of private forests (roughly 70 % of all forests in Slovenia and only 20 % in Bosnia-Herzegovina), the experiences with private forest owner associations are quite different. Slovenian private forest owners are relatively well organized by associations, while private forest owners in Bosnia-Herzegovina are poorly represented in national forest policy deliberations due to the lack of independent interest associations. Comparing the demands of private forest owners on their interest associations in Slovenia and Bosnia-Herzegovina can offer important information for key national forest policy actors, public forest administration, and private forest owners (particularly in Bosnia-Herzegovina). Thus, the purpose of this paper is to identify the expectations of private forest owners for their interest associations in these two countries as well as understand how socio-demographic characteristics, ownership structure, and property conditions affect these expectations.

## METHODS OF RESEARCH – Metode Istraživanja

Similar quantitative surveys were administered to private forest owners in Slovenia and Bosnia-Herzegovina with some variation to account for country-specific conditions. The surveys questioned owners about a range of issues related to private forest owners and management: gender, age, education, ownership struc-

ture, property size, fragmentation, harvesting activities, and expectations of their interest associations. The data were obtained from personal face-to-face interviews with randomly selected private forest owners.

The surveys were conducted with some basic sample design concepts:

- Because the majority of private forest owners in Slovenia and Bosnia-Herzegovina neither play an important role in national forest policy processes nor have a strong economic interests in managing their forests, the target population consisted of all private forest owners, not only the so called “active” ones.
- Personal data about private forest owners (name, address, attributes of their property, etc.) were identified from the Land and Property Register in Slovenia and from local forest authorities in Bosnia-Herzegovina.
- Sample size was adequate to achieve a 5 % sampling error at the 95 % confidence level.

A systematic random sample was developed for the entire private forest owner population of Slovenia, although the primary focus was on selected forest management units of the Slovenian Forest Service where private forest owner associations exist. In order to identify 690 owners for interviews, owners were divided in strata according to property size (up to 0.99 ha, from 1 to 4.99 ha, from 5 to 9.99 ha, from 10 to 29.99 ha, and more than 30 ha). The sample within strata was disproportionate to the property structure of Slovenian private forests (Forest management plans for regional units 2000–2010). Within each stratum, owners were divided into two groups of equal size: owners who were members of interest associations and those who were not. The questionnaire was pre-tested in 2007 and the survey was conducted from May 2008 through May 2009. The sample used in the analyses consisted of 322 owners, or a response rate of 46,6 %. (Pezdevšek Malovrh, 2010b *ibid*).

The random sample for the door-to-door survey in Bosnia-Herzegovina was drawn from overlapping areas with the highest percentage of forest areas and the highest share of private forests. This ensured that the bulk of private forest owners were included. All municipalities in Bosnia-Herzegovina were ranked by these two criteria, so the most representative municipalities (five in the Republic of Srpska and four in the Federation of Bosnia-Herzegovina) were identified. In order to identify 350 respondents to be interviewed, the list of all local communities (settlements), within 9 selec-

ted municipalities was created. In total, 35 settlements were randomly chosen from the list of all local communities (settlements) within the 9 aforementioned municipalities. We cooperated closely with the public forest administration and forest guards in the field to create lists of all private forest owners in each settlement, as well as to contact 10 per settlement once they were randomly selected from the lists. The questionnaire was pre-tested in March 2008 and the survey was conducted in May and June 2008.

All data were summarized by descriptive statistics, frequency distributions, and selected measures of location and dispersion (mean and standard deviation). Multivariate logistic regression (logit models) (Hosmer and Lemeshow, 2000) was used to assess how certain forest owners and management characteristics were related to their expectations of interest associations, by means of the Enter algorithm (Field, 2009). The following expectations of private forest owners from their interest associations were evaluated as dependent variables: (i) silvicultural advice, (ii) harvesting advice, (iii) information about timber markets, (iv) information about legal regulations, (v) information about strengthening entrepreneurship, (vi) support of forest road construction/maintenance and (vii) forest management training. Each dependent variable had binary (dichotomous) responses (1 = owners expect service from interest association; 0 = owners do not expect service from interest association). Separate logistic regression analyses were conducted for each dependent variable. The following independent variables were evaluated in logit models: (i) gender, (ii) age (less than 50, more than 50), (iii) education (primary school or less, high school, university or more), (iv) forest property size (less than 1 ha, more than 1 ha), (v) fragmentation (consolidate, fragmented), (vi) form of ownership (sole holder, joint ownership) and (vii) harvesting activities (harvest, do not harvest). Before running the analysis, we assessed the data for multicollinearity, using variation inflation factors (VIFs), which ensure that no high correlations exist when one independent variable is regressed on the other. The results of the diagnostics revealed that collinearity was not significant (no VIF exceeded 10).

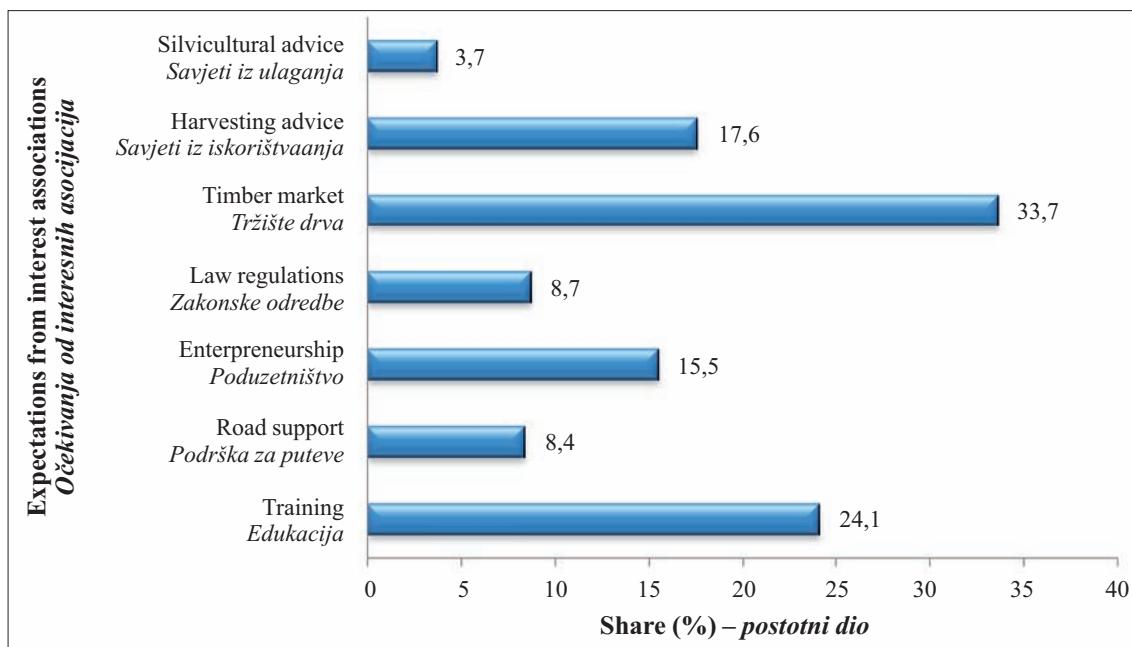
## RESULTS AND DISCUSSION – Rezultati i diskusija

### Expectations of private forest owners of interest associations

#### *Očekivanja privatnih šumoposjednika od interesnih asocijacija*

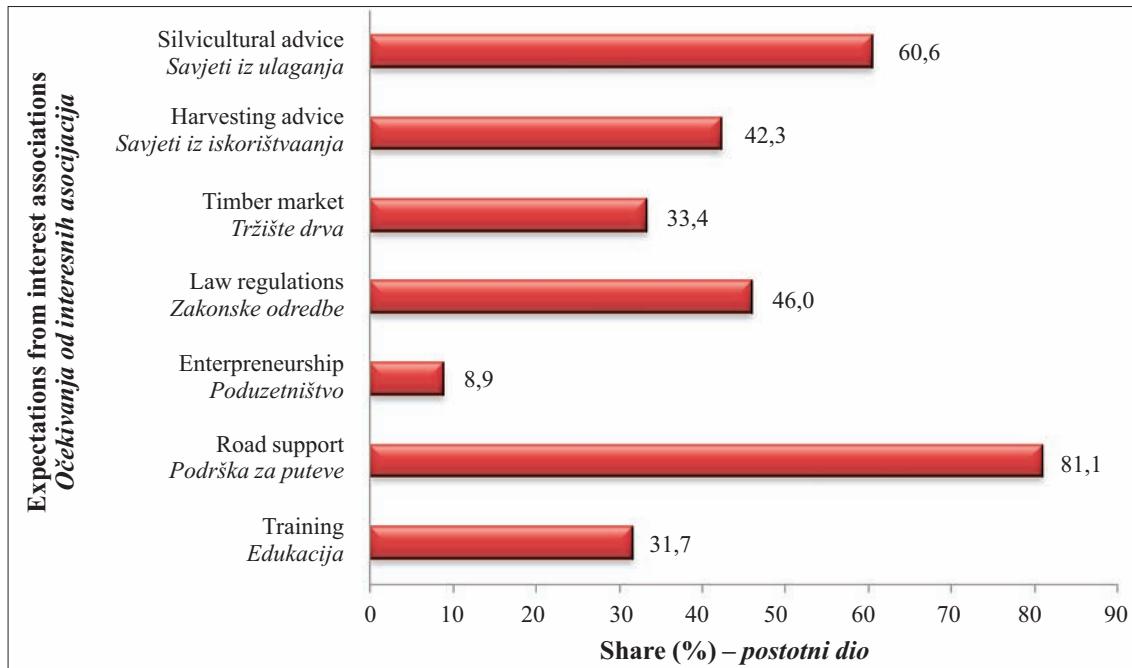
The results show that private forest owners in both countries have very clear expectations of their interest associations. The expectations vary by country, however (Graph 1 and 2), not only because of differences in private forest owner preferences but also due to the different type of question used in country-specific questionnaires. Slovenian owners were asked ”From which institutions do you expect the services/advice (e.g., sil-

vicultural and harvesting advice, training etc.)”, while private forest owners in Bosnia-Herzegovina were asked ”Which service/advice do you expect from private forest owner interest associations”. In general, this has led to the lower absolute value of the results in Slovenia compared to Bosnia-Herzegovina. In both cases, multiple answers were obtained.



Graph 1. Expectations of private forest owners in Slovenia of their interest associations

Grafikon 1 *Očekivanja privatnih šumoposjednika u Sloveniji od njihovih interesnih asocijacija*



Graph 2. Expectations of private forest owners in Bosnia-Herzegovina of their interest associations

Grafikon 2 *Očekivanja privatnih šumoposjednika u Bosni i Hercegovini od njihovih interesnih asocijacija*

Slovenian private forest owners were most interested in information about timber markets and forest management training; private forest owners in Bosnia-Herzegovina were most likely to expect support for forest road construction and maintenance as well as silvicultural advice. The most pronounced expectations of Slovenian private forest owners can be explained by the fact that the traditionally powerful Slovenia Forest Service is focused mainly on supporting forest management planning, harvesting, and silviculture. Private forest owners, therefore, are mainly oriented to the as-

sociations as a source of additional support on timber markets and training. Because of the extremely low density of forest roads in Bosnian forests, the expectation of private forest owners for support in forest road construction and maintenance is quite reasonable. Relatively high interest for silvicultural advice can be explained by the prevailing pattern of services offered to private forest owners by the Public forest administration (forest offices), which consists mainly of facilitating the necessary administrative procedures related to forest utilization.

**Multivariate logistic regression – Multivarijantna logistička regresija**

The results of the multivariate logistic regression models reflecting expectations of private forest owners toward interest associations including *b coefficient* and

*p value* are presented in Table 1 for Slovenia and in Table 2 for Bosnia-Herzegovina.

Table 1. Results of multivariate logistic regression – Slovenia

Tablica 1 Rezultati multivarijantne logističke regresije – Slovenija

Variables/Varijable	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7
<b>Coefficient/Koeficijent</b>							
<b>Constant/Konstantan</b>	0,096	0,544	-	-	1,073	-0,253	-
<b>Gender/Spol</b>							
Male/Muški	-0,467	-0,323	-	-	-0,424	0,298	-
Female/Ženski	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Age/Starost</b>							
Less than 50/Manje od 50	0,486**	-0,486***	-	-	-0,082	-0,106	-
More than 50/Više od 50	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Education/Obrazovanje</b>							
Primary school or less							
Osnovna škola ili niže	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
High school/Srednja škola	-0,913**	-0,887**	-	-	-0,876**	-0,174	-
University or more/Fakultet ili više	-0,548	-1,060**	-	-	-0,864**	-0,828**	-
<b>Form of ownership/Tip vlasništva</b>							
Sole holder/Jedan vlasnik	0,918***	0,702***	-	-	0,065	0,325	-
Joint ownership/Zajedničko vlasništvo	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Property size/Veličina posjeda</b>							
Less than 1 ha/Manje od 1 ha	0,717	-1,539**	-	-	0,081	0,633	-
More than 1 ha/Više od 1 ha	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Fragmentation/Fragmentiranost</b>							
Consolidate/U jednom komadu	-0,051	-0,206	-	-	-0,143	-0,487**	-
Fragmented/Fragmentiran	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Harvesting/Sječa</b>							
Harvest/Sijeku	-1,193***	0,337	-	-	-0,614**	0,162	-
Do not harvest/Ne sijeku	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	-
<b>Statistics/Statistika</b>							
$\chi^2$	57,438	37,609	6,070	13,940	19,725	21,045	12,451
p value/p vrijednost	0,000	0,000	0,639	0,083	0,011	0,007	0,132
Observations correctly predicted (%)							
Korektno predviđene observacije (%)	63,0	61,9	-	-	57,5	58,3	-
R <sup>2</sup> (Cox & Snell)	0,111	0,083	-	-	0,044	0,044	-
R <sup>2</sup> (Nagelkerke)	0,155	0,111	-	-	0,059	0,059	-

\*\* Variables are significant at p<0,05; \*\*\* Variables are significant at p<0,001

\*\* Varijable su signifikantne kod p<0,05; \*\*\* Varijable su signifikantne kod p<0,001

Four models were statistically significant in Slovenia – Model 1: silvicultural advice (correctly predicted 63,0 %), Model 2: harvesting advice (correctly predicted 61,9 %), Model 5: strengthening entrepreneurship (correctly predicted 57,5 %) and Model 6: support of forest road construction/maintenance (correctly predicted 58,3 %). All evaluated independent variables except gender were statistically significant in at least one model. On the other hand, education as the independent variable was statistically significant in all models. These models were relatively weak, however, with R<sup>2</sup> ranging from 0,059–0,155.

Results of the *silvicultural advice model* (Model 1) for Slovenia reveal that private forest owners with high school were less likely to expect silvicultural advice than owners with primary school or less. Private forest owners with university education were indifferent; therefore, it cannot be concluded that education level influenced expectations of silvicultural advice. Owners managing their forests actively were less likely to expect advice, due possibly to the prevailing, small-scale forest ownership pattern which results mainly in short-term, if any, economic interests of the owners. Younger owners who are more open to advice and independent

decision makers were more likely to expect silvicultural advice, as were sole holders.

The *harvesting advice* model (Model 2), indicate that private forest owners with higher levels of education were less likely to expect advice in harvesting, as well as owners who were younger and owned less than 1 ha of forest. Educated and younger people are more likely to live in urban areas, so they do not have specific interests for their forests or advice, such as that associated with forest harvesting (Pezdevšek Malovrh, 2010b *ibid*). Small-scale forest property owners do not have strong economic interests in managing their forests. Conversely, sole holders were more likely to expect harvesting advice compared to those who share ownership. In these cases, management of private property is less demanding as it does not involve coordination of interest among the joint owners (Pezdevšek Malovrh et. al., 2010a *ibid*).

Table 2. Results of multivariate logistic regression – Bosnia-Herzegovina  
Tablica 2 Rezultati multivarijantne logističke regresije – Bosna i Hercegovina

<b>Variables/Varijable</b>	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>	<b>Model 3</b>	<b>Model 4</b>	<b>Model 5</b>	<b>Model 6</b>	<b>Model 7</b>
<b>Coefficient/Koeficijent</b>	-0,670	-	-2,753	-	-38,313	1,447	-1,064
<b>Constant/Konstantan</b>							
<b>Gender/Pol</b>							
Male/Muški	1,066	-	0,606	-	18,570	0,132	-0,248
Female/Ženski	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Age/Starost</b>							
Less than 50/Manje od 50	0,058	-	-0,110	-	-0,112	-0,373	0,011
More than 50/Više od 50	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Education/Obrazovanje</b>							
Primary school or less							
Osnovna škola ili niže	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
High school/Srednja škola	-0,282	-	0,399	-	0,021	-0,091	0,52
University or more/Fakultet ili više	0,211	-	0,386	-	0,354	0,132	0,961**
<b>Ownership/Vlasništvo</b>							
Sole holder/Jedan vlasnik	0,532**	-	-0,561**	-	-0,621	-0,516	0,124
Joint owners/Zajedničko vlasništvo	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Property size/Veličina posjeda</b>							
Less than 1 ha/Manje od 1 ha	-1,199***	-	-0,481	-	-2,196***	-1,739***	-0,898***
More than 1 ha/Više od 1 ha	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Fragmentation/Fragmentiranost</b>							
Consolidate/U jednom komadu	0,481	-	-0,850**	-	0,669	0,884**	0,861**
Fragmented/Fragmentiran	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Harvesting/Sjeća</b>							
Harvest/Sijeku	0,349	-	1,896	-	18,084	1,382**	0,057
Do not harvest/Ne sijeku	1,000	-	1,000	-	1,000	1,000	1,000
<b>Statistics/Statistika</b>							
$\chi^2$	30,610	15,414	36,908	13,780	32,248	43,077	25,625
p value/p vrijednost	0,000	0,052	0,000	0,088	0,000	0,000	0,001
Observations correctly predicted (%) Korektno predviđene observacije (%)	63,4	-	67,0	-	91,4	82,0	70,2
R <sup>2</sup> (Cox & Snell)	0,086	-	0,103	-	0,091	0,119	0,073
R <sup>2</sup> (Nagelkerke)	0,117	-	0,143	-	0,205	0,194	0,102

\*\* Variables are significant at p<0,05; \*\*\* Variables are significant at p<0,001

\*\* Varijable su signifikantne kod p<0,05; \*\*\* Varijable su signifikantne kod p<0,001

Results of the *strengthening entrepreneurship* model (Model 5) indicate that owners who actively manage their forest were less likely to expect that kind of information from interest associations as were more educated owners. Education is often linked to higher incomes and therefore, fewer expressed entrepreneurship characteristics related to their forests. The same explanation applies to *support on forest road construction/maintenance* (Model 6), where the owners with higher levels of education (university or more) were less likely to expect such a support from interest associations. Those private forest owners who have consolidated forest property were also less likely to expect support in forest road construction/maintenance, which might be the result of relatively high openness (density of forest roads) of their forests.

Five models provided statistically significant results for Bosnia-Herzegovina – Model 1: silvicultural advice (correctly predicted 63,4 %), Model 3: information about timber markets (correctly predicted 67,0 %), Model 5: strengthening entrepreneurship (correctly predicted 91,4 %), Model 6: support of forest roads construction/maintenance (correctly predicted 82,0 %) and Model 7: training in forest management (correctly predicted 70,2 %). All independent variables evaluated except gender and age were statistically significant in at least one of the models. Although these models were stronger than those for Slovenia, with  $R^2$  ranging from 0,102-0,205, they were still relatively weak.

Results of the *silvicultural* advice model (Model 1) in Bosnia-Herzegovina point out that sole holders were more likely to expect advice compared to those who share in forest ownership. Small-scale private forest owners were less likely to expect such advice. As small-scale and joint forest ownership dominates in Bosnia-Herzegovina, effective advising in silviculture offered by private forest owner interest associations implies some preconditions such as clarifying forest ownership rights and enlarging individual private forest estates.

As concerns the *information on timber markets* model (Model 3), sole holders who have less fragmented forest properties were less likely to expect this service from their interest associations. They are proba-

bly more independent and market oriented than the average owner, having adequate information on prices, channels of distributions, and potential buyers. Following this, one could conclude that level of harvesting activity as independent variable would be statistically significant for Model 3 also, but this was not a case.

Results of the *strengthening entrepreneurship* model (Model 5) indicate that owners with smaller properties (less than 1 ha) were less likely to expect this kind of support from their interest association. Very small private forest properties can preclude strong economic interests and prevent entrepreneurship by the owners. The same rationale can explain the low interest of small-scale owners for *support in forest roads construction/maintenance* (Model 6). Conversely, owners who have clear economic interests (those who actively manage their forest and have consolidated estates) were more likely to expect such support from interest associations.

Owners with smaller property size were less likely to expect *forest management training* (Model 7), while those who are more educated (university or more) as well as the owners whose estate is consolidated were more likely to expect forest management training from their interest association.

## CONCLUSIONS – Zaključci

The logistic regression models provide interesting results regarding the variables related to private forest owners' expectations of their interest associations. Moreover, these models help compare the expectations of private forest owners for their interest associations in Slovenia and Bosnia-Herzegovina, as well as how owner socio-demographic characteristics, ownership structure, and property conditions influence those expectations. The results suggest that information about timber markets and forest management training were the most popular expectations in Slovenia, while in Bosnia-Herzegovina the most popular were support in forest road construction and maintenance as well as silvicultural advice. The variable with a strongest influence in predicting expectations of Slovenian private forest owners was education while in Bosnia-Herzegovina it was property size. Gender has no detectable influence on owner expectations of interest association in both countries.

Only three of expectations examined (silvicultural advice, strengthening entrepreneurship, and support of forest road construction/maintenance) were statistically significant in both countries. Furthermore, form of ownership was the only variable that influenced expectation silvicultural advice in both countries. Private for-

est owners who are sole holders were more likely to expect silvicultural advice compared to those who share in forest ownership. These findings suggest that effective advising in silviculture offered by private forest owner interest associations implies some preconditions such as clarifying forest ownership rights. The only variable that influenced expectations for support of forest road construction/maintenance in Slovenia and Bosnia-Herzegovina was the fragmentation of estates. Private forest owners in Slovenia who have consolidated forest property were less likely to expect support for forest road construction/maintenance; in Bosnia-Herzegovina owners were more likely to expect this kind of support. This suggests that differences in forest road density have an effect on this expectation.

Private forest owners who manage their forests more intensively were less likely to expect any kind of support from interest associations. It might be explained by prevailing economical interests – they simply want to harvest their forests and for this purposes they do not need any institution to advise them. Moreover, they see all external influences (including both interest associations and public forest administration) as a constraint on the use of their forests. Considering all of this, as well as the fact that intensive management is possible prima-

rily on larger forest estates, interest associations are much more important for small-scale private forest owners. Findings of this research demonstrate that de facto small-scale forest owners should be the main focus of interest association activities. Without organizing in interest associations, it is difficult to mobilize great number of small private forest owners.

In Slovenia, where a traditionally well organized public forest service offers different types of support to private forest owners, the functions of interest associations might be limited mainly to those services not provided by the public forest service (e.g. timber marketing activities). Considering the Slovenian experience with associations as well as the fact that interest associations are poorly developed in Bosnia-Herzegovina, the role of the public forest service in supporting small-scale private forest owners in Bosnia-Herzegovina is crucial. The public forest service (including public forest companies) traditionally has held a strong position in the eyes of private forest owners and the rural population in general. All forest policy actors in Bosnia-Herzegovina agree that private forest owners can manage their forests in a sustainable way only if they are strongly supported financially and with technical assistance, and therefore unanimously support the formation of independent interest associations for private forest owners. However, the public forest service supports mandatory, not voluntary, membership. In

fact, the idea of obligatory membership is supported not only by public forest service but also by the most of private forest owners (Glück et al., 2010b *ibid*).

Private forest owners are a diverse set of individuals who own significant proportions of the forests of Slovenia and Bosnia-Herzegovina. Understanding their expectations and demands will play a critical role in determining the development of private forest owner interest associations. The results of this research offer meaningful insights into private forest owner expectations and provide important information for key national forest policy actors, public forest administration, and private forest owners. The results may also provide useful inputs for developing policy instruments that will better cater to private forest owner needs. Further research needed on this topic includes a better overview of the expectations of interest associations and consistent comparative analysis between countries, which might be possible by developing the surveys with similar questions. A larger sample size would increase the predictive power of the model. Further research also needs to examine how one expectation of interest associations affects the decision to engage in other activities offered by these associations. Furthermore, clustering private forest owners according to their expectations could be very helpful in targeting policy instruments to specific population subgroups rather than applying the same approach for all private forest owners.

## REFERENCES – Literatura

- Avdibegović, M., N. Petrović, D. Nonić, S. Posavec, B. Marić, D. Vuletić, 2010a: Spremnost privatnih šumoposjednika u Hrvatskoj, Srbiji i Bosni I Hercegovini na suradnju pri izgradnji i održavanju šumskih cesta, Šumarski list, CXXXIV. (1–2): 55–64, Zagreb.
- Avdibegović, M., D. Nonić, S. Posavec, N. Petrović, B. Marić, V. Milijić, S. Krajter, F. Ioras, I. V. Abrudan, 2010b: Policy Options for Private Forest Owners in Western Balkans: A Qualitative Study, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, Vol 38, No 1: 257–261, Bucharest.
- Field, A., 2009: Discovering statistics using SPSS, Sage Publication, 821 str., London.
- Glück, P., et. al., 2010a: The preconditions for the formation of private forest owners' interest associations in Western Balkan Region, Forest Policy and Economics, 12(4): 250–263.
- Glück, P., et. al., 2010b: Organization of Private Forest Owners' Associations in the Western Balkan Region (PRIFORT), Research Report 25, European Forest Institute, Joensuu, forthcoming.
- Hosmer, D. W., S. Lemeshow, 2000: Applied Logistic Regression, A Wiley–Interscience Publication, 375 str., New York.
- Hägglund, D., 2008: European forest owners organization: Forest owners cooperation, CEPF, 39 str.
- Hirsch, F., A. Koratkov, M. Wilnhammer, 2007: Private forest ownership in Europe, Unasylva 228, 58:23–25, Rome.
- Grayson, A. J., 1993: Private Forestry Policy in Western Europe, Short Run Press Ltd, 329 str., Wallingford Oxon.
- Milijić, V., et al., 2010: Organization of private forest sector in Timok forest area, Annals of forest research, 53(1): 59–69, Bucharest.
- Niskanen, A., J. Väyrynen, 2001: Economic Sustainability of Small-Scale Forestry, EFI Proceedings 36, 290 str., Joensuu.
- Nonić, D., et. al., 2011: Challenges of organizing private forest owners in Serbia, Small-scale forestry, DOI 10.1007/s11842-011-9160-4.

- Olson, M., 1965: The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups, Harvard University Press, 176 str., Cambridge.
- Pezdevšek Malovrh, Š., 2005: Pomen povezovanja lastnikov gozdov za razvoj podeželja (študij primera: Društvo lastnikov gozdov mirenske doline.), Gozdarski vestnik, 63(5–6): 269–280, Ljubljana.
- Pezdevšek Malovrh, Š., 2006: Povezovanje lastnikov gozdov kot ukrep za povečanje konkurenčnosti v zasebnih gozdovih ob uvajanju sodobnih tehnologij, Gozdarski vestnik, 64(10): 451–462, Ljubljana.
- Pezdevšek Malovrh, Š., L. Zadnik Stirn, J. Krč, 2010a: Influence of property and ownership conditions on willingness to cooperate. Šumarski list, 134(3–4): 139–149, Zagreb.
- Pezdevšek Malovrh, Š., 2010b: Vpliv institucij in oblik povezovanja na gospodarjenje z zasebnimi gozdovi, (Disertacija), Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo.
- Pezdevšek Malovrh, Š., et. al., 2011: Vloga oblik povezovanja lastnikov gozdov pri sanaciji ujme (študij primera: Kamnik), J. Krč (ur.), Gozdarski študijski dnevi 2011, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 63–64, Ljubljana.
- Schmidtusen, F., F. Hirsch, 2010: Private forest owners in Europe, ECE/TIM/SP/26, United nations, 110 str., Geneva.
- Truman, D. B., 1951: The Government process: Political Interests and Public Opinion, Alfred A. Knopf, 544 str., New York.

**SAŽETAK:** *Zbog činjenice da je više od polovice europskih šuma u privatnom vlasništvu, problematika privatnog šumoposjeda ima značajno mjesto u europskoj šumarskoj politici. Zbog političko-ekonomskih okolnosti kroz koje su prolazile zemlje jugoistočne Europe, ovom tipu vlasništva se u prethodnom razdoblju nije pridavao odgovorajući značaj. Međutim, s političkim promjenama i procesima koji su ih pratili (privatizacija, restitucija, denacionalizacija i sl.) problematika privatnog šumoposjeda postaje sve više aktualna i u ovim zemljama.*

*Iskustva u organiziranju privatnih šumoposjednika kroz interesne asocijacije različita su u Sloveniji i Bosni i Hercegovini. U svrhu komparativne analize očekivanja privatnih šumoposjednika od interesnih asocijacija u ove dvije zemlje, kao i utjecaja različitih čimbenika na ta očekivanja, provedena su kvalitativna istraživanja primjenom metoda intervjuiranja slučajno izabranih ispitanika – privatnih šumoposjednika. U cilju ocjene veze između karakteristika šumoposjednika/šumoposjeda i njihovih očekivanja od interesnih asociacija, korištena je multivarijantna logistička regresija. Očekivanja su grupirana u sedam kategorija (ovisnih varijabli) a rezultati multivarijantne logističke regresije su za svaku zemlju prikazani kroz odgovarajuće modele. Kao neovisne varijable korištene su socio-demografske karakteristike ispitanika (spol, dob i stupanj edukacije) te određene karakteristike njihovog šumoposjeda (veličina, fragmentiranost, tip vlasništva i stupanj korištenja šume).*

*Rezultati istraživanja pokazuju da šumoposjednici u Sloveniji od interesnih asocijacija najviše očekuju informacije o tržištu šumskih drvnih sortimenta i različite vidove edukacije o gospodarenju šumama. Šumoposjednici u Bosni i Hercegovini su najviše zainteresirani za podršku u izgradnji i održavanju šumske puteva te savjetima koji se odnose na uzgajanje šuma. Četiri modela (savjeti glede uzgajanja šuma, savjeti glede korištenja šuma, savjeti glede jačanja poduzetništva i podrška u izgradnji i održavanju šumskih puteva) su statistički značajni za slovenske šumoposjednike. U svim ovim modelima, stupanj edukacije kao neovisna varijabla je bio statistički značajan. U Bosni i Hercegovini je identificirano pet statistički značajnih modela (savjeti glede uzgajanja šuma, informacije o tržištu, savjeti glede jačanja poduzetništva, podrška u izgradnji i održavanju šumskih puteva i edukacija o gospodarenju šumama). Veličina šumoposjeda je statistički najznačajnija varijabla*

*koja utječe na očekivanja šumoposjednika u Bosni i Hercegovini. Spol ispitanika nije bio statistički zanačajan ni u jednom od modela u obje zemlje. Statistički značajna zajednička očekivanja privatnih šumoposjednika u obje zemlje odnose se na savjete glede uzgajanja šuma, savjete glede jačanja poduzetništva i podršku u izgradnji i održavanju šumskih puteva. Rezultati istraživanja pokazuju da je postojanje jasnih vlasničkih pravi preduvjet za učinkovito savjetovanje glede uzgajanja šuma koje bi šumoposjednicima bilo ponuđeno od strane interesnih asocijacija. Pored toga, utvrđeno je djelovanje interesnih asocijacija važnije za sitne šumoposjednike ukoliko se želi unaprijediti gospodarenje privatnim šumama. Kad je u pitanju podrška privatnom šumoposjedu, uloga javne šumarske administracije u obje zemlje je izuzetno važna. To se posebno odnosi na Bosnu i Hercegovinu u kojoj je djelovanje interesnih asocijacija još uvijek vrlo skromno.*

*Razumjevanje potreba i očekivanja privatnih šumoposjednika je važno za razvoj i djelovanje interesnih asocijacija. Rezultati ovih istraživanja rasvjetljavaju ta očekivanja i predstavljaju korisne informacije za ključne aktere nacionalnih šumarskih politika, javnu šumarsku administraciju i privatne šumoposjednike u Sloveniji i Bosni i Hercegovini.*

## RASPROSTRANJENOST I BROJNOST JAREBICE KAMENJARKE GRIVNE (*Alectoris graeca* Meisner) U HRVATSKOJ I BOSNI I HERCEGOVINI

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF ROCK PARTRIDGE (*Alectoris graeca* Meisner) IN CROATIA AND BOSNIA AND HERZEGOVINA

Marijan GRUBEŠIĆ\*, Kristijan TOMLJANOVIĆ, Saša KUNOVAC\*\*

**SAŽETAK:** Utvrđivanje brojnosti i rasprostranjenosti pojedine životinjske vrste nužno je sa stajališta više znanstvenih grana, a promatrano sa stajališta lovstva i zakonska obveza. Jarebica kamenjarka glede svojih specifičnih zah-tijeva za staništem, naseljava čovjeku često teško pristupačne terene obrasle raznim degradacijskim oblicima listopadnih i crnogoričnih šuma. S obzirom da se radi o širem području nastanjenosti, koji ima veće ili manje pukotine u svojoj cjelovitosti, najmanja jedinica promatranja prisutnosti je lovište. Razvoj populacije i brojnost tijekom posljednjih pedesetak godina od kada postoje podaci o brojnosti, pokazuje velika kolebanja, pa je tako nakon II. svjetskog rata brojnost procjenjivana na oko 7 000 kljunova. Sredinom osamdesetih, kamenjarka postiže svoju najveću brojnost i prema službenim podacima ona iznosi čak 35 000 kljunova. Nakon Domovinskog rata ta brojnost iznosi tek oko 10 000 kljunova, da bi posljednjih desetak godina bio zabilježen pozitivan trend razvoja. Od početka prikupljanja podataka putem Središnje lovne evidencije (SLE), podaci o stanju fonda i odstrelu, odnosno izlučenju, puno su precizniji i egzaktniji, pa je tako za posljednju lovnu godinu 2009/2010. utvrđen matični fond od 11 231 kljuna i 5 341 kljunova u odstrelu. Razlozi kolebanja brojnosti su višestruki i međusobno isprepleteni. Kao najvažniji može se apostrofirati gubitak staništa zbog smanjenja stočnog fonda i uznapredovale sukcesije šumske vegetacije na području čitavoga areala. Osim toga, na području čitavog rasprostranjena povećana je brojnost pernatih i dlakavih predatora te za kamenjarku nepovoljna prisutnost divlje svinje. Zabilježeni porast brojnosti obećavajući je, ali i obvezujući za sve lovoovlaštenike i ine stručnjake uključene u gospodarenje kamenjarkom u budućnosti.

**Ključne riječi:** Jarebica kamenjarka grivna, matični fond, odstrel, rasprostranjenost, lovište

### UVOD – Introduction

Jarebica kamenjarka grivna (*Alectoris graeca* Meissner), pripadnik poljskih koka, u lovačkom žargonu poznata je kao kraljica krša. Jedino je grivna autohtonu kod nas, od nekoliko predstavnika roda *Alectoris* koja obitava na području Sredozemlja, Alpa, Grčke i Albanije te Apeninskog poluotoka i Sicilije (Randi, 2006).

Kod nas se još susreće i jarebica čukar (*A. Chucar*), koja je mjestimično prisutna u dalmatinskom priobalju, na otocima i uglavnom je uzgajana u kontroliranim uvjetima.

Znanstvenom razdiobom, jarebica kamenjarka grivna svrstana je u red: kokoši (*Galliformes*), porodicu poljskih koka (*Phasianinae*) i rod kamenjarki (*Alectoris*) (Frković, 2004). Kod nas je raširena na području čitavog priobalnog dijela i otoka, nastanjuje krške kamenjare obrasle slabijom ispresjecanom grmolikom vegetacijom, pašnjake i niske listopadne šumarke, od

\* Prof. dr. sc. Marijan Grubešić, Kristijan Tomljanović, dipl. ing. šum., Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za Zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

\*\* Mr. sc. Saša Kunovac, Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Lovstvo, Zagrebačka 20, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

razine mora pa sve do planinskih predjela južnih i zapadnih obronaka gorja primorskog i dalmatinskog zaleda i istarskog priobalja (Vidović, 1999).

Jarebica kamenjarka svrstana je na crveni popis ugroženih divljih svojst i to u "NT" kategoriji (nisko ugrožene) (Radović, et al., 2003). Na temelju Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05) u Hrvatskoj je strogo zaštićeno 326 vrsta ptica, a blažom kategorijom zaštite obuhvaćene su 33 vrste. Strogo su zaštićene sve gnjezdarice, kao i vrste navedene na dodacima Bernske konvencije, kojih je Republika Hrvatska potpisnica te na Dodatku I. direktive o pticama. Izuzetak predstavlja upravo jarebica kamenjarka, vrsta navedena na Dodatku I. direktive o pticama, koja je na popisu zaštićenih vrsta kao jedina vrsta koja je i divljač.



Slika 1. Kamenjarka grivna ispod Alana – Sj. Velebit oko 1200 m.n.m.

Figure 1 Rock partridge below Alan – North Velebit 1200 meters above sea level

Na temelju Zakona o lovstvu (NN 140/05) i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o lovstvu (NN 75/09), jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* Meissner) svrstana je u sitnu pernatu divljač zaštićenu lovostajem. Pravilnikom o lovostaji (NN 150/05) lov na kamenjarku zabranjen je u razdoblju od 15. siječnja do 30. listopada.

Posljednjih tridesetak godina na čitavom području areala primijećeno je postupno smanjivanje brojnosti i



Slika 2. Kamenjarka grivna na Zelengori – oko 1700 m.n.v.

Figure 2 Rock partridge on Zelengora – 1700 meters above sea level

negativan trend razvoja populacije ove plemenite sitne divljači (Vidović, 2004). Razlozi tomu su različiti, a svakako i višebrojni, jer sinergija nekoliko negativnih čimbenika dugoročno dovodi do degradacije populacija. Svakako da u određenom trenutku pojedine godine, jedan od odlučujućih čimbenika opstanka može biti ključan za nastanak značajnije štete i propadanje populacije (Manios et al., 2002), međutim promatrajući dinamiku razvoja na temelju dostupnih informacija o brojnosti na širem području areala kroz posljednjih nekoliko desetaka godina, vraćamo se na tezu da je dugoročan nestanak i smanjivanje brojnosti populacija rezultiran negativnim uzročno-posljedičnim djelovanjem više čimbenika (Cattadori et al. 1999).

Upravo ta ideja pratila nas je tijekom cijelog istraživanja, navodeći nas da na svakom istraživanom lokalitetu sagledavamo sve važne čimbenike, njihovu interakciju i utjecaj na populaciju. Kako južni i jugozapadni dijelovi Bosne i Hercegovine (BiH) zajedno sa jugom hrvatske čine jedan cjeloviti dio areala kamenjarke na ovome području, to je istraživanje dijelom prošireno i na susjednu BiH.

## CILJEVI ISTRAŽIVANJA – Research goals

O dinamici populacije početkom 20. stoljeća postoje brojne zabilježbe u lovačko-ribarskom i lovačkom vjesniku, statističkom ljetopisu, a posljednjih godina i u Središnjoj lovnoj evidenciji (SLE). Proučavanjem dostupnih podataka uočilo se da brojnosti unutar populacije po godinama fluktuiraju i nisu stabilne, kako na izdvojenim lokalitetima, tako i na području cijelog areala. Imajući na umu migraciju kamenjarke, bilo da se radi o sezonskoj, visinskoj ili uobičajenom dnevnom premještanju (Bernard-Laurent, 1991), uočene su određene poveznice između smanjenja brojnosti i nestanka sa stanišnim čimbenicima odgovornim za nastalu degradaciju (Bernard-Laurent et al,

1990; Manios et al., 2002). Cilj ovoga rada je upravo pokušati shvatiti i objasniti poveznice i uzroke kolebanja brojnosti kamenjarke na nekome području s obzirom na težinu i opseg cijelog istraživanja, kao i što je moguće točnije odrediti brojnost na čitavome području areala u Republici Hrvatskoj te brojnost i područje rasprostranjenosti u BiH.

## MATERIJALI I METODE – Materials and methods

Za dobivanje slike o brojnom stanju i rasprostranjenosti kamenjarke u lovištima gdje obitava, uz autore u rad i istraživanje uključen je veći broj terenskih suradnika. Osim korištenja podataka državnog zavoda za statistiku, središnje lovne evidencije, iskaza brojnosti i odstrela u literaturi, kao i brojnim stručnim glasilima, znatna nemjerljiva količina podataka u vidu iskustava dugogodišnjeg gospodarenja grivnom, dobivena je od brojnih lovovlaštenika koji gospodare grivnom na području istraživanja. Ukratko se provođenje istraživanja i prikupljanje podataka može podijeliti na četiri glavne aktivnosti:

- Radi dobivanja preglednih podataka o stanju i brojnosti kamenjarke kroz povijest, analizirana je dostupna literatura u vidu godišnjih izvještaja, lovnih kronika ili na drugi način sumiranih i obrađenih iskaza o brojnosti i odstrelu kamenjarke za određena vremenska razdoblja na definiranom području.
- Za dobivanje što realnije slike o trenutnom stanju kamenjarke na terenu, županijskim lovačkim savezima poslani su anketni upiti, koji su dalje proslijedivani na lovačke udruge koje gospodare lovištima u kojima obitava kamenjarka. Anketom se osim trenutne brojnosti i lovnaproduktivne površine (LPP), koja je lovnegospodarskom osnovom propisana za

kamenjarku, željela dobiti i cjelokupna slika o gospodarenju kamenjarkom kroz proteklo razdoblje, kao i iskustva lovovlaštenika koji su u izravnom doticaju s istom (prilog).

- Analizu podataka dobivenih iz Središnje lovne evidencije Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva (MRRŠVG) – Uprave za lovstvo te brojnosti prema statističkim podacima Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprirede u Federaciji Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republike Srpske (RS).
- Terenske aktivnosti obuhvatile su obilazak staništa kamenjarke na području sedam županija, na čijem području se prostire areal kamenjarke u Hrvatskoj. Obilaskom terena te razgovorom s lokalnim lovcima i stručnjacima iz područja lovstva, dobiven je uvid u problematiku gospodarenja, nekadašnje i sadašnje stanje populacija.

Za kartiranje područja rasprostranjenosti korišteni su podaci Središnje lovne evidencije Uprave za lovstvo i podaci Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprirede u FBiH i RS. Kartiranje rasprostranjenosti obavljen je korištenjem ArcGis 9.2 programa, a tablična obrada podataka rađena je Microsoft Office Excel-om 2003.

<b>Upitnik</b>	
<b>Jarebica kamenjarka (<i>Alectoris graeca</i> L.)</b>	
Županija: <u>Hrvatske</u>	Lovište: državno..... zajedničko..... <input checked="" type="checkbox"/>
Naziv i broj lovišta: <u>LUKOVO ŠOGAČE IX/9</u>	
Ovlaštenik prava lava: <u>LAGOSTIK K. g. RIJEKA</u>	
Jarebica kamenjarka u lovištu:	stalno prisutna..... povremeno prisutna..... nije prisutna..... <input checked="" type="checkbox"/>
Procjena brojnog stanja:	broj jata..... ukupni broj kljunova..... <input checked="" type="checkbox"/> 80
Posljednjih godina brojnost je u:	porastu..... stagnira..... opada..... <input checked="" type="checkbox"/>
Što je prema Vašem mišljenju glavni problem vezan uz kamenjarku:	
promjene u staništu..... brojnost predatora..... <input checked="" type="checkbox"/> uzneniravanje..... nedostatak pažnje i uzgojnih zahvalata..... nedostatak prirodne hrane i vode..... ostalo (napišite svoje mišljenje) _____	

Koliki dio lovišta je nastanjivala kamenjarka (%): nekada.....  100  
danasa.....  100

Kolika je LPP za kamenjarku propisana u LGO (ha): .....  670

Da li je bilo ispuštanja kamenjarki u umjetnom uzgoju: da.....  ne.....

Da li je bilo u lovištu ispuštanja kamenjarke čukar \* : da.....  ne.....

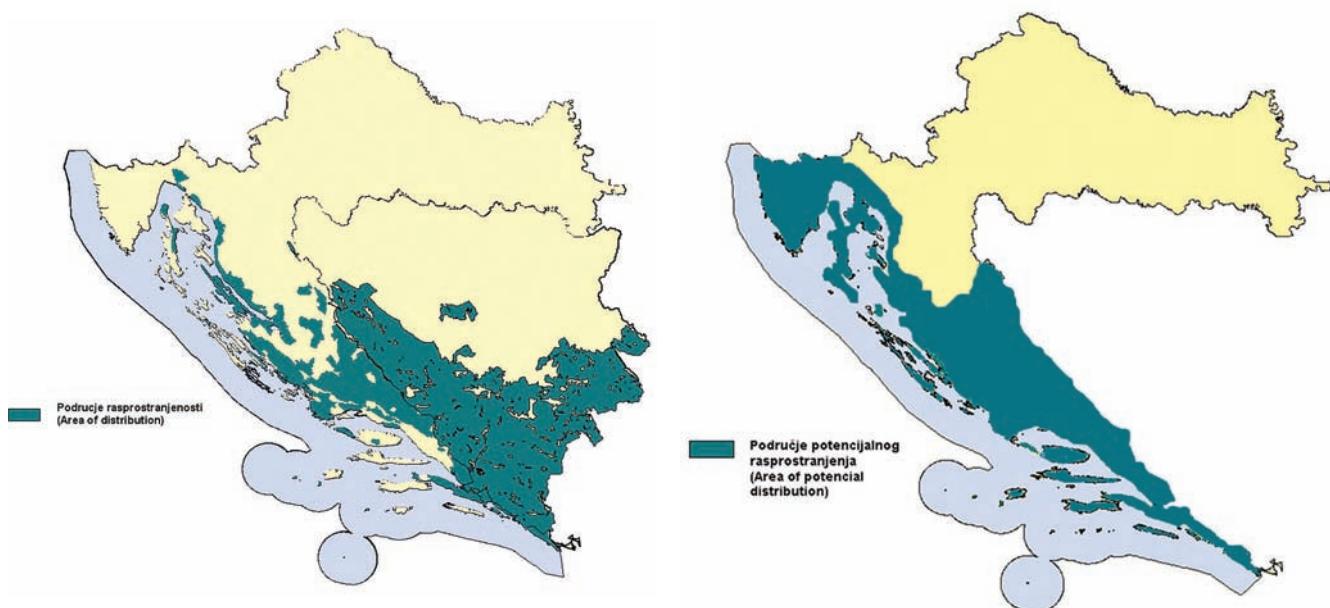
\* ako da kada i u kojoj brojnosti \_\_\_\_\_

Koliki je godišnji odstel kamenjarke: propisan LGO.....  40  
izvršen.....  40

Molimo Vas za vaša iskustva i sugestije vezano za gospodarenje kamenjarkom

*Otežano raspodjeljenje kamenjarki  
zbog nivo teškog terena. Smršavaju se brojni  
stanišni tipovi i obrazdili potiski. Ponekad  
broj predatora (kune, lisice i paočati predatori)*

Da li je u prošlosti kamenjarka bila brojnija: da.....   
ne.....



Slika 3. Karta područja rasprostranjenosti kamenjarke grivne u RH i BiH  
Figure 3 Map of the rock partridge distribution area in Croatia and Bosnia and Herzegovina

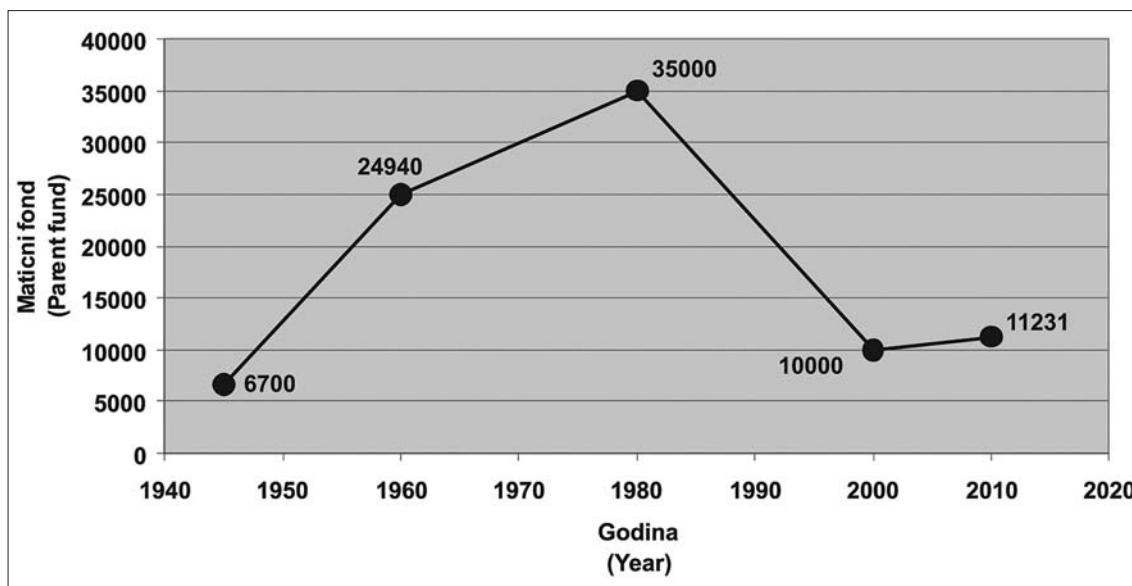
## REZULTATI – Results

Proučavanjem i obradom iskaza brojnosti kamenjarke na području Hrvatske, dobiva se uvid u kretanje stanja matičnog fonda od vremena nakon II. svj. rata pa do danas. Podaci su prikupljeni iz većeg broja izvora (Lovačko ribarski Vjesnik, Lovački Vjesnik, Statistički ljetopis, SLE).

Sve do ustrojavanja Središnje lovne evidencije (2006) jedina službeno vođena evidencija je statistika Državnog zavoda za Statistiku (1993–2005). Ti podaci poprilično su šturi te je evidentiran samo ukupan odstrel. Prema podacima u literaturi, odstrel se kretao od 6 000–7 000 kljunova godišnje u prvoj polovici osam-

desetih godina (Vidović, 1999), da bi se postupno smanjivao do sredine i druge polovice devedesetih godina, kada je bilježen odstrel od tek tisuću kljunova. Nakon toga bilježi se porast odstrela na 2 000 kljunova (Stat. Ljet. Rep. Hrv. 2005). Sumarni prikaz iskazan je na grafikonu 1.

Na temelju podataka Središnje lovne evidencije praćeno je kretanje brojnog stanja, odnosno ostvarenih fondova i odstrela jarebice kamenjarke po županijama za razdoblje od 2007–2010. godine, što daje uvid u službenu statistiku stanja ove vrste divljači u Hrvatskoj.



Grafikon 1. Prikaz stanja matičnog fonda od 1945.–2010. god.  
Graph 1 Status of the parent fund since 1945–2010

Pregled ostvarenih fondova na području 7 primorskih županija s ukupno 371 lovištem prikazan je u tablici 1.

Situacija u odstrelu kamenjarke prati stanje fonda, tako da najveći prosječni godišnji odstrel za proma-

trano trogodišnje razdoblje bilježi Zadarska županija, dok je najmanji odstrel zabilježen na području Istarske županije (tablica 1).

Tablica 1. Prikaz plana i realizacije matičnih fondova i odstrela prema SLE

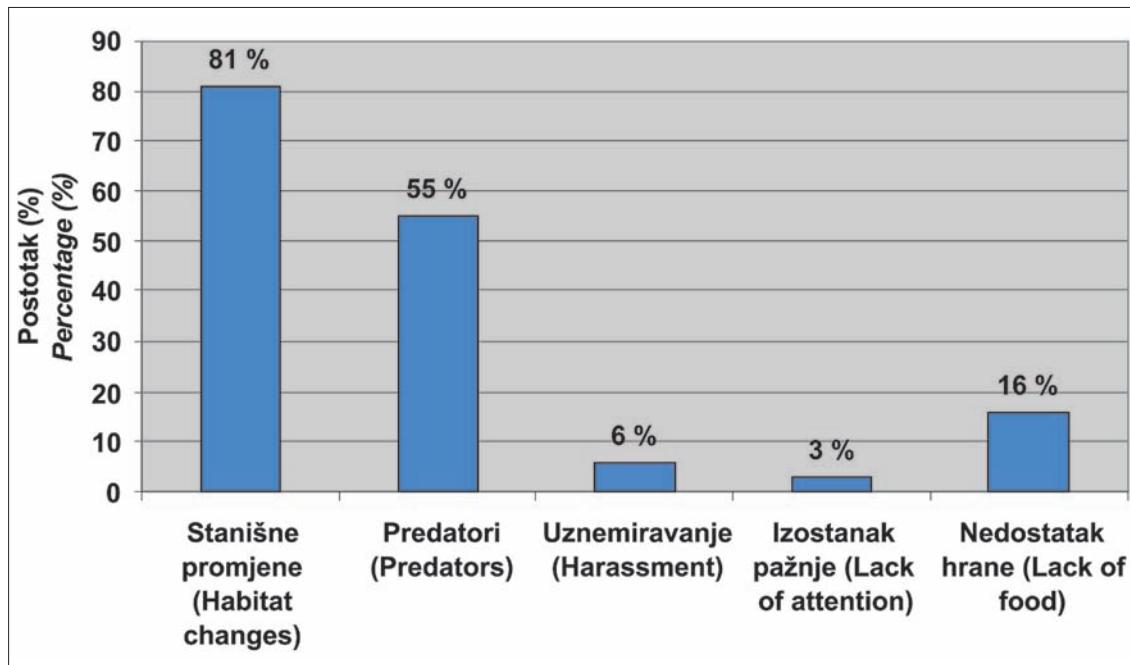
Table 1 Plan and realisation of parent funds and culls by the SLE

Županija/County	Matični fond/Parent found						Odstrel/Cull					
	Planirano/Planned			Ostvareno/Realised			Planirano/Planned			Ostvareno/Realised		
	07/08	08/09	09/10	07/08	08/09	09/10	07/08	08/09	09/10	07/08	08/09	09/10
Istarska	86	88	90	86	88	92	38	40	42	21	14	20
Primorsko-Goranska	310	313	153	188	108	108	172	176	72	47	54	45
Ličko Senjska	607	847	712	642	617	752	528	546	440	169	219	274
Zadarska	3384	2964	1652	2510	2052	1365	2162	1895	1359	957	610	546
Šibensko-Kninska	1078	2466	2506	2328	2742	2518	1600	1683	1737	233	1263	1381
Splitsko-dalmatinska	2512	4806	4270	3134	5057	4608	1757	2894	2845	461	1960	2055
Dubrovačko-neretvanska	868	2008	1730	1284	1275	1788	1322	1672	1604	430	730	1020

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede šumarske i vodoprivrede FBiH te RS, matični fond na širem području oba entiteta procijenjen od oko 14 000 jedinki, dok je ukupni evidentirani odstrel za prošlu godinu iznosiо samo 760 kljunova (Ministarstvo poljoprivrede, šumarske i vodoprivrede u FBiH i RS). Lovni stručnjaci s područja BiH ne slažu se sa službenom statistikom te se njihove procjene brojnosti matičnog fonda kreću oko 8 500 kljunova na području čitave države (Kunovac, 2010 rukopis), što je tek oko 60 % brojnosti u odnosu na podatke resornoga ministarstva.

Obilaskom terena, kao i anketom koja je provedena unutar lovoovlaštenika koji gospodare lovištima u kojima obitava kamenjarka, saznalo se nešto više o pro-

blematici vezanoj uz nestanak i samo gospodarenje kamenjarkom. Od ukupno 371 lovišta na području 7 primorskih županija, 139 lovišta (37 %), prema SLE za lovnu godinu 2009/2010. ima propisanu kamenjarku u lovogradskoj osnovi. Bez obzira na taj propis, na adresu svih lovoovlaštenika poslani su anketni listovi. Ukupno je vraćeno 38 anketnih listova odnosno 10,2 % poslanih. Od vraćenih anketnih listova 32 lovišta gospodare kamenjarkom. Ako se taj broj stavi u odnos s podatkom od 139 lovišta koja imaju propisanu kamenjarku, dobiva se uzorak od gotovo 23 %. Rezultati anketnih listova dijelom su ugrađeni u raspravu i zaključke, dok je dio koji se odnosi na upit o razlozima smanjivanja brojnosti kamenjarke prikazan u grafikonu 2.



Grafikon 2. Rezultati ankete provedene među lovoovlaštenicima – razlozi smanjivanja brojnosti kamenjarke grivne.

Graph 2 The results of the survey conducted among unit leaseholders - the reasons for declining numbers of the grey partridge.

## RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Prikupljanjem i obradom dostupnih podataka, dobi-ven je uvid u trenutno stanje kamenjarke na području Hrvatske i BiH. Analizirajući sadašnju situaciju na po-dručju RH, brojnost kamenjarke u posljednjih nekoliko godina u u lagom je porastu. Međutim, ako se uzmu u obzir mogućnosti staništa, onda se može zaključiti da je ta brojnost još uvijek preniska (MF 1980. god = 34 710 kljunova (Vidović, 1999). Analizom propisanih od-strelnih kvota i realiziranog izlučenja (odstrel + otpad) dolazimo do saznanja da je realizacija u svim župani-jama (osim Istarske) daleko ispod propisa (tablica 1). Svakako da se iskazanim podacima još može pribrojiti i određena kvota koja se odstrijeli u ilegalnom lovnu, ili se izgubi kao nevidljivi otpad, međutim generalno se može reći da je odstrel kamenjarke daleko ispod propisa. Uzroci takovome stanju su višebrojni i međusobno isprepleteni. Pozitivna strana takovoga stanja može se tražiti u težnji pojedinih lovovalaštenika, koji ciljanim slabijim zahvatom u populaciju žele povećati brojnost i stabilizirati populaciju.

Sumarni prikaz često puta ne daje realnu sliku, s obzirom da su neke županije sa znatno boljim stanjem od planiranog, odnosno da se u nekim lovištima brojno stanje povećalo u odnosu na plan, a u brojnim lovištima pojavila se u kojima ranije nije bila prisutna i nije stoga planirana, a sada je prisutna i prati se njena brojnost.

Naglo opadanje i slabljenje populacije jarebice ka-menjarke u Hrvatskoj osamdesetih i devedesetih godina prošloga stoljeća, rezultat je višebrojnih čimbenika koji su u određenim trenucima u većoj ili manjoj mjeri uzro-kovali smanjivanje brojnosti. Rezultati ankete ponajprije navode seobe ljudi sa sela prema urbanim sredinama, što je za sobom povuklo smanjivanje obradivih površina i smanjenje stočnog fonda. Sukcesija napuštenih poljo-privrednih i pašarenih površina, doveo je do stvaranja različitih uzgojnih oblika šumskih sastojina, čime su uvelike izgubljene produktivne površine za kamenjarku. Posljednjih godina interes za lov krznaša gotovo je u potpunosti nestao, a upravo su dlakavi predatori znača-

## – Discussion and conclusions

nji limitirajući čimbenik opstanka kamenjarke na nekom području (Čas, 2010). Također i sadnja borovih kultura na riperane kamenjare, izuzev inicijalne faze razvoja, dala je svoj obol dalnjem nestanku pogodnih staništa. Situacija u BiH je prema prikupljenim podacima još i lošija. Naime, uzmu li se u obzir stanišne prilike i konfiguracija terena na prostorima BiH, brojnost je daleko ispod realnog kapaciteta staništa. Odstrel je mjerodavnija brojka kao pokazatelj stanja populacije nego procjena matičnog fonda, međutim podaci koji su službeni vrlo su upitni te se ne mogu uzeti kao realno ogledalo stanja na terenu.

Unatoč tim brojnim negativnim trendovima u posljednjih 30–40 godina, kao što su napuštanje poljoprivredne i stočarstva, intenzivna sukcesija vegetacije, porast broja predatora, potpuna zaštita određenih vrsta predatora, posebice pernatih grabljivica, porasta broja lovaca, veća ubojitost pušaka i streljiva, promjene u pristupu gospodarenja lovištima i ina drugi izravni i neizravni čimbenici, kamenjarka se održala i opstala. Široka ekološka valencija omogućuje pridolazak od razine mora pa sve do gornje granice vegetacije na 1700 m.n.v., gdje je pronađena na Zelengori (Slika 2). Pokazala se kao prilagodljiva vrsta na novonastale uvjete (naravno do određene granice) te svojom prirodnom revitalizacijom ukazala na potrebu da joj se posveti veća pozornost i briga kod uzgoja i zaštite, ali i kod samoga lova. Jačanje populacije svakako treba na sve načine potpomognuti ponajprije prevencijom i zaustavljanjem sukcesije pašnjaka u šume. Samo savjesnost i stručnost lovaca i lovnih stručnjaka u surađnji sa svim ostalim institucijama i osobama izravno ili neizravno vezanim uz gospodarenje lovištima (šumari, izletnici, poljoprivrednici..), može dovesti do jačanja populacije i stabilizacije fonda kamenjarke, kako na području RH, tako i na širem prostoru BiH.

## LITERATURA – References

- Anonimus, 2005: Pravilnik o lovostaji, NN 155/05.
- Anonimus, 2006: Statistički ljetopis.
- Anonimus, 2006: Zakon o lovnu, NN 140/06.
- Anonimus, 2009: Zakon o izmjenama i dopunama Za-kona o lovstvu, NN 75/09.
- Anonimus, 2005: Zakon o zaštiti prirode, NN 70/05.
- BirdLife International: Management Statement for the Sicilian Rock Partridge (*Alectoris graeca whitakeri*).
- Bernard-Laurent, A. 1990: Mortality factors and survival rates of hybrid partridge in the French Alps. Trans. 19<sup>th</sup> IUGB Congress, Trondheim 1989, Norway, Vol 1: 108–116.
- Bernard-Laurent, A. 1991 : Structure sociale et utilisation de l'espace par la Perdix rochassiere (*Alectoris graeca saxatilis* x *Alectoris rufa rufa*) : Variations saisonnières et individuelles. Gibier Faune Sauvage 8, 1–30.
- Cattadori, M., I. Hudson, P., J., Merler, S., Rizzoli, A., 1999 “Synchrony scale and temporal dynamics of rock partridge *alectoris graeca saxatilis* populatins in the dolomites”, Jurnal of Animal Ecology, 68, 540–549.

- Čas, M., 2010. Disturbances and predation on capercaillie at leks in Alps and Dinaric Mountains. Šumarski list, 9–10: 487–495.
- Čeović, I., 1957: "Jarebica kamenjarka – uzroci nestanka", Lovački vjesnik LXX, br. 1, str. 26.
- Dončev, I., 1961: "Jarebica kamenjarka", Lovački vjesnik LXX, br. 10, str. 7–9.
- Knežević, M., 1928: "Brdska jarebica ili kamenjarka", Lovačko-ribarski vjesnik, XXXVII, br. 5/6, str. 176–181.
- Manios, N., M. Papazahariadou, S. Frydas, N. Papageorgiou, E. Tsachalidis and J. Georgopoulou, 2002: "Tetrathyridium as a mortality factor of rock partridge (*Alectoris graeca graeca*) in Central Greece", Zeitschrift für Jagdwissenschaft 378–382.
- Martić, D., 2001, "Lov na kamenu", knjiga 118 s.
- Martić, D., 2007, "Lovstvo Splita 120 1887.–2007.", knjiga 117.
- Mustapić, Z., i sur., 2004: "Lovstvo", knjiga 597.
- Radović, D., J. Kralj, V. Tutiš, D. Čiković, 2003: "Crvena knjiga ugoženih ptica Hrvatske", knjiga 179 s.
- Randi, E., 2006: Evolutionary and conservation genetics of the rock partridge, *Alectoris graeca*, Acta Zoologica Sinica, 52, 370–374.
- Rucner, D., 1949: "Što je do danas poznato o jarebici grivnoj", Lovački vjesnik LVIII, br. 8/9, str. 144–145.
- Schreiber, G., 1905: "Dvije – tri o lov i životu naše jarebice kamenjarke", Lovačko-ribarski vjesnik, XIV, br. 7, str. 73–76.
- Terzić, F., 1982: "Još jednom kamenjarka pod lupom", Lovački vjesnik XCI, br. 12, str. 318–319.
- Trpkov, B., 1981: "Prilog proučavanju morfologije kamenjarke", Lovački vjesnik XC, br. 5, str. 105–107.
- Vidović, M., 1991, Grivna, knjiga 160 s.
- IX<sup>th</sup> Perdix-Symposium  
[www.birdlife.com](http://www.birdlife.com)  
[www.animaldiversity.com](http://www.animaldiversity.com)  
[www.ultimateungulate.com](http://www.ultimateungulate.com)  
[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
1959. "Jedno mišljenje o kamenjarkama", Lovački vjesnik LXXV, br. 2, str. 64.
2006. "Jata kamenjarki preplavila Omišku zagoru", Dobra kob, br. 60, str. 22.
2008. "Vratila se grivna", Dobra kob, br. 76, str. 56.
2009. "Jarebica kamenjarka u Hrvatskoj", Šumarski fakultet Zagreb, 62 s.

**SUMMARY:** Determining the distribution and abundance of an animal species is important from the standpoint of several scientific fields. From the standpoint of hunting, and in view of the fact that partridge is on the game hunting list in the Republic of Croatia and Bosnia and Herzegovina, this is also a legal obligation.

Owing to its highly specific habitat requirements, the Rock Partridge inhabits almost inaccessible terrains overgrown with various degraded forms of deciduous and coniferous forests.

During the last fifty years different written sources have been used to determine partridge abundance. In the last two years, data provided by the Central Hunting Register have been considered official for the Republic of Croatia, and data provided by the Ministry of Agriculture and Forestry and Water Management for Bosnia and Herzegovina. The smallest unit used to determine the distribution area is the hunting ground.

According to the available data, the officially determined number or the status of the parent fund in the territory of the Republic of Croatia entails 11 231 animals and a cull of 5 341 animals (table 1). In the territory of Bosnia and Herzegovina the determined fund status is about 14 000 animals with a cull of 760 animals. Although these numbers are the only official statistical sources, they should nevertheless be taken with caution, particularly as regards Bosnia and Herzegovina. According to some written data, the rock partridge abundance monitored after the Second World War in the territory of the

*Republic of Croatia amounted to 7 000 birds. After this, the size of Rock Partridge populations gradually increased to reach 35 000 birds in the mid-1980s. This was followed by an abrupt decline to only 10 000 animals, but in the last fifteen years the partridge population has been slowly increasing in numbers. The listed yearly overview can be seen in Table 1.*

*It should be stressed that during this period, the distribution area has most probably remained almost unchanged, although some accurate documents are missing. On the other hand, the reasons for such drastic changes in the abundance, or even more importantly, in population density, are varied and mutually intertwined. The current picture of the Rock Partridge status is certainly promising; still, all leaseholders who manage the Rock Partridge and all other experts involved in this issue have an obligation to improve the picture. Vegetation succession, the lack of cattle fund, the disappearance of suitable habitats, and growing numbers of hunters are definitely factors that impede an improvement in the Rock Partridge abundance. If the goal is to increase the number in the future, they will be forced to constantly ameliorate habitat opportunities with hunting economic measures and above all, with predator control.*

*Key words:* Rock partridge, parent fund, cull, distribution, hunting grounds

## MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF THE CROATIAN WILD BOAR POPULATION

MORFOLOŠKA VARIJABILNOST POPULACIJE  
DIVLJE SVINJE U HRVATSKOJ

Nikica ŠPREM<sup>1</sup>, Marina PIRIA<sup>1</sup>, Hrvoje NOVOSEL<sup>1</sup>, Tihomir FLORIJANČIĆ<sup>2</sup>,  
Boris ANTUNOVIĆ<sup>2</sup>, Tomislav TREER<sup>1</sup>

*ABSTRACT: Between 2007 and 2009, a total of 181 individual wild boar were scored using nineteen morphological measurements from three geographical regions to describe morphological variety of the population throughout Croatia. In some regions we found phenotypical variability of the wild boar population based on hybridization. The results of ANOVA show that some variables were significantly different (body weight, tail length, trunk length) but some of them were not homogenous for all age classes (circumference of shin, the most caudal point of scapula, circumference at chest) and were unable to highlight differences among the areas. The redundancy analysis (RDA) showed a connection of sampling sites with some morphological trait. Results of cluster analysis using TREE procedure indicate separation on the two subpopulations and suggesting the existence of morphological differences. Overall the results confirmed that different morphotypes of wild boar are detectable in some different areas of Croatia, and in some counties the wild boar population has been hybridized with domestic pigs, which result in phenotypical variability where the wild characteristics predominate. These results confirmed the need for population genetic studies to identify the different subpopulations of wild boar presently found in Croatia.*

*Key words:* wild boar, Croatia, morphological variability

### INTRODUCTION – Uvod

The Eurasian wild boar (*Sus scrofa* L.) is one of the most widely distributed terrestrial mammals, a native game of Croatia and economically very important species which significantly increased in numbers during the last decades. Geographically, Croatia has a specific position in Europe where in a narrow zone of 150 km three different types of geographical elements are present, continental-Pannonian basin, continental-Dinaric

mountains and Mediterranean area. Therefore these regions are suitable and have high potential for the study of zoogeographic population characteristics and dynamics. One of the biggest problems of wild boar population in Croatia is hybridization with domestic pigs which most often occurred after the war in the 1990's (Šprem 2009). The consequence of this unwanted hybridization can be seen in a completely different animal phenotype. Morphological and quantitative data concerning wild animals is still scarce and more information is needed. It is one of the most important phenotypic characteristics of an animal, influencing fitness, life history and population ecology (Tymchuk et al. 2006). These data will be interesting especially in species with some potential for intensive exploration such as a biological model for wild boar (Camará Filho et al. 2003), and they provide information on the growth and development of wild

<sup>1</sup> Dr. sc. Nikica Šprem, doc. dr. sc. Marina Piria, Hrvoje Novosel mag. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries, Beekeeping, Game Management and Special Zoology, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia nsprem@agr.hr, tel.+385 1 2393 860, fax. +385 1 2315 300

<sup>2</sup> Prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, prof. dr. sc. Boris Antunović, University of J. J. Strossmayer in Osijek, Faculty of Agriculture, Chair for Wildlife, Fishery and Beekeeping, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Croatia

boar, as well as on quality of the habitat. Gross external morphological parameters have been the most common area used by researchers to attempt to define identifying characteristics. This is at least in part due to the relative ease of data collection using these structures compared to features requiring the use of more complex laboratory methods. Morphological criteria have included a variety of structures and parameters including external body measurements, and coloration. Morphology is an area of research where the shape and size of a morphological individual or characteristic is described with quantitative analysis, and because of very low heritability ( $h^2$ ), morphology characteristics are very dependent on external conditions (Oxnard 1978). Multivariate statistical methods were applied to classify morphology differences and using these methods it was possible to evaluate the most important characteristics separating the

subpopulations defined by wild boar. Relatively little data are available on the relationships among morphological parameters of wild boar. This data mostly dealing with growing patterns of different parameters were analyzed and some results were presented on the correlations and allometry of these characteristics. Better management of wild boar populations requires more morphological data. Therefore, the aim of this study was 1) to determine morphological differences among wild boars populations located in three Croatian geographical regions using morphological measurement; and 2) determine the existence of hybridization.

## MATERIAL AND METHODS – Material i metode)

From October 2007 to January 2009, sampling of wild boar populations was conducted in three Croatian geographical regions, East (Đakovo, Baranja, Bilogora) Central (Lpolje, Banija) and West (Plominska, Oprtalj, Grožnjan, SjVelev, VelKapel, LicSredo) (Fig

1), where we covered three characteristic climate areas under Köppen's climatic classification. The Eastern and Central region enjoys the Cfb climate, but on the other hand the Western region is under the influence of the Cfa and Df climate (Šegota & Filipčić 2003).

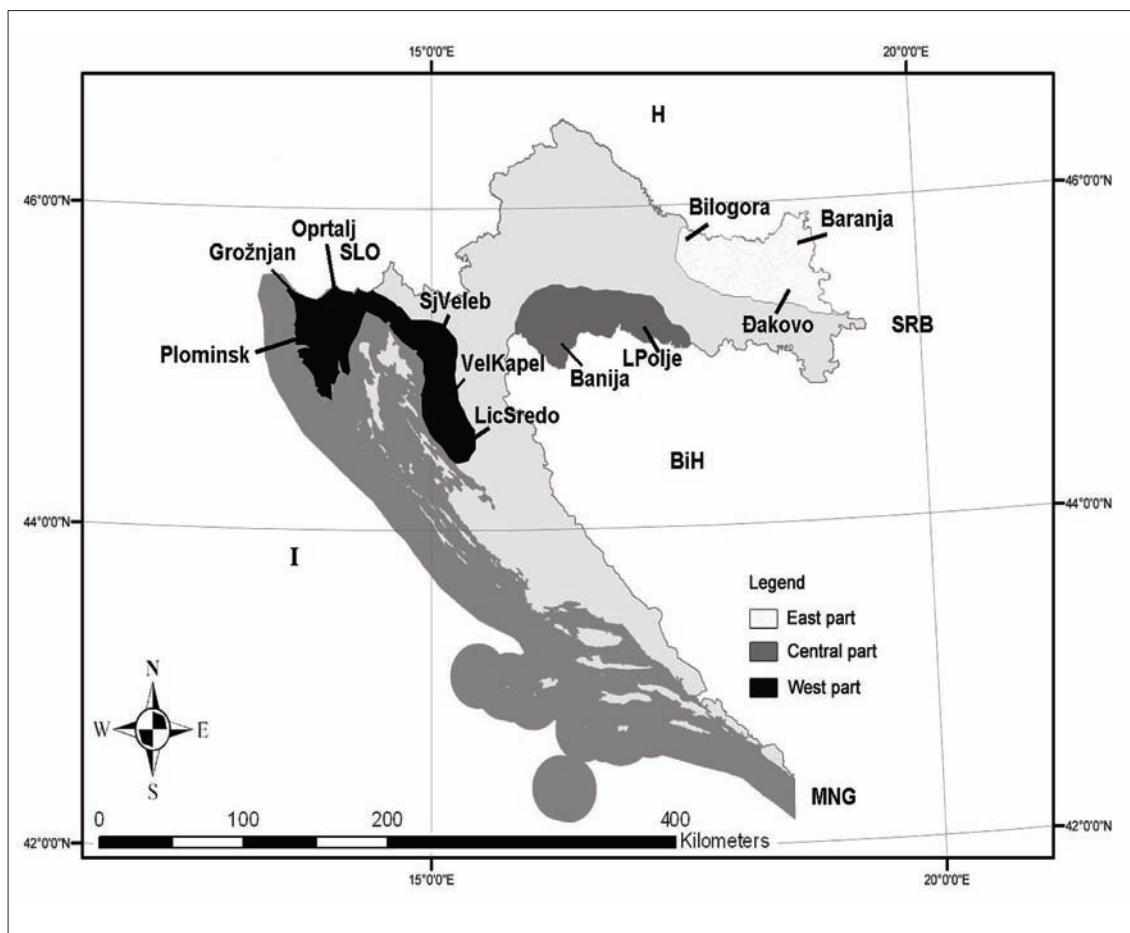


Figure 1 Three different geographical regions and sampling sites in the study  
*Slika 1. Tri različite geografske regije i lokacije uzorkovanja u istraživanju*

Generally, a climatic, agricultural, and forestry vertical gradient characterizes the Croatian territory, with a flat Eastern region of the Pannonian Valley strongly influenced by the Drava and Danube Rivers. This terrain also includes large agricultural fields and predominantly oak and beech forests ( $N\ 45^{\circ}43'28,2''$   $EO\ 18^{\circ}50'24,7''$ ). A Central hilly region with small agriculture fields and mainly beech and chestnut forests ( $N\ 45^{\circ}15'23,4''$   $EO\ 16^{\circ}15'26,7''$ ), the Western region includes big mountains ( $N\ 44^{\circ}46'28,4''$   $EO\ 15^{\circ}01'53,9''$ ) and the typical Mediterranean region of the Adriatic Sea with small agriculture fields ( $N\ 45^{\circ}12'59,4''$   $EO\ 14^{\circ}13'21,5''$ ). These locations were used because data of genetic analysis showed similarity among same sampling sites (Šprem 2009). All animals presented phenotypic characteristics of the species. The hunted wild boars were sexed, weighed and measured. All the animals included in the study were hunted during the legal drive hunting season. The age of the animals were estimated using patterns of tooth eruption and replacement (Boitani & Mattei 1992). The animals were classified into three age classes (Pedone et al. 1991): juvenile (less than one year of age), yearling (between 1 and 2 years of age), and adult (older than two years of age). Wild boars were measured from the left side, and measurements were carried out using a Lydthin stick, tape measure and scale. A total of 181 individuals (97 males and 84 females) from six month to seven years of age were scored for the nineteen morphological measurements: height at withers HW; height at sacrum HS; height of back HB; the most caudal point of scapula mCPS; height at hip HH; depth of chest DC; circumference at chest CC; head length HL; ear length EL; ear width EW; tail length TaL; trunk length TrL; bristles length (at withers) BL; circumference of shin (tibia) CS; circumference of testis (left) CTL; circumference of testis (right)

## RESULTS – Rezultati

The average age of studied animals was under 24 months old, which indicated a relatively young population. The sex ratio is slightly unbalanced in favor of males, a similar unbalanced fetal sex ratio was also found by (Masssei et al. 1996). However, the sex ratio did not attribute to the age or, weight. Morphological data support the hypothesis that the wild boar populations in some regions have hybridized with domestic pigs. Some individuals in the data set displayed white hair on the feet, stomach, tarsus and carpus; large and fast growth; great intrapopulation morphological variability; and, great accumulation of subcutaneous fat. Mean values with standard deviation of the seventeen analyzed morphological measurements under three different geographical zones and three different age groups of the animals are presented in Table 1. Statistical differ-

ences were observed between age classes, results put in evidence that some variables were significantly different (BW, TaL, TrL), but some of them were not homogeneous for all age classes (CS, mCPS, CC) and were unable to highlight differences among the regions. Additional effects of gender on differences between regions were recorded on traits (BW, EL, TaL, TrL) only in sub-adult age class. The correlation analysis shows a significant link between measurements and age classes. Results of RDA analysis throughout sampling sites based on 16 morphological traits are showed in Fig 2. There is a strong correlation between CB in Central and West populations with the CS and TrL. West and East populations are connected with HL and BL, but Central and East populations are strongly correlated with HH, EW and mCPS (Fig 2a). Analysis of young, adolescents

Table 1 Mean  $\pm$ SD of morphological measurements of wild boar from 3 regions in Croatia and F-values with probability for effect of region, gender and region-gender interaction on morphometric traitsTablica 1. Srednja vrijednost  $\pm$ SD morfoloških mjerena divljih svinja iz 3 regije u Hrvatskoj i F-vrijednosti s vjerojatnošću utjecaja regije, spola i interakcije regija-spol na vrijednost morfološke osobina

Morphological measurement Morfološke mjerene	East/Istok	Central/Središnji	West/Zapad	Region/Regija F-value (P>F)	Gender/Spol F-value (P>F)	Region*Gender Regija*Spol F-value (P>F)
<b>Young/Mlađi</b>						
Number/Broj	47	32	15			
Body weight/Tjederna težina	31.032 $\pm$ 7.955 A	37.325 $\pm$ 10.826 B	39.1 $\pm$ 6.574 B	7.06 (0.0014)	0.32 (0.5742)	2.13 (0.1249)
Height at withers/Visina u grebenu	61.2 $\pm$ 6.883 A	64.656 $\pm$ 7.196 AB	67.54 $\pm$ 7.271 B	5.25 (0.007)	0.28 (0.5967)	0.29 (0.747)
Height of back/Visina leđa	60.534 $\pm$ 6.598	63.631 $\pm$ 8.576	65.473 $\pm$ 7.899	3.2 (0.05)	1.42 (0.23)	0.26 (0.773)
Height at sacrum/Visina križa	59.63 $\pm$ 6.626	61.609 $\pm$ 8.898	62.933 $\pm$ 6.781	1.32 (0.2682)	0.41 (0.526)	0.19 (0.83)
The most caudal point of scapula/ Visina prednje noge od vrha plećke do tla	57.053 $\pm$ 6.435	58.541 $\pm$ 6.924	59.6 $\pm$ 9.216			
Height at hip/Visina kuka	57.272 $\pm$ 6.447	56.847 $\pm$ 7.478	56.8 $\pm$ 8.809	0.04 (0.9647)	0.45 (0.5029)	0.22 (0.8068)
Depth of chest/Dubina prsiju	33.134 $\pm$ 3.916 A	33.856 $\pm$ 6.608 A	38.013 $\pm$ 2.995 B	5.04 (0.0085)	0.08 (0.7771)	1.19 (0.3105)
Circumference at chest/Opseg prsiju	73.726 $\pm$ 7.562	79.356 $\pm$ 10.918	81.42 $\pm$ 5.841			
Head length/Dužina glave	51.461 $\pm$ 3.468	50.169 $\pm$ 6.555	53.236 $\pm$ 7.422	2.12 (0.1257)	5.32 (0.0234)	3.05 (0.05)
Ear length/Dužina uske	11.066 $\pm$ 1.492	11.288 $\pm$ 1.732	11.48 $\pm$ 1.629	0.47 (0.6259)	0.12 (0.7319)	2.18 (0.1196)
Ear width/Sirina uske	10.191 $\pm$ 1.253	9.838 $\pm$ 1.2	9.427 $\pm$ 1.125	2.23 (0.1135)	0.47 (0.4943)	0.11 (0.8945)
Tail length/Dužina repa	17.326 $\pm$ 3.784 A	19.191 $\pm$ 3.609 AB	16.247 $\pm$ 3.352 B	4.27 (0.0169)	0.06 (0.7994)	0.82 (0.4419)
Trunk length/Dužina trupa	68.287 $\pm$ 7.83 A	75.434 $\pm$ 7.63 B	80.94 $\pm$ 4.791 C	19.48 (<0.0001)	0.31 (0.5763)	0.51 (0.604)
Bristles length (at wethers)/ Dužina čekinja na grebenu	10.128 $\pm$ 1.65 A	11.141 $\pm$ 2.329 AB	12.38 $\pm$ 1.35 B	9.12 (0.0003)	0.22 (0.6373)	3.08 (0.05)
Circumference of shin (tibia)/Opseg cjevanice	11.496 $\pm$ 1.103	13.122 $\pm$ 1.469	13.32 $\pm$ 1.348			
Circumference of testis (left)/ Opseg lijevog testisa	6.06 $\pm$ 1.74	7.30 $\pm$ 5.64	5.8 $\pm$ 0.64	1.45 (0.2543)		
Circumference of testis (right)/ Opseg desnog testisa	6.23 $\pm$ 1.91	7.43 $\pm$ 5.71	8.22 $\pm$ 0.98	1.84 (0.1802)		
<b>Sub-adults/ Srednjeobni jednogodišnjaci</b>						
Number/Broj	10	12	10			
Body weight/Tjederna težina	75.9 $\pm$ 5.77 A	86.13 $\pm$ 10.613 B	66.625 $\pm$ 8.878 C	15.36 (<0.0001)	0.88 (0.3568)	5.25 (0.0095)
Height at withers/Visina u grebenu	79.358 $\pm$ 3.628	77.49 $\pm$ 3.899	74.317 $\pm$ 6.577	2.83 (0.0761)	0.28 (0.5979)	1.32 (0.2823)
Height of back/Visina leđa	78.017 $\pm$ 4.317 A	74.8 $\pm$ 3.747 AB	71.075 $\pm$ 4.874 B	6.9 (0.0037)	0.15 (0.6974)	1.34 (0.2784)
Height at sacrum/Visina križa	74.383 $\pm$ 4.873	71.97 $\pm$ 3.549	69.65 $\pm$ 5.364	2.62 (0.0903)	0.01 (0.9086)	0.22 (0.8059)
The most caudal point of scapula/ Visina prednje noge od vrha plećke do tla	72.533 $\pm$ 5.852	67.88 $\pm$ 6.238	64.725 $\pm$ 5.96			
Height at hip/Visina kuka	75.3 $\pm$ 4.416 A	65.45 $\pm$ 4.351 B	61.942 $\pm$ 6.043 B	22.23 (<0.0001)	1.87 (0.1829)	0.37 (0.6925)
Depth of chest/Dubina prsiju	46.417 $\pm$ 1.676 A	42.52 $\pm$ 4.879 AB	41.717 $\pm$ 6.446 B	4.08 (0.0279)	0.59 (0.4496)	3.16 (0.0577)

Morphological measurement	East/Istok	Central/Središnji	West/Zapad	Region/Regija F-value (P>F)	Gender/Spol F-value (P>F)	Region*Gender Regija*Spol F-value (P>F)
<i>Morfološke mjere</i>						
Circumference at chest/ <i>Opseg prsiju</i>	106.483±6.989	106.77±8.133	91.2±11.193			
Head length/ <i>Dužina glave</i>	52.22±5.209	49.89±3.525	50.173±3.522	1.14 (0.333)	0.17 (0.6858)	0.67 (0.5193)
Ear length/ <i>Dužina uške</i>	12.2±1.134 A	14.72±2.68 B	12.367±0.657 A	11.9 (0.0003)	4.26 (0.0485)	20.94 (<0.0001)
Ear width/ <i>Širina uške</i>	11.833±1.096 A	11.77±1.523 A	9.85±0.703 B	12.09 (0.0002)	1.18 (0.2872)	0.73 (0.4907)
Tail length/ <i>Dužina repa</i>	22.492±6.106 A	23.95±3.287 A	17.55±1.973 B	10.44 (0.0004)	0.3 (0.5862)	8.41 (0.0014)
Trunk length/ <i>Dužina trupa</i>	91.167±4.747	92.57±7.6	92.025±7.079	0.08 (0.9224)	2.76 (0.1076)	7.73 (0.0021)
Bristles length (at wethers)/ <i>Dužina čekinja na grebenu</i>	10.692±1.151	11.77±0.7803	10.467±2.955	1.27 (0.2956)	1.12 (0.2995)	0.24 (0.7908)
Circumference of shin (tibia)/ <i>Opseg cjevanice</i>	10.692±1.151	11.77±0.78	10.467±2.955			
Circumference of testis (left)/ <i>Opseg lijevog testisa</i>	6.06±1.74	7.30±5.64	5.8±0.64	1.45 (0.2543)		
Circumference of testis (right)/ <i>Opseg desnog testisa</i>	6.23±1.91	7.43±5.71	8.22±0.98	1.84 (0.1802)		
<b>Adults/Odrasli</b>						
Number/Broj	14	20	21			
Body weight/ <i>Tjelesna težina</i>	89.607±8.242 A	111.445±13.685 B	110.524±18.612 B	12.49 (<0.0001)	0.08 (0.7768)	1.56 (0.2194)
Height at withers/ <i>Visina u grebenu</i>	84.593±3.689 A	86.155±5.133 A	90.986±4.406 B	9.24 (0.0004)	0.10 (0.7521)	0.88 (0.4205)
Height of back/ <i>Visina leđa</i>	81.586±4.757 A	84.27±9.463 AB	87.41±4.45 B	3.55 (0.0365)	0.16 (0.6877)	0.63 (0.5346)
Height at sacrum/ <i>Visina krža</i>	78.907±5.44 A	80.425±5.337 A	84.562±6.496 B	6.05 (0.0045)	1.19 (0.2806)	2.32 (0.1093)
The most caudal point of scapula/ <i>Visina prednje noge od vrha plećke do tla</i>	78.45±5.403	78.655±5.564	79.21±6.546			
Height at hip/ <i>Visina kuka</i>	78.007±4.296	75.585±6.402	76.257±6.449	0.4 (0.6712)	0.5 (0.4813)	2.29 (0.1117)
Depth of chest/ <i>Dubina prsiju</i>	49.807±2.724	48.445±9.481	50.2±4.341	0.72 (0.4918)	0.69 (0.4099)	1.21 (0.3068)
Circumference at chest/ <i>Opseg prsiju</i>						
Head length/ <i>Dužina glave</i>	112.086±6.715	118.145±10.787	115.648±14.287			
Ear length/ <i>Dužina uške</i>	51.714±3.799	53.05±4.686	51.774±3.156	0.83 (0.4404)	0.15 (0.6956)	1.96 (0.152)
Ear width/ <i>Širina uške</i>	13.407±3.14	14.025±2.081	14.714±2.11	0.56 (0.5758)	0 (0.99)	0.46 (0.6316)
Tail length/ <i>Dužina repa</i>	12.143±2.982 A	13.3±2.056 A	10.081±0.743 B	10.68 (0.0001)	2.18 (0.1463)	0.35 (0.7092)
Trunk length/ <i>Dužina trupa</i>	23.457±4.085 A	26.19±4.635 AB	21.652±4.206 B	6.15 (0.0041)	3.33 (0.0739)	1.02 (0.3693)
Bristles length (at wethers)/ <i>Dužina čekinja na grebenu</i>	100.457±8.814 A	102.105±7.58 AB	109.676±13.645 B	3.78 (0.0298)	1.08 (0.304)	1.43 (0.2484)
Circumference of shin (tibia)/ <i>Opseg cjevanice</i>	11.014±0.687 A	10.67±2.253 A	14.495±2.082 B	18.54 (<0.0001)	0.63 (0.432)	0.08 (0.9211)
Circumference of testis (left)/ <i>Opseg lijevog testisa</i>	14.821±1.126	16.205±1.15	17.833±2.455			
Circumference of testis (right)/ <i>Opseg desnog testisa</i>	16.52±3.36	14.22±5.38	16.97±5.24	0.51 (0.6076)		

Regions with same letter are not significantly different – Regije sa istim slovom nisu značajno različite

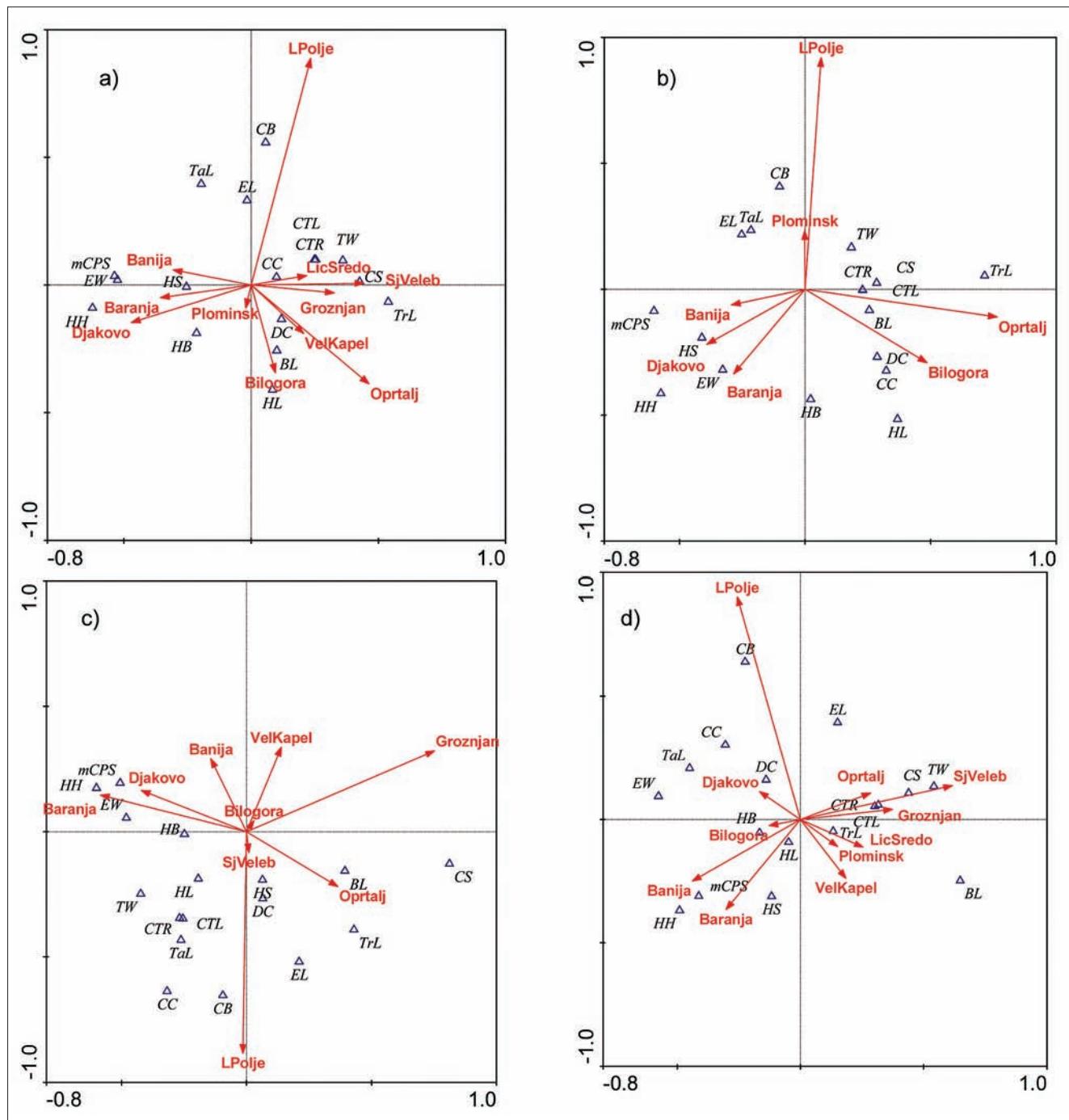


Figure 2 RDA ordination of 11 sampling sites and 16 morphological traits a) all age classes, b) juvenile c) yearling d) adults  
*Slika 2. RDA koordinate 11 lokacija i 16 morfoloških svojstava a) sve dobrane skupine, b) mladi c) jednogodišnjaci d) odrasli*

and adults showed similar results at the most locations (Fig 2b, 2c, 2d). Results of cluster analysis using TREE procedure indicate separation on the two subpopulations and suggesting the existence of morphological differences (Fig 3). The first canonical variable accounts for 84.8, 76.5 and 84.2 percent of the total variance for the three ages classes respectively, but is unevenly correlated with the original variables. At first and second canonical variables for the young shows the highest correlation with CS, for sub-adults HH and for adults EW, TL and CC. The discriminant analysis results in the cor-

rect classification of the data in the groups shows that Central and East populations are correctly classified and a higher percentage of misclassification can be observed for West population. This result is not easily explainable but the effect of hybridization can be supposed.

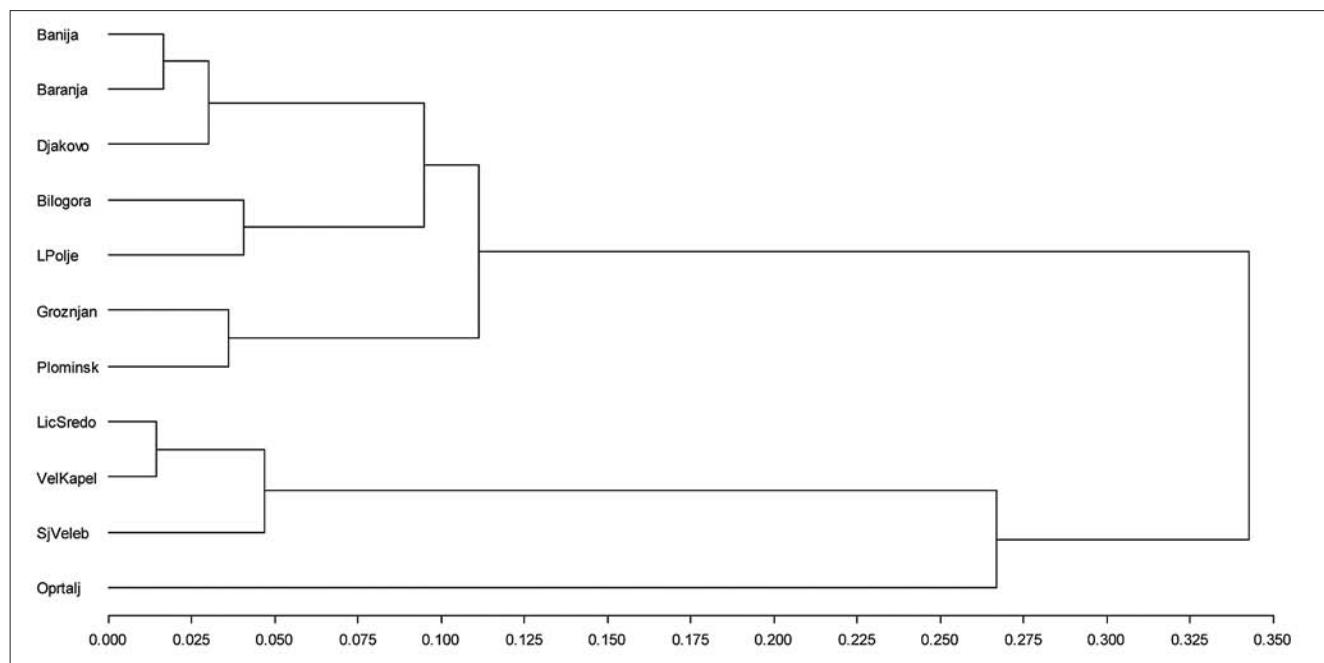


Figure 3 Results of cluster analysis (using TREE procedure)

*Slika 3. Rezultat klaster analize (koristeći TREE postupak)*

## DISCUSSION – Diskusija

Population structure is similar to the cited in studies in Europe, America and Oceania (Herrero & Fernández de Luco 2003) approximately 70% of individuals were under 24 months old and 6 animals were over 72 months. Morphology data in adult animals can enable one to determine if a specimen in question resembles a pure wild boar or a hybridized animal with domestic pigs, but data presented in this study supported the hypothesis that the wild boar populations have hybridized with domestic pigs. In some regions of Croatia we found phenotypical variability of the wild boar population based on hybridization, but results suggested that the wild characters predominate. Results for some morphological measurement were different than in others studies (Martinoli et al. 1997; Herrero & Fernández de Luco 2003; Mayer & Lehr Brisbin 2006). For example, TaL and HW were smaller, but EL was the same compared to data presented by Mayer & Lehr Brisbin (2006). The data for TrHL were smaller than was shown by Martinoli et al. (1997). Data from this study revealed that the CC, HL and BW was much higher than from Herrero & Fernández de Luco (2003). Some of these morphological measurements supported the hypothesis that the wild boar population has hybridized with domestic pig, and the same hypothesis was given in similar studies (Martinoli et al. 1997; Herrero & Fernández de Luco 2003). In generally standard morphological analyzes did not show clear area of separation in any morphological trait, but on the other hand, RDA analysis showed the connection of sampling sites with some morphological trait. The re-

sults of cluster analysis using TREE procedure show that East and Central populations are morphologically very close and belong to one subpopulation, but the West population belongs to another subpopulation. This argument can explain on the basis of different habitat and climate conditions. Western population is under the influence of Mediterranean climate and mountain region constitute a natural barrier between other populations. In some respects this result also confirm hypothesis of the existence of two European subpopulations, western and central populations (Larson et al. 2005). Eigen values were performed and we can be confirmed that body shape analysis using multivariate statistical methods may be useful in the evaluation of conformation and other applications. When all parameters are analyzed, it can be concluded that wild boar from Croatia present a certain degree of variability. These results confirmed that different morphotypes of wild boar are detectable in some different regions of Croatia. These morphotypes are differentiated on the basis of height and length measurements and can be relevant only for older animals. Presently the subpopulation is the accepted way of giving formal recognition to these differences, the origin of which may have been an adaptation to different geographical situations. The average data values presented here are slightly higher than those estimated for other European wild boar populations (Pedone et al. 1991; Ernhaft & Csányi 1995; Amici et al. 2010). However, it should be noted that a large number of the studies reported by various authors from other countries (Randi et al. 1987; Apollonio et al.

1988; Genov et al. 1995; Tinelli et al. 1999), refer to variables not directly comparable with those presented in this study. On the basis of morphological characteristics, the western Croatian wild boar population fits the description of the Italian wild boar (Amici et al. 2010). Because of the large geographic range oc-

cupied by wild boar we can conclude that the population is reflected in the great morphological and size variability that characterizes this species. These results confirm and will be the basis of further characterization, and genetic studies required to identify the wild boar subpopulation presently populating Croatia.

#### REFERENCES – Literatura

- Amici, A., F. Serrani, S. Adriani, 2010: Somatic variability in wild boar (*Sus scrofa L.*) in different areas of Central Italy. *Ital. J. Anim. Sci.*, 9; e9, 39–44.
- Apollonio, M., E. Randi, S. Toso, 1988: The systematics of the wild boar (*Sus scrofa L.*) in Italy. *B. Zool.*, 3, 213–221.
- Boitani, L., L. Mattei, 1992: Aging wild boar by tooth eruption. in Proc. Int. Conf. Ongulés/Ungulates 91. Paris – Toulouse, France, pp. 419–421.
- Braak, ter C. J. F., P. Smilauer, 2002: CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power (Ithaca NY, USA).
- Câmara Filho, J. A., P. O. Sherer, R. R. Sherer, C. M. C. Meneses, M. A. Babinski, 2003: Arrangement and distribution of the arterial circle in brain of wild boar (*Sus Scrofa Scrofa*) Linnaeus (1758): Qualitative and quantitative analysis. *International Journal of Morphology*, 21(4), 265–272.
- Ernhaft, J., S. Csányi, 1995: Data on the biochemical-genetical polymorphism of wild boar in Hungary. *IBEX, J. Mt. Ecol.*, 3, 13–14.
- Genov, P., G. Massei, H. Nikolov, 1995: Morphometrical analysis of the Mediterranean wild boar population. *IBEX, J. Mt. Ecol.*, 3, 69–70.
- Herrero, J., D. Fernandez de Luco, 2003: Wild boars (*Sus scrofa L.*) in Uruguay: scavengers or predators? *Mammalia*, 67 (4), 485–491.
- Larson, G., K. Dobney, U. Albarella, M. Fang, E. Matisoo-Smith, J. Robins, S. Lowden, H. Finlayson, T. Brand, E. Willerslev, P. Rowley-Conwy, L. Andersson, A. Cooper, 2005: Worldwide phylogeography of wild boar reveals multiple centers of pig domestication. *Science*, 11 (307), 1618–1621.
- Martinoli, A., A. Zilio, M. Cantini, G. Ferrario, M. Schillaci, 1997: Distribution and biometry of the wild boar (*Sus scrofa*) in the Como and Varese provinces. *Hystrix*. (n.s.) 9 (1–2), 79–83.
- Massei, G., P. V. Genov, B. W. Staines, 1996: Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica* 41(3), 307–320.
- Mayer, J. J., I. Lehr-Brisbin, 2006: Distinguishing feral hogs from introduced wild boar and their hybrids: a review of past and present efforts. *Texnat. Tamu. Edu. Symposia*, South Carolina.
- Melaku, T. 2003: Phenotypic and reproductive characteristics of lions (*Panthera leo*) at Addis Ababa Zoo. *Biodiversity and Conservation*, 12, 1629–1639.
- Oxnard, C. E. 1978: One biologist's view of morphometrics. *Ann. Rev. Ecology System*, 9, 214–219.
- Pedone, P., L. Mattioli, S. Mattioli, N. Siemoni, C. Lovari, V. Mazzarone, 1991: Body growth and fertility in wild boars of Tuscany, Central Italy. In: Csanyi S, Ernhaft J, editors. *Transaction of XX<sup>th</sup> Congress of the International Union of Game Biologists*, Aug 21–23, Godollo, Hungary, pp. 604–609.
- Randi, E., M. Apollonio, S. Toso, 1987: The systematics of some Italian populations of wild boar (*Sus scrofa L.*): a craniometric and electrophoretic analysis. *Z. Säugetierkd.*, 54, 40–56.
- SAS Institute 2007: SAS® User's Guide: Learning to Use SAS. SAS Institute Inc., Cary, USA.
- Šegota, T., A. Filipčić, 2003: Köppen's classification of climates and the problem of corresponding Croatian terminology. *Geoadria* 8 (1), 17–37. (in Croatian).
- Šprem, N., 2009: Morphological and genetic characteristic of the wild boar (*Sus scrofa L.*) in Republic of Croatia. Dissertation. University of J. J. Strossmayer in Osijek, 152 pp. (in Croatian).
- Tinelli, A., L. Pietrelli, S. Focardi, 1999: Dati biometrici della popolazione di cinghiale (*Sus scrofa L.*) di Castelporziano. *Proc. Società Italiana Scienze Naturali Museo Civico Storia Naturale*, 2, 171–177.
- Tymchuk, W. E., C. Biagi, R. Withler, R. H. Devlin, 2006: Growth and Behavioural Consequences of Introgression of a Domesticated Aquaculture Genotype into a Native Strain of Coho Salmon. *American Fisheries Society*, 135, 442–455.

**SAŽETAK:** Između 2007. i 2009. godine, ukupno 181 jedinki divljih svinja, koristeći devetnaest morfoloških mjera sa tri geografske regije, korišteno je za opis morfološke raznolikosti populacije diljem Hrvatske. U nekim regijama pronašli smo fenotipsku varijabilnost populacije divljih svinja temeljenu na hibridizaciji. Rezultati ANOVA-e pokazuju da su neke variabile bile značajno različite (masa tijela, dužina repa, dužina rila), ali neke od njih nisu homogene za sve dobne skupine (opseg cjevanice, visina prednje noge od vrha plećke do tla, opseg prstiju). Multivarijatna statistička metoda (RDA) pokazala je povezanost lokaliteta s nekim morfološkim osobinama. Rezultati klaster analize pomoću TREE postupka ukazuju na razdvajanje dviju podpopulacija i sugerira postojanje morfoloških razlika. Ukupni rezultati potvrđuju da su različiti morfotipovi divljih svinja detektirani u različitim područjima Hrvatske, a u nekim regijama populacija divljih svinja je hibridizirala s domaćim svinjama, što ima za posljedicu fenotipsku varijabilnost gdje ipak karakteristike divljih svinja prevladavaju. Ovi rezultati potvrđuju potrebu za populacijsko genetskim istraživanja kako bi identificirali različite podpopulacije divlje svinje koje trenutno obitavaju u Hrvatskoj.

*Ključne riječi: divlja svinja, Hrvatska, morfološka varijabilnost*

*Sretan Božić i Nova godina  
Merry Christmas and Happy New Year  
Fröhe Weinachten und ein glückliches neues Jahr*

**2012**



Filigranski okov  
(Foto: Goran Dorić)

## INVENTARIZACIJA FAUNE ŠTETNIH SOVICA (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) NACIONALNOG PARKA “FRUŠKA GORA”

NOCTUID PEST SPECIES INVENTORY (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)  
OF THE NATIONAL PARK “FRUŠKA GORA”

Dejan STOJANOVIĆ<sup>1</sup>, Srećko ĆURČIĆ<sup>2</sup>, Saša ORLOVIĆ<sup>3</sup>, Zoran GALIĆ<sup>3</sup>

**SAŽETAK:** U radu je dan prikaz 55 vrsta iz porodice sovica (Lepidoptera: Noctuidae) potencijalno štetnih u šumarstvu, utvrđenih u fauni leptira Nacionalnog parka "Fruška gora". Za svaku utvrđenu vrstu sovice dani su podaci o mjestu i datumu prvog nalaza, razdoblju rojenja, biljkama domaćinima i učestalosti pojave. U Nacionalnom parku "Fruška gora" tijekom sedmogodišnjeg istraživanja (2002–2008) na većem broju opažačkih postaja prikupljeni su podaci s terena, korišteni u sustavu dijagnostičko-prognostičke službe za eventualno poduzimanje mjera zaštite šuma. Niti jedna od utvrđenih vrsta sovica nije samostalno tijekom istraživanja imala takav intenzitet pojave da bi nanijela vidljive štete svojim biljkama domaćinima u zaštićenim šumskim biocenozama Nacionalnog parka "Fruška gora".

**Ključne riječi:** Lepidoptera, Noctuidae, štetne sovice, Nacionalni park "Fruška gora"

### UVOD – Introduction

U svijetu je poznato oko 38 000 vrsta sovica (Noctuidae) (Grimaldi & Engel, 2005). Evropska fauna sovica broji 1 250 vrsta (Karsholt & Razowski, 1996), iako pojedini autori navode 1 450 vrsta (Fibiger, 1990, 1993, 1997). Poznato je da svojte Noctuoidea i Geometroidea, iako dvije izrazito raznorodne linije makrolepidoptera, zajedno čine oko polovicu svih vrsta Lepidoptera (Grimaldi & Engel, 2005). U Srbiji je poznato 565 vrsta sovica (Stojanović & Ćurčić, 2011; Stojanović i dr. 2011).

Istraženost porodice Noctuidae, inače najbrojnije od svih makrolepidoptera, u zemljama Balkanskog poluotoka (osim dijelom u Bugarskoj i Grčkoj) vrlo je oskudna. Inventarizacija još nije temeljito provedena, faunistički popisi su nepotpuni, a njihova uloga u šumskim ekosustavima je nedovoljno poznata. Razvidno je da visoka utvr-

đena brojnost imaga sovica u šumskim ekosustavima pri kontinuiranom monitoringu u kvalitativnom i kvantitativnom smislu ove grupe Lepidoptera, ukazuje na njihovu veliku važnost zbog izražene štetnosti koju uzrokuje ličinački stadij defolijacijom (Čamprag & Jovanić, 2005; Đorović, 1980). Također, važano je i njihovo značenje u smislu održive ishrane različitih vrsta predatora koji konzumiraju sovice u stadiju adulta, ličinke i ostalim stadijima, a dio su pripadajućih šumskih zajednica (Đorović, 1980; Pešić, 2011).

Srbija, kao zemlja koja je ratificirala i pristupila Konvenciji o bioraznolikosti, dužna je djelovati na očuvanju biološke raznovrsnosti na svojim prostorima. Za ispunjenje toga cilja moraju se prvo izraditi popisne liste i sastav vrsta, odrediti njihove međusobne interakcije, ali i načela njihove održivosti i zaštite. Nacionalni parkovi kao najreprezentativnija zaštićena prirodna dobra jedne zemlje, imaju zadaću ispuniti sve postavljene obveze.

Za ispunjenje zahtjeva nadzora štetnika i zaštite šuma, postavljenih pred dijagnozno-prognoznu službu u Hrvatskoj je sedamdesetih godina prošloga stoljeća uspostavljen veći broj (17) nadzornih točaka radi kontrole brojnosti i trajanja leta važnijih štetnih makrolepi-

<sup>1</sup> Mr. sc. Dejan Stojanović, JP Nacionalni park "Fruška gora", 21208 Sremska Kamenica, Srbija,  
e-mail: dejanstojanovic021@yahoo.co.uk

<sup>2</sup> Dr. sc. Srećko Ćurčić, Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Sveučilište u Beogradu, 11000 Beograd, Srbija,  
e-mail: srecko@bio.bg.ac.rs

<sup>3</sup> Dr. sc. Saša Orlović, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, 21000 Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup> Dr. sc. Zoran Galić, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, 21000 Novi Sad, Srbija

doptera s istaknutim naglaskom na šumske vrste sovica (Kovačević & Franjević-Oštrc, 1978). Gotovo istodobno i po istim načelima u Srbiji se obavlja inventarizacija i istraživanja na mnogim lokacijama, od kojih je jedna i u Nacionalnom parku "Fruška gora" u mjestu Paragovo (Vasić & Jodat, 1976; Đorović, 1980; Vulević, 1988). U submediteranskom području Makedonije također se obavljaju istraživanja hrastovih defolijatora iz reda Lepidoptera (Donevski, 1977, 1982). Rezultati svih ovih istraživanja jasno ilustriraju kvalitativne i kvantitativne odnose i sastav važnijih štetnih makrolepidoptera na istraživanim lokalitetima. Poznavanje faune makrolepidoptera nekog područja i njene populacijske dinamike ima višestruko značenje, kako za upoznavanje cjelokupne slike stanja faune i rješavanja mnogih entomoloških i zoogeografskih pitanja, tako i za učinkovitiju provedbu mjera neposredne zaštite u šumarskoj praksi kada su u pitanju štetne vrste i kalamiteti koje mogu uzrokovati, a sve u kontekstu šumarske dijagnostičko-prognozne službe (Kovačević, 1968; Kovačević & Franjević-Oštrc, 1978; Kranjčev, 1981). Sve navedeno osobito vrijedi i u zaštićenim prirodnim dobrima u kojima se sa šumama gospodari.

Porodici sovica posebna je pozornost posvećena u specijaliziranoj literaturi koja obrađuje metodologiju i načela dijagnostičko-prognozne službe, i već je pred 30-ak godina u opširnom tekstu detaljno navedeno kako provoditi metode kontrole gustoće populacije i prognozu dinamike populacije brojnih, šumarski značajnih vrsta sovica (Vasić, 1981). Naznaka je dominantno stavljen na veliko značenje sovica u sinergiji s ostalim defolijatorima sklonima prenamnoženju, ali i potencijalnim gradacijama u kojima mogu sovice i samostalno sudjelovati. Izvještajna i dijagnostičko-prognozna služba zaštite šuma prati dinamiku populacije onih vrsta sovica koje su u prošlosti prouzročile štetu i daje prognozu pojave tih vrsta, kako bi se blagovremeno uočilo povećanje brojnosti i na vrijeme počelo s obavljanjem preventivnih mjeru u cilju sprječavanja prenamnoženja.

Prema planu upravljanja od 2011–2020. godine, Nacionalni park "Fruška gora" je kao jedan od najvažnijih zadataka u poglavljju "Prioritetni ciljevi, mjere i aktivnosti na zaštiti, održavanju, praćenju stanja i unapređenju prirodnih i stvorenih vrednosti" naložio praćenje

kretanja populacija štetnih kukaca u zaštićenim šumskim biocenozama.

U šumama listača sovice se pojavljuju uvijek u kombinaciji s najvažnjim defolijatorima poput gubara (*Lymantria dispar* L.), kukavičjeg suznika (*Malacosoma neustria* L.) te mnogobrojnim štetnim leptirima iz porodice savijača (Tortricidae). Što se baš samih sovica tiče, zabilježene su samostalne gradacije sljedećih vrsta: *Orthosia populeti* (Fabricius, 1775) na topoli, *O. munda* (Denis & Schiffermüller, 1775) na topoli i vrbi i *Nycteola asiatica* (Krulikovsky, 1904) na topoli. Poznate su masovne pojave pojedinih sovica, a posebno: *Pseudoips prasinana* (Linnaeus, 1758) često na bukvi, *Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758) čije su gradacije zabilježene na topoli, *Dicycla oo* (Linnaeus, 1758) vrlo česta na hrastu, *Moma alpium* (Osbeck, 1778) u gradacijama u šumama donjeg Srema, *Acronicta rumicis* (Linnaeus, 1758) često na vrbi i topoli i *Minucia lunaris* (Denis & Schiffermüller, 1775) kao jedna od najčešćih sovica na hrastu (Vasić, 1981; Čamrag & Jovanić, 2005). *Panolis flammea* (Denis & Schiffermüller, 1775), borove sovica, poznati je štetnik u europskim šumama (Hartmann i dr. 2007).

Cilj sedmogodišnjih istraživanja bio je izvršiti inventarizaciju potencijalno štetnih vrsta sovica koje žive na šumskom drveću i hrane se lišćem u šumskim biocenozama Nacionalnog parka "Fruška gora". Podaci prikazani u ovome radu mogu ukazati na potencijal mogućih prenamnoženja evidentiranih vrsta ili grupa u okviru porodice i čitavog reda leptira. Ovako dobiveni podaci vrlo su važni za unapređenje strategije zaštite šumskih ekosustava u objektima zaštićene prirode od mogućih gradacija štetnika, odnosno potencijalnih šteta uslijed njihova prenamnoženja. Dobiveni podaci u okviru permanentnog monitoringa mogu ukazivati na trend rasta ili opadanja, učestalost sastava pojedinih vrsta, te posljedično mogućih izazvanih šteta.

Dobiveni postotak štetnih vrsta u odnosu na ukupan broj vrsta sovica u Nacionalnom parku "Fruška gora" uspoređen je sa postotkom ovih vrsta dobivenim prije 30-ak godina u Spačvanskim šumama Hrvatske (Kovačević & Franjević-Oštrc, 1978) udaljenim tridesetak kilometara zapadno od područja Fruške gore.

## MATERIJALI I METODE RADA – Materials and methods

U razdoblju od 2002. do 2008. godine sakupljana su imaga sovica uz pomoć svjetlosne klopke (živine lampe "TEŽ WTF" od 250 W i "Philips MI" od 100, 160, 250 i 400 W, kao i petromaks lampe od 400 W), iza koje je postavljeno bijelo pamučno platno. Manji broj prikupljenih imaga sakupljen je na uličnim svjetiljkama ili na cvijeću tijekom noći osvjetljavanjem jakim baterijskim lampama (Kranjčev, 1981). Jedan broj primjeraka sovica sakupljan je modificiranim Malaiseovim klop-

kama, kao i vinskim klopkama (Stojanović i dr. 2006a; Stojanović, 2009). Učestalost javljanja procjenjivana je bez izlovljavanja i usmrćivanja svih primjeraka. U odnosu na preporuke usmjerene na neinvazivne tehnike monitoringa (Kranjčev, 1981) nije korištena automatika-mrtvolovka, već je istraživač svoj vrijeme uz izvore svjetla obavljao selekciju pri prikupljanju, analizirao vrste i registrirao sustav svog osvjetljenog prostora u obvezni i suglasnosti sa zaštitom

prirode i ograničenjima koja vladaju u objektima zaštićenih prirodnih vrijednosti. Podaci o razdoblju rojenja pojedinih vrsta sovica dobiveni su kao rezultat vlastitog dugogodišnjeg monitoringa na ovim prostorima i dani su kao granične vrijednosti kod predstavljenih vrsta. Istraživanjima je obuhvaćeno više lokaliteta unutar područja Nacionalnog parka "Fruška gora".

Determinacija nađenih vrsta obavljena je prema većem broju ključeva (Pierce & Metcalfe, 1938; Koch, 1955–1976; Kostrowicki, 1959; Pierce, 1967, 1978; Gozmany, 1970; Ключко, 1978; Forster & Wohlfahrt, 1980; Agenjo, 1989; Hacker, 1989, 1990; Ronkay & Ronkay, 1994a, 1994b; Rákosy, 1996; Fibiger, 1997; Nowacki, 1998; Ron-

kay i dr. 2001; Hacker i dr. 2002). Klasifikacija je navedena prema Karsholt & Razowski (1996). Svi prikupljeni i obradeni primjerni preparati prikazanih vrsta nalaze se deponirani u unikatnoj i serijskoj zbirci prvog autora. Originalne slike pojedinih primjeraka mogu vidjeti na sajtu BOLD (The Barcode of Life Data System), dok je na Institutu za biodiverzitet Ontarija u Guelphu (Kanada) izvršena provjera obavljene determinacije DNA analizom<sup>1</sup>.

Kategorija "štetnosti" pridodana je u ovome radu utvrđenim vrstama sovica na temelju komparativno sličnih radova, poput Đorović (1980), Kovačević & Franjević-Oštrc (1978) i Vasić (1981).

<sup>1</sup> <http://www.boldsystems.org/>

## REZULTATI – Results

Rezultat provedenog sedmogodišnjeg istraživanja sveukupno je 55 štetnih vrsta sovica. Utvrđene štete vrste u Nacionalnom parku "Fruška gora", pripadajuće biljke

domaćini, lokaliteti i datumi prvoga pronalaska, učestalost javljanja i razdoblja leta prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Popis štetnih sovica utvrđenih tijekom istraživanja (zvjezdicom su označene štete vrste zabilježene 70-godina 20. st. u Spačvanskim šumama Hrvatske).

Table 1 The list of noctuid moth pest species recorded during the research (species marked with an asterisk represent species formerly recorded during seventies, in the past century, within the Croatian Spačva forest basin).

Redni broj No	Vrsta sovice <i>Noctuid species</i>	Lokalitet i datum prvog nalaza <i>Place and date of the first record</i>	Razdoblje rojenja <i>Flight period</i>	Biljka domaćin <i>Food plant</i>	Učestalost javljanja (broj primjeraka) <i>Frequency (number of specimens)</i>
1.*	<i>Moma alpium</i> (Osbeck, 1778)	Okolica lovačkog doma, Grgurevc, 22.06.2006.	V-VII	<i>Quercus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Fagus</i> spp., <i>Sorbus</i> spp.	1
2.	<i>Acronicta alni</i> (Linnaeus, 1767)	Letenka, 27.07.2005.	V-VII ili VI-IX	<i>Alnus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Rosa</i> spp., <i>Populus</i> spp.	1-10
3.	<i>Acronicta tridens</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Grgurevački lovački dom, 22.06.2006.	V-VIII	<i>Betula</i> spp., <i>Crataegus</i> spp., <i>Alnus</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Salix</i> sp.	1-10
4.*	<i>Acronicta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	Ledinci, 07.07.2004.	V-IX	Razne vrste grmova (polifag) <i>miscellaneous shrubs (polyphagous)</i>	10-100
5.*	<i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Okolica lovačkog doma, Grgurevc, 22.06.2006.	V-IX	<i>Ligustrum</i> spp., <i>Syringa</i> spp., <i>Fraxinus</i> spp.	10-100
6.*	<i>Catocala nupta</i> (Linnaeus, 1767)	Ledinci, 05.08.2003.	VII-X	<i>Salix</i> spp., <i>Populus</i> spp.	10-100
7.	<i>Catocala promissa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 02.06.2002.	VI-VIII	<i>Quercus</i> spp.	10-100

Redni broj No	Vrsta sovice <i>Noctuid species</i>	Lokalitet i datum prvog nalaza <i>Place and date of the first record</i>	Razdoblje rojenja <i>Flight period</i>	Biljka domaćin <i>Food plant</i>	Učestalost javljanja (broj primjeraka) <i>Frequency (number of specimens)</i>
8.	<i>Catocala fulminea</i> (Scopoli, 1763)	Ledinci, 02.06.2002.	VI-VIII	<i>Prunus</i> spp., <i>Crataegus</i> spp.	1-10
9.*	<i>Minucia lunaris</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Vorovo, 27.04.2006.	VI-VII	<i>Quercus</i> spp.	1-10
10.*	<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)	Letenka, 07.10.2005.	VI-VII i VIII-V	<i>Salix</i> spp., <i>Populus</i> spp.	1-10
11.*	<i>Colobochyla salicalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 05.08.2004.	V-VIII	<i>Salix</i> spp., <i>Populus</i> spp.	1
12.*	<i>Amphipyra pyramidaea</i> (Linnaeus, 1758)	Stražilovo, 14.07.2005.	VII-X	<i>Quercus</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	10-100
13.	<i>Lamprosticta culta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 07.07.2004.	V-VII	<i>Crataegus</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Malus</i> spp., <i>Pyrus</i> spp.	10-100
14.*	<i>Diloba caeruleocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Osovљe, 07.10.2005.	IX-XI	<i>Crataegus</i> spp., <i>Corylus</i> spp., <i>Malus</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	10-100
15.*	<i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1758)	Vorovo, 17.05.2005.	IV-VIII	<i>Epilobium</i> spp., <i>Lamium</i> spp., <i>Urtica</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Pteridium</i> spp.	10-100
16.*	<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	Vorovo, 17.05.2005.	V-X	Različite biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
17.	<i>Callopistria juventina</i> (Stoll, 1782)	Letenka, 07.10.2005.	VI-VIII	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1-10
18.	<i>Dicyclia oo</i> (Linnaeus, 1758)	Letenka, 22.06.2006.	VI-VII	<i>Quercus</i> spp.	10-100
19.*	<i>Cosmia diffinis</i> (Linnaeus, 1767)	Okolica lovačkog doma, Grgurevci, 22.06.2006.	VI-VIII	<i>Ulmus</i> spp.	10-100
20.*	<i>Cosmia affinis</i> (Linnaeus, 1767)	Ledinci, 19.09.2003.	VII-IX	<i>Ulmus</i> spp.	> 100
21.	<i>Cosmia pyralina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 02.06.2002.	VI-VIII	<i>Betula</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Ulmus</i> spp.	10-100
22.*	<i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758)	Okolica lovačkog doma, Grgurevci, 22.06.2006.	VI-IX	<i>Quercus</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Ulmus</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Fagus</i> spp.	10-100
23.	<i>Xanthia aurago</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 11.10.2003.	VIII-X	<i>Fagus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Quercus</i> spp.	1-10
24.	<i>Xanthia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)	Ledinci, 23.09.2003.	VIII-X	<i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	1
25.	<i>Xanthia citrago</i> (Linnaeus, 1758)	Ledinci, 02.10.2003.	VIII-X	<i>Tilia</i> spp.	10-100

Redni broj No	Vrsta sovice <i>Noctuid species</i>	Lokalitet i datum prvog nalaza <i>Place and date of the first record</i>	Razdoblje rojenja <i>Flight period</i>	Biljka domaćin <i>Food plant</i>	Učestalost javljanja (broj primjeraka) <i>Frequency (number of specimens)</i>
26.*	<i>Agrochola circellaris</i> (Hufnagel, 1766)	Ledinci, 02.10.2003.	VIII-X	<i>Crataegus</i> spp., <i>Fagus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Pyrus</i> spp., <i>Ulmus</i> spp.	1-10
27.	<i>Agrochola laevis</i> (Hübner, 1803)	Ledinci, 02.10.2003.	VIII-X	<i>Quercus</i> spp., <i>Ulmus</i> spp., <i>Taraxacum</i> spp., <i>Rumex</i> spp., <i>Lamium</i> spp.	1-10
28.*	<i>Eupsilia transversa</i> (Hufnagel, 1766)	Ledinci, 20.03.2004.	IX-V	Različito drveće i šiblje <i>miscellaneous trees and shrubs</i>	10-100
29.*	<i>Conistra vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)	Ledinci, 02.10.2003.	IX-V	Različite biljke (polifag) <i>miscellaneous plants (polyphagous)</i>	10-100
30.	<i>Conistra rubiginea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 20.03.2004.	IX-V	<i>Prunus</i> spp., <i>Rosa</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Fragaria</i> spp., <i>Rumex</i> spp., <i>Taraxacum</i> spp.	10-100
31.	<i>Lithophane ornitopus</i> (Hufnagel, 1766)	Ledinci, 20.03.2004.	IX-V	<i>Quercus</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	10-100
32.	<i>Allophyes oxyacanthalae</i> (Linnaeus, 1758)	Ledinci, 10.10.2003.	IX-XI	<i>Crataegus</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Malus</i> spp., <i>Cerasus</i> spp.	1-10
33.*	<i>Valeria oleagina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 20.03.2004.	III-V	<i>Crataegus</i> spp., <i>Prunus</i> spp.	1-10
34.*	<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	Letenka, 07.10.2005.	V-IX	Različite biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
35.*	<i>Lacanobia suasa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ledinci, 18.07.2004. <i>Trifolium</i> spp.	V-VIII	<i>Rumex</i> spp., <i>Atriplex</i> spp., <i>Lactuca</i> spp., <i>Melilotus</i> spp.,	1-10
36.*	<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Ledinci, 05.08.2004.	V-IX	Različite biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
37.*	<i>Orthosia incerta</i> (Hufnagel, 1766)	Ledinci, 20.03.2004.	III-V	Različito drveće i žbunje ( <i>Quercus</i> spp., <i>Alnus</i> spp., <i>Fraxinus</i> spp.)	> 100
38.*	<i>Orthosia gothica</i> (Linnaeus, 1758)	Ravne, 07.04.2005.	III-V	Različito drveće, šiblje i zeljaste biljke <i>miscellaneous trees, shrubs and herbs</i>	> 100
39.*	<i>Orthosia cruda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ravne, 30.03.2005.	III-V	<i>Quercus</i> spp., <i>Ulmus</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Crataegus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	> 100
40.*	<i>Orthosia miniosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Čortanovci, 15.04.2005.	III-V	<i>Quercus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Fagus</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	1-10
41.*	<i>Orthosia cerasi</i> (Fabricius, 1775)	Ravne, 07.04.2005.	III-V	<i>Quercus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Ulmus</i> spp.	1-10
42.*	<i>Orthosia gracilis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Čortanovci, 15.04.2005.	III-V	<i>Salix</i> spp., <i>Rubus</i> spp., <i>Rosa</i> spp., <i>Geranium</i> spp., <i>Trifolium</i> spp.	10-100
43.	<i>Orthosia munda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ravne, 30.03.2005.	III-V	<i>Quercus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Prunus</i> spp., <i>Tilia</i> spp., <i>Ulmus</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Fagus</i> spp., <i>Fraxinus</i> spp.	10-100

Redni broj No	Vrsta sovice <i>Noctuid species</i>	Lokalitet i datum prvog nalaza <i>Place and date of the first record</i>	Razdoblje rojenja <i>Flight period</i>	Biljka domaćin <i>Food plant</i>	Učestalost javljanja (broj primjeraka) <i>Frequency (number of specimens)</i>
44.	<i>Panolis flammea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Čortanovci, 15.04.2005.	III-V	<i>Pinus</i> spp.	1
45.*	<i>Egira conspicillaris</i> (Linnaeus, 1758)	Ravne, 07.04.2005.	III-V	Različite biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
46.*	<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	Ledinci, 23.08.2003.	VI-IX	Razne biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
47.*	<i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1803)	Ledinci, 10.08.2004.	V-IX	Razne biljke <i>miscellaneous plants</i>	1-10
48.*	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	Osovљe, 07.10.2005.	V-IX	Razne biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
49.*	<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	Okolica lovačkog doma, Grgurevci, 22.06.2006.	V-VIII	Razne biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
50.*	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Vorovo, 17.05.2005.	V-X	Razne biljke <i>miscellaneous plants</i>	10-100
51.*	<i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)	Vorovo, 17.05.2005.	V-VIII	<i>Betula</i> spp., <i>Corylus</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	1-10
52.	<i>Nycteola asiatica</i> (Krulikovsky, 1904)	Čortanovci, 15.04.2005.	VI-VII i IX-V	<i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.	1-10
53.	<i>Bena bicolorana</i> (Fuessly, 1775)	Vorovo, 27.04.2006.	VI-VII	<i>Quercus</i> spp., <i>Fagus</i> spp.	1-10
54.	<i>Pseudoips prasinana</i> (Linnaeus, 1758)	Okolica lovačkog doma, Grgurevci, 27.07.2005.	IV-X	<i>Fagus</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Carpinus</i> spp., <i>Betula</i> spp., <i>Populus</i> spp.	1-10
55.	<i>Earias clorana</i> (Linnaeus, 1761)	Vorovo, 27.04.2006.	V-IX	<i>Salix</i> spp.	1-10

Popis pripadajućih biljaka domaćina (Tablica 1) predstavlja realno utvrđene drvenaste vrste u istraživanim biocenozama Nacionalnog parka "Fruška gora". Svi primjerici sovica identificirani su unutar dominantnih tipova

šuma, s iskazanim sustavom u koji su uključene i biljke domaćini. Posebno su označene vrste koje se u literaturi navode za razmjerno, geografski blisko područje spačvanskih šuma u Hrvatskoj.

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Sedmogodišnjim istraživanjem u razdoblju od 2002. do 2008. godine, monitoringom i sakupljanjem leptira na lokalitetima Nacionalnog parka "Fruška gora" pronađeno je sveukupno 55 potencijalno gradogenih štetnih vrsta sovica. Slična inventarizacija štetnih sovica u šumama Hrvatske u prošlome stoljeću pokazala je da 39.21 % vrsta sovica Hrvatske (120 od utvrđenih 306 vrsta) predstavlja povremene značajne šumske štetnike (Kovačević & Franjević-Oštrc, 1978). Na prostoru Spačvanskih šuma pronađena je 161 vrsta sovica. Od ovoga broja, utvrđene su 34 vrste ili 21.11 % štetnih od ukupno zabilježenog broja vrsta i dan je raspored sovica po biljkama domaćinima. Na prostoru Nacionalnog parka "Fruška gora" pronađeno je ukupno 204 vrsta sovica. Utvrđeni broj šumski štetnih vrsta je 55 ili 26.96 %. Istočna Slavonija sličnog je izgleda kao i vojvođanska stepa. Sa zapadne strane čini je šumska zajednica sladuna i cera – *Quercetum confertae cerris*, a sa

## – Discussion and conclusion

istočne strane je područje stepske vegetacije – *Chrysopogonetum danubiale*, u kojemu se dobrom dijelom nalazi i spačvanski bazen sa svojih 50,000 hektara šume.

Na Fruškoj gori i u Spačvanskim šumama dominiraju vrste iz podfamilije Hadeninae (19 vrsta), a u nešto manjem broju su prisutne vrste podfamilije Noctuinae (5 vrsta). Sve zabilježene vrste s oba navedena lokaliteta hrane se lišćem listača, osim borove sovice, koja je zabilježena na Fruškoj gori i na drugim lokalitetima u Hrvatskoj, ali ne i u Spačvanskim šumama.

Treba naznačiti da su prikazane vrste u većoj mjeri polifagne po režimu i načinu ishrane, dok je manji broj vrsta monofagan ili oligofagan. U popisu vrsta posebno je istaknuta i tipična monofagna vrsta *Dicycla oo*.

Sovice u zajedništvu s ostalim defolijatorima sklonim prenamnoženju, intenzitetom svoje pojave u ličinačkom stadiju, mogu izazvati značajne štete. Izvještajna i

dijagnostičko-prognozna služba zaštite šuma prati dinamiku populacije onih vrsta sovica koje su u prošlosti pravile štetu i daje prognozu pojave tih vrsta, kako bi se blagovremeno uočilo povećanje brojnosti i na vrijeme počelo s obavljanjem preventivnih mjera u cilju sprječavanja prenamnoženja.

Niti jedna od istraživanjem utvrđenih vrsta sovica nije samostalno tijekom istraživanja imala takav inten-

zitet pojave da bi nanijela vidljive štete na biljkama domaćinima u zaštićenim šumskim biocenozama Nacionalnog parka "Fruška gora". Rezultati provedenog monitoringa i inventarizacije faune sovica mogu pomoći kod prepoznavanja potencijalno štetnih defolijatora u gospodarskim šumama sa sličnim fitocenozama i biljkama domaćinima u Republici Srbiji i susjednim zemljama.

### ZAHVALNICA – Acknowledgments

Ovu studiju finansijski je pomoglo Ministarstvo prosvjete i nauke Republike Srbije (Projekti br. 173038 i III-43002). Autori se ovom prilikom zahvaljuju dr. sc.

### LITERATURA – References

- Agenjo, R., 1989: Las "Catocala" Schrk, 1802 españolas, con más amplias consideraciones respecto a las de mayor interés forestal (Lep. Noct.). *Eos*, 35: 301–385.
- Čamprag, D., M. Jovanić, 2005: Sovice štetočine poljoprivrednih kultura, Departman za zaštitu bilja i životne sredine, Naučni institut za ratarstvo i povrтарstvo, Poljoprivredni fakultet, 222 p., Novi Sad.
- Donevski, L., 1977: Defolijatori hrasta iz reda Lepidoptera u submediteranskom području Makedonije, Magisterij, Šumarski fakultet, Beograd.
- Donevski, L., 1982: Uporedna istraživanja faune gusenica koje se hrane lišćem raznih vrsta hrastova u Makedoniji, Disertacija, Šumarski fakultet, Beograd.
- Đorović, Đ., 1980: Karakteristike i struktura biočnotskog kompleksa defolijatora iz reda Lepidoptera u hrastovim šumama Kosova. Disertacija. Šumarski fakultet, Sveučilište u Beogradu. Beograd.
- Fibiger, M., 1990: Noctuinae 1. Noctuidae Europaea. 1. Entomological Press, 280 p., Sorø.
- Fibiger, M., 1993: Noctuinae 2. Noctuidae Europaea. 2. Entomological Press, 230 p., Sorø.
- Fibiger, M., 1997: Noctuinae 3. Noctuidae Europaea. 3. Entomological Press, 418 p., Sorø.
- Forster, W. A. T. Wohlfahrt, 1980: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. IV. Noctuidae. Franckh'sche Verlagshandlung, 329 p., Stuttgart.
- Gozmany, L., 1970: Bagolylepkek I. Noctuidae I. Fauna Hungariae 102. Magyarorszag Allatvilaga, 16 (11), Akadémiai kiadó, 156p. Budapest.
- Grimaldi, D., M. S. Engel, 2005: Evolution of the Insects. Cambridge University Press, 755 p., Cambridge-New-York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo.
- Hacker, H., 1989: Die Noctuidae Griechenlands. Mit einer Übersicht über die Fauna des Balkanraumes (Lepidoptera, Noctuidae), Herbipoliana 2, Dr. Ulf Eitschberger, 589 p., Marktleuthen.
- Hacker, H., 1990: Die Noctuidae Vorderasiens (Lepidoptera). Neue entomologische Nachrichten, 27, 706 p., Marktleuthen.
- Hacker, H., L. Ronkay, M. Hreblay, 2002: Hadeninae 1. Noctuidae Europaea 4, Entomological Press, 419 p., Sorø.
- Hartmann, G., F. Nienhaus, H. Butin, 2007: Atlas šumskih oštećenja. Dijagnoze bolesti drveća, ITD Gaudeamus, 266 str., Požega.
- <http://www.boldsystems.org/>
- Karsholt, O., J. Razowski, (Eds.) 1996: The Lepidoptera of Europe – a Distributional Checklist. Apollo Books, 380 p., Stenstrup.
- Ключко, З. Ф., 1978: Совки квадрифіноїдного комплексу, Випуск 6, Фауна України, 16. Нaukova Dumka, 411p., Київ.
- Koch, M., 1955–1976: Wir bestimmen Schmetterlinge. I–IV. Neumann Verlag, 792 p., Radebeul.
- Kostrowicki, A. S., 1959: Klucze do oznaczania owadów Polski. Część 27 Motyle - Lepidoptera, 53b. Sówki - Noctuidae. Podrodziny Agrotinae, Melicleptriinae, Numer serii 28, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 146 p., Warszawa.
- Kovačević, Ž., 1968: Zadatak i svrha inventarizacije entomofaune na graničnim prelazima Jugoslavije. Inventarizacija biljnih bolesti i štetnika. Svezak 1. Granična karantenska služba za zaštitu bilja, Republički sekretarijat za privredu SR Hrvatske, 8 p., Zagreb.
- Kovačević, Ž., M. Franjević-Oštrc, 1978: Značaj faune Macrolepidoptera u šumama SR Hrvatske s biocenološkog i biogeografskog stanovišta. Odel za uzgoj i zaštitu šuma, Šumarski institut

- “Jastrebarsko”, Zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom, 104 p., Zagreb.
- Kranjčev, R., 1981: Primjena svjetlosnih i drugih mamaca u istraživanju faune makrolepidoptera šumskih zajednica Podравine. Šumarski list, 105: 107–118.
- Nowacki, J., 1998: The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe. František Slamka, 51 p. Bratislava.
- Pešić, S. B., 2011: Osnovi ekologije. Prirodno-matematički fakultet, 303 str., Kragujevac.
- Pierce, F. N., 1967: The Genitalia of the Group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. Feltham, 88 p., Middlesex.
- Pierce, F. N., 1978: The Female Genitalia of the Noctuidae, Feltham, 1–62 p., Middlesex.
- Pierce, F. N., W. J. Metcalfe, 1938: The Genitalia of the British Pyrales with the Deltoids and Plumes. Oundle, 69 p., Northamptonshire.
- Rákossy, L., 1996: Die Noctuiden Rumäniens. Staphia, 648 p., Linz.
- Ronkay, G., L. Ronkay, 1994a: Cuculliinae 1. Noctuidae Europaea 6. Entomological Press, 282 p., Sorø.
- Ronkay, G., L. Ronkay, 1994b: Cuculliinae 2. Noctuidae Europaea 7. Entomological Press, 224 p., Sorø.
- Ronkay, L., J. L. Yela, M. Hrebilay, 2001: Hadeninae 2. Noctuidae Europaea 5. Entomological Press. 452 p., Sorø.
- Stojanović, D. V., 2005: Prilog poznavanju štetnih sovica Nacionalnog parka “Fruška gora”. VII savjetovanje o zaštiti bilja, Sokobanja, 15–18. studeni 2005. Zbornik plenarnih referata i rezimea, 140, Beograd.
- Stojanović, D. V., 2006: Drugi prilog poznavanju štetnih sovica Nacionalnog parka “Fruška gora”. VIII savjetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 27. studeni – 1. prosinac 2006. Zbornik plenarnih referata i rezimea, 133–134, Beograd.
- Stojanović, D. V., 2009: Fauna sovica (Lepidoptera, Noctuidae) Fruške gore, Magisterij, Biološki fakultet, Sveučilište u Beogradu. Beograd.
- Stojanović, D. V., M. M. Brajković, S. B. Ćurčić, Z. Nikolić, N. Mitrović, 2006a: New modification of Malaise trap and its application potential in entomofauna diversity research. II International Symposium of Ecologists of the Republic of Montenegro, Kotor, 20–24 September 2006. The Book of Abstracts and Programme, 43, Kotor.
- Stojanović, D. V., S. B. Ćurčić, 2011: The diversity of noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae) in Serbia. Acta zoologica bulgarica, 63 (1): 47–60.
- Stojanović, D. V., S. B. Ćurčić, Z. Nikolić, B. Momić, O. Pašić, 2006b: Diverzitet entomo-faune Nacionalnog parka “Fruška gora” – zaštita i očuvanje prirode. Naučno-stručni skup o prirodnim vrijednostima i zaštiti životne sredine “Ekološka istina” sa međunarodnim učešćem, Sokobanja, 4–7. lipanj 2006. Zbornik radova: 24–28, Bor.
- Stojanović, D. V., S. B. Ćurić, S. Orlović, T. Kereši, Z. Galić, 2011: Prvi nalaz sovice *Ponometia candefacta* (Hübner, 1831) (Lepidoptera, Noctuidae) u Srbiji. Biljni lekar, 39 (1): 31–36.
- Vasić, K. (Ed.), 1981: Priručnik izveštajne i dijagnostičko-prognozne službe zaštite šuma, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije. Beograd, 211 str.
- Vasić, K., I. Jodai, 1976: Vrste sovica (Noctuidae, Lepidoptera) uhvaćene na svjetlosnu klopku na Fruškoj gori u toku 1975. god. Arhiv bioloških nauka, 28 (3–4): 119–126.
- Vulević, D., 1988: Sovice (Noctuidae, Lepidoptera) Kosova, sa posebnim osvrtom na štetne vrste. Disertacija. Šumarski fakultet, Sveučilište u Beogradu. Beograd.

**SUMMARY:** The paper presents a part of the forest entomology inventory and pest monitoring results during the 7-year research period (2002–2008) conducted within the National park “Fruška gora” in Syrmia, Northwest Serbia. A classical approach standardized for the Macrolepidoptera monitoring programs was applied. Several light trap models were used as well as Malaise traps. Moths were also collected directly, on street lights, flowers and with wine baited traps. Species abundance, frequency of appearance and corresponding flight periods was obtained with the negligible impact to the fauna, complying to the standards prescribed in the areas of protected nature. Taxonomical identification of the recorded noctuid moths was done according to

most relevant and recognized keys, listed in the references. In total, 55 species of potentially harmful Noctuidae species were recorded during the 7-year inventory. By the starting assumption, their harmfulness was derived from the former literature data as well as rich forest protection, defoliator outbreak history and field experience of local forestry. Out of 204 noctuids known for the area of Fruška gora, only the listed 55 (Table 1) were chosen for the purpose of this paper. Comparison with the results of the neighboring Spačva forest (Eastern Croatia) where 161 noctuid species were recorded in a multiyear research in the 1970-ies out of which 34 were categorized as potentially harmful (capable to generate outbreaks of various magnitudes). Both in the Croatian side (Spačva forest) and National Park "Fruška gora" species from the subfamily Hadeninae and Noctuinae were dominating noctuids.

For all the listed species, place and date of the first record is given, their flight period, food plant and observed frequency (given as number of specimens in various number classes – Table 1). It is concluded that, during the monitoring period none of the recorded species caused damages that could be categorized as harmful for the tree species of their corresponding food plants.

**Key words:** Lepidoptera, Noctuidae, noctuid moths, pests, National park "Fruška gora"



# GeoTeha

OVLAŠTENI ZASTUPNIK PROIZVOĐAČA ŠUMARSKIH  
INSTRUMENATA I OPREME



DIGITALNI VISINOMJER VERTEX III



PRESSLEROVA SVRDLA



ULTRAZVUČNI DALJINOMJER DME



ŠUMARSKE PROMJERKE  
(ANALOGNE I DIGITALNE)



KLINOMETRI



- TOTALNE MJERNE STANICE
- NIVELIRI
- MJERNE VRPCE
- KOMPASI
- DALEKOZORI
- SPREJ ZA MARKIRANJE

[www.geoteha.hr](http://www.geoteha.hr)

 **GeoTeha**

M. MATOŠECA 3  
10090 ZAGREB  
TEL: 01/3730-036  
FAX: 01/3735-178  
[geoteha@zg.htnet.hr](mailto:geoteha@zg.htnet.hr)

## RAZVOJ I POSLJEDICE EU ZAKONODAVSTVA VEZANOG ZA NEZAKONITE SJEČE

DEVELOPMENT AND REPRECTIONS OF EU LEGISLATION  
RELATED TO ILLEGAL LOGGING

Marko LOVRIĆ<sup>1</sup>, Silvija KRAJTER<sup>2</sup>, Matija LANDEKIĆ<sup>3</sup>, Željko ZEČIĆ<sup>4</sup>,  
Nataša LOVRIĆ<sup>5</sup>, Dinko VUSIĆ<sup>6</sup>, Ivan MARTINIĆ<sup>7</sup>, Mario ŠPORČIĆ<sup>8</sup>

*SAŽETAK: Evropska Unija donijela je niz zakonskih propisa kojima se kontrolira trgovina drvom i drvnim proizvodima, s ciljem osiguranja zakonitosti tih proizvoda. Osnova takve kontrole je stavljanje odgovornosti na poduzeća (“operatore”) za zakonitost podrijetla drva i drvnih proizvoda koje prvi puta plasiraju unutar EU. Kako bi se osigurala od rizika trgovanja nezakonitim drvom i drvnim proizvodima, operatori su dužni razviti sustave dubinskog snimanja (engl. due diligence system) a1 kojima kontroliraju nabavni lanac tih proizvoda. Za poduzeća koja nemaju dovoljne kapacitete da razviju vlastiti sustav dubinskog snimanja, EU će im pomoći stvaranjem nacionalnih sustava dubinskog snimanja za koje će biti nadležne organizacije za nadzor (engl. monitoring organisations). Osnovni elementi sustava dubinskog snimanja su pristup informacijama, procjena rizika te upravljanje rizicima. Navedeni sustav kontrole definiran je Uredbom o drvu (Timber Regulation 998/2010) koja stupa na snagu 3. ožujka 2013, a Evropska Komisija se obvezala definirati detalje sustava do 3. lipnja 2012.*

*Radi smanjenja složenosti kontrole nabavnog lanca drva i drvnih proizvoda, Evropska Komisija potiče bilateralne dobrovoljne partnerske ugovore (engl. Voluntary Partnership Agreements – VPA) s državama za koje je proglašen srednji ili visok rizik od trgovine nezakonitim drvom. Takvi ugovori obuhvaćaju graničnu kontrolu zakonitosti podrijetla drva i drvnih proizvoda koji se izvoze iz partnerske države u EU. Osnova svakog VPA ugovora je nacionalna definicija legalnosti drva, koja sadrži odgovarajući zakonodavni okvir te niz poglavlja koja služe za terensku provjeru legalnosti drva i drvnih*

<sup>1</sup> Mr. sc. Marko Lovrić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb. e-mail: mlovric@sumfak.hr

<sup>2</sup> Dipl. ing. šum., Silvija Krajter, Hrvatski šumarski institut, Trnjanska cesta 35, 10000 Zagreb

<sup>3</sup> Matija Landekić, dipl. ing. šum., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>4</sup> Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>5</sup> Mr. sc. Nataša Lovrić, Fakultät für Forst und Umweltwissenschaften, Universität Freiburg, Fahnenbergplatz 79085. Freiburg, Deutschland

<sup>6</sup> Dinko Vusić, dipl. ing. šum., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>7</sup> Prof. dr. sc. Ivan Martinić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>8</sup> Doc. dr. sc. Mario Šporčić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

<sup>a1</sup> Za izraz “due diligence” nema prikladnog prijevoda na hrvatski jezik, pa se koristi engleska inačica. Za potrebe ovog članka odlučili smo koristiti izraz “dubinsko snimanje” (Cvijanović, 2003.)

*proizvoda. Kako bi VPA sustavi bili što više prihvaćeni, Europska Komisija uz suradnju mnogih međunarodnih organizacija stvara poveznice VPA sustava s dragovoljnim sustavima certifikacije u šumarstvu.*

*Do 2020.godine bez širenja VPA sustava na Kinu i Rusiju za njegove sadašnje članice predviđa se povećanje cijena drva do 70 %. U istom vremenskom roku predviđa se povećanje proizvodnje tehničke oblovine u razvijenim državama za 4 %, te smanjenje njezine proizvodnje u državama u razvoju od 8 %. Čak niti široka prihvaćenost VPA sustava neće osigurati uspjeh provedbe Uredbe o drvu, jer se kontrola zakonitosti drva može izbjegći putem posredne trgovine s EU preko država koje nemaju VPA ugovor. Nakon ulaska u EU Republika Hrvatska morat će razviti vlastiti nacionalni sustav dubinskog snimanja, u kojem posebna pozornost treba biti posvećena drvu iz privatnih šuma, te drvu uvezenom iz trećih država. Ako Hrvatske šume d.o.o. i dalje budu posjedovale FSC certifikat, kontrola zakonitosti drva iz državnih šuma bit će uvelike olakšana, te će se za njih sustav dubinskog snimanja većinom svesti na već postojeći standard "kontroliranog" drva.*

*Ključne riječi: Nezakonita trgovina drvom, EU FLEGT Akcijski plan, Uredba o drvu, dubinsko snimanje*

## UVOD – Introduction

Godišnja svjetska proizvodnja tehničke oblovine iznosi 1541 mil m<sup>3</sup> (FAO 2011.) od čega je nezakonski pridobiveno između 7 i 13 % (L i dr., 2008), što svake godine nanese štetu procijenjenu na oko 10 milijardi USD (EFI, 2007a). Prvo globalno suočavanje s ovim problemom na međudržavnoj razini ostvarilo se na sastanku G8 u Londonu 1998. Godine, kada je donesen "G8 Akcijski program za šume" u kojemu je jedna od pet strateških odrednica borba protiv nezakonite sječe (UNFF, 2004). Nakon toga u travnju 2002. godine uslijedila je radionica Europske Komisije o "Provođenju zakona o šumama, upravljanju i trgovini" (engl. Forest Law Enforcement, Governance and Trade – FLEGT). Namjena radionice bila je razviti prijedloge politike kojom bi EU pridonijela borbi protiv nezakonitih sječa. U rujnu iste godine javnost je upoznata s razvojem nove politike na Svjetskom sastanku na vrhu za održivi razvoj u Johannesburgu (UNDESA, 2002.godine), a Svjetska banka dala je potporu za tri regionalne FLEGT inicijative – za Istočnu Aziju i Pacifik, Afriku te Europu i Sjevernu Aziju. Službeni dokument Europske Unije, EU FLEGT Akcijski plan (EK, 2003. godine) donesen se u svibnju 2003. i sastoji se od ovih cjelina:

### 1. Potpora državama proizvođačima drva:

Predstavlja tehničku i finansijsku potporu vezanu za unaprjeđenje sustava upravljanja šumama, jačanje lokalnih kapaciteta te reforme zakonodavstva namijenjene smanjenju nezakonitih aktivnosti, povećanju transparentnosti i uključivanju različitih skupina dionika u procesu donošenja odluka.

### 2. Promoviranje zakonite trgovine drvom:

- a) Dragovoljni partnerski ugovori (eng. *Voluntary Partnership Agreements* – VPA) predstavljaju bilateralne ugovore između EU i države proizvo-

đača drva kojim se obje potpisnice obvezuju na borbu protiv nezakonite trgovine drvom. Osnova svakog VPA ugovora je sustav osiguranja zakonitosti (eng. *Legality Assurance System* – LAS) kojim se definira proizvodnja i obrada drva te unutarnja kontrola, licenciranje i nadzor trgovine drvom. Prema VPA ugovoru samo pošiljke drva s FLEGT dozvolom mogu se uvesti u EU.

- b) Višestruki okvir za međunarodnu suradnju:  
Odnosi se na suradnju s najvećim uvoznicama drva (Kina, Japan, SAD) kako bi se zajednički razvile politike za borbu protiv nezakonite sječe.
- 3. Promoviranje politike javne nabave:  
Potiče zemlje članice da unutar svoje javne nabave prednost daju certificiranim ili provjereno zakonitom drvu. Do sada takve inicijative postoje u Belgiji, Danskoj, Francuskoj, Nizozemskoj, Njemačkoj i Ujedinjenom Kraljevstvu.
- 4. Potpora privatnim inicijativama:  
Odnosi se na poticanje aktivnosti privatnog sektora u državama proizvođačima drva vezano za upravljanje šumama, poštivanje zakona, unaprjeđenje nadzornog lanca drva (eng. *Chain of Custody* – CoC) ili uvođenja društveno odgovornog ponašanja. Primjeri takve potpore su inicijativa WWF-a za sufinanciranje Globalne šumsko-trgovačke mreže (engl. *Global Forest & Trade Network* iz 1991. i Akcijskog plana za tropsko drvo (engl. *Tropical Timber Action Plan*) na inicijativu neprofitne organizacije "The Forest Trust" iz 2008.
- 5. Mjere zaštite investicija:  
Predstavlja preporuke finansijskim institucijama kada investiraju u šumarski sektor da u "dubinska snimanja" takvih investicija uvrste i okolišne i socijalne pokazatelje, kako iste ne bi poticale nezako-

- nite aktivnosti (npr. izgradnja pilane čiji je kapacitet veći od kapaciteta dobavljača).
6. Predstavlja sinergiju Akcijskog plana s međunarodnim (npr. Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama – CITES, 1973 i Konvencija za borbu protiv potkupljivanja stranih javnih dužnosnika u međunarodnom poslovanju- *Convention on Combating Bribery of Foreign Public Officials in International Business Transactions*, 1997) ili nacionalnim propisima koji mogu pomoći u borbi protiv nezakonitih sječa i trgovanja drvom.
  7. Konfliktno drvo:
- Akcijski plan naglašava važnost stvaranja jasne i funkcionalne definicije konfliktnog drva, kako bi se

## DRAGOVOLJNI PARTNERSKI UGOVORI

VPA ugovori definirani su uredbama Vijeća 2173/2005 i 1024/2008. Radi provedbe Akcijskog plana Evropska Komisija je osnovala EU FLEGT Jedinicu (engl. *EU FLEGT Facility*) koju vodi Europski šumarski institut (engl. *European Forest Institute – EFI*) kojoj je svrha cilj "...smanjenje siromaštva, održiv ekonomski razvoj, upravljanje te unaprijeđivanje okolišnih usluga u državama čije se drvo i drvni proizvodi izvoze u EU, sve u skladu s EU FLEGT Akcijskim planom" (EFI, 2010a.). Skupine proizvoda koje su obuhvaćene FLEGT VPA sustavom su pobrojane su u Prilogu II. uredbe 2173/2005, a to su:

- oblo drvo, s korom ili bez; te poluoblice
- željeznički pragovi
- piljena građa te iverano drvo, rezano ili ljušteno, spojeno ili odvojeni komadi debljine iznad 6 mm;
- listovi furnira (uključujući furnir dobiven iz laminiranog drva), iz trupaca za furnir ili drugih oblika drva za furnir; ljušteni ili piljeni, te furnir piljeni ili nepiljeni, spojeni ili razdvojeni debljine do 6 mm;
- trupci za furnir, furnirske ploče ili slična sirovina za laminirano drvo.

Dobivanje FLEGT dozvole zasniva se na sustavu osiguranja zakonitosti (LAS) baziranim na definiciji zakonitosti drva, koja se pak temelji na poštivanju zakona države izvoznice. Praktična implikacija ovakve definicije je određivanje skupa relevantnih zakona i podzakonskih akata, pri čemu treba imati na umu da mogu postojati neuskladenosti među odabranim propisima (Suparna, 2001). Međutim, pošto je dugoročni cilj EU FLEGT Akcijskog plana održivo upravljanje šumama, definicija zakonitosti treba sadržavati ekonomiske, ekološke i socijalne komponente. Ona također treba sadržavati operativne kriterije prema kojima bi se jednostavno "na terenu" moglo utvrditi poštivanje pojedinog propisa unutar definiranoga zakonodavnog paketa. Na ovaj način definicija zakonitosti može se smatrati "nacionalnim standardom" zakonitosti prema

ono na odgovarajući način prepozna u razvojnim programima. Pod konfliktnim drvom za sada se vrlo neodređeno smatra drvo kojim trguju različite oružane skupine u svrhu financiranja ratnih aktivnosti.

Akcijski plan predstavlja osnovu politike EU o uvozu drva i drvnih proizvoda. Daljnja razrada politike ostvarena je nizom uredbi Vijeća EU, koje se tiču VPA ugovora sa državama izvoznicama te kontrole drva i drvnih proizvoda unutar EU. Iako pravni okvir nije u potpunosti definiran, poznati su njegovi najvažniji mehanizmi i datum početka primjene – 3. ožujka 2013.godine.

## – Voluntary Partnership Agreements (VPA)

kojemu se uspoređuje pojedini proizvod ili proces. Iako svaka država s VPA ugovorom ima svoju zasebnu definiciju zakonitosti, njena poglavila su vrlo srodnja poglavljima FSC (engl. *Forest Stewardship Council*) i PEFC (engl. *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes*) standarda certifikacije u šumarstvu. Na primjeru standarda zakonitosti Demokratske Republike Kongo to su sljedeća poglavila: Principi zakonitosti; indikatori (pokazatelji) zakonitosti; verifikatori (ovjerovitelji, tj. pojedini dokumenti / izvještaji / aktivnosti koji demonstriraju ispunjavanje indikatora); referentni zakoni i podzakonski akti; izvori drva i prava vlasništva (EFI, 2010b.).

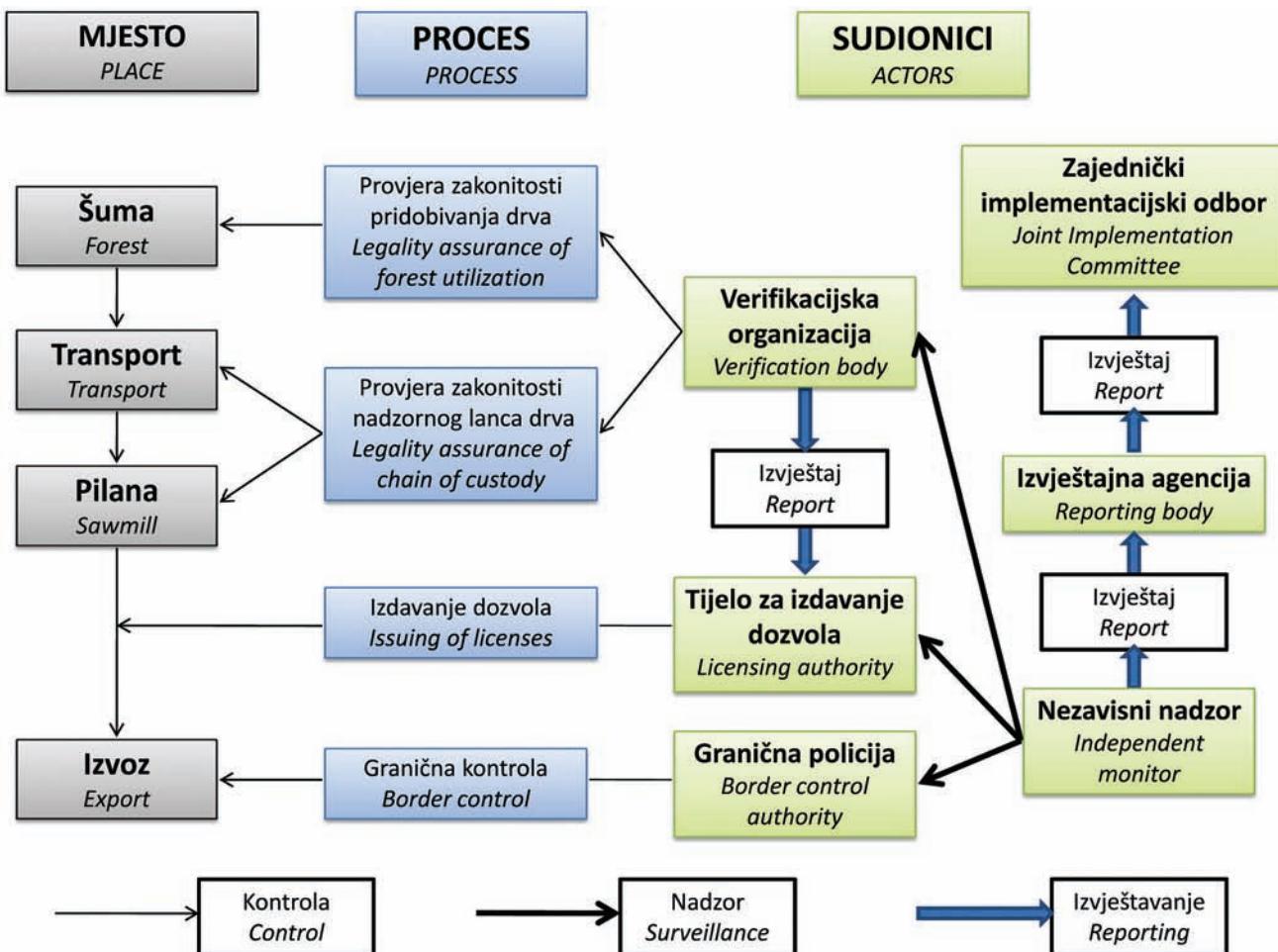
Definicija zakonitosti provjerava se i u pridobivanju drva i u sklopu nadzornog lanca drva, tj. provodi se kontrola drva pri svakoj promjeni vlasništva (priликом trgovanja) ili proizvodnom procesu (primarna i sekundarna obrada). Kako se detalji kontrole nadzornog lanca definiraju zasebno za svaku državu s kojom je sklopljen VPA ugovor, osnovni elementi zajednički su u svim standardima, a oni su (ProForest 2007.):

- Prava korištenja: postoje jasne granice područja na kojima se koriste šumski resursi, te postoje jasno definirani vlasnici s pravom korištenja šumskih resursa,
- Proizvodnja: postoje učinkoviti mehanizmi praćenja drva od pridobivanja do točke izvoza,
- Količine: postoje mehanizmi za evidenciju količina drva u svakoj točci proizvodnog sustava,
- Skladištenje drva: postoje mehanizmi za isključivanje drva iz nepoznatih izvora ili drva s potpunim ili djelomičnim nedostatkom odgovarajuće dokumentacije,
- Uvoz drva: postoje mehanizmi za osiguranje da je moguć uvoz samo zakonitog drva.

Samu kontrolu zakonitosti na točkama promjene unutar nadzornog lanca mogu provoditi verifikacijske organizacije koje su "vladina, gospodarska ili nevladina pravna osoba...koja posjeduje odgovarajuće re-

surse, sustav upravljanja i stručno osoblje te učinkovite mehanizme kontrole sukoba interesa” (ProForest 2007., EFI 2007b). Rad verifikacijskih organizacija kontroliraju organizacije za nadzor putem inspekcija. U slučaju pronađenog odstupanja od standarda izvještava Zajednički implementacijski odbor (engl. *Joint implementation Committee*) koji je nadzorna organizacija za čitav nacionalni VPA sustav, a sastoji se od predstavnika partnerske države i Europske Komisije. Zajednički implementacijski odbor na prijedlog vlade partnerske države izdaje dozvole za rad verifikacijskim organizacijama te tijelu za izdavanje FLEGT dozvola

(najčešće organizacija unutar vlade partnerske države). Kako se Zajednički implementacijski odbor sastoji od viših dužnosnika i ne sastaje se redovito, *Odbor* može osnovati Izvještajnu agenciju (engl. *reporting body*) za obavljanje njenih svakodnevnih aktivnosti, ili preciznije da “pregledava i verificira izvješća nadzorne organizacije, identificira popravne mjere i provjerava da li su provedene te izvještava Zajednički implementacijski odbor o eventualnim pritužbama na implementaciju LAS-a” (EFI, 2007c). Osnova LAS sustava je shematski prikazana na Slici 1.



Slika 1. Sustav osiguranja legalnosti (temeljeno na Contreras-Hermosilla i dr. 2007).  
Figure 1 Legality Assurance System-LAS (based on Contreras-Hermosilla et al. 2007)

Verifikaciju mogu vršiti i pravne osobe iz sektora šumarstva i drvne industrije *partnerske države*, kao što su poduzeća vezana za pridobivanje, transport, preradu i trgovinu drvom. Ovakav sustav verifikacije omogućen je, jer mnoga poduzeća već posjeduju vlastiti sustav praćenja slijednosti (dokumentiranje proizvodnog i nabavnog lanca) svojih drvnih sirovina ili privatni nevladin certifikat (npr. FSC ili PEFC), te bi za njih standardno ispunjavanje LAS uvjeta predstavljalo administrativni teret. FLEGT dozvole unutar LAS-a bazi-

raju se ili na pošiljci ili na operateru (gospodarskom subjektu). Za FLEGT dozvole temeljene na pošiljci tijelo odgovorno za izdavanje dozvola provjerava zakonitost svake pošiljke drva usmjerene prema EU. Takav sustav dozvola zahtjeva nacionalni sustav provjere zakonitosti drva. Za FLEGT dozvole temeljene na operateru, tijelo odgovorno za izdavanje dozvola pregledava sustav osiguranja zakonitosti operatera kroz periodične inspekcije, i u takvom sustavu sve pošiljke operatora prema EU imaju odgovarajuću dozvolu.

VPA ugovor stupa na snagu tek nakon što zaživi LAS. LAS razvijaju same države izvoznice uz tehničku i finansijsku pomoć, o čemu će biti riječi u poglavlju 4.

Trenutačno šest država razvijaju dragovoljne partnerske ugovore (Kamerun, Srednjeafrička Republika, Gana, Indonezija, Liberija, Republika Kongo), a četiri države su u stadiju pregovora (DR Kongo, Gabon, Malezija i Vijetnam). Kako bi se razgranala mreža VPA

partnerskih država, Europska Komisija i članice EU finansirale su do sada 33 projekta u 44 države, dok je FAO (engl. *Food and Agriculture Organization*) u sklopu programa “*Forest Law Enforcement, Governance and Trade Support Programme for African, Caribbean and Pacific Countries*” finansirao 63 projekta u 30 država (EFI, 2011d.).

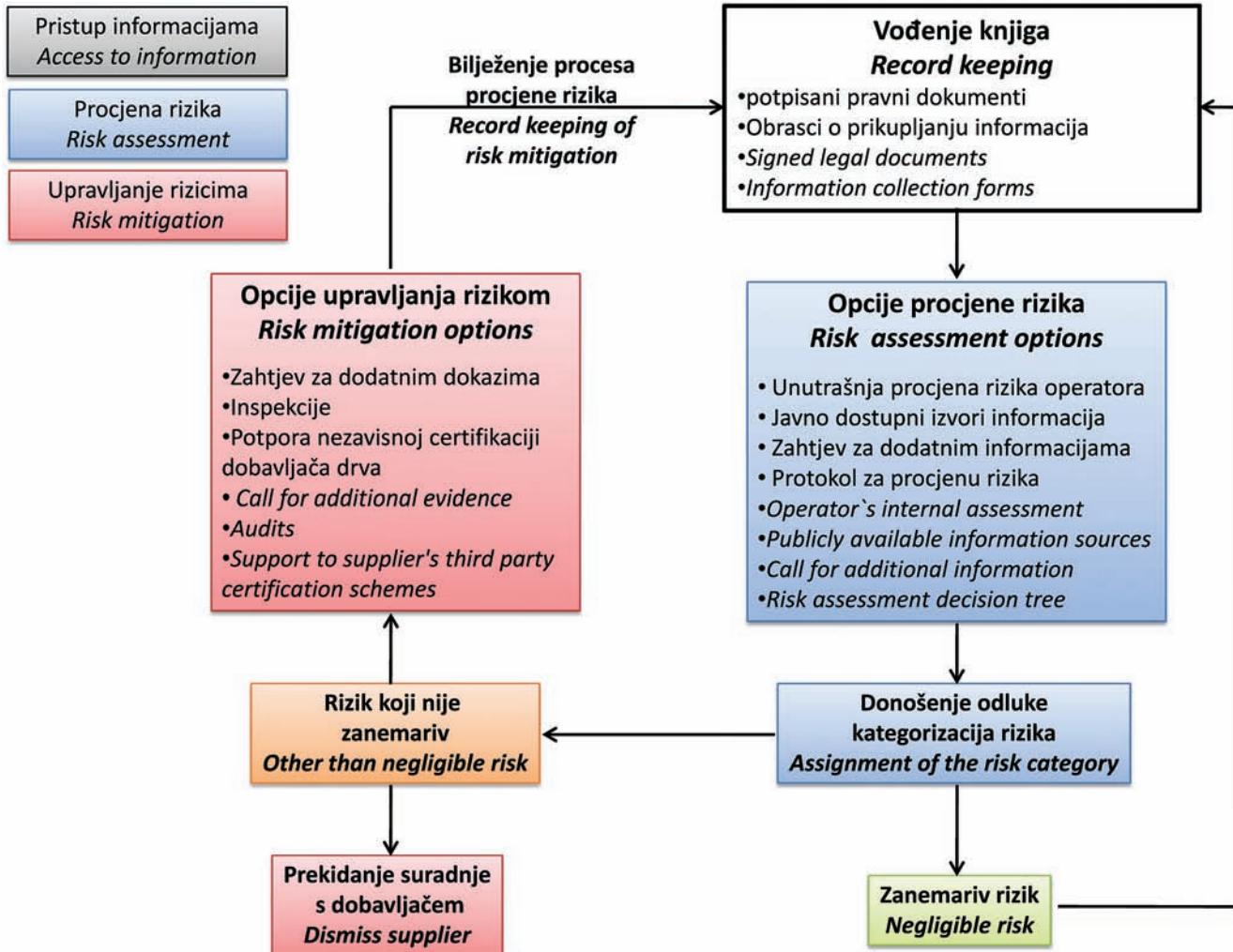
## UREDDBA O DRVU

Uredba o drvu (eng. Timber Regulation, 995/2010) je pravni dokument EU (izglasan 20. listopada 2010.) kojim se definira uvoz drva i drvnih proizvoda u EU, prema kojemu su pravne ili fizičke osobe koje prve uvoze drvo ili drvne proizvode na tržište EU (“operatori”) odgovorne za zakonitost proizvoda koje uvoze. Operatori provjeravaju zakonitost proizvoda koje uvoze provođenjem “dubinskog snimanja” (engl. *due diligence system – DDS*) svojih dobavljača drva i drvne sirovine unatrag, sve do sastojine. Kao što je već spome-

## – Timber Regulation

nuto, *Uredba* stupa na snagu 3. ožujka, 2013.godine, pri detalje oko sustava dubinskog snimanja do 3. lipnja, 2012. Međutim, ključni elementi sustava dubinskog snimanja već su poznati, a to su (Slika 2.):

- Pristup informacijama: Operateri moraju imati pristup informacijama vezanim za podrijetlo drva – količinu, područje pridobivanja, vrstu, detalje o dobavljaču te informacije o poštivanju legislative države iz koje drvo potječe,



Slika 2. Osnovni elementi sustava dubinskog snimanja (temeljeno na EFI 2011c.)  
Figure 2 Basic elements of the due diligence system (based on EFI 2011c)

- Procjena rizika: Operatori trebaju posjedovati procjenu rizika učešća nezakonitog drva u njihovom nabavnom lancu (engl. *supply chain*) na temelju prikupljenih informacija i kriterija Uredbe (certifikacija; udio nelegalne sječe u državi dobavljaču i regiji podrijetla drva; Odredbe UN-a i EU vezane za tržište drva u zemlji podrijetla drva; složenost nabavnog lanca),
- Upravljanje rizicima: Ako protokol procjene rizika pokaže nezadovoljavajuću razinu zakonitosti, operator primjenjuje protokol kojim se smanjuje rizik, a to su traženje dodatnih informacija, verifikacija (inspekcija) dobavljača ili promjena dobavljača.

Svaka država članica bila je dužna je do 3. lipnja, 2011.godine imenovati Nadležno tijelo (engl. *Competent authority*) koje će biti odgovorno za implementaciju *Uredbe* na području svoje države. Kako razvoj dubinskog snimanja zahtjeva značajne resurse, navedeni sustav pogoduje velikim poduzećima. Kako bi se pomoglo srednjim i malim poduzećima, *Uredba* uvodi instituciju organizacije za nadzor, koja je dužna razviti sustav dubinskog snimanja za operatore pod njezinom nadležnošću. Organizacije za nadzor također su dužne provoditi inspekциju sustava dubinskog snimanja, te o navedenom izvještavati Nadležno tijelo (čl. 8). Mala i srednja poduzeća nemaju zadovoljavajuće sustave dubinskog snimanja, ali je ustanovljeno da većina malih i srednjih poduzeća koristi drvo iz EU i prema tome ima zanemariv rizik (EFI, 2011c), dok manja skupina uvoznika ima vrlo visok rizik od uvoza nezakonitog drva radi složenosti nabavnog lanca i samih izvora drva (npr. drvo iz tropskih predjela). Za navedenu skupinu pomoći organizacija za nadzor je odlučujuća. Drvo koje potječe iz EU ocijenjeno je kao drvo niskog rizika radi relativno kratkog nabavnog lanca, te se ostavlja mogućnost nacionalnim vladama da kroz svoje zakonodavstvo osiguraju da je drvo koje potječe iz njihove države u skladu s *Uredbom*. Kazne za nepoštivanje *Uredbe* i iz nje proisteklih pravnih akata propisuje svaka država članica za sebe, no upućuje se na stroge kazne kao što su zapljena takvog drva ili ukidanje dozvole za rad.

Drvo obuhvaćeno FLEGT (na osnovu VPA ugovora) ili CITES dozvolama u skladu je s *Uredbom*, dok se drvo obuhvaćeno shemama certifikacije u šumarstvu (FSC, PEFC) ne može smatrati u skladu s njom. FLEGT i CITES dozvole temelje se na međudržavnim sporazumima, dok su sheme certifikacije temeljene na privatnim inicijativama i dobrovoljnoj osnovi, a carinske odredbe

ne priznaju nedržavne deklaracije. Međutim, posrednim putem, certifikati tipa "FSC 100 % pure" mogu se smatrati osnovom za usklajivanje s *Uredbom* ako ga operator ugradi u svoj sustav dubinskog snimanja. Uvjeti za neku organizaciju da dobije status organizacije za nadzor je, da je privatna pravna osoba sa sjedištem na području Unije, da posjeduje odgovarajuće kapacitete i iskustvo vezano za predmetne djelatnosti te da nije u sukobu interesa vezanom za predmetne aktivnosti (čl. 7.). Europska Komisija obavezala se do 3. ožujka 2012. definirati detaljna pravila akreditacije organizacija za nadzor.

Navedeno EU zakonodavstvo najvjerojatnije će se vezati za odluke donošene u sklopu Ministarskih konferencija o zaštiti šuma u Europi (MCPFE proces). Od navedenog posebice treba istaknuti šestu konferenciju procesa (održanu u Oslu, 14.–16. lipanja 2011.) na kojoj se pokrenula procedura za međunarodne progovore o zakonodavno obavezujućem dokumentu o šumama na Pan-Europskoj razini, pri čemu je i Republika Hrvatska jedna od potpisnica. Na istoj konferenciji potpisana je i Oslo ministarska odluka unutar koje je borba protiv nezakonite sječe drva i trgovine tim drvom prepoznata kao jedan od devet strateških ciljeva europskog šumarstva.

*Uredba* o drvu Europske Unije rađena je po uzoru na "Lacey-jev zakon" iz 1900. (16 U.S.C §§ 3371-3378) u SAD-u, kojim se štite biljne i životinjske vrste od nezakonitog prikupljanja, transporta i prodaje (Brack i Bruckrell, 2011.). Zakon je doživio mnoge promjene, s tim da su zadnje nastupile 2008. kada je proširen na sve vrste drva i drvnih proizvoda, a definicija "nezakonitog drva" odnosi se na nepoštivanje zakona koji se tiču krađe, pridobivanja drva iz zaštićenih područja, pridobivanje drva bez potrebne dokumentacije, neplaćanje poreza i drugih nameta te nepoštivanje transportnih propisa. U prilogu Zakona određuje se da se u SAD može uvoziti samo drvo s uvoznom deklaracijom koja je u skladu s odredbama Zakona. Kazne predviđene za uvoz proizvoda s popisa bez deklaracije ovisi o mnogo čimbenika, no najvažniji je postojanje namjere u počinjenju djela. U slučaju da je uvoznik znao za nezakonitost proizvoda, može biti kažnjen s kaznom zatvora do pet godina, novčanom kaznom do 500 000 USD i zapljenom spornih proizvoda te svih sredstava koja su služila za njihov uvoz. U slučaju nepostojanja namjere, i ako je uvoznik izvršio "dubinsko snimanje", može biti kažnjen prekršajnom mjerom i novčanom kaznom do 200 000 USD.

## VEZA IZMEĐU FLEGT AKCIJSKOG PLANA I CERTIFIKACIJE Connection between FLEGT Action Plan and certification

Kao što je ranije spomenuto, postoje određene do dirne točke između sustava dubinskog snimanja i certifikacije u šumarstvu. Kako bi neki proizvod bio certificiran prema FSC standardu, neophodno je da i ne-

certificirani dio drvne sirovine koja u sastavu proizvoda zadovoljava kriterij "kontroliranog drva" (eng. "controlled wood"; standard FSC-STD-40-005 V2-1 EN, 2006.). Osnovni kriteriji standarda kontroliranog drva posjeduju

elemente procjene rizika iz sustava dubinskog snimanja sustava, a to su:

- Drvo je legalnog podrijetla,
- Pridobivanje drva obavljeno je bez kršenja ljudskih i običajnih prava,
- Drvo ne dolazi iz šuma visoke zaštitne vrijednosti, koje su ugrožene aktivnostima pridobivanja drva,
- Drvo ne dolazi iz područja na kojemu je izvršena prenamjena šumskog zemljišta u neku drugu namjenu,
- Drvo ne dolazi iz šuma u kojima postoje genetski modificirana stabla.

Unošenjem navedenih elemenata u svoj sustav dubinskog snimanja poduzeće može iskoristiti FSC certifikat iz mješovitih izvora (proizvod čija je drvna sirovina djelomično certificirana), iako to ne znači potpuno zadovoljenje FLEGT sustava dubinskog snimanja.

Slične odredbe nalaze se i u PEFC standardu, u prilogu II. standarda ST2002:2010 u kojemu stoji opis sustava dubinskog snimanja, koji je moguće zasebno primijeniti u slučaju mješovitih izvora – tj. sustav nalaže da drvo obuhvaćeno PEFC certifikatima ne smije dolaziti iz “kontroverznih” izvora, koji su definirani kao:

- Područja u kojima upravljanje šumama nije u skladu s lokalnim, nacionalnim ili međunarodnim zakonodavstvom posebice vezano za
  - Pridobivanje drva i zaštitu prirode
  - Upravljanje područjima s visokim okolišnim ili kulturnim vrijednostima
  - Zaštićene i ugrožene vrste, uključujući CITES propise
  - Zaštitu na radu
  - Prava lokalnog stanovništva
  - Plaćanje porezna i naknada
- Korištenje genetski modificiranih organizama,

## RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Hoće li Uredba o drvu zaživjeti kao regulatorni instrument, najviše ovisi o uspjehu VPA ugovora, o čemu za sada ne razmatraju najveći uvoznici i proizvođači nezakonski pridobivenog drva, a to su Kina (39-69 mil m<sup>3</sup>) i Rusija (25-36 mil m<sup>3</sup>; Dieter, 2011.). Ako samo sadašnjih šest država ostane u VPA sustavu, u njima će se sječa drva smanjiti za 20 %, a cijena drva narasti do 70 %. Takav scenarij čini države sa VPA ugovorima nekonkurentnim, ali s proširivanjem VPA sustava na države koje su za sada u pregovorima i Rusiju, cijena drva bi se povećala za samo 15 % do 2020. godine, a sječa smanjila za 10 %. U oba slučaja u idućih deset godina cijena drva u EU narasla bi 4–5 % (Moiseyev i dr. 2010). U istom razdoblju proizvodnja tehničke oblovine u zemljama u razvoju smanjila bi se za 8 % (do – 48 mil m<sup>3</sup>/god.), dok bi se povećala za 4 % u razvijenim državama, posebice

- Konverziju šumskog tla u tla druge namjene, te konverziju primarnih šuma u plantaže.

I FSC i PEFC sustav dubinskog snimanja zahtjeva samo-deklaraciju proizvođača/uvoznika, procjenu rizika te procedure upravljanja rizičnim proizvodima. Opći kriteriji koji mogu služiti za procjenu rizičnosti proizvoda su ako država izvoznica drva ima koeficijent percepcije korupcije (prema Transparency International) iznad 5.0, ako postoji niska razina provođenja zakona vezanih za šume (prema The World Bank Newsletter, Chatham House, Environmental Investigation Agency, Global Witness i drugim nevladinim organizacijama), te ako postaje osnovane sumnje vezane za dobavljače drva.

Postoje brojni dobrovoljni sustavi verifikacije zakonitosti proizvoda koje provode organizacije poput Société Générale de Surveillance (VLO- Verification of Legal Origin i VLC- Verification of Legal Compliance sustavi); Rainforest Alliance (VLO i VLC) i Bureau Veritas (OLB- Timber Origin and Legality), no oni nisu razvijeni kao certifikacijske sheme, jer ne postoji akreditacijski proces koji bi im pružio zajedničku osnovu, već je svako poduzeće koje vrši kontrolu zakonitosti proizvoda razvilo vlastiti standard. Pod vodstvom Rainforest Alliance, međunarodne neprofitne organizacije za očuvanje tropskih šuma, nastoji se provesti usklađivanje sustava verifikacije zakonitosti drva sa sustavima certifikacije. Trenutno niti jedan sustav verifikacije zakonitosti ne postiže razinu kontrole koju pružaju sustavi certifikacije. Rainforest Alliance je također razvio i inkrementalni niz standarda kao korake na putu prema FSC certifikatu, od kojih je predzadnji (“Smart Step”) program tehničke pripreme poduzeća za FSC certifikat. Sličnu tehničku potporu nudi i The Forest Trust te WWF kroz Global Forest & Trade Network (EFI, 2011c).

## – Discussion and conclusions

SAD-u (do 20 mil m<sup>3</sup>/god.), Finskoj (do 2.8 mil m<sup>3</sup>/god.) i Njemačkoj (do 2.3 mil m<sup>3</sup>/god.; Ruhong i dr. 2008.). Pri tome treba napomenuti da 70 % nezakonski pridobivenog drva u svijetu izveze se u drugu državu, a od država u kojima je opasnost od nezakonskog pridobivanja drva niska ili zanemariva najveći uvoznici nezakonskog drva su SAD (15 mil. m<sup>3</sup>/god.), Japan (13 mil. m<sup>3</sup>/god.) i Njemačka (6 mil. m<sup>3</sup>/god.). Dodana vrijednost drvene industrije smanjila bi se najviše u zemljama s visokim stopama nezakonske sječe (12 % Indonezija, 9 % Brazil), a najviše bi se povećala u Njemačkoj (4 %) i SAD-u (2 %; Ruhong i dr. 2008.). Ni široko razgranat VPA sustav nije osiguranje uspjeha implementacije Uredbe o drvu, jer izvoznici drva iz VPA partnerskih država mogu zaoobići LAS sustav izvoženjem prvo u treću zemlju, a onda u EU; u slučaju daljnje obrade drva u trećoj zemlji jako

je teško operaterima iz EU dokazati potpunu slijednost drvne sirovine (Jarmillo i dr. 2008.). Drugi način zaobilaženja sustava je pretvorba drva u drvne proizvode koji nisu obuhvaćeni Prilogom II. Uredbe 2173/2005 (npr. namještaj, čačkalice ili papir).

Za Republiku Hrvatsku do njezinog ulaska u EU Uredba o drvu neće imati velikog utjecaja; kako su sve državne šume certificirane prema FSC sistemu te postoje 163 CoC (nadzorni lanac drva) važeća certifikata, navedene deklaracije mogu se ugraditi u sustave dubinskog snimanja operatera unutar EU. Kritična točka jest drvo iz privatnih šuma – imajući na umu da samo 6 % privatnih šuma ima važeću osnovu gospodarenja i da je prosječna veličina privatnog šumoposjeda 0.42 ha (Lovrić i dr, 2009.), sadašnje upravljanje privatnim šumama i drvom nije na razini da bi zadovoljilo FLEGT sustav dubinskog snimanja. Otvoreno je pitanje kako će novi institucionalni okvir (prestanak rada Šumarske

savjetodavne službe i prelazak upravljanja privatnim šumama u nadležnost poduzeća Hrvatske šume d.o.o.) odgovoriti na ove probleme. Drugu kritičnu točku može predstavljati drvo iz trećih zemalja, čiji uvoz u EU nakon stupanja na snagu *Uredbe* bi olakšalo dubinsko snimanje po uzoru na rad EFI-a na razini EU (EFI, 2011c).

Navedeni dokument mogao bi predstavljati osnovu za procjenu rizika sustava dubinskog snimanja EU operatera za necertificirano drvo i drvne proizvode iz RH. Nakon što RH postane članicom EU, takva analiza pomogla bi i budućim organizacijama za nadzor da na nacionalnoj razini pomognu malim i srednjim poduzećima da razviju svoje sustave dubinskog snimanja. Kako će precizna pravila Uredbe o drvu biti poznata tek na proljeće 2012. Godine, za sada je nemoguće predvidjeti odgovarajuće nacionalne kapacitete i organizacijsku strukturu potrebnu za njezinu provedbu.

## LITERATURA – References

- Brack, D., J. Buckrell, 2011: Controlling illegal logging: Consumer-Country measures. Chatham House. London, Velika Britanija.
- Contreras-Hermosilla, A., R. Doornbosch, M. Lodge, 2007: The Economics of Illegal Logging and Associated Trade. OECD Background Paper. Pariz, Francuska.
- Cvijanović, V., 2003: Prikaz stručnog seminara "due diligence – pravni i finansijski aspekti. Ekonomski pregled 54 (5–6): 511–513.
- Dieter, M., 2009: Analysis of trade in illegally harvested timber: Accounting for trade via third party countries. Forest Policy and Economics 11, 600–607.
- EFI, 2007a: Briefing note number 01: What is FLEGT? Dostupno na: <http://www.euflegt.efi.int/portal/documents/?did=18> (pristupljeno 3. lipnja, 2011.).
- EFI, 2007b: Briefing note number 05: Legality assurance systems – requirements for verification. Dostupno na: <http://www.euflegt.efi.int/portal/documents/?did=22> (pristupljeno 3. lipnja, 2011.).
- EFI, 2010a. EU FLEGT Facility Operational Guidelines. Dostupno na: [http://www.efi.int/files/attachments/euflegt/facility\\_operational\\_guidelines.pdf](http://www.efi.int/files/attachments/euflegt/facility_operational_guidelines.pdf) (pristupljeno 4. lipnja, 2011.).
- EFI, 2010b. Current guidance in the development of legality definitions in FLEGT voluntary partnership agreements. Jouensuu, Finska.
- EFI, 2011c: Support study for development of the non-legislative acts provided for in the Regulation of the European Parliament and of the Council laying down the obligations of operators who place timber and timber products on the market. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/EUTR-Final\\_Report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/EUTR-Final_Report.pdf) (pristupljeno 3. srpnja, 2011.).
- EFI, 2011d: Final project handbook: FLEGT 6th Annual Coordination meeting. Brisel, Belgija.
- Europska Komisija, 2003: Forest Law Enforcement, Governance and Trade – Proposal for an EU Action Plan. Dostupno na: <files/attachments/euflegt/01flegtactionplanenfinalen.pdf> (pristupljeno 4. svibnja, 2011.).
- FAO, 2011: State of World's Forests 2011. Dostupno na: <http://www.fao.org/docrep/013/i2000e/i2000e.pdf> (pristupljeno 3. srpnja, 2011.).
- [http://ec.europa.eu/environment/forests/timber\\_regulation.htm](http://ec.europa.eu/environment/forests/timber_regulation.htm) (pristupljeno 31. srpnja, 2011.).
- Jaramillo, A. L., T. Lock, A. Kilinc, 2008: Stemming illegal logging and timber trade. Institute for Environmental Security. Brisel, Belgija.
- Lovrić, M., I. Martinić, M. Landekić, M. Šporčić, 2009. Upravljanje privatnim šumama u Europi. Nova mehanizacija šumarstva. 30 (1); 27–35.
- Ruhong, Li., J. Buongiorno, J. A. Turner, S. Zhu, J. Prestemon, 2008: Long-term effects of eliminating illegal logging on the world forest industry, trade and inventory. Forest Policy and Economics. 10(7–8): 480–490.
- Moiseyev, A., B. Solberg, B. Michie, A. M. I. Kallio, 2010: Modeling the impacts of policy measures to prevent import of illegal wood and wood products. Forest Policy and Economics 12(1):24–30.

- ProForest, 2007: A Proposed Wood Tracking System for Ghana – A review of the proposed system with respect to the requirements for EU FLEGT VPAs. Oxford, Velika Britanija.
- Suparna, N., 2001: ‘Forest Governance and Forest Law Enforcement in Indonesia.’ FLEGT Konferencija za Istočnu Aziju. Bali, Indonezija.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs – UNDESA, 2002: Johannesburg Plan of Implementation. Dostupno na:
- [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/WSSD\\_PlanImpl.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf) (pristupljeno 7. lipnja, 2011.).
- United Nations Forum on Forests, 2004. Recent Developments in Existing Forest-Related Instruments, Agreements, and Processes. Dostupno na:  
<http://www.un.org/esa/forests/pdf/aheg/param/background-2.pdf> (pristupljeno 2. srpnja, 2011.).

*SUMMARY: EU has made a series of legislative acts by which the control of trade of wood and wood based products is introduced, all in order to ensure the legality of these products. The basis of this control system is placing the responsibility for the legality of these products on the companies (“operators”) that are first to place wood and wood based products on the EU market. In order to secure themselves from the risk of placing illegal products on the market the operators should develop a due diligence system by which the legality of the chain of custody of these products would be controlled. For operators that do not have sufficient capacities to develop their own due diligence system the EU is set to help them by assigning monitoring organizations to develop national due diligence systems. Basic elements of the due diligence systems are access to information, risk assessment and risk mitigation. This control system is defined by the Timber regulation (EC, 998/2010), which is valid from March the 3<sup>rd</sup>, 2013. The European Commission has made a commitment to define the specificities of the system by June 3<sup>rd</sup>, 2012.*

*In order to simplify the control of chain of custody, the EU endorses bilateral voluntary partnership agreements (VPA’s) with partner countries for which exists a medium or high level of risk of illegal logging. Such agreements encompass border control of origin of wood or wood based products which are exported from the partner country to the EU. The core of every VPA is the definition of the legality of wood, which encompasses the respective legislative framework and a series of chapters which serve as a basis for field audits. In order to broaden the acceptance of VPA’s the European Commission in cooperation with many international organizations promotes building connections between the VPA’s and voluntary certification systems in forestry.*

*It is expected that without spreading of VPA’s to China and Russia the current partner countries will have bare an increase in timber prices of 70% by 2020. Within the same time period it is also expected that the production of roundwood in developed countries will increase by 4%, and that it will decrease by 8% in the developing countries. Even a broad expectance of VPA’s cannot ensure the success of implementation of the Timber regulation, because the control of legality of wood can be circumvented by trading it with EU via a third country that does not have a VPA. After its accession to the EU the Republic of Croatia will have to develop its own due diligence system, in which special care should be attributed to wood coming from private forests and to imported wood. If Hrvatske šume Ltd. continues on to be FSC certified, the control of legality of wood coming from state owned forests will be simplified, and will mostly fall under the already existing “controlled wood” standard.*

*Key words: Illegal timber trade, EU FLEGT Action plan, Timber regulation, due diligence*

### ŠUMSKA SMEĐA ŽABA (*Rana dalmatina Bonaparte*)

Ženke šumske smeđe žabe narastu u dužinu do 9 cm, a mužjaci do 7 cm. Odozgo je svjetlo smeđa s tamno smeđim pjegama. Odozdo je bjelkasta bez tamnih mrlja. Oči imaju crnu vodoravnu zjenicu. Sljepoočna mrlja je velika, tamnosmeđe boje. Bubnjić je uočljivo veliki.



Slika 1. Šumska smeđa žaba s karakterističnom obojenošću

Stražnje noge su vrlo duge u odnosu na tijelo, pa može skakati do dva metra daleko i oko jedan metar visoko. Razmnožava se od ožujka do travnja kada se tijekom noći pari u plitkoj stajaćoj ili sporo tekućoj vodi u kojoj odlaže 450–1800 tamnosmeđih do crnih jaja u obliku kuglastih želatinoznih gruda koje obavijaju podvodnu vegetaciju i druge prepreke (grančice) u vodi. Spolno je zrela s 3 godine starosti. Zameci se razvijaju vrlo brzo tako da punoglavci izlaze za 5–6 dana, a mogu narasti do



Slika 2. Izgled odozgo

10 cm. Za preobrazbu im je potrebno 3–5 mjeseci. Bori na kopnu, aktivna je uglavnom danju. Naseljava svjetlige bjelogorične i crnogorične šumske predjele koji se nalaze u blizini vodenih površina. Vješto se kreće po tlu, daleko skače i dobro pliva. Hrani se manjim kukcima i njihovim ličinkama, paucima, gujavicama i puževima. Naseljava veći dio Evropu, te zapadnu Aziju. U Hrvatskoj je rasprostranjena u nizinskom i brdskom kontinentalnom dijelu na jugozapadnoj granici njezina areala. Životni vijek joj je oko 7 godina.

Šumska smeđa žaba je strogo zaštićena svojta u Republici Hrvatskoj.

Tekst i fotografije:  
mr. Krunoslav Arač, dipl. ing. šum.

### *Rubus saxatilis L.* – STIJENSKA KUPINA

To je zeljasta biljka koju nalazimo na stjenovitim staništima visokih gora i planina najčešće unutar bjelogoričnih šuma, dok ju izvan šuma na šumskim čistinama i proplancima nalazimo mnogo rijedje. Vegetativno stablo naraste do 50 cm, a iz njega se razvijaju uspravna cvjetna stabla s bijelim cvatovima sastavljenim od 3–6 cvijetova. Listovi stabljike su tročlani, eliptično-jajasti s nejednolikom pilasto nazubljenim rubom. Listići čaške su lancetasti, neznato dlakavi te na vrhu šiljasti. Plod je košutnica sjajno crvene boje. S obzirom na fitogeografsku pripadnost *Rubus saxatilis* možemo smatrati euroazijskim flornim elementom.



Stijensku kupinu (*Rubus saxatilis*) kod nas nalazimo u subalpskom pojusu šuma Velebita, Ličke Plješivice i Kleka. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj bila je zabilježena samo na Zagrebačkoj gori, a mi smo stijensku kupinu našli na umjereno kamenitom staništu unutar as. *Laserpitio-Fagetum* Cerovečki 1996. na planini Ivanšćici u

predjelu Konj. To novo nalazište proširuje areal vrste *Rubus saxatilis*, tako da planinu Ivanšćicu možemo smatrati sjeveroistočnom granicom areala te vrste kupine u Hrvatskoj.

Zdravko Cerovečki, dipl. ing. šum.

## IZAZOVI I SUPROTSTAVLJANJA *CHALLENGES AND DEBATES*

### MASLINARI ŠUMOM, ŠUMARI DRUMOM

Meni tako davne 2003. godine, kolega Tomislav Starčević, u cijenjenom Šumarskom listu, u broju 7–8 pod naslovom “Što nam se to događa?” piše o služnosti na šumama i šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske u svrhu podizanja trajnih nasada, uglavnom na opožarenim područjima radi smanjivanja opasnosti od požara. O posljedicama koje će imati takva,

u najmanju ruku nepromišljena ideja, rijetko je tko tada razmišljao. Danas, osam godina kasnije kada je početna ideja o služnosti mutirala ka lošijem, raspolaćemo raznim podacima, koji su sve samo ne dobri. Po šume narančno. Dotičući se problematike podizanja trajnih nasada na mjestu šuma, otvara se višeslojni problem koji se u mediteranskom dijelu Hrvatske pretvara u trend.



U veljači 2004. Vlada Republike Hrvatske donosi Zaključak u kojemu stoji da se zadužuju Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva i Hrvatske šume da izrade popis šumskih površina u vlasništvu RH te predlože Vladi donošenje odluke o osnivanju služnosti radi podizanja višegodišnjih nasada. Prenamjena se odnosi na neobraslo šumsko zemljište i zemljište obraslo početnim ili degradacijskim razvojnim stadijima šumskih sastojina starosti do 15 godina. Prema istom zaključku spomenuto se ministarstvo i Hrvatske šume zadužuju i za izradu popisa kompenzacijskih površina koje bi se pošumljavale. U studenom 2005. proglašen je novi Zakon o šumama u koji se ugrađuje i problematika prava služnosti u svrhu podizanja trajnih nasada. U članku 57. tako stoji da se „*u šumi ili na šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske može osnovati pravo služnosti u svrhu podizanja višegodišnjih nasada na neobraslom šumskom zemljištu i zemljištu obraslot početnim ili degradacijskim razvojnim stadijima šumskih sastojina*“. Nakon donošenja Zakona uslijedit će Uredba o postupku i mjerilima za osnivanje služnosti u šumi ili na šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske radi podizanja višegodišnjih nasada, 2006. i nova, izmjenjena 2008. godine. Ako nije cijela famozna formulacija „na neobraslom šumskom zemljištu i zemljištu obraslot početnim ili degradacijskim razvojnim stadijima šumskih sastojina“ problematična, onda je zasigurno njen drugi dio „na zemljištu obraslot početnim ili degradacijskim

razvojnim stadijima šumskih sastojina“. Taj se dio još dodatno specificira sa „makija, garizi, šikare, šibljaci i sl.“ Ta je nesretna formulacija vrlo neodređena i ostavlja širok manevarski prostor u njenom tumačenju. U tu formulaciju kao žrtve vrlo lako mogu ući i panjače raznih vrsta. Svaki komentar prenamjene bilo kojih panjača u trajne nasade je suvišan. Na temelju prije spomenutog Zaključka, Zakona i Uredbe u devet odluka Vlade, u razdoblju od 2004. do 2011. godine, izdvojeno je **23 298 ha** šuma i šumskog zemljišta! Ovih se dana očekuje deseta odluka Vlade, s vjerojatno još nekoliko tisuća hektara šuma/šumskog zemljišta predviđenih za trajne nasade. Oni naivni ističu da to nisu izgubljene površine, već da će se one i dalje voditi u našim programima/osnovama gospodarenja. Ne znam koji bi bio smisao da se one i vode u našim programima/osnovama, jer korisnici mijenjaju kulturu u zemljišnim knjigama, i to više ni *de facto* ni *de jure* nisu šume, odnosno šumska zemljišta. Kada bi se te površine doista i dalje vodile u programima/osnovama, bilo bi to ništa drugo nego lažiranje podataka o površini šuma odnosno šumovitosti Lijepe naše. A upravo postotak šumovitosti sa sintagmom o prirodnosti naših šuma vrlo često s ponosom ističemo. No, zavirimo li nakratko u aktualnu zakonsku regulativu poljoprivrednog zemljišta, uočit ćemo da agronomi znaju za ovu našu nesmotrenu odluku o prenamjenama, te da na nju ne gledaju nimalo pasivno, već da su svoje interesu zaštitali u Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o po-



ljoprivrednom zemljištu (NN 63/2011). U članku 47 spomenutog Zakona zanimljivi su prvi i treći stavak: „*Šumsko zemljište u vlasništvu države koje je po svom uporabnom svojstvu poljoprivredno zemljište u smislu članka 3. Zakona o poljoprivrednom zemljištu izdvojiti će se iz šumskogospodarskih planova prema posebnom propisu o šumama i uvrstiti će se u Program jedinice lokalne samouprave na čijem se području nalazi*“ i „*Ugovori o služnosti sklopljeni radi podizanja trajnih nasada na zemljištu koje je bilo šumsko i postalo je poljoprivredno zemljište ostaju na snazi do isteka roka na koji su sklopljeni, a katastarske čestice ili površine na kojima je ustanovljena služnost radi podizanja trajnih nasada ulaze u Zemljišni fond Agencije*“. Ovo je pravi trenutak za spomenuti jednu planiranu aktivnost iz, sada već zastarjele, Nacionalne šumarske politike i strategije (NN 120/2003). U području B (Šumarska uprava i zakonodavstvo) Nacionalne šumarske politike i strategije jedna od strateških aktivnosti je „*Provodenje inventarizacije i ukupnoga ekonomskog vrednovanja šumskih resursa i razgraničavanje između poljoprivrednog i šumskog zemljišta*“. Držim da to razgraničavanje između poljoprivrednog i šumskog zemljišta do dana današnjeg nije učinjeno. U tu problematiku ulazi i neazurirano stanje katastra. Jedna od hitnih aktivnosti bila bi izmjena, odnosno ažuriranje katastarskih kultura onih površina koje su u naravi šume, a u katastru se vode kao nešumske kulture. Najveći dio tih površina u vlasništvu Republike Hrvatske koje su u naravi šume, još su obuhvaćene programima gospodarenja, samo do kada? Šumoposjednici, bi dakako o tome trebali sami odlučiti (ili promjena katastarske kulture ili privođenje u naravi katastarskoj kulturi). O uvrštavanju takvih površina u programe gospodarenja šumama šumoposjednika bez prethodne konzultacije već su se javno izjasnili žitelji jednog dalmatinskog otoka.

Trend podizanja trajnih nasada zahvatio je i šume šumoposjednika. Šumoposjednici se vrlo jednostavno odlučuju na krčenje šuma i podizanje trajnih nasada, „jer im šume ne donose nikakvu korist“. Prilikom promjene kulture u katastarskim uredima uglavnom ne nai-laze na zapreke, bez obzira što je krčenje izvedeno protiv Zakona o šumama. Površina na ovaj način izgubljenih šuma nije poznata, ali se do nje može relativno lako doći usporedbom zračnih snimaka različite starosti (primjerice za Istarsku županiju usporedba digitalnog ortofota Istarske županije iz 2004. i 2010. godine).

Kao struka često ističemo važnost šuma te ukupnu površinu šuma u Republici Hrvatskoj. Nezanemariva je činjenica da Ustav šumama kao dobru od interesa za RH jamči osobitu zaštitu. No, bez obzira na spomenuto vrlo bitnu činjenicu o posebnoj zaštiti šuma, ukupna se površina šuma u RH smanjuje. Ne smanjuje se samo

zahvaljujući osnivanjem prava služnosti u svrhu podizanja trajnih nasada u šumama ili na šumskom zemljištu u vlasništvu RH i zbog prenamjene šuma šumoposjednika. Slijedeći zakoni već utječu i utjecat će na smanjivanje površina šuma: Zakon o cestama (NN 84/2011), Zakon o uređivanju imovinskopravnih odnosa u svrhu izgradnje infrastrukturnih građevina (NN 80/2011). U članku 42, stavku 2 Zakona o cestama stoji „*U slučaju izdvajanja iz šumsko-gospodarskog područja šuma i šumskog zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske radi građenja, rekonstrukcije i održavanja javnih cesta ne plaća se naknada za prenesena prava propisana zakonom kojim se uređuje gospodarenje šumama*“. Primjerice prema podacima kolegice Dragice Žaje samo za potrebe dionice autoceste Sv. Rok – Dugopolje iz šumskogospodarskog područja izdvojeno je 567 ha šuma i šumskog zemljišta. Bez naknade za prenesena prava ne mogu se nadoknaditi izgubljene šumske površine. Istim načelom vodi se i Zakon o uređivanju imovinskopravnih odnosa u svrhu izgradnje infrastrukturnih građevina u članku 4 stavku 2: „*Pravne osobe u vlasništvu Republike Hrvatske i pravne osobe čiji je osnivač Republika Hrvatska, koje upravljaju infrastrukturnim građevinama u vlasništvu Republike Hrvatske, ne plaćaju naknadu za stjecanje prava vlasništva, prava služnosti i prava građenja drugim pravnim osobama u vlasništvu Republike Hrvatske i pravnim osobama čiji je osnivač Republika Hrvatska, koje upravljaju zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske na kojem se grade infrastrukturne građevine*“.

Razmišljajući o svemu navedenom u međunarodnoj godini šuma pitam se što bi na sve to rekli stari šumari koji su ponosno čuvali svaki kvadrat šume i mukom pošumljavali naš krš. Raspravljaljući jednom o ovoj problematici, rečeno mi je da nije struka sve ovo odlučila, već politika. No, osim što imamo političare šumarske struke, uvijek trebamo težiti podizanju struke iznad politike. Prečeste su nam rasprave unutar struke, a rjetki istupi izvan struke. Imamo li mi svoj lobi, ili smo samo pasivni promatrači koji se pozivaju na dugu šumarsku tradiciju? Osam godina kasnije, ja bih ovo pisanje završio istim pitanjem kojega je tada postavio i kolega Starčević: „Što nam se to događa?“

Christian Gallo, dipl. ing. šumarstva

**PROFESORU ANTI P. B. KRPANU DODIJELJENO VISOKO  
PRIZNANJE ZAPADNOMAĐARSKOG SVEUČILIŠTA**



Senat Zapadnomađarskog sveučilišta na sjednici od 6. travnja 2011. godine Odlukom br. 49/2011 dodjelio je prof. dr. sc. Anti P. B. Krpanu medalju časti s poveljom. Zapadnomađarsko sveučiliše je jedno od šest državnih sveučilišta u Mađarskoj s najvećim kampusom u Sopronu te gradovima: Gyóru, Mosonmagyaróváru i Szombathelyju.

Povijesno gledano, prema mađarskim izvorima korjeni Sveučilišta sežu u 1735. godinu, kada je car Karlo VI. osnovao u Selmecbány (Schemnitz, Banská Štiavnica)



Slika 1. Zdesna: doc. dr. József Péterfalvi, prof. dr. habil. János Rumpf, prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan, prof. dr. Béla Hórvath, doc. dr. sc. Marijan Šušnjar, prevoditelj

rudarsku školu, koja 1760. dobiva status Kraljevske rudarske akademije. Dodavanjem šumarskih programa prerasta u Rudarsku i šumarsku akademiju, vrlo cijenjenu u europskim razmjerima. Nakon I. svjetskog rata i uspostave Čehoslovačke, Akademija iz Selmecbánye, odnosno Banske Štiavnice prelazi u Sopron, a 1934. seli u Budimpeštu te postaje Fakultet za rudarstvo, metalurgiju i šumarstvo. Godine 1952. Šumarski se fakultet vraća iz Budimpešte u Sopron te uskoro doživljava katazu (1956), kada velik broj nastavnika i studenata pred ruskom silom napušta Mađarsku. Zanimljivost je da utočište nalaze u Vankuveru u Kanadi, gdje dozvolom kanadske vlade uspostavljaju Sopronski Šumarski fakultet na materinjem jeziku. Godine 1962. osniva se u Sopronu Sveučilište za šumarstvo i drvarsku znanost, koje 1996. prerasta u Sveučilište Sopron, a godine 2000. u Zapadnomađarsko sveučilište. Danas Zapadnomađarsko sveučiliše obuhvaća deset fakulteta i to: Šumarski fakultet, Drvarski fakultet, Fakultet za geoinformatiku, Ekonomski fakultet, Pedagoški fakultet (Sopron), Filozofski fakultet (Györ), Agronomski fakultet (Mosonmagyaróvár), Fakultet likovne umjetnosti, Fakultet za glazbu, odgajanje i sport i Prirodoslovni fakultet (Szombathely). Sjedište Sveučilišta je u Sopronu, a rektor je prof. dr. h. c. dr. Faragó Sándor. Sveučilište je 2003. imalo 15 000 studenata i 1 500 suradnika.

Uslijedio je poziv da se to visoko sveučilišno priznanje laureatu uruči 13. rujna 2011. na velikoj cijelodnevnoj svečanosti otvaranja akademske godine 2011/2012. upriličenoj na Šumarskom fakultetu u Sopronu. Iako je, zahvaljujući odluci Znanstvenog vijeća Hrvatskog šu-



Slika 2. i 3. Prof. dr. sc. Béla Hórvath predaje medalju časti, povelju o dodjeli medalje i ediciju o Šumarskom fakultetu Sopron



marskog instituta Jastrebarsko, sve bilo pripremljeno za put u Sopron, nažalost, laureat zbog bolesti nije bio u mogućnosti nazočiti svečanosti i preuzeti medalju u Mađarskoj. Odlukom Šumarskog fakulteta Sopron imenovana je delegacija profesora u sastavu prof. dr. Béla Hórvath, direktor Instituta za šumsku mehanizaciju, doc. dr. József Péterfalvi, direktor Instituta za šumske ceste i prof. dr. habil. János Rumpf, profesor iskorištavanja šuma, koji su imali zadaću donijeti medalju i predaju izvršiti u Zagrebu. Shodno tome, 24. listopada 2011. na Šumarskom fakultetu u Zagrebu na prigodnoj je svečanosti uručena medalja. Voditelj svečanosti bio je izv. prof. dr. Marijan Šušnjar, prodekan za međunarodnu suradnju Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Nakon njegove uvodne riječi, prof. dr. Béla Hórvath obrazložio je tijek te razloge dodjele medalje i povelje Zapadnomađarskog sveučilišta, prenio čestitke rektora zapadnomađarskog sveučilišta prof. dr. h. c. dr. Faragó Sándora i dekana Šumarskog fakulteta Sopron prof. dr. Andrása Náhlíka, nakon čega je prof. dr. sc. Anti P. B. Krpan uz osobne čestitke predao odličja.



Slike 4. Medalja časti Zapadnomađarskog sveučilišta Sopron

U Povelji Zapadnomađarskog sveučilišta Sopron, uručenoj s medaljom časti, navodi se kako se medalja dodjeljuje "kao priznanje za njegov dugogodišnji znanstveno-istraživački rad u području šumske mehanizacije, pridobivanja drva, uporabe šumske biomase i prerađbe drva, njegove djelotvorne nastavne i istraživačke suradnje sa Šumarskim fakultetom Sopron, Zapadnomađarskog sveučilišta, njegovog uvažavanja institucije Alma Mater, njegovog primjerenog angažmana u društvenom i javnom životu, kao i njegovom uzornom ljudskom značaju". Osim medalje i povelje, laureatu je uručena trotomna luksuzna edicija izdana 2008. godine povodom obilježavanja 200 godina Šumarskog fakulteta u Sopronu. Bilo je lijepo čuti od mađarskih kolega da je ta edicija načinjena po uzoru na četverotomnu ediciju Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Slijedio je životopis prof. Krpana (u privitku ovoga teksta), koji je iznio izv. prof. dr. sc. Marijan Šušnjar, a zatim čestitarski osvrt dr. sc. Dijane Vuletić, ravna-



Slike 5. Povelja Zapadnomađarskog sveučilišta Sopron o dodjeli medalje časti

teljice Hrvatskog šumarskog instituta Jastrebarsko. Prof. Krpan u riječima zahvalnosti, osvrnuo se na povjest dugogodišnje suradnje s kolegama sa Šumarskog fakulteta Sopron. Posebno je istakao da su na Šumarskoj akademiji u Selmecbányi diplomirala 1910. i 1911. godine dvojica Hrvata, koji su ostavili duboki trag u šumarskoj struci i znanosti Hrvatske i svijeta, a radi se o prof. dr. sc.



Slike 6. Čestitke ravnateljice Hrvatskog šumarskog instituta Jastrebarsko, dr. sc. Dijane Vuletić

Milanu Marinoviću i prof. dr. sc. Josipu Balenu. Program je nastavljen čestitkama nazočnih kolega i rodbine te zajedničkim okupljanjem oko stola. Čestitkama našemu kolegi Krpanu ovim se putem pridružuje i Uredništvo Šumarskoga lista.

Drugoga dana, 25. listopada 2011. održan je u Dotorčini sastanak rukovodstva Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije i mađarske delegacije. Raspravljalo se o daljnjoj suradnji dvaju fakulteta te srodnih zavoda. Kako je izvjestio prodekan za međunarodnu suradnju izv. prof. dr. sc. Marijan Šušnjar, postignuto je značajno suglasje, jer su već ranije pripremljeni za potpis ugovori o suradnji na razini dvaju Sveučilišta i na razini Fakulteta. Dogovoreni su razni oblici suradnje među pojedinim akterima sastanka prema specijalnostima. Ovim je sastankom završen program i boravak kolega iz Soprona u Zagrebu.



Slika 7. Fotografija laureata s delegacijom Šumarskog fakulteta Sopron, rukovodstvom Šumarskog fakulteta u Zagrebu i članovima Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije. Slijeva na desno: izv. prof. dr. sc. Marijan Šušnjar, prodekan za međunarodnu suradnju; izv. prof. dr. sc. Vladimir Jambreković, prodekan Drvnotehnološkog odjela; izv. prof. dr. sc. Tibor Pentek; doc. dr. József Péterfalvi; prof. dr. sc. Dušan Horvat, predstojnik Zavoda za šumarsku tehniku i tehnologiju; prof. dr. Béla Hórvath, prof. dr. sc. Milan Oršanić, dekan Šumarskog fakulteta; prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan; prevoditelj; prof. dr. habil. János Rumpf, doc. dr. sc. Mario Šporčić; izv. prof. dr. Tomislav Poršinsky, Željko Šantek mag. ing. silv.

### **Prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan – životopis**

Krpan, Ante Paško Budimir, šumarski stručnjak i znanstvenik (Knin, 20. V. 1942). Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Kninu, a 1968. god. diplomirao je na Šumsko-gospodarskom odjelu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Godine 1969. zapošljava se u Institutu za šumarska istraživanja u Zagrebu u Odjelu za uređivanje šuma, a 1. rujna 1972. god. prelazi na Šumarski fakultet u Zagrebu, gdje započinje znanstveno-nastavnu karijeru kao asistent na Katedri za iskorištavanje šuma.

Na matičnom fakultetu magistrirao je 1984. obranom rada *Istraživanje upotrebljivosti traktora IMT-558 na privlačnju oblovine u uvjetima nizinskih šuma sumarije Lipovljani*, a doktorirao 1992. na temi *Analiza čimbenika daljinskog transporta drva kamionima*. Za izvanrednog profesora na kolegiju *Iskorištavanje šuma* izabran je 1993. godine, a za redovitoga 1998. Od 2006. godine redoviti je profesor u trajnom zvanju. Godine 1990. preuzima dužnost predstojnika Katedre za iskorištavanje šuma, a od 1995. nadalje vodi i snažno razvija u nastavnom i znanstveno-istraživačkom smislu Zavod za iskorištavanje šuma, kasniji Zavod za šumarske tehnike i tehnologije. Nadalje, od 1990. do 1996. tajnik je Zavoda za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu, putem kojega se izvodio cijelokupni znanstveno-istraživački rad Šumarskoga odjela. Uz nastavne i znanstveno-istraživačke obvezе 30 godina djeluje na razvoju Nastavno-pokusnih šumskih objekata Šumarskog

fakulteta kao član Izvršnog odbora te kao zamjenik upravitelja na objektima Zalesina (Gorski kotar, 1974–1975) i Velika (Papuk, 1976–1992). Nastavno-pokusni šumski objekt Zalesinu kao upravitelj vodi i unapređuje tijekom 12 godina (1992–2004).

U nastavi djeluje na dodiplomskom studiju Šumarskog fakulteta, gdje vodi kolegije *Iskorištavanje šuma*, na Šumarskom odsjeku i *Eksplotacija šuma* na Drvnotehnološkom odsjeku. U okviru poslijediplomskog znanstvenog studija vodi kolegije: *Studij rada i vremena*, *Kalkulacija troškova i obračun ekonomičnosti*, *Racionalizacija i mehanizacija radova*, *Šumski proizvodi i Trgovina šumskim proizvodima*, a na poslijediplomskom specijalističkom studiju kolegije: *Rušenje stabala i izradba šumskih sortimenata*, *Proizvodi u iskorištavanju šuma i Transport drva s utovarom, istovarom i uskladištenjem*. Voditelj je poslijediplomskog znanstvenog i specijalističkog studija iz *Iskorištavanja šuma* (1993–2005), modulnog studija *Iskorištavanje šuma* (2000–2005) te doktorskog studija *Šumarstvo – Tehnike, tehnologije i menadžment u šumarstvu* (2005–2007) i specijalističkog studija *Šumarske tehnike i tehnologije* (2005–2007). Daje značajan doprinos reformama obrazovnog sustava i uvođenju novih studija na Šumarskom fakultetu u Zagrebu (*Modulni studij*, 2000); *Diplomski studij Šumarstvo – smjer: Tehnika, tehnologija i menadžment u šumarstvu* (2005); *Doktorski studij – smjer:*

*Tehnika, tehnologija i menadžment u šumarstvu (2005); Specijalistički studij – Šumarske tehnike i tehnologije (2005).* Voditelj je i mentor mnogih diplomskeh i većeg broja magistarskih i doktorskih radova te član povjerenstava za obranu istih. Nakon umirovljenja na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, od 1. siječnja 2008. nastavlja rad u Hrvatskom šumarskom institutu, Jastrebarsko, u svojstvu znanstvenog savjetnika i predstojnika Zavoda za šumsku tehniku i menadžment.

Na međunarodnom planu djeluje u *Asocijaciji europskih nastavnika i istraživača iz područja iskorištavanja šuma i šumske tehnike (FORMEC simpozij)*, gdje je 1999. izabran za vicekoordinatora, u *Svjetskoj udruzi šumarskih organizacija (IUFRO)*, kao dugogodišnji posebni suradnik njemačkog *Kuratorija za šumski rad i šumarsku tehniku (KWF – Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik)* te kao suradnik *FAO/ILO/ECE Joint Committee*. Drži predavanja na Tehničkom univerzitetu u Dresdenu te na Šumarskim fakultetima u Tharandtu, Brnu, Sopronu i Ljubljani. Sudjeluje aktivno na više od trideset međunarodnih skupova od kojih navodimo: IUFRO XVIII World Congress, Ljubljana 1986. i Zagreb 1987., IUFRO Tanensymposium, Zagreb, 1990., Alpe – Jadran, Slovenija, Portorož, 1993., Langnau, Švicarska 1994., Sopron, Mađarska 1995., IUFRO XX World Congress, Tampere (1995, 2004), Grčka (1993), Rusija, Moskva 1996., Švedska (1998), Češka (1997, 2000), Slovačka (1992, 1997) i Slovenija (1996, 1998, 2000, 2001, 2002, 2004).

Znanstveno-istraživački interes usmjerava prema više područja djelovanja u okviru iskorištavanja šumskoga bogatstva i gospodarstvenih biotehničkih postupaka. Njegovo je osnovno opredjeljenje proučavanje utjecaja terenskih, sastojinskih, tehničko-tehnoloških, ekoloških i gospodarstvenih čimbenika na mogućnost primjene, proizvodnost i prilagođenost tehnologija i tehničkih sredstava ekološkim, ergonomskim i ekonomskim zahtjevima pridobivanja drva. Kako se pretežiti dio istraživanja temelji na studiju rada i vremena te proučavanju promjenjivih i nepromjenjivih tehničko-tehnoloških čimbenika proizvodnosti, takvim istraživanjima polućena je osnova za kritičku analizu modela pridobivanja drva i usmjeravanje prema bolje prilagođenim tehnologijama i svršishodnjim tehničkim sredstvima. Osim navedenoga, istraživao je s uspjehom u području biomase, sječe stabala i izradbe šumskih drvnih sortimenata, području kakvoće drva, iskorištenja pri sjeći i izradbi, istraživanjima debljine i udjela kore stabala u obujmu stabla i sortimenata, udjela bjeli i dvostrukе bijeli hrasta lužnjaka, kao i drugim sličnim istraživanjima. Posebnu pozornost usmjerava prema istraživanjima bioenergetskog potencijala šumskih vrsta, proučavajući osim drveća (alepski bor, bukva obična, hrast lužnjak) i grmlje. U tom smislu 2009. organizira međunarodno znanstveno savjetovanje "Biološko-ekološke i energetske značajke amorfne (*Amorphophyllum fructicosum* L.) u Hrvatskoj."

Među istraživačima biotehničke naracije usvaja među prvima ekološku osnovu iskorištavanja šuma. Posvećuje se istraživanjima štetnih pojava na šumskom tlu i stablima pri izvedbi radova pridobivanja drva. Nakon domovinskog rata istražuje šumske gospodarske gubitke u zonama ratnih operacija te gospodarske gubitke u pre-radbenim pogonima drvne industrije. Radio je na više od 35 znanstveno-istraživačkih i razvojnih projekata kao koordinator, voditelj teme ili suradnik. Sudjeluje aktivno na međunarodnom projektu FORNET, vezanom za unapređenje obrazovnih procesa u šumarstvu.

Urednik je za šumarstvo opće enciklopedije *Croatika*, svezak I., Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža, član uredničkoga vijeća časopisa *Šumarski list, Drvna industrija i Radovi*, član međunarodnog uredničkoga vijeća časopisa *Mehanizacija šumarstva i časopisa Croatian Journal of Forestry Engineering* te povremeni član uredništva časopisa *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, Ljubljana. Radove objavljuje u domaćim i stranim znanstvenim časopisima i zbornicima radova s domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova. Sudjeluje s prilozima u monografijama *Šume u Hrvatskoj* (1992), *Obična jela (Abies alba Mill.) u Hrvatskoj*, *Obična bukva (Fagus silvatica L.) u Hrvatskoj* te u drugim znanstvenim i strukovnim edicijama. Samostalno ili u koautorstvu objavio je više od 150 znanstvenih i stručnih radova te priloga u monografijama i knjigama. Sudjeluje na više od 40 domaćih znanstvenih, stručnih i obrazovnih skupova, od kojih neke inicira, organizira i vodi.

Djeluje kao redoviti član *Akademije šumarskih znanosti, Zagreb*, te član *Hrvatskog šumarskog društva, Hrvatskog ekološkog društva, Hrvatskog lovačkog saveza* i većeg broja udruga. Predsjednik je *Tehničkog odbora za norme obloga i piljenoga drva (TO 55) i Odbora za drvo (183) Hrvatskog zavoda za norme* u okviru kojih radi na usklajivanju, donošenju i supstituciji domaćih normi s normama europskog normacijskog sustava (CEN, ISO).

U lipnju 2007. godine, prilikom umirovljenja na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, dodjeljena mu je spomen-medalja u znak zahvalnosti i priznanja za 35-godišnji doprinos razvitu i napretku Sveučilišta u Zagrebu.

U travnju 2011. godine nagrađen je medaljom časti i poveljom Zapadnomađarskog sveučilišta zbog dugo-godišnje uspješne suradnje sa Šumarskim fakultetom u Sopronu. Od 1. srpnja 2011. stupa u mirovinu. Time ne prekida stručnu i znanstvenu aktivnost koju, kao redovni član ostvaruje kroz Akademiju šumarskih znanosti, zatim kroz Hrvatski šumarski institut, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb i Hrvatske šume d.o.o. Zagreb te kroz stručne i znanstvene objave.

H. Jakovac

## **DARIO MAJNARIĆ**



Dr. sc. Dario Majnarić, dipl. ing. šum., obranio je doktorski rad pod naslovom **“Kvaliteta staništa i gospodarski kapacitet smeđeg medvjeda (*Ursus arctos LINNAEUS, 1758*) na području Gorskog kotara”**.

Doktorski rad obranjen je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, pred povjerenstvom: prof. dr. sc. Marijan Grubešić – predsjednik, izv. prof. dr. sc. Krešimir Krapinec – mentor, član i prof. dr. sc. Đuro Huber, Veterinarski fakultet – član.

Dario Majnarić rođen je u Rijeci 7. siječnja 1957. godine. U Delnicama je završio osnovnu školu (1971.) i gimnaziju (1975.). Na Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao se kao redoviti student akademske godine 1975./1976., a diplomirao je 12. travnja 1985. godine iz predmeta Šumske komunikacije kod mentora prof. dr. sc. Ive Kneževića.

Nakon završenog studija od 1. srpnja 1985. godine počeo je raditi kao pripravnik u Primorsko-goranskom šumskom gospodarstvu, Odjelu za uređivanje šuma, gdje radi do veljače 1994. godine. Tada prelazi u Proizvodni odjel Uprave šuma Delnice, gdje radi kao stručni suradnik za lovstvo. Odjel za lovstvo osniva se 1996. godine, te postaje rukovoditelj odjela na kojoj funkciji je i danas. Radeći 13 godina na poslovima lovstva stekao je iskustvo u gospodarenju divljaci, a uvidjevši veliku biološko-ekološku i gospodarsku vrijednost smeđeg medvjeda, intenzivnije se posvetio istraživanju te vrste, budući da je Uprava šuma podružnica Delnice danas vođeći lovovlaštenik u Hrvatskoj u gospodarenju smeđim medvjedom. Do sada je samostalno ili u koautorstvu objavio 8 znanstvenih radova te brojne znanstveno-popularne članke u stručnim lovačkim glasilima. Sudjelovao je na jednom domaćem i tri inozemna znanstvena skupa, a kao suradnik radio je na sedam znanstvenih projekata koji se bave velikim zvijerima. Isto tako se mora naglasiti kako je kolega Majnarić i koautor Plana gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj, koji je završen 2008. godine.

Akademске godine 1993./1994. upisao je poslijediplomski znanstveni studij, smjer Lovstvo na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te obranio

magistarski rad 11. veljače 2005. godine, pod mentorstvom prof. dr. sc. Marijana Grubešića. Naslov magistarskog rada bio je **“Značaj gospodarenja smeđim medvjedom (*Ursus arctos L.*) u Gorskem kotaru za stabilnost i strukturu populacije”**.

Nakon obranjenog magistarskog rada, uvidjevši potrebu detaljnijeg istraživanja ove vrste, kolega Majnarić, Fakultetskom vijeću Šumarskog fakulteta podnosi zamolbu za ocjenu uvjeta stjecanja doktorata znanosti izvandoktorskog studija i odobrenje teme doktorskog rada, koja mu je i odobrena od strane Senata Sveučilišta u Zagrebu, 15. svibnja 2007. godine.

Doktorski rad kolege Majnarića rezultat je dugogodišnjeg sustavnog istraživanja smeđeg medvjeda na području Gorskog kotara, podijeljen je u 7 temeljnih poglavlja, a sadrži 272 stranice, 97 grafikona, 45 slika, 71 tablicu te 330 podataka korištene literature. U nenumiranim dijelom disertacije, osim poglavlja u kojemu se autor zahvaljuje svim osobama koje su mu pomogle u izradi disertacije, nalazi se i poglavlje u kojemu je dana informacija o mentoru te sažetak doktorskog rada na hrvatskom i na engleskom jeziku.

U poglavlju “Uvod”, autor se osvrće na problematiku bonitiranja staništa s posebnim osvrtom na određivanje kvalitete staništa medvjeda. Proučivši brojne radeve koji se bave ovom problematikom, autor različite tehnike određivanja prikladnosti staništa dijeli u četiri temeljna pristupa (profile ili envelope metoda, regresijski modeli kod kojih pseudo odsutnost predstavlja stvarnu odsutnost, “used-available” modeli i modeliranje mnoštva) te za svaki daje kritički osvrt.

U poglavlju “Cilj istraživanja”, ukazuje se na važnost izrade regresijskog modela koji će poslužiti za va-



Povjerenstvo za obranu – slijeva: K. Krapinec, M. Grubešić, Đ. Huber.

lorizaciju stanišnih čimbenika bitnih za obitavanje smeđeg medvjeda. Pri tome autor luči tri tipa ulaznih čimbenika: parametri vrste, parametri staništa i parametri utjecaja čovjeka.

Poglavlje "Materijal i metode" sadrži pregled stanišnih čimbenika Gorskog kotara, ali daje i demografske parametre s posebnim osvrtom na problem depopulacije stanovništva. U nastavku poglavlja daje se rezime dosadašnjih rezultata istraživanja ove vrste u svijetu, s osvrtom na prehranu, genetiku, kao i povijesni prikaz gospodarenja medvjedom na istraživanom području. Poglavlje završava opisom znanstvenih metoda koje su korištene u ovome radu, s težištem na kvantificiranje zaklonskog čimbenika i izučavanje prehrane smeđeg medvjeda. U posebnom potpoglavlju dan je opis telemetrijskih metoda, kojima su prikupljeni podaci o kretanjima medvjeda na području Slovenije i Gorskog kotara, a koji su u kasnijim poglavljima poslužili za izračun preferabilnosti staništa.

Rezultati istraživanja testirani su sofisticiranim statističkim testovima (analiza varijance, neparametarski testovi, višestruka regresija te klasterska analiza), čija primjena uvelike olakšava odlučivanje koji od čimbenika staništa treba odbaciti, a koji je ključan za obitavanje smeđeg medvjeda. Specifičnost ove disertacije je korištenje trofejnih vrijednosti krzna smeđeg medvjeda, kao zavisne varijable, koja se u biologiji vrlo rijetko koristi, ali u Hrvatskoj je vrlo vrijedan parametar, budući da postoji kontinuitet u obveznom ocjenjivanju trofea od preko 40 godina. Pri tome su korištene trofejne vrijednosti 165 krzna medvjeda, stečenih u razdoblju od 1997./1998. do 2009./2010. u 18 lovišta na području Gorskog kotara. Od ukupno 27 ulaznih varijabli model višestruke regresije je izlučio njih 7 (broj naselja na 1 000 ha lovišta s 11 do 50 stanovnika, broj naselja na 1 000 ha lovišta sa 101 do 500 stanovnika, broj naselja na 1 000 ha lovišta s 1 001 do 5 000 stanovnika, duljina autocesta u lovištu, duljina pruge u lovištu, prosječno godišnje izlaganje animalne hrane i ploština brdskih bukovih šuma u lovištu).

S obzirom na regresijsku jednadžbu na području Gorskog kotara, za smeđeg je medvjeda moguće izdvojiti 3 bonitetna razreda. Prvi bonitetni razred čine lovišta s iznadprosječnim trofejnim vrijednostima i količinom izložene animalne hrane, uz istodobno ispodprosječne gustoće naselja. Gustoća autocesta i pruga imaju ispodprosječne vrijednosti. Drugi bonitetni razred čine lovišta s prosječnim trofejnim vrijednostima, velikom gustoćom malih naselja, prosječnom gustoćom autocesta i pruga te ispodprosječnim izlaganjem animalne hrane. Treći bonitetni razred čine lovišta s ispodprosječnim trofejnim vrijednostima i gustoćom malih naselja, te velikom gustoćom autocesta i pruge. Prihrana, udio brdskih bukovih šuma i gustoća srednje velikih naselja imaju prosječne vrijednosti.

U poglavlju "Rasprava" na 65 stranica dan je osvrt na dosadašnja istraživanja utjecaja pojedinih stanišnih čimbenika, pri čemu se dio njih do sada pogrešno tumačio u operativi. Kao tipičan primjer može se navesti u zapadnoj Europi prihvaćeno mišljenje o negativnom utjecaju šumskih cesta na kvalitetu staništa ove vrste. Kolega Majnarić je uspio dokazati kako duljina šumskih cesta predstavlja pozitivan čimbenik staništa glede obitavanja smeđeg medvjeda. Pri tome se kao izrazito negativni čimbenici ističu autoput, željeznička pruga te gustoća naseljenosti.

Rezimirajući rezultate svog istraživanja dr. sc. Dario Majnarić predlaže određivanje godišnje odstrjelne kvote na bazi mogućeg godišnjeg izlučenja trofejne vrijednosti, a ne broja grla. Ta minimalna odstrjelna kvota za Gorski kotar godišnje bi trebala iznositi 5 000 CIC točaka. Pristupnik je razvio regresijske modele korekcije odstrjelne kvote, prema kojima bi sadašnja odstrjelna kvota trebala iznositi gotovo dvostruko više točaka od minimalne. Za izradu ovog modela korišteni su podaci o odstrjelu medvjeda u proteklih 29 lovnih godina (od 1981. do 2009. godine), odnosno trofejne vrijednosti 355 trofeja krzna smeđeg medvjeda. Sve tvrdnje u potvrđene vrlo egzaktnim statističkim testovima.

Određivanje kapaciteta staniša, bilo da se radi o lovom gospodarenju ili upravljanju populacijama divljih životinja, vrlo je bitna sastavnica gospodarenja prostorom. Za divljač je procjena staništa za svaku vrstu obavezni dio zakonom propisanih planskih akata. S druge strane, kod ostalih životinjskih vrsta, iako nije zakonska obveza, poznavanje kvalitete staništa od ključne je važnosti glede procjene dinamike populacije, bilo da se radi o vrstama koje su progresiji ili regresiji u bilo kojem planu upravljanja. Usprkos tomu, modeli određivanja kapaciteta staništa još uvijek nisu optimalno riješeni. Kod smeđeg medvjeda već je preko 20 godina u operativi uvriježeno, a u zakonskoj podlozi i propisano, cijelo područje obitavanja ove vrste u Hrvatskoj smatrati jednim bonitetnim razredom. Nadalje, odstrjelna kvota često se puta propisuje i određuje na temelju proizvoljnih kriterija. Iako je u SAD-u od strane državne agencije (US Wildlife service) izdano uputstvo za procjenu kvalitete staništa smeđeg medvjeda, isto nije u potpunosti primjenjivo za hrvatska staništa, budući da se neke navike, posebice prehrambene, ali i stanišne prilike, znatno razlikuju. Kao još jedna bitna razlika nameće se srednjeeuropska konceptcija lovnog gospodarenja koja podrazumijeva intenzivnu prihranu te dobro organiziranu lovočuvarsku službu. Nadalje, u spomenutim uputama kvaliteta stojbine za medvjeda procjenjuje se i time može dovesti do subjektivnih ocjena svih stručnjaka, posebice mladog kadra koji još nema dovoljno iskustva. S druge strane, određivanje limitirajućih čimbenika za obitavanje još nekih životinjskih vrsta (uključujući i medvjeda) uklju-

čuje i tzv. "mišljenje stručnjaka", koje također u sebi sadrži veliku subjektivnost u procjeni staništa, odnosno precjenjivanje ili podcenjivanje važnosti pojedinog stanišnog čimbenika. Pri tomu, dobar dio čimbenika nikada nije valoriziran na znanstveno adekvatan način.

Temeljni problem u određivanju čimbenika staništa jest izbor zavisne varijable, odnosno parametra životinske vrste koji bi predstavljao reprezentativnu značajku za diskriminiranje ili favoriziranje pojedinog čimbenika. U ovoj disertaciji pristupnik se odlučio za varijablu "trofejna vrijednost", odnosno njenog indeksa "ostvarena trofejna vrijednost po jedinici površine" (1 000 ha). Već otprije je bilo radova koji su važnost pojedinih stanišnih čimbenika pokušali testirati preko podataka iz odstrjela, bilo da se radi o trofejnim vrijednostima (dvopapkari) ili realiziranom odstrjelu (europski zec – *Lepus euopaeus*). Međutim, kod smeđeg medvjeda to do sada nije primjenjeno. Pristupnik je primjenom modela višestruke regresije dokazao koliko su staništa artificijelna, ma koliko nam se ona u potpunosti činila prirodnima, ali i prednost dominalnog sustava lova u odnosu na patentni kakav se primjenjuje u većini anglosokskih zemalja (napose u SAD-u).

S druge strane treba uzeti u obzir i činjenicu kako je smeđi medvjed s komercijalne strane vrlo zanimljiva vrsta te veći dio lovoovlaštenika lovnim turizmom ostvaruje određeni prihod koji može upotrijebiti za prodljenje zakupa lovišta. Model raspodjele odstrjelne kvote, predložen u ovome radu ne diskriminira niti jedno lovište, a može poslužiti i za izradu modela "pre-

krojanja" granica lovišta, pri čemu se može izračunati da li pojedino lovište gubi ili dobiva oduzimanjem ili dodavanjem dijela lovišta.

Drugi izvorni doprinos kvaliteti gospodarenja je određivanje odstrjelne kvote na bazi moguće količine trofejne vrijednosti (CIC točke). Ovime se postiže bolje praćenje kvalitativnog stanja jedinki te se smanjuje pogreška koja nastaje pri utvrđivanju brojnog stanja ove vrste.

Doktorski rad kolege Daria Majnarića izvorno je autorsko djelo. Autor je pokazao zavidnu razinu korištenja GIS programa te metoda statističke analize. Rad predstavlja velik doprinos u valoriziranju lovnog gospodarenja, koje je od dijela bioloških stručnjaka u zemlji i inozemstvu još uvijek shvaćeno negativno. Vrlo egzaktnim brojčanim argumentima naglašava se pozitivna važnost ljudskog utjecaja na dinamiku populacije divljih životinja. I konačno, rad je još jednom potvrdio da je Hrvatska na svjetskoj ljestvici zemalja u kojima lovno gospodarenja predstavlja tradicionalno važno mjesto u ruralnom razvoju, glede uzgoja smeđeg medvjeda vrlo visoko kotira, a što predstavlja ključan argument kako je gospodarenje najbolji oblik zaštite bilo koje životinske vrste.

Iskreno čestitamo novom doktoru znanosti, sa željom da njegovi argumenti dopru i do ostalih interesnih skupina te osvijeste javnost i pokrenu je na pozitivno mišljenje o šumarstvu i lovstvu.

Mentor:  
Izv. prof. dr. sc. Krešimir Krapinec

## OBLJETNICE – ANNIVERSARIES

### 60 GODINA ŠUMARIJE VRBOVEC

Veliki je događaj kad jedna šumarija navrši šezdeset godina postojanja, to nitko ne spori. Radi se o samo šezdeset godina - a znamo da imamo šumarija koje obilježavaju gotovo 250 godina kontinuiranoga rada. Isto tako to je jedna šumarija - a znamo da ih ima oko 170 u Hrvatskoj. No, kad se povodom šezdesetog rođendana Šumarije Vrbovec pojavi izdanje gornjega naslova, onda je to itekako velika stvar, jer *Verba volant, scripta manent* vrijedi i danas, bez obzira na sva tehnologijska čuda koja nas okružuju. Imati monografiju ovakvoga opsega, sadržaja i izgleda, privilegija je koju nemaju ni mnoga sumska gospodarstva, a kamoli šumarije.

Dakle, vrijedni ljudi Šumarije Vrbovec i njihovi vrijedni suradnici i prijatelji, osmislili su i povodom obljetnice Šumarije a krajem Međunarodne godine šuma, monogra-

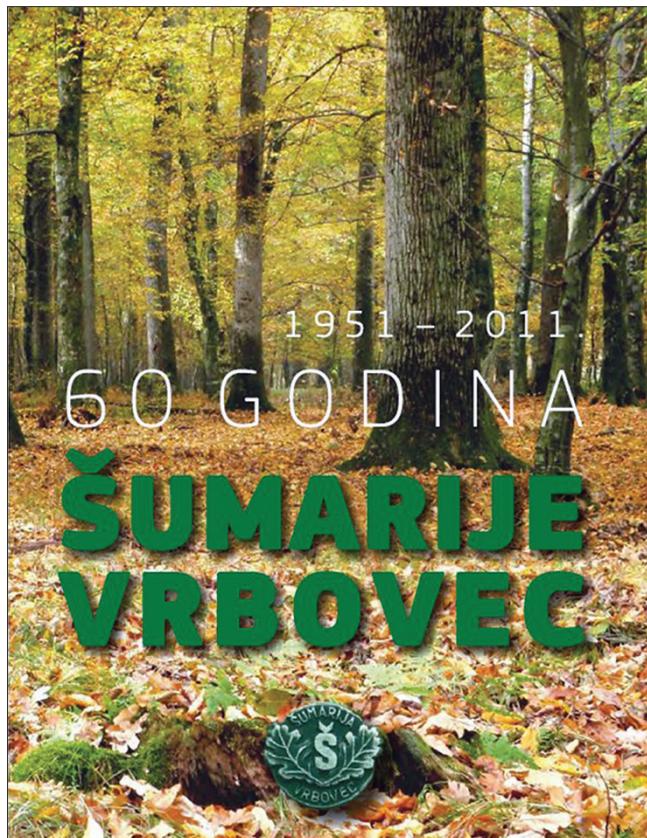


fiju i istodobno spomenicu pod naslovom *60 godina Šumarije Vrbovec 1951–2011*. Radi se o velebnom, a vrlo lijepom i vrijednom izdanju o Šumariji. Ne govori se ovdje samo o Šumariji, već o prostoru i vremenu u kojemu je Šumarija djelovala, o ljudima koji su u Šumariji djelovali i onima koji su sa Šumarijom surađivali. Bili oni osnovci sa svojim osebujnim viđenjem šume, priznati umjetnici ili vrhunski šumarski znanstvenici.



Knjigu su u osnovi izradili djelatnici Šumarije pod uredničkim vodstvom upravitelja Đure Kauzarića i tehničkim vodstvom Željka Gubijana, uz kvalitetan doprinos desetak vanjskih suradnika i autora. Izdavač su Hrvatske šume UŠP Bjelovar, uz pomoć Hrvatskog šumarskog društva. Kako bi izdanje bilo još bolje, valja dodati da su svi tekstovi uređeni pod nadzorom jezične savjetnice profesorce Branke Tafre, vrhunske poznatateljce hrvatske šumarske terminologije. Cijelu knjigu likovno je oblikovao akademski slikar Antun Krešić, a tiskala ju je tiskara Repro-Color, s kojom smo iznimni zadovoljni.

Format knjige je 28 x 22 cm, tvrdi uvez, tiskana u višebojnom tisku na kvalitetnom papiru. Opseg je 240



stranica. Ukupno je u knjizi obuhvaćeno 68 radova, ali i 320 fotografija, 4 tablice, 10 grafikona, 4 karte i 24 prelike starih dokumenata i karata. Valja napomenuti da je, osim znatnog broja vrhunskih, umjetničkih autorskih fotografija, u knjizi po prvi puta sakupljen i veći broj dokumentarnih fotografija iz povijesti Šumarije, izvorno često slabe kvalitete i malih formata, koje su značajki obrađene.

Sadržaj je svrstan u četiri poglavlja.

Na početku, u poglavlju *Prigodno o Šumariji Vrbovec*, uvršten su i pozdravni tekstovi resornog ministra (također Vrbovcana) Božidara Pankretića, predsjednika uprave Hrvatskih šuma Darka Vuletića, voditelja UŠP Bjelovar Stjepana Ivezica, predsjednice



ogranka HŠD Bjelovar Marine Mamić. Poglavlje zaključuju nadahnuti i sveobuhvatni uvodni tekst akademika Slavka Matića o vrbovečkim šumama, šumarstvu i znanstveno-stručnoj suradnji, a potom i emotivan, ali i opsežan tekst barda vrbovečkog šumarstva Tomislava Starčevića, pod naslovom *Jednom vremenu na čast i spomen*.

Drugo poglavlje pod naslovom *Šumarija Vrbovec u prostoru i vremenu*, objedinjuje ozbiljne tekstove vanjskih stručnjaka i znanstvenika, kao i unutarnjih stručnih snaga, koji zajedno smještaju Šumariju u okvire u kojima je nastajala i djelovala. Ovdje ćemo naći i značajan povijesno-geografski prikaz Vrbovca i njegova prostora, profesorice Nade Kušić, značajan doprinos Đure Kauzlaricu o povijesnom razvoju Šumarije, ali i njenih predčasnica, a potom i detaljne prikaze Šumarije u cjelini, ali i po gospodarskim jedinicama, koje su pripremili sadašnji revirnici Željko Gubijan, Franjo Smuk, Nada Kučan i Bernarda Pasarićek. Slijedi tu još petnaestak tekstova koji Šumariju i šumarstvo smještaju u kontekst njezina djelovanja, koje su pripremili znanstvenici Hrvatskoga šumarskog instituta. Oni su dobar dio svojih istraživanja proveli upravo na prostorima Šumarije – obilježja tala, vodni odnosi, prirodna obnova hrasta, zaštita šuma. Sve to je opet oplemenjeno i upotpunjeno prilozima šumarskih stručnjaka koji se bave klimom, biljnim zajednicama, rijekama i zaštićenim objektima, lovstvom i privatnim šumama, ali i čuvenom vrbovečkom školom šumske cestogradnje, koju je osmislio upravitelj Motal.

Nakon ovih nazovimo “ozbiljnih”, slijedi poglavlje s raznordnim, ali malo slobodnjim materijalima, koje je već pri imenovanju zadalo dosta problema uredništvu. Vjerujemo da je naslov *Šuma – nadahnuće stručnomu i umjetničkomu*, dobro pogođen i da navješćuje o čemu se tu radi. Teme su od ljubavi do vina (prije rad je *S ljubavlju su započeli ...* a jedan od posljednjih *Tebi, vino!*) a između njih ima i dokumentarističkih prikaza o vuglenicama, mostovima i vodenicama, ponovno poneki osvrт na prošlost šumarenja i spomen npr. na očeve i njihovu djecu koji su radili u Šumariji, a sve je to isprepleteno poetskim radovima učenika lokalnih osnovnih škola i etabliranih šumarskih pjesnika, likovnom i umjetničko-fotografiskom interpretacijom šuma i drveća. Poglavlje zaključuje reprezentativni izbor fotografija vrbovečkih šumara, koji svake godine polučuju zapažen uspjeh na međunarodnoj manifestaciji *Šuma okom šumara*.

Konačno, u posljednjem poglavlju *Šumarija Vrbovec – ljudi i dokumenti* sakupljena je faktografska građa iz života Šumarije, gdje su životopisi svih šest upravitelja, popisi svih inženjera, pa i svih zaposlenika Šumarije, a tu je i djelomičan prijepis iz Šumske kronike, kao i preslike nekih dokumenata i novinskih članaka – sve u vezi s radom Šumarije.

Monografija **60 godina Šumarije Vrbovec** otisnuta je u tisuću primjeraka i distribuirana brojnim ustanovama i još brojnijim prijateljima šumarstva i Šumarije. Isto tako, dostupna je i u modernom digitalnom obliku na internetskim stranicama Hrvatskog šumarskog društva. Javnosti je predstavljena u nastavku lijepe i opet ukusno organizirane proslave šumarskog rođendana 25. studenoga 2011.

Velik broj uzvanika (slika 1. i 4.) pozdravio je gradačelnik Vrbovca, a upravitelj šumarije Đuro Kauzlaric (slika 2.) upoznao ih je s poviješću, sadašnjim stanjem i djelatnošću Šumarije, navodeći samo dio mnogobrojnih aktivnosti, suradnje i domaćinstava brojnim međunarodnim i domaćim stručnim delegacijama (uključivši i IUFRO dva puta), znanstvenim istraživanjima te studentskim terenskim nastavama. Spomenuo je i brojna priznanja kojih Šumariji nikad nije manjkalo.

Akademik Slavko Matić osvrnuo se na stručna gledišta gospodarenja hrastovim šumama i naglasio da se ovdje desetljećima provode stručni uzgojni zahvati, koji su od dobrih šuma učinili gotovo idealne. Uslijedila su daljnja svečarska ali i stručna izlaganja Miroslava Harapina (slika 3.), Tomislava Starčevića, Petra Jurjevića, predsjednika HŠD i Igora Anića, u ime dekana i nastavnika Šumarskog fakulteta. Skup su pozdravili i Tomislav Krnjak, Milan Glavaš i Dijana Vuletić u ime Hrvatskog šumarskog instituta, Damir Fejak u ime uprave Hrvatskih šuma, a zaključio voditelj UŠP Bjelovar Stjepan Ivezic.

Samo predstavljanje monografije (slika 3.) predvodio je njen urednik Đuro Kauzlaric, a o tehničkoj izvedbi knjige, posebice o fotografском dijelu tehnički urednik Željko Gubijan. Ivan Pilaš imao je zadaću ponešto reći o znanstvenom segmentu monografije, a profesorica Branka Tafra pohvalila je još jednom šumare kao struku s vrlo razvijenom stručnom terminologijom, koja je i u knjizi dosljedno provedena.

Svečanost je vodio Željko Štefanović, koji ju je uljepšao čitajući stihove iz knjige, a sve skupa decentno je oplemenjeno glazbenom podrškom mladih muzičarki iz Osnovne glazbene škole u Vrbovcu.

Branko Meštrić

## 50. OBLJETNICA APSOLVENATA 1960/1961.

Apsolventi Šumsko-gospodarskog odsjeka Šumarskoga fakulteta u Zagrebu akademske godine 1960/1961., proslavili su 5. listopada ove godine 50. obljetnicu.

Akademske godine 1960/1961. na Šumsko-gospodarskom odsjeku apsolviralo je 65 studenata. Upisali smo tadašnji Poljoprivreno-šumarski fakultet 1957. god. (većina), a nakon razdvajanja fakulteta 1959. god. nastavili sudij na samostalnom Šumarskom fakultetu. U godini upisa dekan je bio prof. dr. sc. Josip Kišpatić, a kada smo apsolvirali prof. dr. sc. Ivo Horvat, dok nam je većini diplome uručio prof. dr. sc. Milan Andrić, dekan akademskih godina 1961–1963.

Obilježavanju ove obljetnice odazvalo se 13 kolega, dok su devetorica s kojima smo kontaktirali bili spriječeni nazočiti zbog bolesti ili obiteljskih razloga. Nažlost, vrijeme je uzelo svoj danak, tako da je najmanje 25 kolegica i kolega preminulo, a sudbina njih više od desetorice je nepoznata.



Slika 1. Na primanju kod Dekana

(Foto: Frane Grospić)

Glavni, operativni organizator proslave bio je dr. sc. Joso Gračan, uz pomoć kolega u uspostavljanju kontakata. Po utvrđenome programu našli smo se u 12 sati ispred nove zgrade Šumarskoga fakulteta. Dekan prof. dr. sc. Milan Oršanić, koji je rado prihvatio ulogu domaćina, bio je također točan i primio nas u svečanoj dvorani Fakulteta. Pogled na fotografije dekana Šumarskoga fakulteta, koje se nalaze na sva četiri zida dvorane, potvrđuju dugu i bogatu povijest visokoga obrazovanja u šumarskoj struci.



Slika 2. Nazočni na proslavi – slijeva, prvi red: Franjo Mlinarić, Momčilo Ostojić, Josip Blažeković i Frane Grospić; drugi red: Graciano Rubić, Karlo Devčić, Janko Vasiljević, Srđan Popović, Josip Crnković, Joso Gračan, dekan prof. dr. sc. Milan Oršanić, Davorin Kapec i Drago Jambrović.

(Foto: Juraj Medvedović)



Slika 3. Stara generacija među studentima

(Foto: Frane Grospić)

U svome opširnom izlaganju, dekan nas je informirao o promjenama u načinu izvođenja nastave u skladu s europskim standardima. Teško je usporediti ono vrijeme kada smo mi studirali, s mogućnostima koje u obrazovanju pruža današnji Šumarski fakultet. U to smo se uvjernili obilazeći kabinete, laboratorije, zbirku uzoraka, knjižnicu, ucionice i sportsku dvoranu.

Poslije boravka na Fakultetu i zahvale dekanu na srdačnome prijemu, otišli smo na zajednički ručak, gdje smo evocirali uspomene na dane našega studiranja, na

kolege koje nismo vidjeli dugi niz godina, te na naše profesore, koji su u tadašnjim okolnostima prinosili na nas svoje znanje i iskustvo, i tako nam omogućili da damo našemu šumarstvu svoj doprinos.

Posebno nam je drago da je postignut toliki napredak glede organizacije i izgradnje novih prostora Fakulteta, što će sigurno dati dodatni pozitivni impuls napredu šumske struke.

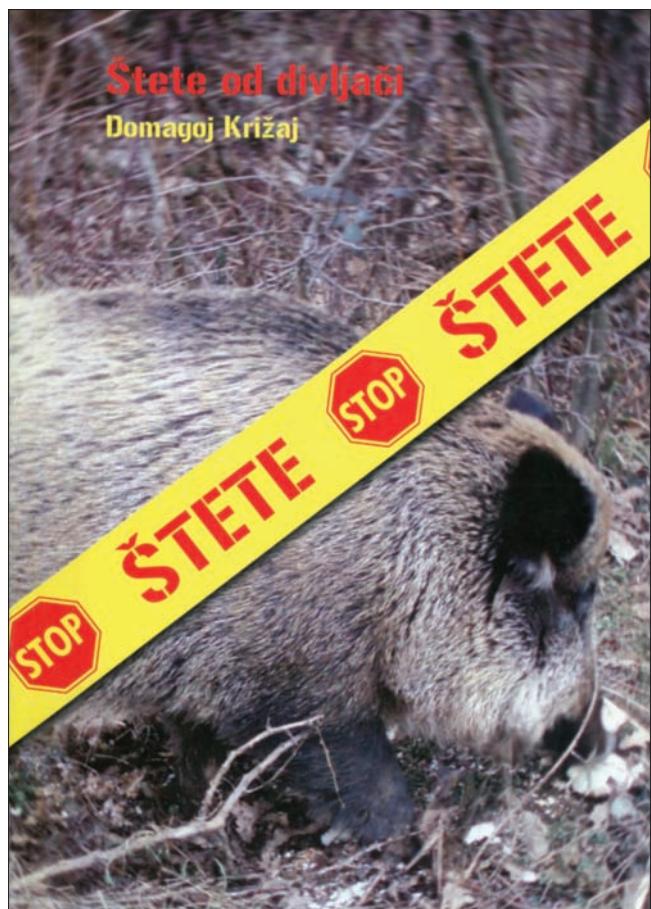
Frane Grospić

## KNJIGE I ČASOPISI BOOKS AND MAGAZINES (*Scientific and professional*)

Mr. Domagoj Križaj

### KAKO UŠTEDJETI NA TROŠKOVIMA ŠTETA OD DIVLJAČI?

Kao i u većini zemalja lovstvo je u Hrvatskoj gospodarska grana, a lovoovlaštenici interesna skupina koja traži svoje mjesto u prostoru. Ono je najčešće već rezervirano za ostale primarne djelatnosti, stoga lovcu-praktičaru ne ostaje mnogo mjesta za proizvodnju. Posljedica ovakvoga stanja uglavnom je negativan stav drugih "pri-



marnih" interesnih skupina prema divljači kao dijelu ekosustava, kojoj je ovaj prostor sustavno uziman tijekom razvoja ljudskog društva, a populacije divljih životinja svedene na malene oaze, često puta bez mogućnosti kontaktaka s drugim populacijama svoje vrste.

Tijekom posljednjih stotinjak godina diljem razvijenoga svijeta, sve se više znanstvenika i stručnjaka bavi interakcijom divljači i staništa. Rezultat praktičnih istraživanja različite su mjere za sprječavanje šteta što ih divlje životinje čine u poljoprivredi, šumarstvu i prometu. Na području Hrvatske u svojoj knjizi "Lovstvo", izdanoj još 1940. godine, Ivo Čeović se osvrće na štete od divljači (uglavnom dvopapkara), a kao mjeru smanjenja šteta u poljoprivredi i šumarstvu navodi podizanje krmnih površina za divljač. Slično se navodi i u "Lovačkom priručniku" izdanom 1953. godine. Već 1967. godine u novom izdanju "Lovačkog priručnika" počinju se spominjati i mehaničke mjere zaštite. Na posljetku, u sveučilišnom udžbeniku izdanom 1974. godine na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu "Nauka o zaštiti šuma", autora Zlatka Vajde, dane su i prve skice različitih mehaničkih naprava koje su se u praksi pokazale više-manje učinkovite u sprječavanju šteta od divljači na mladim šumskim stablima. Slične metode navodi i Drago Andrašić u sveučilišnom udžbeniku, također izdanom na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1979., odnosno 1984. godine.

Od tada pa do danas, vrlo brzo su se promjenila tri ključna čimbenika koja su uvjetovala povećanje fondova krupne divljači, osobito dvopapkara: pravni (promjena društvenog uređenja, a time i zakonskih propisa koji se izravno ili neizravno tiču lovstva), gospodarsko-tehnološki (ulazak sve većih šumskih površina u stadij starih sa-

stojina i u fazu obnove, unaprjeđenje poljoprivredne proizvodnje i pad cijena krmiva) te demografsko-okolišni (pad broja stanovnika u pasivnim krajevima, odnosno sukcesija napuštenih poljoprivrednih površina i travnjaka prema šumskim ekosustavima). Oni su nedvojbeno doveli do stvaranja novih stanišnih uvjeta. Broj krupne divljači se povećao, a samim time je i porasla razina interakcije. Osim aktivnosti divljači na poljoprivrednim površinama, vinogradima i voćnjacima te šumama, sve više do izražaja dolaze i štete u prometu, kojih prije nije bilo u takvome obimu.

Suočen s ovakvim stanjem, lovoovlaštenik jednostavno ne može pronaći dovoljno podataka u lovačkoj literaturi klasičnoga tipa – svi segmenti lovstva na jednom mjestu, nego se jednostavno nameće potreba izrade specijaliziranog priručnika u kojemu će odnos divljači i stanište, odnosno lovnog gospodarenja i ostalih gospodarskih grana biti obrađen detaljno.

Takov priručnik upravo je knjiga magistra specijaliste Domagoja Križaja, dipl. ing. šum., nastala kao rezultat dugogodišnjeg praktičnog rada u području nadzora provedbe propisa s područja lovstva, odnosno integriranja različitih tehnoloških rješenja iz naše zemlje i inozemstva.

Knjiga počinje ključnim poglavljem, u kojemu se definira šteta od divljači. Pri tome autor daje opis vrste



Slika 1. Štete od divljih svinja na kukuruzu u lovištu "Garjevica"

štetnog djelovanja pojedine vrste divljači na biljnu vrstu ili pojedinu kulturu koja je učestalije izložena ne-povoljnem djelovanju divljači, a sve je dobro ilustrirano vlastitim fotografijama.

U šumi zakonskih propisa suvremenih lovni tehnolog definitivno mora poznavati i one propise koji čak i izlaze iz okvira lovstva. Stoga je autor u drugome poglavljju dao prikaz zakonskih i podzakonskih akata u kojima je pitanje šteta od divljači izravno ili neizravno spomenuto. Ovo je neizostavno poglavlje iz kojega se u stvari mogu uočiti slučajevi u kojima lovoovlaštenik nije odgovoran za "štetu" koju je pričinila divljač kojom on gospodari. Naime, uvriježena je praksa kako se bilo koja aktivnost divljači prema ostalim interesnim skupinama tretira kao šteta i automatizmom je lovoovlaštenik dužan spomenutu posljedicu štetne radnje divljači namiriti oštećenome, bez da su detaljnije utvrđene okolnosti pod kojima je ovakva radnja nastala. Međutim, autor ističe potrebu evidentiranja šteta, kao jednog od pokazatelja kvalitete lovnog gospodarenja, odnosno ograničavanja ostalih djelatnosti na jednom prostoru.

Da li su štete od divljači u Republici Hrvatskoj tijekom jedne godine po segmentima, odnosno djelatnostima gdje one nastaju velikoga opsega, kako materijalnog, tako i finansijskog, ostavlja se da zaključi sam čitatelj, nakon što je pregledao poglavlje "Problem šteta od



Slika 2. Oštećenje na kori počinjeno po vepru

### Štete od divljači na poljoprivrednim usjevima

Godina	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	
<b>Ukupno po godinama</b>	177.782,22	269.104,50	2.363.873,45	2.594.423,12	2.982.143,44	19.740,00	
<b>Ukupno ha/uzorak</b>	112.980,00	129.133,00	520.631,00	510.719,00	535.550,00	44.298,00	
<b>Ukupno na 1.000 ha površine</b>	1.573,61	2.083,93	4.540,40	5.079,94	5.568,38	445,62	god. prosjek <b>3.858,38</b>

divljači". Kolega Križaj dobro percipira odnos lovoovlaštenik-oštećenik, iz kojega proizlazi različit način obeštećenja (plaćanje štete u novcu ili materijalnom dobru), odnosno izravan utjecaj na konačne podatke o

statistici šteta od divljači na razini županije i države. Ono što je znakovito to je zaključak kako rapidno iz godine u godinu raste broj naleta vozila na divljač, ali i broj ozlijedenih osoba u takvih prometnim nesrećama. Autor

vrlo dobro ukazuje kako će promjenom u vlasničkoj strukturi šumskog zemljišta jednoga dana i štete u šumama postati jedan od problema s kojim će se lovoovlaštenik morati susresti. Na kraju poglavља nameće se zaključak kako su štete od divljači u našoj zemlji relativno male u usporedbi s istima u zemljama Zapadne i Srednje Europe, ali i SAD-a.

U posljednjem dijelu knjige, kolega Križaj tekstualno i mnogobrojnim ilustracijama daje prijedloge za smanjenje šteta od divljači i divljih životinja. Prikazane su različite metode smanjivanja šteta te inovacije individualne ili skupne zaštite usjeva, kultura, nasada, sastojina i prometnica. U skicama ograda su dane di-

menzije kako bi se optimizirala zaštita divljači, odnosno ulaganje u lovište. Nadalje, daje se opsežan popis repelenata s načinom njihove primjene i učinkom, a poglavљje završava iskustvima u zaštiti protiv šteta od divljači u drugim zemljama.

Knjiga kolege mr. Domagoja Križaja vrlo je vrijedan i originalan doprinos lovačkoj operativi, ali i dokaz da je tijekom niza godina problem integralnog gospodarenja prostorom prošao svoju valorizaciju i donio rješenja koja omogućavaju suživot više djelatnosti na jednom području.

Izv. prof. dr. sc. Krešimir Krapinec

## L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

(Časopis o ekonomskim i tehničkim odnosima – izdanje Akademije šumarskih znanosti-Firenze)

Iz broja 5 rujan – listopad 2011. godine izdvajamo:

Gianfranco Calamini i dr: **Strukturalna obilježja potencijalno starih apeninskih šuma – rezultati prvih istraživanja**

Cilj ovoga istraživanja je ustanovljenje karakteristika apeninskih šuma, koje se po svojoj strukturi mogu smatrati stare ili potencijalno stare u Eko-mediteranskoj regiji. Do danas su raspoloživi podaci za ovu regiju oskudni i definicija parametara koji su indikatori starosti obilježena je snažnim utjecajem ljudske aktivnosti kroz dugo razdoblje.

Istraživanja su vršena na 10 apeninskih šuma, koje su već duže vremena pod režimom zaštićenih. U njima se istražuju karakteristične razlike u odnosu na populacije s kojima se aktivno gospodari sa šumarskog stajališta. U svakoj šumi postavljena je pokusna ploha veličine 0,16 do 1 ha, na kojoj su snimljeni dendrološki parametri po uobičajenom postupku. Strukturalne i dimenzionalne karakteristike pokazale su veliku razliku među promatranim područjima.

Analizirani parametri uspoređeni su s podacima iz literature za europske šume. Evidentirano je da je na promatranim populacijama stupanj strukturne složenosti znatan. Strukturalne karakteristike i korištene parametre treba promatrati u kontekstu specifičnog klimatskog i biografskog obilježja, a promatrane šume mogu se smatrati potencijalno starima. Postavljanje stalnih pokusnih ploha omogućit će kontinuirano praćenje dinamičkih procesa koji u apeninskom okolišu kreiraju stvaranje "stare mediteranske šume".

Raffaele Cavalli i dr.: **Gospodarenje napuštenim planinskim pašnjacima – naseljavanje bora krivulja**

Nekontrolirano naseljavanje šumskih vrsta na napuštene planinske pašnjačke površine sve je češći pro-

blem. Negativne posljedice su promjena izgleda krajolika i smanjenje biološke raznolikosti te gubitak ekonomskih i prirodnih resursa.

Na sjevernom dijelu visoravni Sette Comuni, na području venetskih Prealpi osobito je invazivan bor krivulj (*Pinus mugo Turra*), koji se snažno širi na pašnjačke površine, šumske ceste i staze, te ugrožava povijesne lokalitete iz Prvoga svjetskog rata.

Operativni troškovi za sječu i uklanjanje stabala bora, te njihov odvoz na predviđene lokacije su vrlo veliki. Ovome treba dodati i troškove proizvodnje čipsa i njegov odvoz do potrošača. U izračunu troškova uzeti su u obzir različiti scenariji glede uvjeta šumskih prometnica. Izrađeni su grafikoni pojedinačnih troškova zbog analize ukupnih troškova u funkciji količine izraženog materijala.

Autori su ustanovili da se troškovi sakupljanja materijala kreću od 52 do 143 € po toni izručenog materijala. Intervencijom na mreži izvoznih putova troškovi se mogu smanjiti na iznose od 52 do 107 € po toni.

U studiji se navodi da predviđena finansijska potpora iz Europske unije, kao i sredstva nacionalne i regionalne potpore, nisu dovoljna za osiguranje adekvatnih intervencija i suprotstavljanje fenomenu invazije bora krivulja.

Također je analizirana mogućnost alternativnog korištenja dobivenog materijala, kao primjerice ekstrakcije esencijalnih ulja, što bi olakšalo savladavanje ekonomskih barijera.

Sonia Raveri i dr.: **Očuvanje obalnih šuma – uloga vlažnih područja**

Uloga vlažnih područja je višestruka, a posebice se može izdvojiti: očuvanje biološke raznolikosti, održanje hidrogeološke ravnoteže, održanje stabilnosti tla,

regulacija mikroklima, primarna produkcija, prirodni rezervoar ugljika, navodnjavanje i ekonomski razvoj. U tim funkcijama bitnu ulogu ima vegetacija, usko vezana za taj okoliš, kako je to naglašeno u posljednjem izvješću na Konvenciji o biološkoj raznolikosti (CBD), te inicijativama na Konvenciji RAMSAR za vrijeme trajanja World Wetland Day (WWD), upriličene prilikom četrdesete godišnjice posvećene temi "Forest for water and wetland".

Vegetacija vlažnih područja slična je u cijeloj Europi, s razlikama uvjetovanim različitostima klimatskog utjecaja i količinama raspoložive vode.

Zbog povijesnih razloga vezanih za saniranje malačnih područja, ugroženosti od poplava i intenzivnog korištenja vodnih resursa, šume vlažnih i obalnih područja u fazi su nestajanja. To je u cijeloj Europi u razdoblju 1990–2000. god. rezultiralo smanjenjem površina tih šuma za 107 000 ha.

S vegetacijskog stajališta šume vlažnih područja pripadaju u četiri različite vegetacijske klase: Querco - Fagetea, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae i Nerio - Tamaricetae. U Italiji se prostiru na površini od 110 700 ha. Formacije koje nisu oštećene ljudskom aktivnošću, sačinjavaju pojas koji prati tok rijeka. Česti su povodnje, podzemne i oborinske vode. Raspored vegetacije je u korelaciji s ekološkim i hidro-geomorfološkim karakteristikama vodenog toka, kao i antropološkim intervencijama, uključujući šumsko-gospodarske radove. Gospodarenje tim resursima zahtijeva veliko poznavanje ove problematike.

Normativni instrumenti za očuvanje vlažnih područja doneseni su Konvencijom o vlažnim područjima, koja ima međunarodnu važnost i Konvencijom Ramsar (po iranskom gradu, gdje je potpisana 2. veljače 1971. g.). Iz ovih konvencija proizlazi potreba zaustavljanja procesa transformacije i destrukcije vlažnih područja, posebice kao staništa močvarnih ptica.

Cilj ovoga istraživanja je pridonijeti procjeni učinkovitosti Konvencije Ramsar u očuvanju staništa biljnih i životinjskih vrsta vlažnog i močvarnog područja vodnih tokova u Italiji.

Prve tehničko-znanstvene informacije u smislu Konvencije Ramsar donesene su za 51 stanište u Italiji. Ti su podaci verificirani i objavljeni tijekom 2009–2010. god. Također su uređene tri tematske karte (karte zaštićenih područja, hidroloških elemenata i uporabe tla). Karte su izrađene u različitim mjerilima, ovisno o veličini staništa.

U zone Ramsar uključeno je 60 staništa s više lokacija (1–27), s različitim stupnjem ugroženosti.

Zastupljene su različite šumske zajednice karakteristične za ta vlažna područja: vrbici i topolici (29 %), poplavne šume johe i jasena (18 %), miješovite šume uz obale velikih rijeka (13 %), manje zastupljene vrste i gr-

movi oleandra i tamariksa (11 %). Najviše su ugrožene sastojine johe i uglavnom su uključene u zone Ramsar.

Što se tiče stupnja zaštićenosti, većina ugroženih zona Ramsar nalazi se u rezervatima, regionalnim i nacionalnim parkovima. Više od 88 % zona Ramsar nalazi se u potpunosti ili djelomično u zaštićenim područjima, gdje je osigurana kontrolirana zaštita, a ostali dio je zaštićen drugim oblicima nadzora, kao npr. faunističke oaze kontrolirane nevladnim udrugama.

Konvencija Ramsar ima za cilj očuvanje i održivo gospodarenje vlažnim i močvarnim zonama planete. Imala je važnu ulogu u povezivanju zaštitnih propisa mnogobrojnih država potpisnica konvencije.

U cilju osiguranja boljeg gospodarenja florom i faunom vlažnih područja, upućeni su zahtjevi lokalnim upravama da granične šumske površine uključe u gospodarenje zbog važne uloge u očuvanju vodnog ekosustava.

### Aktualnost i kultura

#### Marco Nieri: **Blagotvorni dah stabala**

Uvjerenje da biljke (pogotovo stabla) koriste ljudima općenito je prihvaćeno, iako nažalost pronalažimo sve manje vremena za boravak u prirodi. To mišljenje također proizlazi iz saznanja da mnogi farmaceutski proizvodi sadrže supstance biljnog podrijetla.

Mnoga istraživanja pokazala su da biljke mogu pružiti veliku pomoć, psihološku i emocionalnu. Posljednjih desetljeća sveučilišne institucije i istraživački centri u cijelome svijetu posvećuju pozornost utjecaju "zelenoga", posebice u lječilištima, učilištima i radnim sredinama. Istraživanja Sveučilišta u Texasu ustanovila su da pacijenti bolnica gdje postoje vrtovi, brže ozdravljaju i bolje se osjećaju, a nasadi u radnom okruženju povećavaju učinak (12 %), smanjuju stres i opasnost od oboljenja. To saznanje potaklo je osnivanje specijalnih vrtova (Healing Gardens) za olakšanje stanja nemoćnih, starih, obolelih od Alzheimerove bolesti i bolesne djece.

Stare kulture, indo-vedska, kineska, aboridžinska i indijanska, poznavale su terapeutsku snagu prirode, pa su organizirali rituale koji su predviđali fizički kontakt sa stablima radi izmjene energije, jačanja snage i karaktera.

I u novijoj kulturi također je postojala ideja da stabla mogu biti od koristi za jačanje tijela i psihe. Tako je liječnik kancelara Otta Bismarcka savjetovao svoga pacijenta da svaki dan, u trajanju od pola sata zagrlji stablo hrasta kako bi lakše podnosio teška zaduženja.

U Kraljevskom botaničkom vrtu u Sidney-u mogu se naći ploče, koje pozivaju na "zagrljaj sa stablima", u cilju stimuliranja emotivnog približavanja svijetu biljaka, što djeca i entuzijasti prihvaćaju s osmijehom.

U novije vrijeme istražuje se odnos sa stablima, ne samo s kulturnog i antropološkog stajališta, već također na "energetskoj" osnovi. Tako se u novije vrijeme

došlo do saznanja da ti organizmi posjeduju biološke i fiziološke osobine složenije i sofisticiranije od onih koje su im pridavali u prošlosti. Na primjer, skorašnja istraživanja Internacionalnog laboratorija vegetacijske neurobiologije iz Firence, navode da korijenski aparat biljaka ima srodnost s mozgom životinja, te ima sposobnost "adekvatnih odgovora" prema okruženju i živim organizmima s kojima dolazi u kontakt.

U starim antičkim kulturama, kao i u novijim otkrićima istraživačkih institucija, postaje uvjerljiv slogan "Život je energija".

Fizika, biologija i napredna medicina potvrđuju da fini elektromagnetski i biokemijski mehanizmi kontinuirano djeluju unutar organizama za generiranje fenomena života. Svi živi organizmi, kao i minerali drže se zajedno, kontrolirani poljem elektromagnetske energije. Dio te energije (o kojoj ovise živa bića) istovremeno biva emitirano u obliku biološke energije kao slabo, ali specifično elektromagnetsko polje.

Intenzitet elektromagnetskog polja kojega šire stabla je vrlo nizak, sličan polju bioenergije koje emitira čovjek (proučavane u mnogim znanstvenim institucijama), ali posjeduje velik biološki afinitet. Mnoge mediteranske i kontinentalne vrste posjeduju pozitivne osobine, a malo je onih koje uznemiruju, kao na primjer orah. Čovjek je od starih vremena identificirao hrast kao simbol snage i otpornosti, koji pogoduje kardiovaskularnom sustavu, imunitetu i reproduktivnim organima.

Od ostalih vrsta tradicionalno se smatraju povoljnim maslina, jasen i breza. U grčkoj mitologiji jasen je posvećen Posejdunu, bogu mora, izvorima i vodenim tokovima, a ima jak terapeutski utjecaj na bubrege, mjeđur i linfni sustav.

Antičko geslo "zagrliti stablo" u prenesenom smislu možemo shvatiti kao preporuku za što duži boravak u prirodi, posebice u šumi, te tako što duže biti u kontaktu s realnom bioenergetskom emisijom stabala.

Frane Grospić

## UMIROVLJENI ZNANSTVENICI RETIRED SCIENTISTS

### Prof. dr. sc. MILAN GLAVAŠ

Prvog listopada ove godine, s početkom nove akademске godine 2011/2012, umirovljen je naš profesor i dugogodišnji predstojnik Zavoda za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, prof. dr. sc. Milan Glavaš. Prošlo je punih 40 godina otkako je na Šumarskom fakultetu u Zagrebu započeo svoj plodan i osebujan znanstveni i nastavni put. Nemilosrdan ritam predavanja i ispitnih rokova na Fakultetu gotovo da nas je sve iznenadio kad se početkom nove školske godine približio dan formalnog odlaska u mirovinu našeg predstojnika zavoda. Krajem rujna ove godine, članovi njegova zavoda priredili su mu prigodan domjenak, na kojemu smo se svi zajedno prisjetili nekih trenutaka koje je u svojem prepoznatljivom, duhovitom izričaju evocirao naš profesor, ili "šef", kako ga i dalje zovemo u zavodskim krugovima. Prilika je da se i na stranicama našega staleškog glasila nakratko podsjetimo na bogatu znanstvenu, stručnu i ljudsku karijeru koju je profesor Glavaš izgradio na Šumarskom fakultetu.

Dr. sc. Milan Glavaš rođen je 3. studenog 1945. godine u Krasnu, gdje je završio osnovnu školu. Srednju šumarsku školu pohađa u Delnicama, a 1971. godine, nakon završenog studija i stečene diplome Šumarskog fakulteta u Zagrebu primljen je u stalni radni odnos na

istom fakultetu. Kao mladi asistent svoju karijeru znanstvenika i nastavnika započinje vođenjem vježbi i terenske nastave iz predmeta Šumarska fitopatologija. Paralelno sa svojim nastavnim obvezama znanstveno napreduje. Magistarski rad pod naslovom "Prilog poznavanju gljive *Ophiostoma quercus* (Georgev.) Nannf. u našim hrastovim šumama" obranio je 1980. godine, a disertaciju pod naslovom "Istraživanja parazitske gljive *Elytroderma torres-juanii* Diamandis et Minter



Slika 1. S terenske nastave iz Zaštite šuma u Javnoj vatrogasnoj postrojbi Grada Rijeke

na borovim iglicama u Dalmaciji” 1988. godine. Znanstveno i nastavno napreduje i preuzima sve veće obveze i odgovornosti. U zvanje znanstvenog asistenta na predmetu Šumarska entomologija biran je 1981. godine, 1989. u zvanje znanstvenog suradnika za znanstvenu disciplinu Šumarska fitopatologija iz oblasti biotehničkih znanosti, područje šumarstva. Docentom postaje 1990., a izvanrednim profesorom za predmet Šumarska fitopatologija 1992. godine. U zvanje redovitog profesora biran je 1997., a u zvanje redovitog profesora u trajnom zvanju izabran je 2003. godine.

U svom dugogodišnjem nastavnom radu profesoru Glavašu povjeren je velik broj predmeta na preddiplomskim, diplomskim i poslijediplomskim studijskim razinama iz domene fitopatologije, zaštite bilja i zaštite šuma, koje godinama razvija i unapređuje. Vjerljivo najupečatljiviji i najveći doprinos profesora Glavaša u znanstveno-nastavnom smislu onaj je iz područja šumarske fitopatologije i integrirane zaštite drvenastog bilja. Objavljuje dva sveučilišna udžbenika iz Šumarske fitopatologije, a pripremio je i nekoliko skripata iz ostalih predmeta. Studenti su rado i često birali teme diplomskih radova iz profesorovih predmeta, pa se posebice istaknuo kao omiljeni mentor na više od stotinu diplomskih radova. Zahvaljujući svojoj naravi, strpljivog i upornog učitelja i slušača, profesor Glavaš zaslužan je mentor više uspješno obranjenih magisterija i doktorata. Posebice važan u tom je smislu njegov doprinos kao mentora i člana mnogih povjerenstava kod kvalifikacijskih radova i nastupnih predavanja njegovih današnjih neposrednih nasljednika i nastavnih baština. Tijekom burnih razdoblja reorganizacije katedri i zavoda i popunjavanja radnih mjesta novim nastavnim kadrom, a posebice ravnomjernim razvojem Zavoda za zaštitu šuma i lovno gospodarenje u svim disciplinama koje on danas obuhvaća, profesoru Glavašu pripada i zasluga održanja i jačanja zavoda, što mu kao dugogodišnjem predstojniku može doista predstavljati veliko zadovoljstvo i priznanje.

Profesor Glavaš tijekom svojeg 40-godišnjeg rada na Šumarskom fakultetu obnašao je doista mnoštvo funkcija, od tajnika pa do pročelnika Zavoda za istraživanje u šumarstvu, preko prodekana Šumarskog odjeka i predstojnika Zavoda za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, voditelja poslijediplomskog studija Zaštite šuma, pa do članstava i predsjedništva u nebrojeno mnogo raznih stručnih povjerenstava na Šumarskom fakultetu ali i izvan njega. Mnoge od funkcija koje je preuzeo tijekom svojega dosadašnjeg rada obnaša i danas. Tako je primjerice aktivan član Akademije šumarskih znanosti gdje obnaša dužnosti tajnika Odsjeka zaštite šuma i lovstva te voditelj sekcijske zaštite šuma pri Hrvatskom šumarskom društvu. Član je Uredničkog odbora Šumarskog lista, gdje obnaša dužnosti urednika znanstvene grane šumarske fitopatologije i



Slika 2. Terenska nastava u Zalesini

integralne zaštite šuma. Član je i uredništva Glasnika za šumske pokuse. Član je sljedećih organizacija: Hrvatskog šumarskog društva, Hrvatskog biološkog društva, Hrvatskog društva biljne zaštite, Hrvatskog ekološkog društva, kojemu je bio i predsjednik, IUFRO-a Unije fitopatologa mediteranskih zemalja, član povjerenstva za dodjelu državnih nagrada pri Ministarstvu znanosti, obrazovanja i športa i predsjednik Povjerenstva za udžbenike srednjih drvodjelskih škola pri istom Ministarstvu, član povjerenstva za nastavu pri Sveučilištu u Zagrebu i član još mnogih nespomenutih tijela i povjerenstava.

Profesor Glavaš nije poznat i priznat samo u Hrvatskoj. Uspostavio je ili intenzivirao kontakte i suradnju sa visokoškolskim i istraživačkim ustanovama u susjednim zemljama, poglavito sa sveučilišnim centrima u Sarajevu i Ljubljani. Rezultat ovakvoga rada i aktivnog udjela u znanstveno-nastavnom napredovanju kolega iz inozemstva, između ostalog, danas su prijateljski i srdačni odnosi istraživača i nastavnika bliskih zavoda, koji se barem jednom ili više puta godišnje nalaze i razmjenjuju iskustva i spoznaje iz znanstvenih disciplina kojima se bave. Jedan od takvih redovitih i već tradicijskih skupova poznati je opatijski simpozij zaštite bilja, pri kojem je na inicijativu profesora Glavaša formirana šumarska sekcija na kojoj se vodi zaseban program sadržajem usmjeren na šumarsku problematiku zaštite bilja. Još je čitav niz djelatnosti kroz koje se profesor Glavaš usjekao u memoriju mnogih suvremenika i mlađih pokoljenja. U cilju popularizacije znanosti i struke, spominjemo primjerice višegodišnje tjedne priloge za emisije o ljekovitom bilju u studiju HRT – Zagreb 2, “Živjeti svoj život”. Isto tako održao je, prema vlastitoj evidenciji, preko stotinu javnih predavanja na temu proučavanja, uzgoja, zaštite i propagiranja ispravnog iskorišćivanja ljekovitog i medonosnog bilja te imao još tristotinjak javnih nastupa u šumarskoj operativi, na radiju, televiziji, u novinama i drugim medijima.



Slika 3. Profesor Glavaš na NPŠO Rab

Znanstveni doprinos profesora Glavaša druga je velika cjelina koju ovdje nećemo bibliografski precizno navoditi. Možemo samo spomenuti da je do danas obja-

vio preko stotinu znanstvenih i stručnih radova, brojne prikaze i sažetke te veći broj poglavlja u znanstvenim knjigama, priručnicima i monografijama. Pouzdano možemo tvrditi da ga kao autora i vrlo zanimljivog i upečatljivog predavača poznaje čitava hrvatska šumarska javnost. Gotovo isto može se reći i za šumarsku operativu BiH i Slovenije.

Doista, nemoguće je i neprimjereno u ovoj formi detaljno obuhvatiti cijelokupnost profesorova djela. Jedno od vrijednih i visokih priznanja dodijeljeno mu je 10. veljače 2004. godine prilikom svečanosti otvaranja 48. seminara biljne zaštite u Opatiji. Kako je na povelji naznačeno, "za veliki doprinos i dugogodišnju brigu, za zdrave i lijepе šume Republike Hrvatske i aktivno sudjelovanje u radu društva" primio je zlatnu plaketu Hrvatskog društva biljne zaštite. O tome su čitatelji Šumarskog lista već mogli detaljnije čitati na stranicama našega glasila.

Na koncu ovog kratkog prikaza, zaželimo profesoru Glavašu uspješan nastavak aktivnog rada u svim njegovim brojnim izvannastavnim aktivnostima i inicijativa ma. Poznavajući ga kroz dugi niz godina, ne sumnjamo da će nastavak njegova djelovanja biti isto tako dinamičan i plodan kao što je to bio i do sada.

Boris Hrašovec  
Predstojnik Zavoda za zaštitu šuma  
i lovno gospodarenje

## ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL MEETINGS

### RADIONICA "DINAMIKA KRUŽENJA UGLJIKA U TLU ŠUMSKIH EKOSUSTAVA" Tartu, Estonija, 14. – 21. kolovoza 2011. godine

U organizaciji COST akcije FP0803 "Belowground carbon turnover in European forests" i Škole za doktorande *Doctoral school of Earth Sciences and Ecology*, u kolovozu 2011. godine održana je radionica na Sveučilištu u Tartu-u, Estonija (Slika 1). Glavni organizatori radionice bile su Dr. Ivika Ostonen (*University of Tartu*) i Dr. Ülle Püttsepp (*Estonian University of Life Sciences*).

Radionica je bila namijenjena doktorandima ekologije, šumarstva i pedologije, a s ciljem prenošenja znanja o suvremenim metodama koje ste koriste pri procjeni raznovrsnih podzemnih procesa kruženja ugljika u šumskim ekosustavima. Definirana su tri ključna područja interesa; životni ciklus sitnog korijenja, životni ciklus



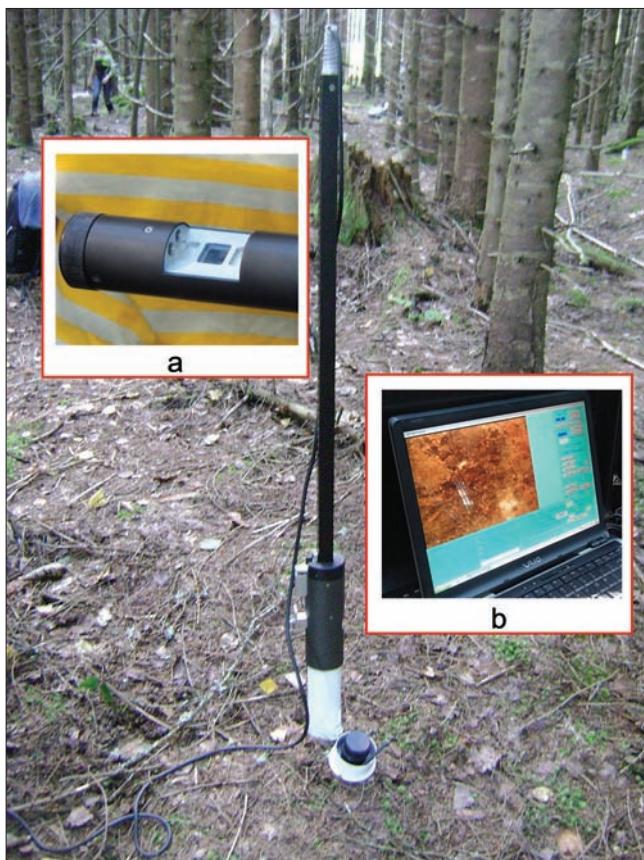
Slika 1. Sveučilište u Tartu-u oslikano na staroj fasadi zgrade u neposrednoj blizini Sveučilišta

mikoriza te zalihe ugljika u tlu. Cilj radionice bio je povećati razumijevanje složenosti podzemnih procesa kruženja ugljika te naglasiti važnost združenog djelovanja raznovrsnih područja koja se bave istraživanjima u tlu. Tijekom radionice održana su predavanja znanstvenih eksperata iz Ujedinjenog kraljevstva, Finske, Švedske, Estonije i Italije. Sudjelovalo je 33 doktoranda za koje je tijekom radionice bio organiziran praktičan rad u grupama, na terenu i u laboratoriju, a radionica je završila izlaganjima pojedinih grupa o ostvarenim rezultatima tijekom tjedna.

Radionica je započela predavanjem **Prof. Heljä-Sisko Helmisaari** (*University of Helsinki*) o podzemnim procesima u šumskom ekosustavu te metodama utvrđivanja životnog ciklusa sitnog korijenja (engl. *fine root turnover and longevity*). H.-S. Helmisaari je predstavila razne metode, e.g. sekvencijalno uzimanje izvrtaka (engl. *sequential coring*), mrežice za urastanje korijenja (engl. *ingrowth root nets*), metoda snimanja rasta korijenja kamerom (engl. *minirhizotron*) i izotopske metode, s posebnim osvrtom na minirizotrone kao najnoviju metodu. Metoda minirizotrona (MR) obuhvaća postavljanje MR cijevi u tlo (vertikalno ili pod određenim kutom), snimanje mikrokamerom (slika 2a) te analizu snimaka odgovarajućim softverom (slika 2b). MR cijevi su uglavnom građene od pleksiglasa, promjera 5 cm i duljine 50–100 cm i prilikom postav-

ljanja na teren ostavlja se 20–ak cm cijevi iznad površine tla i taj dio se prekriva crnom bojom (zbog sprječavanja neželenog osvjetljenja unutar cijevi), a zatim bijelom bojom (zbog sprječavanja mogućeg zagrijavanja cijevi). Snimanje započinje tek nakon razdoblja od nekoliko mjeseci do godine dana koje je potrebno da se tlo ponovno vrati u nenarušeno stanje. Snimanje se obavlja u regularnim intervalima u trajanju od nekoliko godina, na 1–4 strane iste cijevi i to kontinuirano od najniže pozicije prema površini tla. Analiza snimaka obuhvaća određivanje dužine i promjera vidljivog korijenja. Snimke se analiziraju kao vremenski nizovi, i.e. bilježi se datum pojavljivanja novog korijena na snimci, vrijeme dok je korijen živ te datum smrti ili nestanka. Daljnja analiza moguća je u programima kao što je Excel.

**Dr. Håkan Wallander** (*Lund University*) održao je predavanje o važnosti mikoriza u šumskom tlu te načinima izmjere njihove produkcije (engl. *ingrowth mesh bags method*). H. Wallander je naglasio značaj ektomikoriznih (EcM) gljiva kao simbiotskih organizama koji povećavaju apsorpcijsku površinu korijena i time stablu omogućavaju upijanje većih količina hranjiva. Zauzvrat gljive od stabla primaju ugljikohidrate i na taj način se može u tlo pohraniti oko 10–15 % ugljikohidrata ukupno proizvedenih u procesu fotosinteze (Simard i dr. 2002). Taj proces je jedan od značajnijih u procesu kruženja i pohrane ugljika, stoga su se razvile razne metode njegovog određivanja/procjene. Jedna od njih je *ingrowth mesh bags method*, i.e. postavljanje vrećica, napunjenih kvarcnim pijeskom, u tlo (slika 3). Nakon određenog vremena inkubacije gljive u tlu koloniziraju sadržaj vrećice svojim micelijem te se daljnjim analiziranjem sadržaja vrećice (filtriranje, sušenje, vaganje, biokemijski markeri EcM porijekla) može odrediti biomasa micelija EcM gljiva te procijeniti stopa njihovog rasta.



Slika 2. Minirizotron postavljen na terenu (pokusni objekt Järvišta); a – digitalna kamera; b – digitalna snimka



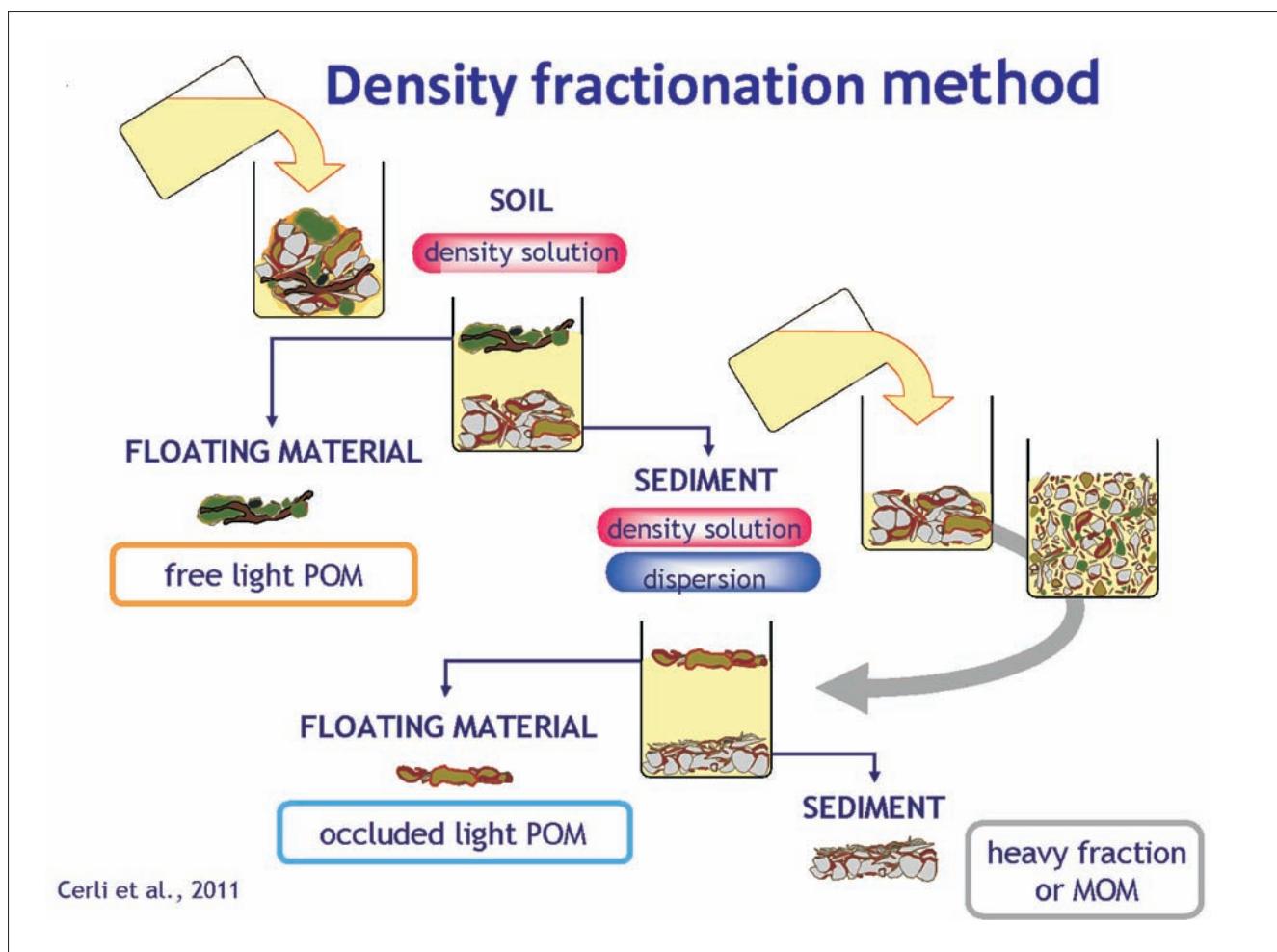
Slika 3. Vrećica za utvrđivanje produkcije micelija ektomikoriznih gljiva u šumskom tlu

**Dr. Leho Tedersoo** (*University of Tartu*) je predstavio svoje istraživanje o molekularnoj identifikaciji gljiva i ostalih mikroorganizama u rizosferi s posebnim osvrtom na metodu DNA sekvenciranja te naglaskom na njezine pozitivne i negativne strane (Tedesoo i dr. 2010).

**Dr. Eleonora Bonifacio** (*University of Torino*) je održala predavanje o optimizaciji uzorkovanja tla za potrebe procjene zaliha organske tvari. Organska tvar tla (OTT) varira kvalitativno i kvantitativno unutar jednog profila (vertikalna varijabilnost) i između različitih tala (horizontalna varijabilnost). Da bi se, što je više moguće, smanjio obujam laboratorijskih analiza (i time uštedilo vrijeme, a i novac) potrebno je provesti optimizaciju uzorkovanja koristeći pritom već postojeće informacije o tlu na istraživanom području (provedene studije, karte tala, opažanja na terenu, klasifikacija tala). Nadalje, E. Bonifacio je navela važnost sadržaja minerala u tlu, kao glavnih stabilizatora organske tvari u tlu. Postoji nekoliko mehanizama stabilizacije OTT; združivanje u aggregate te fizikalne i kemijske interakcije s mineralima. Sadržaj minerala u tlu utječe na ukupnu količinu organske tvari koja u tlu može biti pohranjena, na njihovu podjelu u različite sastavnice (frakcije) te na

njihovu stabilnost. Stabilnost organske tvari pohranjene u pojedinom horizontu tla uvjetuje brzinu raspadanja te organske tvari, i.e. vrijeme obrtaja (engl. *turnover rate*). Poznavanje ukupnih zaliha ugljika u pojedinom horizontu te mehanizma stabilizacije tog horizonta (a time i vremena obrtaja organske tvari), omogućuje nam točniju procjenu ugljika pohranjenog u tlu.

**Dr. Luisella Celi** (*University of Torino*) nastavila je predavanje o metodama frakcioniranja organske tvari tla (OTT). OTT čine sastavnice (frakcije) različitih mehanizama stabilizacije. Stopa raspadanja OTT-a ovisi o aktivnosti i prostornom rasporedu mikroorganizama u tlu te o interakciji organske tvari s mineralima i metalnim ionima tla. Postoji mnogo metoda frakcinacije i karakteriziranja strukturalno različitih organskih frakcija. Primjenjivost pojedine metode ovisi o fizikalno-kemijskim značajkama određenog tla i specifičnim funkcijama njegovih sastavnica, a primjena odgovarajuće metode predviđjet je kvalitetnog modeliranja dinamike organske tvari tla. L. Celi dala je pregled najčešće upotrebljavanih metoda kemijske i fizičke frakcinacije, kao što su klasična frakcinacija s NaOH i ili Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, koja se temelji na različitoj topivosti određenih sastavnica OTT-a, zatim kisela hidroliza sa HCl, koja odvaja labilne tvari



Slika 4. Metoda frakcinacije na temelju različite gustoće pojedinih frakcija

od otpornih aromatičnih i alifatičnih C spojeva, kemijska oksidacija s raznim reagensima te fizikalna frakcinacija koja razdvaja tvari različitih veličina čestica i/ili različite gustoće (slika 4). Primjenu posljednje metode vježbali smo 3. dan u laboratoriju koristeći uzorke tla prikupljene na terenu prethodnog dana.

**Prof. Krista Lõhmus** (*University of Tartu*) predstavila je aktualni pokus manipulacije FAHM (*Free Air Humification Manipulation experiment*), na pokusnom objektu Järvsela u JI Estoniji (Kupper i dr., 2011). Pokus ima za cilj istražiti utjecaj povećane zračne vlage na fiziologiju stabala. Povećanje zračne vlage jedna je od predviđenih klimatskih promjena u zemljama sjeverne Europe. Eksperiment se prostire na površini od 2.7 ha i sadrži devet pokusnih ploha (14 m x 14 m) gdje je u proljeće i jesen 2006. godine posađeno 10 000 kom/ha sadnica obične breze (*B. pendula* Roth.) i hibridne topole (*P. tremula* x *P. tremuloides* Michx.). Na pokusu je postavljena i automatska meteorološka stanica koja kontinuirano prikuplja podatke od studenog 2006. godine. Izmjera se obavljala tijekom 2008. i 2009. godine. Na tretiranim plohama prosječno povećanje zračne vlage tijekom 2008. godine iznosilo je 7 %. Osim meteoroloških parametara mjerjen je i tok biljnih sokova (engl. *xylem sap flow*) i temperatura lista na nekoliko pokusnih stabala. Preliminarni rezultati pokazali su da postoji statistički značajna razlika između kontrolnih i tretiranih ploha s obzirom na vodni potencijal u tlu tijekom mjeseca kolovoza. Također je primijećeno da je na tretiranim plohama prosječna gustoća toka biljnih sokova niža tijekom ljetnih mjeseci za oko 20–25 %, što se može djelomično objasniti kao posljedica snižavanja temperature lista i gradijenta vlažnosti između lista i atmosfere zbog povećane zračne vlage.

Terenska nastava odvijala se na pokusnom objektu Järvsela, u šumi obične smreke s ciljem prikupljanja uzoraka za laboratorijsku analizu. Rad u laboratoriju održivali smo u grupama. Obavljali smo sortiranje sitnog korijenja prikupljenog metodom engl. *ingrowth root nets* (slika 5) (Hirano i dr. 2009, Lukac i dr. 2010), frakcinaciju organske tvari tla metodom filtriranja prema gustoći (slika 4) te određivanje biomase micelija mikoriza. Prof. H.-S. Helmisaari demonstrirala je način analize digitalnih snimaka prikupljenih minirizotronskom kamerom; izmjere promjera i dužina korijenja te izračun rasta, razvoja i životnog ciklusa analiziranog korijenja.

Posljednji dan je **Prof. Douglas Godbold** (*Bangor University*) održao predavanje o kruženju ugljika u tlu šumskih ekosustava u kontekstu klimatskih promjena. Naglasio je da se pod klimatskim promjenama najčešće ističu samo promjene u temperaturi i oborinama, a da se nedovoljno spominju ostali čimbenici koji uvjetuju promjene u okolišu, e.g. povećanje koncentracije atmosferskog ugljika, acidifikacija tala, depozicije du-



Slika 5. Metoda procjene produkcije sitnog korijenja

šika i sl. D. Godbold je predstavio BangorFACE projekt (*Free Air Carbon dioxide Enrichment*). Razultati FACE projekata diljem Sviljeta (DukeFACE, AspenFACE, ORNL-FACE, POP-EUROFACE) ukazuju da povećanje koncentracije atmosferskog ugljika utječe na povećanje neto produktivnosti šumskih ekosustava za oko 23 %. Također, povećana koncentracija CO<sub>2</sub> u atmosferi pozitivno djeluje na rast sitnog korijenja te ubrzava proces njegovog životnog ciklusa, i na taj način povećava stopu pohranjivanja ugljika u tlu (Lukac i dr. 2003). Distribucija sitnog korijenja u tlu pokazala je trend alokacije u niže slojeve tla u FACE eksperimentima za neke vrste topola (*P.alba*, *P.nigra*, *P.euramericana*). Povećanje dužine sitnog korijenja u uvjetima povećane koncentracije atmosferskog ugljika zabilježeno je kod roda *Betula*. Biomasa sitnog korijenja prepoznata je kao značajan ponor ugljika (Norby i dr. 2004). Povećana koncentracija CO<sub>2</sub> u atmosferi rezultira povećanjem postotka kolonizacije korijenja ektomikoriznim gljivama te pozitivno utječe i na dužinu hifa (Godbold i dr. 1997).

Nakon predavanja pripremili smo izvješće po grupama te ga izložili ostalim sudionicima radionice načočnim profesorima i organizatorima.

Maša Zorana Ostrogović

**CRNOLUŠKA ISKUSTVA – IZNOŠENJE DRVETA  
IZ ŠUME LJUDSKOM SNAGOM**

Dok su tijekom Drugog svjetskog rata neprijateljske vojske, najprije talijanske, a potom njemačke, nanijeli velika zla pučanstvu Gorskih kotača, paleći čitava naselja, odvodeći ljudе u logore i sl., same šume nisu pretrpjeli neke značajnije štete. Okupatorske vojne jedinice, posebno talijanske, koje su tu bile dulje vremena stacionirane, radi osiguranja vojnih objekata a posebno prometnica, golum su sjećama u pravilu posjekle površine tih samih naselja i uz prometnice, pretežito uz staru "karolinsku" cestu i željezničku prugu od željezničkih stanica Lič i Fužine do Vrbovskog i Gomirja. Dublje u šume nisu zadirali bojeći se napada partizanskih jedinica.



Slika 1. Stara upravno-poslovna zgrada Šumarije Crni Lug u Bjeloj Vodici; lijevo staja za vlastitu konjsku spregu.

(Foto: Alojzije Frković)



Slika 2.\* Nedostatak konja tovarnjaka (samarice) u prenošenju jelove celuloze umjesto životinjske koristila se ljudska snaga; mlade žene i djevojke nasmijana lica iz Crnog Luga i okolnih naselja s jelovim cjepanicama na leđima na pomoćnom stovarištu Leska 25. travnja 1946. U prvom redu, slijeva: upravitelj pogona Crni Lug Branko Cenčić (sjedi) i lugar Matija Petranović Čeban (leži). U pozadini poslovođa radilišta Ivan Damić.

\* Ovu je fotografiju, uz prigodni tekst, prosljedio piscu ovih redaka osobno Branko Cenčić radi objave u novopokrenutoj rubrici Iz stare foto-archive mjeseca "Drvosječa" Šumskog gospodarstva Delnice. Zbog prestanka izlaženja lista ova fotografija nije nikada objavljena.

Odmah nakon okončanja rata, točnije lipnja 1945., novoosnovano Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva izdaje okružnicu kojom se određuje da se pri Kotarskim narodnim odborima (KNO) priče osnivanju odjela za šumarstvo sa zadatkom uspostavljanja bivših šumarija kao svojih pogona. Tako su od ekspropriiranog vlastelinstva Thurn-Taxis pri KNO Delnice osnovane kotarske terenske ispostave – šumarije sa sjedištem u Delnicama, Lokvama, Crnom Lugu i Skradu. Njihov je zadatak bio “da čuvaju, uzgajaju i iskorišćavaju pripadajuće im šume”. Uz razorene zgrade, spaljene lugarnice, uništene ili spaljene elaborate, pokraden instrumentarij i pribor za terenski rad, najveću teškoću pri radu tih ispostava pričinjavalo je pomanjkanje visokokvalificiranog stručnog šumarskog osoblja. Takvo je stanje zatećeno i u šumariji Crni Lug, kojoj je na sreću ostala na korištenje sačuvana stara poslovno-stambena jednokatnica u Bijeloj Vodici podignuta još krajem 19. st.

Sjeća, izrada drvnih sortimenata i njihovo izvlačenje/iznos od panja do pomoćnih stovarišta bila je kratkog vijeka u nadležnosti terenskih ispostava. Novom uredbom Vlade NRH od kolovoza 1946., kojom se eksploatacija šuma izdvaja iz nadležnosti Ministarstva šumarstva i prenosi u nadležnost Ministarstva industrije i ruderstva, tu je ulogu preuzealo novoosnovano Zemaljsko šumsko poduzeće Hrvatske, poznatije kao ZEŠUMPOH. S tim u vezi u proljeće 1946. izdvajaju se kotarske terenske ispostave iz nadležnosti KNO-a i uspostavljaju šumarije za bivše vlastelinske i državne šume s privremenim upraviteljima na čelu. Međutim, i tu reorganizaciji šumarstva nije kraj. U jesen iste godine ukidaju se šumarije i osnivaju teritorijalni manji reviri s nadlugarom-revirkom na čelu a pod direktom upravom KNO-a.

Na prostoru teritorijalnog revira, kasnije pogona, Crni Lug ostala je ogromna količina jelovih suhara, snjego i vjetra izvala, trupaca i prostornog drva, posebno u nižim čestima današnjeg Nacionalnog parka Risnjak, koji je materijal pod hitno trebalo obraditi i izvesti. Za te poslove, a usporedo i za one na pilanama, angažirana je sva

raspoloživa radne snaga, sudjelujući tako i u rješavanju pitanja prehrane budući da su živežne namirnice bile racionalizirane ( u upotrebi R-karta prema težini rada). U proljeće 1946. na čelu crnoluškog “pogona” stao je iskustni “drvarac” Branko Cenčić iz Lokava, a dužnost poslovode radilišta preuzeo je manipulant Ivan Damić iz Crnog Luga. Iako je “pogon” imao svoje stalne šumske radnike i kirijaše, mahom regrutirane iz redova domaćeg življa, pri izvršenju hitnih zadataka dirigiranih od strane viših instanci, upravitelj pogona imao je pravo pozvati i radnike iz drugih pogona, pilana, kovačija, kolarija i dr., pa i žensku radnu snagu, proglašavajući udarničke radne nedjelje. “Zbog nedovoljnog broja konja u pomoć su pri tekli djevojke iz Crnog Luga, Malog Sela, Krašićevice i dijelom iz Razloga te su na svojim leđima iznijele celulozu na pomoćno stovarište Leska”, zapisao je upravitelj pogona Branko Cenčić. Iako se iznošenje drveta iz šume snagom čovjeka, sjećam se riječi s predavanja akademika Ugrenovića na Šumarskom fakultetu, u pravilu iznimno provodi, i to kad je u pitanju sortiment manje težine i kraćih dimenzija, manjih količina i kad se drvo iznosi na kraće udaljenosti, ondašnje poslijeratne (ne)pri-like nisu o tome vodile odveć računa. Jelove cjepanice, ukupno 3.000 prm, iz šumske predjela Podi i Ruhač radnici se prenijele na svojim leđima po bespuću do pomoćnog stovarišta Leska na prosječnu udaljenost od 500 do 600 m. Uz finansijska primanja svaka je djevojka dobivala i posebnu naknadu od 50 kg kukuruza u zrnu!

Alojzije Frković

#### Korištena literatura:

- Navratil, I. (1981). Razvitak šumarstva i šumsko-gospodarske organizacije u oslobođenoj zemlji. Od godine 1945. do 1960. U: Šumsko gospodarstvo Delnice 1960.–1980. (ur. A. Frković) str. 97–128. Delnice.
- Lončar, D. (1981). Život i rad šumskih radnika. U: Gorski kotar (ur. J. Šafar), str. 557–564. Fond knjige Gorski kotar, Delnice.

## IZLOŽBE – EXHIBITIONS



U petak 25.11.2011. godine, povodom obilježavanja Međunarodne godine šuma i Međunarodnog dana planina, Javna ustanova Priroda i Hrvatsko šumarsko društvo, ogranač Delnice, otvorili su izložbu pod nazivom "Dručjiji pogled na šumu". Izložba je postavljena u Umjetničkom paviljonu Juraj Šporer u Opatiji, Park sv. Jakova 1.



Izložba je nastala prožimanjem prethodnih izložbi "Čudesni svijet šuma" i "Šuma okom šumara". Popratno događanje i izložba, održani su pod finansijskom potporom Primorsko-goranske županije, Grada Opatije i Hrvatskih šuma – Uprava šuma Podružnica Delnice.

Nazočne (slika 1.) je pozdravila Sonja Sisić dipl. oec., ravnateljica JU Priroda. Pozdravni govor održao je ing. Ivo Đumić, gradonačelnik Opatije, a potom je Tijana Grgurić dipl. ing. šum., predsjednica HŠD ogranač Delnice (slika 2.), pozdravila sve nazočne u ime Hrvatskoga šumarskog društva. Izložbu je otvo-

rila dr. sc. Koralja Vahtar-Jurković, pročelnica Upravnog odjela za graditeljstvo i zaštitu okoliša PGŽ (slika 3.).



Nakon uvodnih riječi prikazana je kazališna predstava za djecu pod nazivom "Živ, živ, živ", u izvedbi kazališta Tvornica lutaka iz Zagreba. Izložbi su bila načočna djeca dječjeg vrtića iz Opatije, djeca Osnovne škole iz Opatije i djeca Osnovne škole Brod na Kupi. Nakon otvorenja djeci su predani prigodni pokloni od HŠD-a, ogrank Delnice i Ju Priroda.

Na izložbi su, osim izložaka JU Priroda na kojima su prikazane najvažnije biljne zajednice na području

PGŽ, izložene fotografije s izložbe "Šuma okom šumara", koja je početkom ove godine bila postavljena u zgradu UN u New Yorku, čime je službeno započelo obilježavanje Međunarodne godine šuma. Izložba će biti otvorena do 15. 12. 2011. god.

Tijana Grgurić

## MEĐUNARODNA SURADNJA INTERNATIONAL COOPERATION



**for a living planet®**

### WWF: UJEDNAČENA DOSTUPNOST VODE, HRANE I ENERGIJE NAJVJEĆI JE GLOBALNI IZAZOV

Gland, Švicarska – Jedan od ključnih svjetskih iza-zova u budućnost bit će ujednačena dostupnost vode, hrane i energije, predviđao je WWF na kraju ovogodišnjeg Svjetskog tjedna voda koji se svake godine održava u Stokholmu i gdje se rješavaju najvažnija pitanja vezana uz vodu.

"Već sada na više načina prelazimo količinski resurse planeta, no dostupnost svježe vode imat će najveći utjecaj na sigurnost hrane i energetsku sigurnost milijarda ljudi", rekao je dr. Li Lifeng, direktor globalnog slatkvodnog programa WWF-a.

WWF podržava Stokholmsku izjavu koja poziva nacije koje će sudjelovati na ovogodišnjem globalnom summitu o održivom razvoju "Rio +20", da se posvete "globalnom osiguravanju pitke vode, odgovarajućem rješavanju otpadnih voda i zagarantiranim energetskim uslugama do godine 2030.".

Stokholmska izjava također poziva k povećanju učinkovitosti potrošnje vode od 20 posto do 2020. godine, što uključuje povećanje učinkovitosti potrošnje vode u poljoprivredi i proizvodnji energije, povećanje recikliranja vode, te smanjenje onečišćenja voda.

U izjavi se također poziva na posvećivanje posebne pažnje na dostupnost vode, kanalizacijskih sustava i energije onim ljudima kojima oni još uvijek nisu dostupni, ističući da je pristup pitkoj vodi i odgovarajućim sanitarnim uslugama definiran kao osnovno ljudsko pravo.

"Često zaboravljamo na sve veću potrošnju vode u proizvodnji energije i potencijalni utjecaj na proizvodnju hrane", rekao je dr. Lifeng. "Intenzitet potrošnje vode u proizvodnji mnogih usjeva također je u porastu, usprkos nestajućim podzemnim rezervama i klimatskim promjenama. Rješavanje jednadžbe vode, energije i hrane za svijet mora biti globalni prioritet."

Sugjerirajući da će se svijet morati okrenuti ka koherentnom i cijelovitom upravljanju vode, hrane i energije, direktor Stokholmskog instituta za vodu (SIWI) Andres Berttel je rekao: "Goleme su mogućnosti uštede vode i stimuliranja razvoja smanjenjem gubitaka vode u proizvodnji energije, proizvodnje energije pomoći ponovne uporabe vode te smanjenjem gubitaka i otpada hrane na putu od polja do konačnog potrošača."

## O SVJETSKOM TJEDNU VODA

World Water Week u Stokholmu svake je godine mjesto sastanka za najhitnija globalna pitanja povezana s vodom. Pod organizacijom međunarodnog Stokholmskog instituta za vodu (SIWI) udružuje 2.500 stručnjaka, praktičara, donositelja odluka i poslovnih inovatora

iz cijelog svijeta i potiče ih na razmjenu ideja, novog razmišljanja i razvijanju rješenja.  
[www.worldwaterweek.org](http://www.worldwaterweek.org)

## **STOKHOLMSKA IZJAVA ZA KONFERENCIJU UJEDINJENIH NARODA O ODRŽIVOM RAZVOJU U RIO DE JANEIRU (RIO+20 SUMMIT) 2012**

Voda je žila kucavica zelene ekonomije. Vode, energija i hrana međusobno su povezani i ovisni, a njihovo osiguranje je središnjeg značenja za ublažavanje siromaštva i stvaranju robusne zelene ekonomije. Rast stanovništva, širenje gradova i ubrzavanje gospodarske aktivnosti povećavaju potražnju za energijom i hranom i stvaraju neodrživ pritisak na vodne i kopnene resurse. Do 2030. po "business as usual" scenariju, potražnja čovječanstva za vodom mogla bi nadmašiti ponudu vode za čak 40 posto. To bi ugrozilo vodnu, energetsku i prehrambenu sigurnost, povećalo (javne) troškove zdravstva, ograničilo gospodarski razvoj, i dovelo do društvene i geopolitičke napetosti te uzrokovalo trajno oštećenje okoliša.

Konferencija Ujedinjenih naroda o održivom razvoju u Rio de Janeiru u lipnju 2012. (Rio+20 Summit) pruža mogućnost globalnim čelnicima da iskoriste gospodarske aktivnosti na svim razinama, kako bi stvorili nov i održivi razvoj te iskorijenili siromaštvo. Temelj za resursno učinkovito zeleno gospodarstvo mora biti izgrađen na sigurnosti opskrbe vodom, energijom i hranom – a ova pitanja moraju se rješavati na cijelovit, holistički način, koji cijeni vrijednosti prirodnog okoliša i priznaje ograničenje kapaciteta planeta. Aktivan rad na svim razinama rješavanja nejednakosti je od kritičnog značaja, osobito za milijardu ljudi koji žive u i osiromašenim ruralnim područjima i koji preživljavaju bez pristupa pitkoj vodi, bez odgovarajućih sanitarnih uvjeta, i bez dovoljnih prehrabnenih i energetskih usluga. Imperativnog je značenja osigurati odgovarajuću vodoopskrbu i sanitарне usluge cijelokupnoj svjetskoj populaciji, u skladu s rezolucijom Generalne skupštine UN-a, koja je te usluge proglašila osnovnim ljudskim pravom.

Prema tome, preko i iznad postizanja Milenijskih razvojnih ciljeva, pozivamo k univerzalnom osiguravanju pitke vode, odgovarajuće kanalizacije i modernih energetskih usluga do godine 2030.

Pozivamo sve lokalne, općinske i nacionalne vlade te sve glavne grupe koje sudjeluju na Rio+20 Summitu da se obvežu postići sljedeće ciljeve do 2020:

### **SLUŽBENO ZAPOČELA ZAŠTITA "EUROPSKE AMAZONE"**

Međunarodna konferencija: WWF i partneri poduzimaju sve da zaštite jedinstveni tokove Mure, Drave i Dunava

Budimpešta, Zagreb – Više od 50 delegata iz Hrvatske, Austrije, Mađarske, Srbije i Slovenije nazočilo je međunarodnoj konferenciji u Budimpešti koju je organiziralo mađarsko Ministarstvo ruralnog razvoja u suradnji s WWF-om. Svrha konferencije bila je odrediti sljedeće korake vezano uz zaštitu Mure, Drave i Dunava kao Prekograničkog UNESCO-vog rezervata biosfere. Među sudionicima konferencije bili su pred-

- 20 % povećanje učinkovitosti u ukupnom lancu opskrbe hranom; smanjenje gubitaka i otpada od polja do tanjura
- 20 % povećanje učinkovitosti vode u poljoprivredi; više prehrane i usjeva po kapi vode
- 20 % povećanje učinkovitosti korištenja vode u proizvodnji energije; više kWh po kapi vode
- 20 % povećanje količine ponovo upotrijebljene vode
- 20 % smanjenje onečišćenja voda.

Osim toga, inzistiramo da se ovi ciljevi istaknu u sljedećim tematskim područjima na Rio+20 Summitu:

- i) Zelena ekonomija u kontekstu održivog razvoja i iskorjenjivanja siromaštva:
  - Sve vlade da se obvežu ulagati dovoljne investicije u osiguravanje pitke vode i sanitarnih usluga te higijenski odgoj svojih ljudi.
  - Trenutni načini mjerjenja gospodarske uspješnosti prošireni i dopunjeni su s pokazateljima ekološke i socijalne održivosti.
  - Stvoreni su gospodarski i socijalni poticaji za promicanje učinkovitosti korištenja vode i zaštitu slatkovodnih ekosustava.
- ii) Stvaranje institucionalnog okvira za održivi razvoj:
  - Obveza politici i institucionalnim reformama koje stvaraju okruženje za koherentno i integrirano upravljanje vodama, energijom i hranom.
  - Donijeti nacionalne zakone koji svima jamče pristup vodi i sanitarnim uslugama i štite slatkovodne ekosustave.
  - Stvaranje multidisciplinarnog okvira koji povezuje ministarstva i sektore i pridonosi sigurnosti dostupa do vode, energije i hrane u zelenoj ekonomiji.

Postizanje navedenih ciljeva i ishoda pomoći će globalnim vodama okupljenima na Rio+20 Summitu da do stave nov model ljudskog i gospodarskog razvoja te osiguraju stvaran utjecaj na zdravlje ljudi diljem svijeta.

stavnici Vlada zaduženi za pitanja okoliša iz svih pet zemalja, kao i izaslanici nevladinih organizacija i partnera koji pružaju podršku, poput UNESCO-a, Ramsara ili Wetlands Internationala. Na konferenciji su dogovoren koraci ka uspostavi prvog zaštićenog područja u svijetu koje će dijeliti pet zemalja i njime zajednički upravljati.

U ožujku 2011. Hrvatska, Austrija, Mađarska, Srbija i Slovenija potpisale su ministarsku deklaraciju kojom ujedinjuju svoja zaštićena riječna područja pod nazivom Međunarodni rezervat biosfere. Pet ministarstava zaduženih za okoliš i zaštitu prirode, dogovorila su da će planiranje i provedbu svih sljedećih koraka dati međunarodnom odboru koji čine po tri stručnjaka iz svake zemlje.

Krajem rujna 2011. hrvatsko Ministarstvo kulture predalo je zahtjev za nominacijom svog dijela Rezervata UNESCO-u. Mađarska je svoju nominaciju predala još 2009. godine. Na konferenciji je 15 članova odbora istaknulo da će prvi sljedeći korak prema osnivanju UNESCO-vog rezervata biti predaja nominacija iz Austrije, Srbije i Slovenije.

"Rezultat konferencije veliki je uspjeh. WWF je uvjeren da će to ubrzati napore pet zemalja da zaštite svoju zajedničku biološku raznolikost uzduž rijeka Mure, Drave i Dunava", istaknula je Olga Jovanović iz WWF-a u Hrvatskoj.

Ukupne veličine veće od 800 000 ha jedinstvenih riječnih krajolika i močvara, osiguravajući staništa za riječne vrste poput orla štekavca, jesetre ili vidre, područje Mure, Drave i Dunava jedno je od najvećih europskih blaga u smislu biološke raznolikosti.

Na uspjeh konferencije u Mađarskoj, sjenu međutim, bacaju kontroverzni planovi za to golemo zašti-

ćeno područje. U listopadu ove godine hrvatsko Ministarstvo okoliša započelo je studiju procjene utjecaja na okoliš za projekt čiji je plan kanalizirati 53 riječna kilometra Dunava koji predstavljaju granicu između Hrvatske i Srbije. Time bi bio prekinut prirodni tok Dunava priječeći srcu Rezervata biosfere – hrvatskom Parku prirode "Kopački rit" i srpskom Specijalnom rezervatu prirode "Gornje Podunavlje".

Ti su planovi kontradiktorni zajedničkim naporima pet zemalja, a naročito hrvatskog Ministarstva kulture, da zaštite to područje. WWF poziva hrvatsku Vladu da zaustavi destruktivne planove na prirodnom Dunavu. Područje Mure, Drave i Dunava predstavlja najveće riječno zaštićeno područje u Europi.



Petra Boić Petrač

## IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOGA DRUŠTVA FROM THE CROATIAN FORESTRY ASSOCIATION

### ZAPISNIK

### 3. SJEDNICE UPRAVNOG I NADZORNOG ODBORA HŠD-A, održane 13. prosinca 2011. god. u prostorijama Šumarskoga doma

Nazočni: Stjepan Blažičević, dipl. ing., Mario Bošnjak, dipl. ing., Davor Bralić, dipl. ing., mr. spec. Mandica Dasović, mr. sc. Josip Dundović, mr. sc. Zoran Đurđević, prof. dr. sc. Milan Glavaš, Tijana Grgurić, dipl. ing., Dubravko Hodak, dipl. ing, prof. dr. sc. Boris Hrašovec, mr. sc. Petar Jurjević, Tihomir Kolar, dipl. ing., Ivan Krajačić, dipl. ing. (umjesto Damira Miškulina, dipl. ing.), Čedomir Križmanić, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., prof. dr. sc. Josip Margaletić, Darko Mikičić, dipl. ing., Marijan Mikšić, dipl. ing., Dragomir Pfeifer, dipl. ing., Darko Posarić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., Oliver Vlainić, dipl. ing., Zdravko Vukelić, dipl. ing., Hranislav Jakovac, dipl. ing., Ilija Gregorović, dipl. ing., Josip Maradin, dipl. ing., Damir Delač, dipl. ing.

Ispričani: prof. dr. sc. Igor Anić, prof. dr. sc. Ivica Grbac, Benjantino Horvat, dipl. ing., akademik Slavko Matić, Vlatko Petrović, dipl. ing., prof. dr. sc. Branimir Prpić, izv. prof. dr. sc. Ivica Tikvić, dr. sc. Vlado Topić, dr. sc. Dijana Vuletić, Biserka Marković, dipl. oec.

Predsjednik HŠD-a mr. Jurjević pozdravio je sve nazočne i utvrdio kvorum, a nakon toga jednoglasno je usvojen ovaj

#### Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 2. sjednice Upravnog odbora HŠD-a
2. Obavijesti
3. Devetomjesečno financijsko izvješće

4. Program rada i finansijski plan za 2012. godinu
5. Aktualna problematika
6. Šumarski list i ostale publikacije
7. Imenovanje Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2011. godine
8. Slobodna riječ
9. Promocija knjige kolege Darka Posarića "**Hrastova šuma u stihu**"  
..... Božićni domjenak

**Ad 1.** Zapisnik 2. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora, održane 5. 10. 2011. god. u 11 sati u lovačkoj kući Radinje, UŠP Nova Gradiška objavljen u Šumarskome listu 9–10/2011., dan je na usvajanje i nakon ispravke datuma održavanja (U Šumarskome listu objavljen je datum održavanja sjednice 5. 11. 2011., umjesto 5. 10. 2011) jednoglasno je prihvaćen.

#### **Ad 2.**

- Tajnik Damir Delač izvijestio je o putu delegacije HŠD-a u Estoniju od 19. do 24. listopada koju su sačinjavali; predsjednik mr. sc. Petar Jurjević, akademik Slavko Matić, prof. dr. sc. Boris Hrašovec i tajnik Damir Delač. Posjetili smo glavni grad Tallinn, gdje nas je u Ministarstvu šumarstva primio državni tajnik. U dužem razgovoru upoznali smo se s osnovnim značajkama estonskog šumarstva i njihovim iskustvima, kao jednoj od najuspješnijih zemalja novih članica EU. U objektima Šumarskoga fakulteta u Järvelj i vidjeli smo tipove estonskih šuma i načine gospodarenja. Posjetili smo i sveučilišni grad Tartu. Opširniji prikaz bit će objavljen u jednom od idućih brojeva Šumarskoga lista.
- U Društву hrvatskih književnika 30. studenoga 2011. godine održana je svečana promocija knjige "Stablopis", antologije hrvatskog pjesništva posvećenoga stablima i šumi, u izdanju HŠD-a, a uz finansijsku podršku Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije. Posebno nas veseli što je u antologiju uvršteno i desetak pjesnika šumara. Knjiga je u književnim krugovima naišla na vrlo pozitivan odjek. Kako bi knjiga bila dostupna što širem čitalačkom krugu, 100 primjeraka knjige ustupit ćemo gradskim knjižnicama. Prikaz svečane promocije bit će naknadno objavljen u Šumarskom listu.
- Mr. sc. Josip Dundović izvijestio je o stručnoj ekskurziji u Austriju u organizaciji HKIŠDT, koja je bila dobro pripremljena i izuzetno poučna. Prikazana je rasadničarska proizvodnja te proizvodnja energetskog drveta 300-tinjak šumovlasnika, biotoplana snage 4 MWh, rad forvarderima na terenu nagiba 40–50 %, te sječa i izrada harvesterima. Na Šumarskom fakultetu održana je prezentacija o Bolonjskom procesu koji je Austrija uvela 2003. godine. Detaljan prikaz ekskurzije bit će objavljen u Šumarskom listu.

#### **Ad 3.**

Devetomjesečno finansijsko izviješće HŠD-a stavljeno je na uvid svima nazočnima i kako nije bilo nikakvih primjedbi i polemika, jednoglasno je prihvaćeno.

#### **Ad 4.**

- Jedan od najvažnijih zadataka HŠD-a u 2012. godini bit će pripreme za organizaciju 45. EFNS natjecanja u Hrvatskoj 2013. godine. U tom duhu organizirat ćemo za članove Upravnog i Nadzornog odbora ekskurziju (29. veljače do 3. ožujka 2012. g.) u Todtnau (Shvartzwald) u pokrajini Baden Wurttemberg u Njemačkoj, gdje će se održati sljedeće 44. EFNS natjecanje.
- Kako kroz središnjicu, tako i kroz sekcije i ogranke planiramo organizirati tematske sjednice s aktualnom problematikom, koja će zahtijevati iskazivanje našeg stava i stručnog mišljenja. Tu ponajprije mislimo na nastavak prekinutog rada na izradi novog Zakona o šumama i ekološke mreže NATURA 2000., na analizu prilagodbe propisima EU kojima će šumarski sektor biti podvrgnut te zaštitu interesa šumarske struke. Kanal Dunav-Sava, napadi na šume i šumska zemljišta kroz prava služnosti, prenamjenu zemljišta i koncesije na šume, bit će nažalost teme kojima ćemo se baviti i 2012. godine.
- Poticat ćemo i pomagati ogranke da nastave s aktivnostima promicanja šumarske struke kroz izdavaštvo, organizaciju stručnih skupova, radionica, okruglih stolova i stručnih ekskurzija. Međunarodnu izložbu fotografija "Šuma okom šumara" bjelovarskoga ogranka, koja je tijekom 2011., međunarodne godine šuma doživjela punu afirmaciju i nadalje ćemo podržavati. To ćemo činiti i sa sličnim inicijativama drugih ogranaka.
- Jedan od zadataka u 2012. godini je poticanje pojedinih sekcija HŠD-a na ekipiranje i intenzivniji rad.
- Dan hrvatskoga šumarstva 20. lipnja, kao i svake godine obilježit ćemo prigodnim događanjima i 116-tom redovitom skupštinom HŠD-a. Aktualnu stručnu temu naknadno ćemo definirati. Na Skupštinu namjeravamo pozvati delegacije iz okruženja i europskih zemalja s kojima održavamo intenzivnije kontakte.
- I u svojoj 136. godini izlaženja, nastojat će se da naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list, bude što kvalitetniji i da redovito izlazi u 6 dvostrukih broja, a isto tako i WEB izdanje Šumarskoga lista. Svakako ćemo nastojati zadržati visoki status A1 SCI bodovanja znanstvenih članaka.
- Uz tiskanje promidžbenih materijala o HŠD-u i hrvatskim šumama i šumarstvu, namijenjenih promidžbi na EFNS-u, ali i za potrebe ogranaka pri međunarodnim kontaktima, od izdavačkih radova u

planu je dovršetak knjige s Uvodnicima šumarskoga lista i odabranim znanstvenim radovima našega prof. Prpića, koja zbog njegove bolesti nije završena u 2011. godini.

- Kako je plan HŠD-a o formiranju Šumarskoga dokumentacijskog centra (digitalizacija cijelokupne šumarske biblioteke) ušao u plan financiranja ZIR-a Hrvatskih šuma d.o.o., stečeni su uvjeti za kupnju potrebne hardverske opreme i intenzivniji rad na tom projektu.

- I nadalje ćemo održavati kulturne večeri u Šumarskom domu.
- Čim nam Ogranci dostave ažuriranu dokumentaciju članstva (s fotografijama članova) krenut ćemo s tiskanjem novih iskaznica.

Sekcije HŠD-a dostavile su također svoj program rada, koji ne donosimo u ovome Zapisniku posebno, ali se nalaze u njegovome prilogu.

## FINACIJSKI PLAN POSLOVANJA ZA 2012. GODINU

	HŠD UKUPNO	HŠD CENTRALA	OGRANCI
<b>PRIHODI</b>			
1. Prihodi od usluga	110.720,00	0,00	110.720,00
2. Prihodi od članarina	671.280,00	0,00	671.280,00
3. Prihodi od kamata	30.000,00	25.000,00	5.000,00
4. Prihodi od iznajmljivanja imovine	2.230.000,00	2.230.000,00	,00
5. Prihodi od donacija: Državni proračun/lokalna samouprava	100.000,00	100.000,00	,00
6. Ostali prihodi od donacija	225.000,00	0,00	225.000,00
7. Prihodi od pretplate na Šumarski list	425.000,00	425.000,00	,00
8. Prihodi – ostalo	20.000,00	20.000,00	,00
<b>UKUPNO PRIHODI:</b>	<b>3.812.000,00</b>	<b>2.800.000,00</b>	<b>1.012.000,00</b>
<b>RASHODI</b>			
<b>Rashodi za zaposlene</b>			
9. Plaće, porezi, prikezi, doprinosi	850.000,00	850.000,00	,00
10. Ostali rashodi za zaposlene (naknade)	25.000,00	25.000,00	,00
<b>Materijalni rashodi</b>			
11. Rashodi za službena putovanja	30.000,00	30.000,00	,00
12. Rashodi za materijal i energiju	60.000,00	60.000,00	,00
13. Rashodi za usluge: Telefon i pošta	65.000,00	65.000,00	,00
14. Usluge tekućeg održavanja	403.000,00	403.000,00	,00
15. Komunalne	35.000,00	35.000,00	,00
16. Intelektualne usluge	250.000,00	250.000,00	,00
17. Računalne usluge	60.000,00	60.000,00	,00
18. Grafičke	475.000,00	450.000,00	25.000,00
19. Ostale	30.000,00	25.000,00	5.000,00
<b>Ostali rashodi poslovanja</b>			
20. Premije osiguranja	25.000,00	25.000,00	,00
21. Reprezentacija	371.000,00	100.000,00	271.000,00
22. Članarine	15.000,00	15.000,00	,00
23. Stručna putovanja, savjetovanja	879.500,00	200.000,00	679.500,00
24. Stručna literatura	5.000,00	5.000,00	,00
25. Troškovi vanjskih suradnika	80.000,00	80.000,00	,00
26. Amortizacija	55.000,00	55.000,00	,00
27. Bankovne usluge	13.000,00	7.000,00	6.000,00
28. Ostali rashodi	85.500,00	60.000,00	25.500,00
<b>UKUPNO RASHODI:</b>	<b>3.812.000,00</b>	<b>2.800.000,00</b>	<b>1.012.000,00</b>

Nakon rasprave Program rada i Financijski plan za 2012. god. jednoglasno su prihvaćeni.

**Ad. 5.** Tajnik je izvijestio o tijeku akcije sređivanja stanja članstva u ograncima HŠD-a i prikupljanja foto-

grafija članova u cilju tiskanja iskaznica. Prikupljanje fotografija je dosta usporilo cijeli proces, a iskaznice će se tiskati kada svi ogranci u središnjicu dostave potrebne podatke.

Hranislav Jakovac je spomenuo problem moguć u bliskoj budućnosti, a to je ukidanje sredstvava OKFŠ-a, upućujući pritom nazočne da pročitaju tekst Riječ Uredništva u ŠL 11–12/2011., u kojemu ukazujemo na taj problem i pojašnjavamo nedovoljno upućenima nesporne činjenice jednostranog tumačenja problema, pozivajući da izneseni stav struka podrži ako se s njime slaže.

**Ad 6.** Glavni urednik Šumarskog lista prof. Hrašovec, imajući pred sobom 5 dvobroja časopisa koji je redovito izlazio krajem svakoga parnog mjeseca, najavio je izlazak iz tiska i zadnji ovogodišnji dvobroj 11–12, koji je pripremljen i samo se čeka da u njega bude uvršten i Zapisnik s ove sjednice. U dosadašnjih 5 dvobroja objavljeno je 30 znanstvenih i stručnih članaka, no kako smo objavili i poseban broj sa znanstvenim i stručnim člancima (kao petogodišnje izvješće finansiranja istraživanja sredstvima ZIR-a) istraživača iz Hrvatskoga šumarskog instituta, Jastrebarsko i Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, ovaj broj se penje na brojku 56. U dosadašnjim brojevima časopisa objavljen je niz napisa u svim već poznatim rubrikama, no takvih tekstova ponekad nedostaje, pa glavni urednik poziva kolege da se ne ustručavaju pisati stručne članke, primjerice rasprave za rubriku Izazovi i suprotstavljanja te sve ostale rubrike koje prate sva šumarska stručna događanja. Posebno je iskazao zadovoljstvo što se ustalio priliv kvalitetnih znanstvenih i sručnih članaka, čime osiguravamo kvalitetu časopisa na međunarodnoj razini.

**Ad. 7.**

Predloženo je Povjerenstvo za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2011. u sastavu:

Zapisnik sastavio:  
Tajnik HŠD-a  
Damir Delač, dipl. ing., v.r.

Predsjednik HŠD-a  
mr. sc. Petar Jurjević, v.r.

Jolanda Vincelj, dipl. ing. – predsjednik, Đurđica Belić – članica, Ana Žnidarec – članica, te Ivan Krajačić, dipl. ing. – zamjenik predsjednika, Branko Mestrić, dipl. ing. – zamjenik člana i Damir Miškulin, dipl. ing. – zamjenik člana.

Prijedlog je jednoglasno usvojen.

**Ad. 8.** Stjepan Blažičević, dipl. ing. ponovno je postavio problem nejednakog kriterija kod bodovanja stručnih ekskurzija i drugih stručnih skupova od strane HKIŠDT. Kada događanja organizira Komora ili Hrvatske šume d.o.o., sudionici dobivaju bodove, a kada to organiziraju ogranci HŠD-a, tada bodovanje najčešće izostaje. Zatražio je od HKIŠDT pismeno obrazloženje. Također je dao prijedlog koji je usvojen, da predsjednik HŠD-a na sjednici Nadzornog odbora Hrvatskih šuma d.o.o. inzistira na donošenju odluke, da se predstavnicima ogrankova HŠD-a dozvoli korištenje službenih automobila za odlaske na sastanke i organizirana stručna događanja, kako ne bi ovisili o hirovima pojedinaca.

Davor Prnjak, dipl. ing., kao novi član UO HŠD-a izrazio je svoje zadovoljstvo, osjećajući se počašćenim sudjelovati u radu UO HŠD-a, naše staleške udruge. Radeći u resornom Ministarstvu, spreman je podržavati stavove HŠD-a i biti spona između ove dvije institucije.

**Ad 9.** U nastavku je pred članovima UO i NO HŠD-a i članovima Akademije šumarskih znanosti (koja je istovremeno imala i svoju Skupštinu), pretstavljena knjiga pjesama kolege Darka Posarića „*Hrastova šuma u stihu*”, o čemu će opširnije o tome biti riječi u sljedećem broju Šumarskoga lista.

## UPUTE AUTORIMA – INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Šumarski list objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja šumarstva, odnosno svih znanstvenih grana pripadajućih šumarstvu, zatim zaštite prirode i lovstva. Svaki znanstveni i stručni članak trebao bi težiti provedbi autorove zamisli u stručnu praksu, budući da je šumarska znanost primjenjiva. U rubrikama časopisa donose se napisи o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetnicama, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisи koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavljanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na egleski, odnosno hrvatski jezik.

Dokument treba pripremiti u formatu A4, sa svim marginama 2,5 cm i razmakom redova 1,5. Font treba biti Times New Roman veličine 12 (bilješke – fusnote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fusnoti s titulama, adresom i električnom adresom (E-mail). Stranice treba obrojati.

Opseg teksta članaka može imati najviše 15 stranica zajedno s prilozima, odnosno tablicama, grafikonima, slikama (crteži i fotografije) i kartama. Više od 15 stranica može se prihvatiti uz odobrenje urednika i recenzentata. Crteže, fotografije i karte treba priložiti u visokoj rezoluciji.

Priloge opisati dvojezično (naslove priloga, glave tablica, mjerne jedinice, nazine osi grafikona, slika, karata, fotografija, legende i dr.) u fontu Times New Roman 10 (po potrebi 8). Drugi jezik je u kurzivu. U tekstu označiti mesta gdje se prilozio moraju postaviti.

Rukopisi znanstvenih i stručnih radova, koji se prema prethodnim uputama dostavljaju uredništvu Šumarskoga lista, moraju sadržavati sažetak na engleskom jeziku (na hrvatskome za članke pisane na engleskom jeziku), iz kojega se može dobro indeksirati i abstraktirati rad. Taj sažetak mora sadržavati sve za članak značajno: dio uvoda, opis objekta istraživanja, metodu rada, rezultate istraživanja, bitno iz rasprave i zaključke. Sadržaj sažetka (Summary) mora upućivati na dvojezične priloge – tablice, grafikone, slike (crteže i fotografije) iz teksta članka.

### Pravila za citiranje literaturе:

*Članak iz časopisa:* Prezime, I., I. Prezime, 2005:  
Naslov članka, Kratko ime časopisa, Vol. (Broj):  
str.–str., Grad

*Članak iz zbornika skupa:* Prezime, I., I. Prezime, I.  
Prezime, 2005: Naslov članka, U: I. Prezime (ur.),  
Naziv skupa, Izdavač, str.–str., Grad

*Članak iz knjige:* Prezime, I., 2005: Naslov članka ili  
poglavlja, Naslov knjige, Izdavač, str.–str., Grad

*Knjiga:* Prezime, I., 2005: Naslov knjige, Izdavač,  
xxxx str., Grad

*Disertacije i magisterski radovi:* Prezime, I., 2003:  
Naslov, Disertacija (Magisterij), Šumarski fakultet  
Zagreb. (I. = prvo slovo imena; str. = stranica)

*Forestry Journal publishes scientific and specialist articles from the fields of forestry, forestry-related scientific branches, nature protection and wildlife management. Every scientific and specialist article should strive to convert the author's ideas into forestry practice. Different sections of the journal publish articles dealing with a broad scope of topics, such as forest nature protection, anniversaries, scientific and professional gatherings, books and magazines, activities of the Croatian Forestry Association, meetings and conclusions of the Managing Board, annual and extraordinary meetings, announcements on the branches of the Association, etc.*

*All articles submitted to the Editorial Board for publication must be written in Croatian, and scientific and specialist articles must be written in Croatian and English. Titles and subheadings must be translated into English or Croatian.*

*Documents must be prepared in standard A4 format, all margins should be 2.5 cm, and spacing should be 1.5. The font should be 12-point Times New Roman (notes – footnotes 10). The text itself should be in normal type, the titles in bold and capital letters, the subheadings in bold and small letters, and the authors in bold and small letters without titles. Footnotes should contain the name of the author together with titles, address and electronic address (e-mail). The pages must be numbered.*

*A manuscript with all its components, including tables, graphs, figures (drawings and photographs) and maps, should not exceed 15 pages. Manuscripts exceeding 15 pages must be approved for publication by editors and reviewers. The attached drawings, photographs and maps should be in high resolution.*

*All paper components should be in two languages (titles of components, table headings, units of measure, graph axes, figures, maps, photographs, legends and others) and the font should be 10-point Times New Roman (8-point size if necessary). The second language must be in italics. Places in the text where the components should be entered must be marked.*

*Manuscripts of scientific and specialist papers, written according to the above instructions and submitted to the Editorial Board of Forestry Journal, must contain an abstract in English (or in Croatian if the article is written in English). The abstract should allow easy indexation and abstraction and must contain all the key parts of the article: a part of the introduction, description of research topic, method of work, research results, and the essentials from the discussion and conclusions. The summary must give an indication of bilingual components – tables, graphs and figures (drawings and photographs) from the article.*

### Rules for reference lists:

*Journal article:* Last name, F., F. Last name, 2005:  
Title of the article, Journal abbreviated title, Volume  
number: p.–p., City of publication

*Conference proceedings:* Last name, F., F. Last name,  
2005: Title of the article, In: M. Davies (ed), Title of  
the conference, Publisher, p.–p., City of publication

*Book article:* Last name, F., 2005: Title of the article  
or chapter, Title of the book, Publisher, p.–p. City  
of publication

*Book:* Last name, F., 2005: Title of the book, Publisher,  
xxxx p., City of publication

*Dissertations and master's theses:* Last name, F., 2003:  
Title, Dissertation (Master's thesis), Faculty of  
Forestry, Zagreb) (F. = Initial of the first name; p. = page)



Sl. 1. Debalce negnjila s jasnim znakovima prisutnosti negnjilova likotoča.

Fig. 1 Stem of the Scotch laburnum with clear signs of laburnum bark beetle presence.



Sl. 2. Uklanjanje površinskog sloja kore otkriva gusti splet larvalnih hodnika ispunjenih piljevinom i mnoštvo jedinki negnjilova likotoča u stadiju licinke, kukuljice i imaga.



Sl. 3. Kukuljice i sveže izlegnuti imago negnjilova likotoča.

Fig. 3 Pupae and freshly eclosed adult of the laburnum bark beetle.



Sl. 4. Roditeljska imaga negnjilova likotoča (*Hylastinus fankhauseri* Reitter, 1894) u sveže izgrizenim hodnicima.

Fig. 4 Parental beetles of the laburnum bark beetle (*Hylastinus fankhauseri* Reitter, 1894) in the freshly formed galleries.

(Tekst i fotografije: B. Hrašovec)

Različiti su i brojni razlozi slabog poznavanja nekih vrlo zanimljivih vrsta kukaca. Kao i u prošlom broju, kada smo čitatelje upoznali s novootkrivenom vrstom jelovog valjkastog srčikara, i ovoga puta predstavljamo jednog malo poznatog potkornjaka koji pridolazi samo na običnom i planinskom negnjilu, pa smo ga nazvali negnjilovim likotočem (*Hylastinus fankhauseri* Reitter, 1894). Od zemalja koje nas okružuju poznat je tek u Sloveniji i dalje na sjever. Postoje stari zapisi s početka 20. stoljeća o nalazu ove vrste u zaleđu Rijeke kod Klane, ali i tada se navodi kao rijetka vrsta. Za čitavo područje juga Balkana nema niti literaturnih podataka, niti ikakvih novijih dokaza o pridolasku ove vrste. Fotografije kojima ilustriramo tipične prizore napada i razvoja ovog potkornjaka snimljene su protekloga ljeta u okolini Velikog Alana na primorskoj strani, na približno 1200 m.n.v. u Nacionalnom parku "Sjeverni Velebit". Ovo nalazište možemo sada smatrati najjužnijim u do sada poznatom području pridolaska ove vrste na balkanskom poluotoku.

*There are numerous and variable reasons for our feeble and inadequate comprehension of some very interesting insect species. Like in the last issue, when we presented the finding of a fir pinhole borer as a new record for the Croatian fauna, we present one rare and poorly known bast feeding bark beetle species that feeds exclusively on Common and Scottish Laburnum – *Hylastinus fankhauseri* Reitter, 1894. Among the surrounding countries it is known to occur only in Slovenia and further to the north. There are older notes on its occurrence in the area of Klana near Rijeka from the beginning of the 20<sup>th</sup> century but even these describe this species as being rare. For the whole southern Balkan region no published data or more recent proofs of findings of this beetle could be confirmed. The photos which illustrate typical laburnum bark beetle presence signs and developmental stages were shot during the past summer in the vicinity of Veliki Alan pass, at 1200 m. a. s. l. on the southern slopes of Velebit mountain and within the boundaries of National park "Sjeverni Velebit". This locality we now consider as the southernmost for the known distribution area of this beetle in the Balkan peninsula.*

IZDAVAČ: HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz financijsku pomoć  
Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske i Hrvatskih šuma d.o.o.

Publisher: Croatian Forestry Society – Editeur: Société forestière croate –  
Herausgeber: Kroatischer Forstverin

Grafička priprema: ŽUPANČIĆ HR d.o.o. – Zagreb  
Tisk: EDOK – Zagreb