

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB



9-10

GODINA CXXXIX
Zagreb
2015



HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

CROATIAN FORESTRY SOCIETY

članica
HIS

O DRUŠTVU
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/tel: +385(1)4828477
mail: hsd@sumari.hr

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA

170. godina djelovanja
19 ogranača diljem Hrvatske
oko 3000 članova

ŠUMARSKI LIST

139. godina neprekidnog izlaženja
1066 svezaka na 80270 stranica
15475 članaka od 2670 autora

DIGITALNA ŠUMARSKA BIBLIOTEKA

4089 naslova knjiga i časopisa
na 26 jezika od 2744 autora
izdanja od 1732. do danas

IMENIK HRVATSKIH ŠUMARA



ŠUMARSKI LIST



DIGITALNA BIBLIOTEKA



ŠUMARSKI LINKOVI





Naslovna stranica – Front page:
Pošumljavanje Nehaja – područje Senja
(Foto: iz arhive UŠP Senj)
Afforesting Nehaj – the area Senj
(Photo: from the archives of Forest Administration Senj)

Naklada 2150 primjeraka

Uredništvo ŠUMARSKOGA LISTA

HR-10000 Zagreb
Trg Mažuranića 11
Telefon: +385(1)48 28 359, Fax: +385(1)48 28 477
e-mail: urednistvo@sumari.hr

Šumarski list online: www.sumari.hr/sumlist
Journal of forestry Online: www.sumari.hr/sumlist/en

Izdavač:

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz financijsku pomoć
Ministarstva znanosti obrazovanja i sporta i
Hrvatskih šuma d.o.o.
Publisher: Croatian Forestry Society –
Editeur: Société forestière croate –
Herausgeber: Kroatischer Forstverin
Grafička priprema: LASERplus d.o.o. – Zagreb
Tisk: CBprint – Samobor

ŠUMARSKI LIST

Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva
 Journal of the Forestry Society of Croatia – Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins
 – Revue de la Societe forestiere Croate

Uredivački savjet – Editorial Council:

- | | | |
|------------------------------------|--|--|
| 1. Akademik Igor Anić | 12. Mr. sc. Ivan Grginčić | 23. Marijan Miškić, dipl. ing. šum. |
| 2. Mario Bošnjak, dipl. ing. šum. | 13. Benjamo Horvat, dipl. ing. šum. | 24. Damir Miškulin, dipl. ing. šum. |
| 3. Davor Bralić, dipl. ing. šum. | 14. Prof. dr. sc. Boris Hrašovec | 25. Martina Pavičić, dipl. ing. šum. |
| 4. Goran Bukovac, dipl. ing. šum. | 15. Mr. sc. Petar Jurjević | 26. Zoran Šarac, dipl. ing. šum. |
| 5. Dr. sc. Lukrecija Butorac | 16. Tihomir Kolar, dipl. ing. šum. | 27. Davor Prnjak, dipl. ing. šum. |
| 6. Mr. sc. Danijel Cestarić | 17. Čedomir Križmanić, dipl. ing. šum. | 28. Ariana Telar, dipl. ing. šum. |
| 7. Mr. sp. Mandica Dasović | 18. Daniela Kučinić, dipl. ing. šum. | 29. Prof. dr. sc. Ivica Tikvić |
| 8. Domagoj Devčić, dipl. ing. šum. | 19. Prof. dr. sc. Josip Margaletić | 30. Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik |
| 9. Mr. sc. Josip Dundović | 20. Akademik Slavko Matić | 31. Dr. sc. Dijana Vuletić |
| 10. Prof. dr. sc. Milan Glavaš | 21. Darko Mikičić, dipl. ing. šum. | 32. Silvija Zec, dipl. ing. šum. |
| 11. Prof. dr. sc. Ivica Grbac | 22. Boris Miler, dipl. ing. šum. | |

Urednički odbor po znanstveno-stručnim područjima – Editorial Board by scientific and professional fields

1. Šumski ekosustavi – 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*

Dr. sc. Stevo Orlić,

Šumske kulture – *Forest Cultures*

Dr. sc. Vlado Topić,

Melioracije krša, šume na kršu –
Karst Amelioration, Forests on Karst

Akademik Igor Anić,

Uzgajanje prirodnih šuma, urbane šume –
Natural Forest Silviculture, Urban Forests

Prof. dr. sc. Ivica Tikvić,

Ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma –
Ecology and Landscape Tending, Non-Wood Forest Functions

Prof. dr. sc. Milan Oršanić,

Sjemenarstvo i rasadničarstvo –
Seed Production and Nursery Production

Prof. dr. sc. Željko Španjol,

Zaštićeni objekti prirode, Hortikultura –
Protected Nature Sites, Horticulture

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

3. Iskoristavanje šuma – Forest Harvesting

Prof. dr. sc. Ante Krpan,

urednik područja – *Field Editor*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Prof. dr. sc. Dragutin Pičman,

Šumske prometnice – *Forest Roads*

Prof. dr. sc. Dubravko Horvat,

Mehanizacija u šumarstvu – *Mechanization in Forestry*

Izv. prof. dr. sc. Slavko Govorčin,

Nauka o drvu, Tehnologija drva –
WoodScience, Wood Technology

4. Zaštita šuma – Forest Protection

Dr. se. 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,

Integralna zaštita šuma – *Integral Forest Protection*

Prof. dr. sc. Danko Diminić,
Šumarska fitopatologija – *Forest Phytopathology*

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*

Izv. prof. dr. sc. Ante Seletković,

Izmjera terena s kartografijom –
Terrain Mensuration with Cartography

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. Jura Čavlović,

urednik područja –field editor

Uređivanje šuma – *Theory of Forest Management*

Urednici znanstvenih grana – *Editors of scientific branches:*

Izv. prof. 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, Češka – *Czech Republic*

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

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

Glavni i odgovorni urednik – Editor in Chief

Prof. dr. sc. Josip Margaletić

Lektor – Lector

Dijana Sekulić-Blazina

Tehnički urednik i korektor – Technical Editor and Proofreader

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

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.

Na osnovi mišljenja Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, „Šumarski list“ smatra se znanstvenim časopisom.

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

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.

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.

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*537 (001) | |
| Zecić Ž., Ž. Tomašić, T. Topalović, D. Vusić | |
| Producija biomase amorfne u gospodarskoj jedinici „Slavir“ – Indigobush biomass production in management unit „Slavir“ | 419 |
| UDK 630*164 (001) | |
| Zebec M., M. Idžojetić, I. Poljak, I. Modrić | |
| Raznolikost gorskog briješta (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) na području gorsko-kotlinske Hrvatske prema morfološkim obilježjima listova – Population variability of Witch elm (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) in the mountainous region of Croatia according to the leaf morphology | 429 |
| UDK 630*453 (001) | |
| Koren, T., S. Gomboc | |
| First record of <i>Chersotis rectangula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) in Croatia with new data for <i>Chersotis multangula</i> (Hübner, 1803) (Lepidoptera: Noctuidae) – Prvi nalaz <i>Chersotis rectangula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) za Hrvatsku i novi podaci o <i>Chersotis multangula</i> (Hübner, 1803) (Lepidoptera: Noctuidae) | 441 |
| UDK 630*453 (001) | |
| Akkuzu, E., H. Guzel | |
| Edge effects of <i>Pinus nigra</i> forests on abundance and body lenght of <i>Ips sexdentatus</i> – Utjecaj šumskog ruba sastojine <i>Pinus nigra</i> na gustoću populacije i duljinu tijela <i>Ips sexdentatus</i> | 447 |

Prethodno priopćenje – Preliminary communication

| | |
|---|-----|
| UDK 630*945.4 + 411 (001) | |
| Glavendekić, M., B. Ivanov, M. Džinović, B. Arsović, D. Mandić | |
| Educational technology in developing public awareness of tree pests and pathogens – Tehnologija podučavanja u razvoju svijesti javnosti o bolestima i štetnicima drveća | 455 |

Stručni članci – Professional papers

| | |
|---|-----|
| UDK 630*945.2 | |
| Aščić, I. | |
| Doprinos poštanskih maraka u promidžbi šumarstva – The contribution of postage stamps in promoting forestry | 465 |

Zaštita prirode – Nature protection

| | |
|--|-----|
| Arač, K. | |
| Smokulja (<i>Coronella austriaca</i> Laurenti) | 473 |
| Franjić, J. | |
| Popularizacija hrvatske flore | |
| Endemi Biokova – Biokovsko zvonce (<i>Edraianthus pumilio</i> /Portenschl./ A. DC.) i Puzavo zvonce (<i>Edraianthus serpyllifolius</i> /Vis./ A. Dc., <i>Campanulaceae</i>) | 474 |

Obljetnice – Anniversaries

| | |
|--|-----|
| Ivančević, V. | |
| Slikovito velebitsko mjesto Krasno svečano obilježilo 250 godina (1765-2015) svoje šumarije – najstarije u Hrvatskoj | 476 |

Frković, A.
Fran Žaver Kesterčanek – velikan hrvatskog šumarstva i lovstva (1856.–1915.) 479

Iz povijesti šumarstva – From the history of forestry

Frković, A.
I Baške Oštarije dobine spomen-ploču 482

Iz Hrvatskog šumarskog društva – From the Croatian forestry association

Vlainić, O.
HŠD ograna Karlovac posjetio Vojvodinu 485

In memoriam

Španjol, Ž.
Prof. dr. sc. Ante Tomašević (1932–2015) 493
Radočaj, M.
Ivan Božičević – Slunjski, dipl. ing. šum. (1937–2015). 496

RIJEČ UREDNIŠTVA

JESMO LI IZ POVIJESTI NEŠTO NAUČILI?

Kaže se da je „povijest učiteljica života“, a ako je tome tako, onda nas događanja u sadašnjosti i nehotice potiču na opreznost i usporedbu s gotovo istovjetnim događanjima u prošlosti i mogućim sličnim posljedicama. Na razmišljanje nas je potaknuo postupak osnivanja većinske privatne tvrtke Hrvatsko drvo d.o.o. od strane državne tvrtke Hrvatske šume d.o.o., kojega na naše zadovoljstvo Nadzorni odbor nije prihvatio, no prema nekim saznanjima u vrijeme pisanja ovog uvodnika, unatoč tomu postupak osnivanja ide dalje. Pitamo se, čime bi osnivanje nove tvrtke poboljšalo i unaprijedilo poslovanje Hrvatskih šuma d.o.o., što bi trebala biti glavna zadaća uprave Društva? Nepostojanje nacionalne šumarske strategije i politike, omogućuje razvoj ovakvih ideja bez potpore struke. Svakako, hoće li se ili ne ova ideja ostvariti, „pušući na hladno“ komentirat ćemo je i ukazati na moguće posljedice. Uz suosnivača i većinskog partnera Hrvatske šume d.o.o. s 25 % udjela, te tvrtke Spin Valis i Viševica-Komp sa po 7 %, tvrtku bi činilo još devet drvoprerađivačkih tvrtki i Hrvatska gospodarska komora s po 6,1 % udjela. Uz ostale djelatnosti, koje se uglavnom preklapaju s već postojećim u Hrvatskim šumama d.o.o. (?), glavna djelatnost tvrtke trebala bi se odnositi na promociju kvalitete i dostupnosti hrvatskog drva i promociju drvene industrije u tuzemstvu i inozemstvu. Zar jedna od glavnih zadaća Hrvatskih šuma d.o.o. nije promicanje kvalitete i dostupnosti hrvatskog drva? Zašto treba nova tvrtka preko koje bi Hrvatske šume d.o.o. promovirale kvalitetu i prirodnost naših šuma koja je dokazana dobivanjem FSC certifikata? Kao da do sada to ne rade! Zapitajmo se kakav se doprinos u poslovanju (pridobivanju čim veće dobiti koja je cilj svakog poduzetništva) očekuje od pojedinog ulagača? Za svaku industrijsku proizvodnju važni su imputi sirovina i materijala (npr. za industrijsku proizvodnju u Hrvatskoj oni su 2013. godine bili oko 47 %) i svaki proizvođač teži k tome da oni budu čim kvalitetniji, a troškovi nabave čim niži. Kako bi Hrvatske šume d.o.o. zadovoljile taj poduzetnički opravdani kriterij da isporučuju najkvalitetniju sirovинu uz najniže cijene? Gdje je tu realan interes države-suvlasnika da sukladno udjelu u vlasništvu za malu dobit puni privatne džepove, rasipajući za sitniš nacionalno bogatstvo i to ponajprije na uštrb načela potrajnog gospodarenja šumama? Zar su privatni interesi važniji od očuvanja nacionalnog bogatstva kao što su šume? Neki se opravdano pitaju bi li uz moguće poznate ulagače bilo i potencijalnih „tajnih ulagača“ i tko su oni? Svakako, uz potpisane ugovore s drvoprerađivačima po netržišnim cijenama sirovine i lišavanja pratećih djelatnosti u šumarstvu, evo još jednog bisera „uspješnog“ restrukturiranja odnosnog trgovačkog društva. Kakovu

to još zaštitu prerada drva treba tražiti od šumarstva, kada u odnosu na konkurenčiju ima položajnu rentu – što primjerice Spačvi d.o.o. još treba za uspješno poslovanje, kada joj sirovina, i to ona najkvalitetnija, pada u dvorište uz netržišne cijene? A ona ostvaruje još i predstecajnu nagodbu uz „netaknuto“ istu rukovodeću ekipu, koja je i polučila negativan rezultat. Kažu, spašavamo radna mjesta, a istovremeno zaposlenike u šumarstvu šaljemo uz otpremnine u prijevremenu mirovinu, neopravданo povećavajući broj umirovljenika opterećujući i onako preopterećeni mirovinski fond i smanjujući prihode lokalne zajednice, uglavnom ruralnih područja, pospješujući time, između ostalog, napuštanje istih.

Osim toga, nije daleko od istine i pretpostavka da je ovakva struktura tvrtke idealno ozračje da s vremenom postane leglo korupcije s trendom širenja i izvan tvrtke. Pušući na hladno, kao što rekosmo, oslanjajući se na već viđeno iz prošlosti, prisjećamo se i ukazujemo na šumarsko-drvarsку korupcijsku aferu „Našička D. D.“ iz tridesetih godina prošloga stoljeća, kada je Država dokazano oštećena za 230,6 mil. dinara, a nedokazano i mnogo više (Izvor: Zvonimir Kulundžić „Politika i korupcija u kraljevskoj Jugoslaviji“). U uređenoj Austro-Ugarskoj monarhiji problem korupcije praktički nije ni postojao, navodi autor. No, pred početak Prvoga svjetskog rata, uvoda u kraj monarhije, javlja se taj problem i to u vrijeme banovanja sveučilišnog profesora, visokokulturnoga i vrlo zaslužnog historografa i bibliofila Nikole Tomašića, za kojega njegov kolega sveučilišni profesor Vinko Krišković navodi da je „glavni Tomašićev krimen to što je u hrvatski javni život uveo korupciju“. Sve je počelo s izbornim fondovima, a onda je krenulo dalje i kako kaže autor „iskristaliziralo se shvaćanje koje je kulminiralo u tada vrlo popularnoj izreci: *Glavno da je sve po zakonu*“. Podseća li vas možda ova izreka na nešto?

Velika korupcijska afera dobila je ogroman publicitet, vrh tvrtke Našička d.d. – akteri korupcije suđeni su, osuđeni, izrečene kazne su žalbama smanjivane, a kada se krenulo izvan tvrtke prema „vrhovima“, gotovo sve se rasplinulo??? U knjizi od 750 stranica u pet poglavljja, u ovome slučaju interesantno je I. poglavje (70 str.) pod naslovom „Korupcija kao sistem i smisao vlasti“ i II. poglavje (326 str.) „Ocean korupcije“ ili tzv. „Našička afera“. Naravno, interesantna su i ostala tri poglavљa. Na ovoj stranici nemamo mogućnost iznijeti sve detalje afere, neke smo izravno, a neke neizravno samo naznačili, te čitatelje upućujemo da otvore našu web stranicu www.sumari.hr gdje ćemo nastojati objaviti pojedine interesantne dijelove knjige.

Uredništvo

EDITORIAL

HAVE WE LEARNT SOMETHING FROM HISTORY?

It is common knowledge that “history is the teacher of life”, and if this is so, then the current events dictate caution and a comparison with the almost identical events in the past and their similar consequences. We were prompted to the above by the procedure of founding a controlling private company Hrvatsko Drvo Ltd (Croatian Timber). To our relief, the Supervisory Board has not accepted the initiative; however, according to some rumours at the time of writing this Editorial, the founding procedure is continuing. We ask ourselves: how would the establishment of a new company improve and advance the business of Hrvatske Šume Ltd (Croatian Forests), which should be the main task of the company’s management? Ideas such as these, despite not having the support of the profession, are the product of the non-existence of a national forestry strategy and policy. Regardless of whether this initiative is put to practice or not, just to be on the safe side we will comment on it and mention some possible consequences. Together with the co-founder and major partner Hrvatske Šume Ltd with its 25% of the share, and the companies Spin Valis and Viševica-Komp with 7% of the share, the company would also incorporate nine other timber processing companies and the Croatian Chamber of Economy with 6.1% of the share. In addition to other activities, which mainly overlap with the already existing activities in Hrvatske Šume Ltd (?), the main business of the new company would relate to the promotion of quality and availability of Croatian timber, as well as the promotion of the timber industry in the country and abroad. Is not one of the principal tasks of Hrvatske Šume Ltd concerned with the promotion of quality and availability of Croatian timber? Why is it necessary to found a new company through which Hrvatske Šume Ltd would promote the quality and naturalness of Croatian forests, which has already been proven by the FSC certificate? After all, they have been doing exactly this for ages! Let us ask ourselves: what kind of contribution in business - achieving as much profit as possible as a legitimate goal of entrepreneurship - can be expected from every single investor? What is important for every industrial production is the input of raw and other material (for example, in 2013 it amounted to about 47% in Croatia). The goal of every manufacturer is to have high quality input at the lowest purchasing costs. How can Hrvatske Šume Ltd meet the legitimate entrepreneurial criterion of delivering the best quality material at the lowest costs? How does the state - co-owner find its interest to, pursuant to its share in the ownership, fill private pockets for meagre profit, thus squandering the national wealth, primarily at the expense of the principle of sustainable forest management? Is it possible that private interests are more important than the preservation of the national wealth such as forests? There are justifiable queries about whether the known investors are joined by some “secret investors”, and about who they might be. Definitely, the contracts signed with wood processing companies at non-market prices of raw material, as well as getting rid of secondary activities in forestry,

are an example of yet another gem in the “successful” restructuring of the above company. What other protection should timber processing require from forestry when, in relation to competition, it has a status rent? What else should, for example, Spačva Ltd need for successful business when raw material of the best kind falls into its hands at non-market prices? What is more, the company has made a pre-bankruptcy settlement with the same, “untouched”, management team which has in fact caused the company to have negative results. They claim, “we are saving working posts”, while at the same time they are forcing forestry employees to accept severance pay and take early retirement. In doing so, they increase the number of pensioners, burden the already over-burdened pension fund and lower the income of local communities in mostly rural areas, which in turn leads to their abandonment.

Furthermore, it is not far from truth that such company structure makes an ideal setting for corruption in and out of the company. To be on the safe side, as we have already said, and looking at the past events, we recall a forest-timber processing corruption scandal involving “Našička D.D.” from the 1930s, when the State suffered proven damage of 230.6 million dinars and unproven damage of much higher amounts (Source: Zvonimir Kulundžić “Politics and Corruption in Royal Yugoslavia”). According to the author, the problem of corruption was practically unknown in the well-organized Austro-Hungarian Monarchy. However, just before the start of World War One, the beginning of the end of the monarchy, the problem of corruption arose during the reign of *Ban Nikola Tomašić*, a very highly educated and cultured university professor and a deserving historiographer and bibliophile. His colleague Vinko Krišković, a university professor, said that *“Tomašić was principally guilty for introducing corruption into the Croatian public life”*. It all began with election funds, but then spread on, and as the author said “a belief took root which culminated in the then popular saying: *“As long as it is all by law”*. Does this saying remind you of something?

The huge corruption scandal received enormous publicity and the company’s top management - the participants in the corruption, were tried and convicted. Appeals were lodged and punishments were lowered and it all melted into thin air when the investigation moved towards the “tops” outside the company???. In the 750-page book with five chapters, the first chapter (p.70) entitled “*Corruption as a System and the Substance of Power*” and the second chapter (p. 326) “*The Ocean of Corruption*” or the so-called “*Našice Affair*” are of particular importance in this case. Space does not allow us to reproduce all the details of the affair on this page. Some of them have been directly or indirectly hinted at; therefore, we invite the readers to access our website www.sumari.hr, where we shall try to publish some interesting parts of the book.

PRODUKCIJA BIOMASE AMORFE U GOSPODARSKOJ JEDINICI „SLAVIR”

INDIGOBUSH BIOMASS PRODUCTION IN MANAGEMENT UNIT „SLAVIR”

Željko ZEČIĆ¹, Željko TOMAŠIĆ², Tomislav TOPALOVIĆ³, Dinko VUSIĆ (CA)¹

Sažetak

Istraživanje produkcije biomase amorfne provedeno je na području UŠP Vinkovci, Šumarije Otok, u gospodarskoj jedinici „Slavir“ na pet pokusnih ploha.

Na odabranim plohama u zimskom je razdoblju obavljena sječa svih stabalaca amorfne i određena je njihova masa. Uzeti su uzorci za gravimetrijsko određivanje postotnog udjela vode i stereometrijsko određivanje obujma. Utvrđena je gustoća uzorka u svježem stanju. Na posebnoj pokusnoj plohi primijenjena je ista metoda za pomladak hrasta i jasena.

U ljetnom razdoblju su na istim plohama uzeti uzorci s ciljem određivanja udjela vode u razdoblju vegetacije.

Utvrđen prosječni udio vode u zimskom razdoblju iznosio je 30,35 %, a u ljetnom 48,38 %. Na temelju mase svih stabalaca u zimskom razdoblju i pripadajućeg srednjeg udjela vode te površine pojedine pokusne plohe izračunata je produkcija drvene tvari amorfne, koja se kretala od 3,08 t/ha do 6,96 t/ha suhe tvari. Iznimka je pokusna ploha 1 gdje se nalaze samo višegodišnje biljke, te je zbog njihovog akumuliranog prirasta produkcija na ovoj plohi znatno veća, s utvrđenim iznosom od 16,82 t/ha suhe tvari. Prosječna gustoća uzorka drva amorfne u svježem stanju iznosi 0,80 g/cm³.

Za usporedbu, prosječni udio vode u pomlatku hrasta i jasena za zimsko razdoblje je 40,64 %, a za ljetno 51,51 %. Producija biomase pomlatka hrasta i jasena iznosi 5,46 t/ha suhe tvari. Prosječna gustoća utvrđena na uzorcima hrasta i jasena u svježem stanju iznosi 1,09 g/cm³.

KLJUČNE RIJEČI: amorfna, biomasa, produkcija, udio vode, suha tvar, gustoća

UVOD INTRODUCTION

Amorfa, *Amorpha fruticosa* L., se još naziva divlji bagrem, kineski bagrem, bagremac ili čivitnjača (Glavaš 1990) te spada u rod listopadnih grmova ili polugrmova iz porodice mahunarki.

U Hrvatskoj je početkom prošloga stoljeća često uzgajana uz željezničke pruge, ponajprije za stabilizaciju pokosa nasipa, ali i kao dekorativna i medonosna vrsta (Petricić 1938). Ettinger 1889. godine amorfu spominje u pregledu drveća i grmlja koje raste u perivoju Maksimir. Petričić (1938) piše, „Neprijatna je (amorfa) napose i zato, jer raste

¹ Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: zecic@sumfak.hr

² (CA)¹ Dr. sc. Dinko Vusić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

³ Tomislav Topalović, dipl. ing. šum., Braće Radića 69, 32252 Otok, Hrvatska, e-mail: vusic@sumfak.hr

² Dr. sc. Željko Tomašić, Hrvatske šume d.o.o., Direkcija, L.J. F. Vukotinovića 2, 10000 Zagreb, Hrvatska, zeljko.tomasic@hrsume.hr

šiboliko, te nije podesna gotovo ni za kakvu upotrebu. Radi svojih sitnih dimenzija ne dolazi ona u obzir ni kao ogrjevno drvo.“

Zbog svojih bioloških svojstava, ali i pogoršanih ekoloških uvjeta u ekosustavima nizinskih šuma, amorf se proširila našim posavskim, pokupskim, podravskim i podunavskim šumama. Znanstvena su istraživanja amorce do unazad nekoliko godina bila ponajprije usmjerena na njezina biološka svojstva i ekološke zahtjeve.

Petračić (1938) piše o njenom širenju na poplavne šume u Posavini i raznošenju sjemena vodom. Anić (1943) istražuje klijavost sjemena amorce iz park-sume Maksimir. Spaić (1957) postavlja pokus suzbijanja amorce herbicidima na području Nove Gradiške. Liović i Halambek (1988) pišu o problemima obnove prirodnim putem ili pošumljavanjem na površinama zakorovljenim amorfom. Glavaš (1990) piše i o korisnosti amorce posebice kao cijenjene medonosne biljke. Oršanić i dr. (2006) istražuju morfološko-biološke značajke plodova i sjemena amorce.

Puljak (2005) istražuje goriva svojstva amorce. Utvrđuje udio vode od 58 % na kraju vegetacijskog razdoblja, a 31 % u mirovanju vegetacije. Uspoređuje podatke o sagorijevanju drvne sječke jеле i smreke s podacima o sagorijevanju drvne sječke amorce i zaključuje da se na biomasu amorce može računati kao na potencijalni izvor energije.

U skladu s prethodno navedenim, ali i zbog sve veće tražnje alternativnih i obnovljivih izvora energije, u posljednje se vrijeme počelo razmišljati o opravdanosti istraživanja amorce sa stajališta energijskog potencijala biomase, odnosno mogućnosti njezinog komercijalnog iskorištenja. Takvo jedno istraživanje započelo je 2008. godine u šumariji Sunja u sklopu projekta „Šumske proizvodi i tehnologije pridobivanja“ (Krpan i Tomašić 2009), a nastavilo se sve do 2014. godine, s ukupnim razdobljem istraživanja od šest godina.

Istraživanje amorce na području Uprave šuma Podružnice (u dalnjem tekstu UŠP) Vinkovci, koje je predmet ovoga rada, potvrdilo je nazočnost te rasprostranjenje i prodor ove invazivne vrste i na krajnji istok Republike Hrvatske, što ukazuje na sve veći problem koji se javlja pri obnovi šumskih sastojina zbog pojave i širenja amorce.

PROBLEMATIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

PROBLEM AND AIM OF RESEARCH

Amorf predstavlja velik problem kod prirodnog pomlađivanja i obnove šuma. Izrazito je agresivna vrsta i ima veliku izbojnu snagu, tako da je hrast, jasen i druge gospodarski važne vrste u mladosti svojim rastom ne mogu ugroziti, što rezultira potpunim zatvaranjem sklopa, zasjenjivanjem te gušenjem pomlatka hrasta, jasena, ali i ostalih prisutnih vrsta drveća (slike 1 i 2).



Slika 1. Površina gusto obrasla amorfom nakon dovršnog sječa
Figure 1 Area densely covered by indigobush after final felling



Slika 2. Površina obrasla amorfom tijekom oplodnih sječa
Figure 2 Area covered by indigobush during regeneration feelings

Zbog navedenog, amorfu se mora suzbijati uzgojnim radovima njegе (sastojine koju agresivno zaposjeda). Neovisno o kojoj se metodi suzbijanja radi (biološkoj, mehaničkoj ili kemijskoj) svaka od njih u konačnici rezultira poskupljenjem uzgojnih radova, uz neizvjestan, a često i poražavajući uspjeh.

Za smanjenje troškova suzbijanja nužno je mehaniziranje radova koje otvara i mogućnost prikupljanja biomase amorce te korištenja ove drvne tvari u energijske svrhe.

Uz poznate probleme primjene mehanizacije u poplavnim područjima, u kojima amorf stvara najviše problema, za izbor sredstava i metoda rada ključnu ulogu ima i količina, koju u uzgojnem smislu s određene površine treba ukloniti, odnosno količina suhe tvari koju je moguće pridobiti.

Cilj ovoga rada je istražiti potencijale amorce u smislu proizvodnje drvne tvari, te je usporediti s produkcijom biomase mlađog naraštaja lužnjaka i jasena na uzgojnim prosjekama (šljukaricama) u gospodarskoj jedinici „Slavir“. Osim na-

vedenog, nužno je utvrditi udio vode tijekom i za vrijeme mirovanja vegetacije te gustoću drvne tvari.

Isto tako, ovo istraživanje valja staviti u odnos te usporediti s rezultatima provedenog istraživanja slične problematike na području UŠP Sisak (Krpan i Tomašić 2009; Krpan i dr., 2011; Krpan i dr., 2014 i Krpan i dr., 2015).

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

MATERIAL AND METHODS OF RESEARCH

Terensko istraživanje obavljeno je tijekom veljače i srpnja, odnosno za vrijeme mirovanja i tijekom vegetacije na području UŠP Vinkovci, šumarija Otok, gospodarska jedinica



Slika 3. Pokusna ploha 1, odsjek 43 B

Figure 3 Sample plot No.1, located in Forest subcompartment 43 B of Forest Management Unit (FMU) „Slavir“



Slika 4. Pokusna ploha 2, odsjek 129 B (desno)

Figure 4 Sample plot No.2, located in Forest subcompartment 129 B of Forest Management Unit (FMU) „Slavir“ (right)

„Slavir“. Ta je gospodarska jedinica po površini najveća na području UŠP Vinkovci, a obuhvaća središnji i sjeverni dio spačvanskih šuma.

Izbor ploha za navedeno istraživanje obavljen je metodom slučajnog uzorka. Uzorkovanje je obavljeno na plohama veličine 5x5 m (osim jedne plohe dimenzija 5x10 m) u odsjecima 43 B, 129 B, 150 A i 64 B. Svi navedeni odsjeci se prema osnovi gospodarenja nalaze u istoj biljnoj zajednici, šumi hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genista elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938).

Starost istraživanih biljaka utvrđena je brojanjem godova na poprečnom presjeku te na temelju podataka o sjeći, odnosno evidenciji pošumljavanja.

Pokusna ploha 1 (slika 3) nalazi se na rubnom dijelu odsjeka 43 B, pet metara od odvodnog kanala šumske ceste. Na slici su uočljiva stabalca jasena, a ispod njih gusti višegodišnji grmovi amorfne (ponajviše trogodišnja stabalaca).

Pokusna ploha 2 (slika 4) se nalazi na rubu odsjeka 129 B, odnosno na pokosima odvodnog kanala šumske ceste. Na kosini kanala uz granicu odjela (uzorak 5x5 m) rastu srednje gusti grmovi dvogodišnjih i trogodišnjih stabalaca, dok na kosini kanala uz šumsku cestu (uzorak 5x5 m) gusto rastu samo jednogodišnja stabalaca amorfne.

U odsjeku 150 A postavljene su tri pokusne plohe (slika 5). Na pokusnoj plohi 3 nalazi se jedno stablo hrasta i nekoliko srednje gustih jednogodišnjih grmova amorfne. Na pokusnoj plohi 4, uz ostale vrste, raste veći broj rijetkih jednogodišnjih grmova amorfne, a na pokusnoj plohi 5, uz pretežito hrast i jasen, rastu samo dvogodišnji srednje gusti grmovi amorfne.

Pokusna ploha 6 postavljena je u odsjeku 64 B koji je nastao pošumljavanjem dotada poljoprivredne površine žironim



Slika 5. Pokusne plohe 3 i 4, odsjek 150 A

Figure 5 Sample plot No.3&4, located in Forest subcompartment 150 A of Forest Management Unit (FMU) „Slavir“



Slika 6. Pokusna ploha 5, odsjek 150 A

Figure 6 Sample plot No.5, located in Forest subcompartment 150 A of Forest Management Unit (FMU) „Slavir“



Slika 8. Određivanje mase u svježem stanju

Figure 8 Indigobush fresh mass determination

hrasta lužnjaka i jasenovim sjemenom u omjeru 90:10. Ploha je gusto obrasla pomlatkom hrasta i jasena.

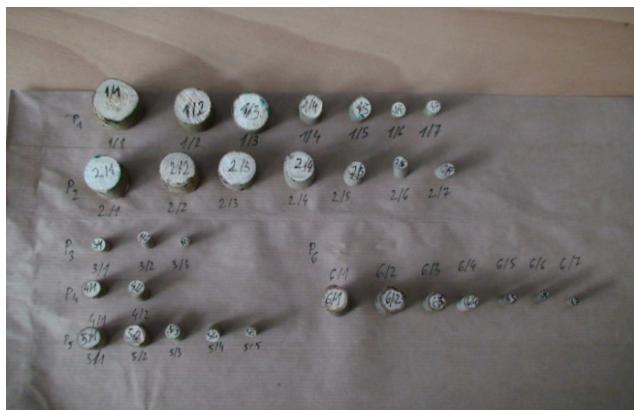
Na označenim i opisanim plohamama od broja 1 do 5 u veljači je obavljena sječa svih stabalaca amorfne te na plohi 6 stabalaca hrasta i jasena, njihovo vezivanje u snopove (slika 7) i vaganje tih snopova (slika 8). Posjećenim jednogodišnjim, dvogodišnjim i trogodišnjim stabalcima izmjerene su visine, odnosno duljine.

Sa svake primerne plohe uzorkovano je nekoliko stabalaca uzimanjem uzoraka raznih promjera (slika 9). Udio vode u uzorcima određen je gravimetrijskom metodom. Stereometrijski je utvrđen obujam uzorka i izračunata je gustoća u svježem stanju (slika 10). Uzorkovanje je ponovljeno u srpnju iste godine i utvrđen je postotni udio vode.



Slika 7. Snopovi amorfne

Figure 7 Indigobush bundles



Slika 9. Priprema uzoraka stabalaca amorfne za laboratorijsku obradu

Figure 9 Indigobush samples taken from different sample plots prepared for laboratory analysis



Slika 10. Stereometrijsko određivanje obujma uzorka

Figure 10 Stereometric sample volume determination



Slika 11. Mjerenje mase uzorka

Figure 11 Sample mass determination

Ploha 6, na kojoj raste pomladak hrasta i jasena, odabrana je kao referentna (kontrolna) ploha za vrijednosti postotnog udjela vode, gustoće uzorka u svježem stanju i produkcije/proizvodnje biomase na šljukaricama.

Laboratorijska su istraživanja i mjerenja obavljena u Laboratoriju za šumsku biomasu Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Stereometrijska su mjerenja svakog pojedinoga uzorka obavljena preciznim pomicnim mjerilom prikazanim na slici 10. Izmjerena je srednja duljina i srednji promjer uzorka te je Huberovom formulom izračunat obujam. Gustoća (p) je izračunata na temelju mase u svježem stanju i pripadajućeg obujma u svježem stanju prema formuli: $p = m / V \text{ (g/cm}^3\text{)}$, gdje je m – masa u gramima, a V – obujam u cm^3 .

Uzorci su osušeni u sušioniku na $105 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ do konstantne mase, koja ne prelazi 0,2 % ukupnog gubitka mase tijekom



Slika 12. Sušenje uzorka u sušioniku

Figure 12 Drying of samples

sljedećeg vremena sušenja u trajanju od 60 minuta. Vrijeme sušenja ne treba prelaziti 24 sata, kako bi se spriječio nepoželjan gubitak hlapljivih tvari i posljedično njihov iskaz u udjelu vode. Postotni udio vode na mokroj bazi u biomasi M_{ar} (%) izražen kao maseni udio izračunat je prema formuli:

$$M_{ar} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

m_1 – masa u gramima svježeg uzorka

m_2 – masa u gramima uzorka nakon sušenja

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM RESEARCH RESULTS WITH DISCUSSION

Prosječni postotni udio vode (slika 13) utvrđen je za pojedinu plohu za zimsko (W) i ljetno (S) razdoblje. Određena je prosječna gustoća uzorka u svježem stanju za pojedine plohe (slika 14). Na temelju izmjerenih ukupnih masa u zimskom razdoblju i pripadajućeg srednjeg postotnog udjela vode iskazana je produkcija suhe tvari u tonama po hektaru (slika 15).

Pokusna ploha 1

Prosječni udio vode sedam uzorka u zimskom razdoblju iznosi 33,24 %, a za pet uzorka u ljetnom razdoblju je 43,48 %. Prosječna gustoća uzorka u zimskom razdoblju iznosi $0,80 \text{ g/cm}^3$. Na plohi 1 izmjerom je utvrđena prosječna visina trogodišnjih stabalaca od 4,70 m te visina dvogodišnjih stabalaca od 4,50 m.

Ukupna masa posjećenih stabalaca s plohe 1 iznosi 63 kg. Procijenjena količina svježe drvne tvari na (plohi 1 – temeljem izmjere plohe) iznosi 25,20 t/ha, a suhe tvari 16,82 t/ha.

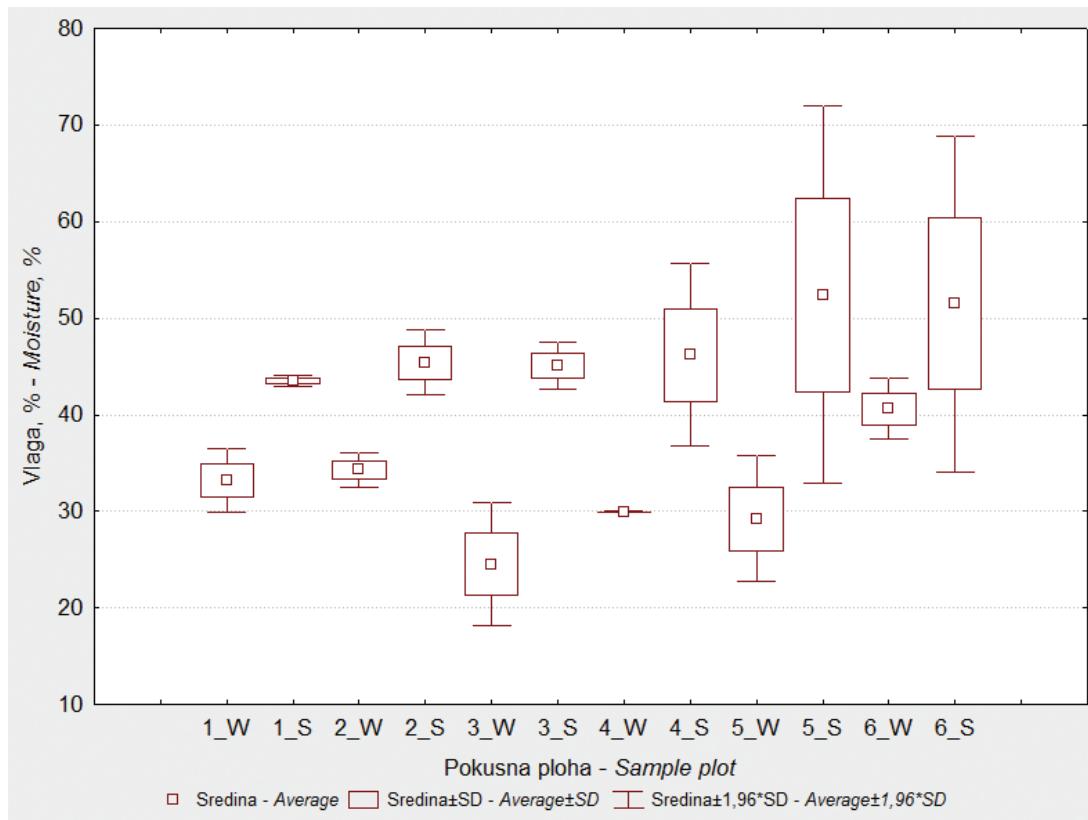
Pokusna ploha 2

Prosječni udio vode sedam uzorka uzetih u zimskom razdoblju iznosi 34,31 %, a pet uzorka u ljetnom razdoblju iznosi 45,39 %. Prosječna gustoća uzorka u zimskom razdoblju iznosi $0,80 \text{ g/cm}^3$. Na plohi 2 izmjerom je utvrđena prosječna visina jednogodišnjih stabalaca od 2,50 m te visina dvogodišnjih stabalaca od 3,50 m i trogodišnjih stabalaca 4,50 m.

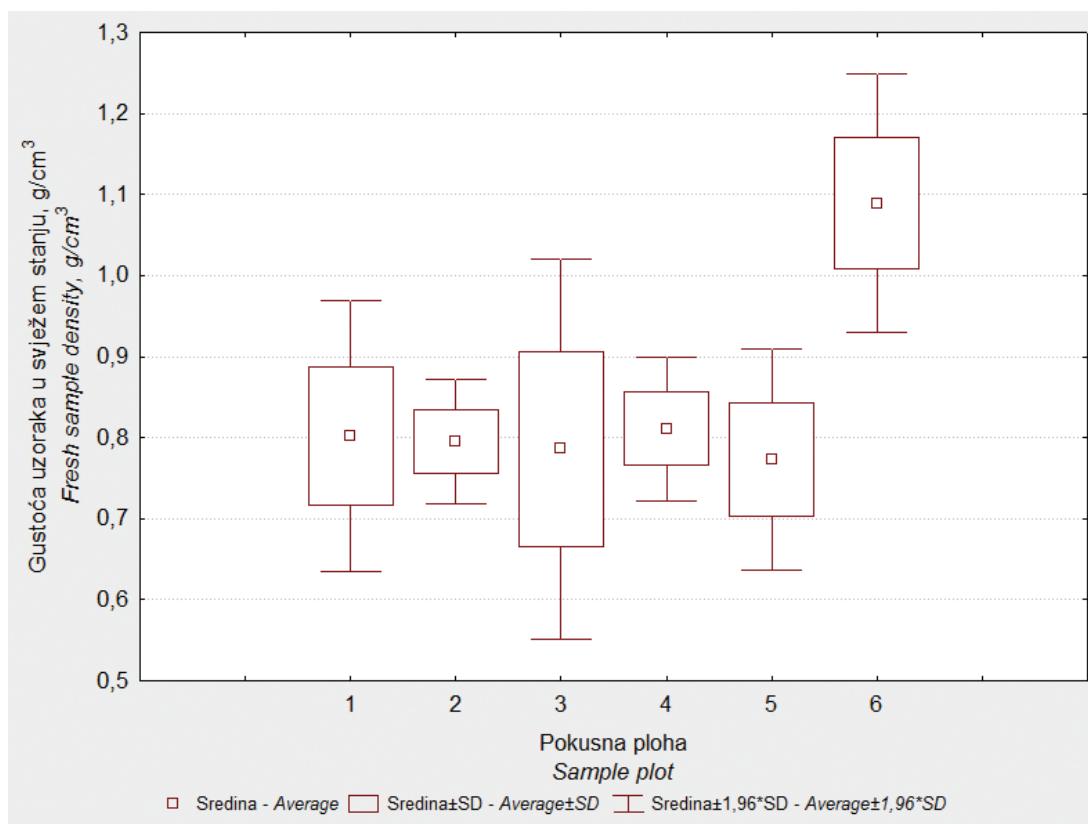
Ukupna je masa posjećene amorfne 53 kg, uz napomenu da je na polovici plohe u ljetu iste godine obavljeno mehanizirano čišćenje bankine i dijela kanala uz šumsku cestu. Zbog toga se na polovici plohe nalaze samo jednogodišnje biljke, što se odražava i na procijenjenu količinu svježe drvne tvari od 10,60 t/ha, odnosno na količinu suhe tvari od 6,96 t/ha.

Pokusna ploha 3

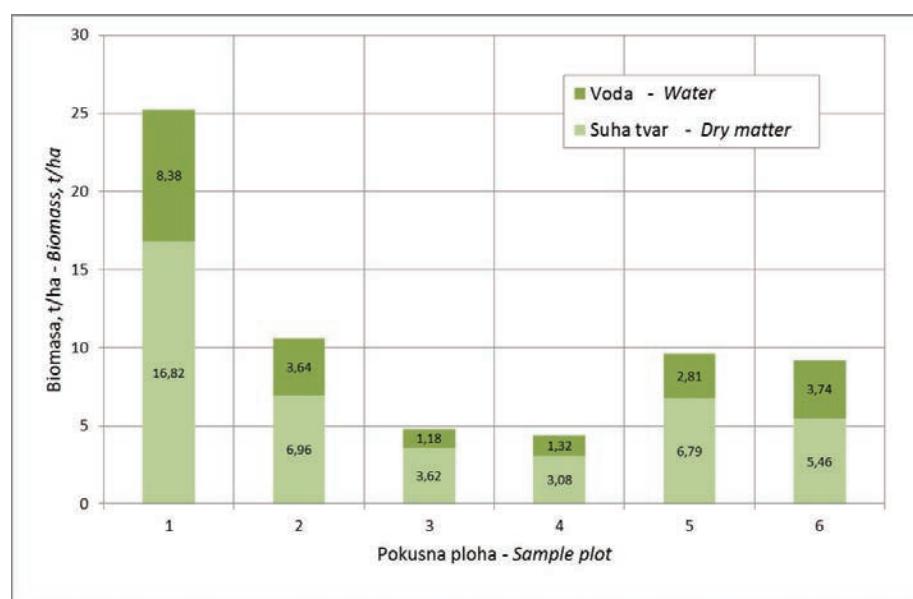
Prosječni udio vode za tri uzorka u zimskom razdoblju iznosi 24,54 %, a za četiri uzorka u ljetnom razdoblju iznosi 52,42 %. Prosječna gustoća uzorka u zimskom razdoblju



Slika 13. Prosječne vrijednosti i standardne devijacije postotnog udjela vode u drvu, prikazano po pokusnim plohamama za ljetno i zimsko razdoblje.
Figure 13 Average moisture content values and standard deviations per sample plots for summer (S) and winter(W) period.



Slika 14. Prosječne vrijednosti i standardne devijacije gustoće uzorka u svježem stanju po pokusnim plohamama
Figure 14 Average fresh sample density values and standard deviations per sample plots



Slika 15. Procjena količine suhe tvari i vode u drvu na pokusnim plohamama iskazana u tonama po hektaru
Figure 15 Amount of dry matter and water in wood at sample plots (in tons per hectare)

iznosi $0,79 \text{ g/cm}^3$. Na ovoj plohi izmjerom je utvrđena prosječna visina dvogodišnjih biljaka amorfne od 2,20 m te visina jednogodišnjih biljaka od 1,70 m. Ukupna je masa posjećene amorfne 12 kg. Procjena svježe drvne tvari iznosi 4,80 t/ha, a suhe tvari 3,62 t/ha.

Pokusna ploha 4

Prosječni udio vode kod dva uzorka amorfne u zimskom razdoblju iznosi 29,93 %, a za pet uzoraka u ljetnom razdoblju iznosi 46,20 %. Prosječna gustoća uzorka amorfne u zimskom razdoblju iznosi $0,81 \text{ g/cm}^3$. Na ovoj plohi izmjerom je utvrđena prosječna visina jednogodišnjih biljaka amorfne od 1,50 m.

Ukupna je masa amorfne na ovoj plohi 11 kg. Procjena svježe drvne tvari iznosi 4,40 t/ha, a suhe drvne tvari 3,08 t/ha.

Pokusna ploha 5

Prosječni udio vode za pet uzoraka amorfne u zimskom razdoblju iznosi 29,25 %, a za četiri uzorka u ljetnom razdoblju iznosi 54,42 %. Prosječna je gustoća uzorka u zimskom razdoblju $0,77 \text{ g/cm}^3$. Na ovoj plohi nalaze se samo dvogodišnja stabalca, čija je prosječna visina 2,60 m. Ukupna je na plohi izvagano 24 kg drvne mase. Procjena svježe drvne tvari temeljem izmjere iznosi 9,60 t/ha, odnosno 6,79 t/ha suhe tvari.

Pokusna ploha 6

Prosječni udio vode za sedam uzoraka u zimskom razdoblju iznosi 40,64 %, a za četiri je uzorka u ljetnom razdoblju 51,51 %. Prosječna gustoća uzorka u zimskom razdoblju iznosi $1,09 \text{ g/cm}^3$. Na ovoj plohi se nalazi samo pomladak

hrasta i jasena, izmjerenih visina u rasponu od 0,70 m do 1,20 m. Ukupna masa posjećenih stabalaca hrasta i jasena je 23,00 kg. Procijenjena količina svježe drvne tvari iznosi 9,20 t/ha, a suhe tvari 5,46 t/ha.

Krpan i Tomašić (2009) na pokusnim plohamama na području šumarije Sunja utvrđuju u proljeće 2008. godine prosječnu masu suhe tvari višegodišnje amorfne 37,6 t/ha uz 33,72 % vode. U jesen iste godine utvrđuju biomasu jednogodišnjih biljaka na pokusnim plohamama u rasponu od 11,2 t/ha do 19,2 t/ha zelene tvari (prosječno 15,2 t/ha), odnosno prosječno 9,12 t/ha suhe tvari, uz prosječnih 40,00 % udjela vode u drvu.

Za vrijeme druge godine istraživanja (Krpan i dr. 2011) udjeli vode u drvu kretali su se u vrijednostima od 33,12 % (dvogodišnje biljke) do 34,23 % (jednogodišnje biljke) za mirovanja vegetacije (sječa i uzeti uzorci – ožujak 2010). Zelena masa drva jednogodišnje amorfne iznosila je prosječno 11,96 t/ha, a suhe 7,87 t/ha, dok je kod dvogodišnjih stabalaca zelena masa prinosila 24,52 t/ha te 16,39 t/ha suhe tvari.

U trećoj godini istraživanja (Krpan i dr., 2014) udjeli vode za vrijeme mirovanja vegetacije kretali su se s vrijednostima koje ne prelaze 35 %, uz prosječne prinose zelene biomase za jednogodišnje biljke od 14,8 t/ha (9,79 t/ha suhe tvari), a za trogodišnje biljke prinos je bio 30,70 t/ha zelene mase, odnosno 21,10 t/ha suhe.

U četvrtoj godini istraživanja (Krpan i dr., 2015) udio vode u drvu amorfne u razdoblju mirovanja vegetacije prosječno se kretao od 33,19 % kod amorfne starosti četiri godine, 35,71 % kod dvogodišnje amorfne, a kod jednogodišnjih biljaka udio vode iznosio je prosječnih 35,92 %.

Bioproizvodnja se prosječno kretala od 10,15 t/ha zelene mase (6,50 t/ha suhe biomase) kod biljaka starih jednu godinu, u dvogodišnjoj ophodnji je iznosila 24,52 t/ha zelene biomase (15,76 t/ha suhe biomase), dok je prosječna zelena biomasa biljaka amorfe u četverogodišnjoj ophodnji iznosila 42,06 t/ha (28,10 t/ha suhe biomase).

Na temelju usporedbe utvrđenih udjela vode u drvu amorfe za razdoblje mirovanja vegetacije pri istraživanjima na području UŠP Sisak (Šumarija Sunja), koji su se kretali od 33,12 % do 35,92 %, može se uočiti da su ove vrijednosti na području UŠP Vinkovci nešto manje, a kreću se od 24,54 % do 34,31 %. Razlog tomu može biti samo vrijeme kada su obavljana mjerena na navedenim područjima, koje je odstupalo i za 1 do 3 mjeseca (siječanj–ožujak). Osim toga, na području UŠP Vinkovci prevladava aridnija klima u odnosu na sjevernije područje na kojem se nalazi UŠP Sisak. Utvrđene vrijednosti udjela vode u biljkama amorfe za vrijeme vegetacijskog razdoblja (ljeto) kreću se između minimalnih 43,48 % i maksimalnih 54,42 %. Ovo ukazuje da prosječne vrijednosti udjela vode za razdoblje vegetacije teže iznosu od oko 50 %, što je razlika od 20-tak % više u odnosu na vrijednosti utvrđene za razdoblje mirovanja vegetacije. O tome svakako treba voditi računa pri planiranju i izvedbi radova pridobivanja biomase amorfe, ukoliko se donese odluka o njezinom komercijalnom iskorištenju, pri čemu je jako važan što manji udio vode.

Usporedba rezultata istraživanja bioproizvodnje amorfe ukazuje na određenu podudarnost sisačkog i vinkovačkog slučaja glede utvrđenih vrijednosti na pokušnim plohamama 1 i 2 gospodarske jedinice „Slavir“, gdje se biološka proizvodnja drvne tvari amorfe kod jednogodišnjih biljaka kretala između 8,4 t/ha i 10,6 t/ha zelene biomase, odnosno 5,6 t/ha i 7,0 t/ha suhe tvari. Utvrđene vrijednosti jednogodišnje bioproizvodnje amorfe pri istraživanjima na području UŠP Sisak nešto su veće, a kretale su se od 10,15 t/ha do 14,8 t/ha zelene biomase ili 6,5 t/ha do 9,79 t/ha suhe drvne tvari.

Utvrđene vrijednosti ovog pokazatelja bioproizvodnje amorfe na plohamama 3, 4 i 5 u gospodarskoj jedinici „Slavir“ osjetno su niže od onih s područja UŠP Sisak. Jednogodišnja bioproizvodnja amorfe ovdje se kreće od 4,4 t/ha do 4,8 t/ha zelene biomase ili 3,1 t/ha do 3,6 t/ha suhe, što predstavlja dvostruko i trostruko niže iznose od onih sa sisačkoga područja. Razlozi nastanka ovako velikih razlika leže u činjenici da su pokušne plohe 3, 4 i 5 u odsjeku 150 A, gospodarske jedinice „Slavir“, osim stabalaca amorfe sadržavale i druge vrste koje nisu bile predmet mjerena (hrast, jasen, grab, klen u dr.) te je broj biljaka amorfe na tim primjernim površinama bio znatno manji od onoga na pokušnim plohamama u UŠP Sisak, gdje su ove površine bile obrašle isključivo amorfom.

ZAKLJUČAK CONCLUSION

Ovim je istraživanjem utvrđeno da se postotni udjeli vode u zimskom razdoblju kreću se u rasponu od 24,54 % pa do 34,31 %, a prosječni postotni udio vode u drvu amorfe iznosi 30,25 %. Postotni udjeli vode u ljetnom razdoblju kretali su se od 43,48 % pa do 54,42 %, a prosječni je udio vode 48,38 %, što je za 18,13 % više u odnosu na zimsko razdoblje.

Na temelju ukupnih masa biljaka posjećenih na primjernim površinama u zimskom razdoblju i pripadajućeg srednjeg postotnog udjela vode iskazana je produkcija suhe tvari po hektaru, koja se kreće od 3,08 t/ha do 16,82 t/ha. Za jednogodišnje i dvogodišnje biljke količina proizvedene suhe tvari se kreće od 3,08 t/ha do 6,96 t/ha, a produkcija od 16,82 t/ha se odnosi na pokusnu plohu višegodišnje amorfe. Prosječna gustoća uzoraka drva u svježem stanju iznosi 0,80 g/cm³.

Za usporedbu, na primjernoj plohi hrastovog i jasenovog pomlatka postotni udio vode u zimskom razdoblju iznosi 40,64 %, a postotni udio vode u ljetnom razdoblju iznosi 51,51 %. Producija suhe tvari je 5,46 t/ha, a prosječna gustoća uzoraka pomlatka hrasta i jasena iznosi 1,09 g/cm³.

Danas su na raspolaganju nove tehnologije kojima učinkovito pridobivamo energijsko drvo malih dimenzija prikladno za korištenje u postrojenjima za proizvodnju toplinske i električne energije. Stoga se korištenjem amorfe kao energijske sirovine, u postupku poticanja prirodne obnove nizinskih šuma, otvara mogućnost pokrivanja dijela troškova koji nastaju tijekom priprema staništa u cilju njezina suzbijanja.

LITERATURA REFERENCES

- Anić, M., 1943: O klijavosti amorfina sjemena. Šumarski list 67(9): 261–263.
- Ettinger, J., 1889: Pričled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru. Šumarski list 13(3): 112–119.
- Glavaš, M., 1990: Upoznajmo amorfu. Pčela, 8(109): 223–227.
- HRN EN 14961-1:2010 – Solid biofuels – Fuel specifications and classes – Part 1: General requirements – Čvrsta biogoriva – Specifikacije goriva i razredi – 1. dio: Opći zahtjevi.
- Krpan, A. P. B., Tomašić, Ž., 2009: Amorfa (*Amorphophyllum fruticosum* L.) – izvor biomase za energiju. (*Indigobush (Amorphophyllum fruticosum L.) – biomass source for energy*). Znanstveno savjetovanje s međunarodnim sudjelovanjem "Biološko-ekološke i energetske značajke amorfne (*Amorphophyllum fruticosum* L.) u Hrvatskoj". Zagreb, 12. ožujka 2009. Knjiga sažetaka str. 18 (44).
- Krpan, A. P. B., Tomašić, Ž., Bašić Palković, P. 2011: Biopotencijal amorfne (*Amorphophyllum fruticosum* L.) – druga godina istraživanja, Šumarski list 135, Posebni broj (2011): 103–113.

- Krpan, A. P. B., Tomašić, Ž., Stankić, I., 2014: Istraživanja bio-prodукcijskih i energetskih potencijala amorce (*Amorpha fruticosa* L.), Šumarski list 138(1-2): 43–54.
- Krpan, A. P. B., Tomašić, Ž., Zečić, Ž., Vuletić, D., 2015: Bio-proizvodnost amorce (*Amorpha fruticosa* L.) u jednogodišnjoj, dvogodišnjoj i četverogodišnjoj ophodnji, Šumarski list 139(3-4): 123–135.
- Liović, B., Halambek, M., 1988: Suzbijanje bagremca (*Amorpha fruticosa* L.). Radovi 23(75): 141–145.
- Oršanić, M., Anić, I., Drvodelić, D., 2006: Prilog poznавању morfolоško-bioloških značajki plodova i sjemena grmaste amorce (*Amorpha fruticosa* L.). Glasnik za šumske pokuse, Posebno izdanje 5: 75–90.
- Petračić, A., 1938: *Amorpha fruticosa* L. kao nov i opasan korov u posavskim šumama. Šumarski list 62(9): 623–626.
- Puljak, S., 2005: Istraživanje gorivih svojstava nekomercijalnih vrsta drveća za potrebe proizvodnje topline i električne energije. Šumarski list 129(3-4): 169–175.
- Spaić, I., 1957: Suzbijanje amorce herbicidima. Šumarski list 81(5-6): 216–222.

Summary:

Research was conducted in the area of UŠP Vinkovci, Forest office Otok, management unit „Slavir“, on five sample plots (figure 3-6).

In winter, felling of all indigobush plants on selected plots was done and their mass was determined. Samples for gravimetric moisture content determination and stereometric volume determination were taken. Density of fresh samples was calculated. Same method was applied for oak and ash young plants on extra sample plot.

On the same plots samples for vegetation period moisture content determination were taken in summer.

Average moisture content (figure 9) of 30.25% in wintertime (W) and 48.38% in sumertime (S) was determined. Based on the mass of all plants, average moisture content and size of each sample plot production of dry matter was calculated. Mass of dry matter (figure 11) ranges from 3.08 t/ha to 6.96 t/ha with exception of sample plot with older, multiannual plants that had a 16.82 t/ha dry mass production. Average density (figure 10) of fresh indigobush samples was 0.80 g/cm³.

For comparison, average moisture content of oak and ash young plant was 40.64% in wintertime and 51.51% in summertime. Biomass production was 5.46 t/ha. Average density of fresh oak and ash samples was 1.09 g/cm³.

KEY WORDS: indigobush, biomass, production, moisture content, dry mass, density



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, lanca 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.

RAZNOLIKOST GORSKOG BRIJESTA (*Ulmus glabra* Huds.) NA PODRUČJU GORSKO-KOTLINSKE HRVATSKE PREMA MORFOLOŠKIM OBILJEŽJIMA LISTOVA

POPULATION VARIABILITY OF WYCH ELM (*Ulmus glabra* Huds.) IN THE MOUNTAINOUS REGION OF CROATIA ACCORDING TO THE LEAF MORPHOLOGY

Marko ZEBEC¹, Marilena IDŽOJTIĆ¹, Igor POLJAK¹, Ines MODRIĆ²

Sažetak

Istraživana je morfološka varijabilnost listova četiri populacije gorskog brijesta (*Ulmus glabra* Huds.) na području Gorsko-kotlinske Hrvatske: Delnice, Vrbovsko, Otočac, Gospić. Morfometrijsko istraživanje unutarpopulacijske i međupopulacijske varijabilnosti provedeno je na osnovi 10 morfoloških svojstava listova, pri čemu su korištene multivarijatne i deskriptivne statističke metode. Zabilježena je visoka varijabilnost istraživanih morfoloških značajki, te se koeficijent varijabilnosti na razini svih populacija kretao od 11,94 % za svojstvo kuta, čiji je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke do 52,94 % za svojstvo bazalne asimetrije. Za većinu svojstava pokazalo se da je najveći dio ukupne varijance uvjetovan varijabilnošću između listova unutar stabla, dok je manji dio varijabilnosti alociran međupopulacijskoj razini. Primjenom klasterske analize potvrđen je trend diferencijacije populacija, te je ustanovljeno odvajanje populacije Gospić na vrlo visokoj razini. Stabla gorskog brijesta unutar populacije Gospić uzorkovana su u fitocenozi brdske bukove šume s mrtvom koprivom (*Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* /Horvat 1938/ Borhidi 1963), dok su stabla populacija Delnice, Vrbovsko i Otočac uzorkovana u fitocenozi bukovo-jelovih šuma s mišnjim uhom zapadnih Dinarida (*Omphalodo-Fagetum* /Tregubov 1957 corr. Puncer 1980/ Marinček et al. 1993).

KLJUČNE RIJEČI: *Ulmus glabra* Huds., varijabilnost, morfologija lista, Gorsko-kotlinska Hrvatska

UVOD INTRODUCTION

Gorski brijest (*Ulmus glabra* Huds.), vrlo vrijedna i višestrukoj cijenjena plemenita listača, naša je autohtona vrsta iz porodice *Ulmaceae* Mirb. nom. cons. Zauzima sjevernije položaje u odnosu na ostale europske vrste brijestova, tako

da u Skandinaviji seže sve do polarnog kruga, a u Rusiji do Urala. Rasprostranjen je i na britanskom otočju, te obuhvaća područja uz Crno i Egejsko more (Jalas i Souminen 1976, Schütt i sur. 1992). S obzirom na optimalne uvjete staništa, vrsta *U. glabra* je vezana uz gorska i planinska područja, tako da se javlja na lokalitetima do 1500 metara nadmorske visine. Preferira svježa, hranjivima bogata tla,

¹ doc. dr. sc. Marko Zebec, prof. dr. sc. Marilena Idžožić, dr. sc. Igor Poljak, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, e-mail: mzebec@sumfak.hr; midzotic@sumfak.hr; ipoljak@sumfak.hr

² Ines Modrić, mag. ing. silv., UŠP Bjelovar, Šumarska Čazma, Hrvatske šume d.o.o., Milana Novačića 48, 43240 Čazma, e-mail: ines.modric@hrsume.hr

relativno je otporan na sjenu, mraz i niske temperature, ali ne podnosi stajaću vodu, što je opća značajka svojstvena rodu *Ulmus* L. (Trinajstić 1974, Janjić 1976). Fitocenološki gledano, pridolazi u zonalnim, mezofilnim i rjeđe termofilnim bukovim šumama, a karakteristična je vrsta azonalnih zajednica sveze *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani* Klika 1955 (Vukelić 2012).

Drvo gorskog briješta je tvrdo, teško i trajno, te se cijenilo još od davnina, posebice kao kolarsko i tokarsko drvo, osnova za izradu elemenata za pokućstvo, vodogradnju, parketa i pragova. Sporedni proizvodi od brijestovog drveta uključuju dobivanje potaše, lika za pletenje i vezanje, dok se kora koristila za štavljenje i žuto bojenje (Kišpatić 1980, Mechler 1989). Treba istaknuti upotrebu brijestovog lišća kao krme visoke trofičke vrijednosti za prehranu stoke (Brockmann-Jerosch 1936, Hejcmanová i sur. 2014).

Gorski se briješ s područja Skandinavije, Škotske, Engleske i srednje Europe prema taksonomskom tretmanu Lindquista (1931) diferencira na dva varijeteta. Varijetet *U. glabra* Huds. var. *scabra* (Mill.) Lindq., koji pridolazi u južnoj Engleskoj, južnoj Norveškoj i Švedskoj, Finskoj, Danskoj i srednjoj Europi, odlikuje se široko jajastim, tankim listovima i dlakavim izbojcima. Uskolisni varijetet *U. glabra* Huds. var. *montana* (Stokes) Lindq., karakterističan za sjevernu Englesku, Škotsku, sjevernu Norvešku i Švedsku, ističe se pak uskim i debljim listovima, te golin dvogodišnjim grančicama. Većina autora afirmira ili lagano modificira navedenu podjelu, s intervencijama vezanim uz različito shvaćanje važnosti pojedinih morfoloških značajki. Tako Tutin (1962) opisanim varijetetima pridaje rang podvrste, generirajući taksonomske jedinice *U. glabra* Huds. ssp. *glabra* Tutin, odnosno *U. glabra* Huds. ssp. *montana* (Lindq.) Tutin. Njemačka botaničarka Schreiber (1958) Lindquistov tretman dopunjuje još jednim varijetetom, koji vrlo brzo dobiva rang kultivara, dakle *U. glabra* 'Cornuta'.

Jednoznačno taksonomsko određenje svojti gorskog briješta usložnjava pojava hibridizacije s nizinskim brijestom (*U. minor* Mill. sensu *latissimo*), što je u velikoj mjeri prisutno na području sjeverne Europe. Međuvrsni hibridi (*U. x hollandica* Mill.) su fertilni i rezultat su križanja čistih vrsta ili povratnih križanja, čime je spektar varijabilnosti morfoloških svojstava i morfoloških posebnosti novih jedinki unutar hibridnih rojeva vrlo visok, te nije ograničen na iskazivanje intermedijarnosti pojedinih folijarnih značajki. Shodno navedenom, uslijed nedostatka diskriminatornih morfoloških folijarnih značajki, nije moguće pouzdano odrediti konačan broj hibridnih jedinica između ove dvije vrste (Richens i Jeffers 1975, 1978; Melville 1978, Richens 1980, 1983; Jeffers 1996, Ramisch 1999).

Devastacija prirodnog staništa, poticana konverzijom šumskog u poljoprivredno zemljište zbog povoljne trofičke vrijednosti talaa, kao i nagla promjena klimatskih parametra

kroz proces globalnog zatopljavanja, predstavljaju veliku prijetnju stabilnosti genetskih resursa gorskog briješta (Hollingsworth i sur. 2000, Goodall-Copestake i sur. 2005). U posljednjih stotinjak godina brijestovi su suočeni s holandskom bolešću briješta, gljivičnim oboljenjem koje izazivaju fitopatogeni *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. i *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier. Posljedica ove bolesti su masovna sušenja adultnih stabala svih autohtonih evropskih briještova, a posebice gorskog i nizinskog briješta (Brasier 2000, Webber 2000). U tom svjetlu se provodi većina dosadašnjih istraživanja gorskog briješta, tako da je naglasak na utvrđivanju genetske varijabilnosti prirodnih populacija i selekciji otpornijih stabala kao osnove za patentiranje tolerantnih klonova (Heybroek 2000, Mittempergher i Santini 2004, Santini i sur. 2004). Kao rezultat istraživanja nastaje čitav niz kultivara, koji primjenu nalaze u urbanom šumarstvu. Najčešće se sade *U. glabra* 'Camperdownii', *U. glabra* 'Exoniensis', *U. glabra* 'Horizontalis', *U. glabra* 'Lutescens', *U. glabra* 'Crispa'.

Istraživanje genetske varijabilnosti gorskog briješta izrazito je kompleksno zbog pojave hibridizacije s nizinskim briještom na sjeveru Europe, a fokusirano je ponajprije na delimitiranje međuvrsnih hibrida i intraspecijskih jedinica ove svojte kao baze za daljnja istraživanja otpornosti pojedinih klonova na holandsku bolest briješta (Solla i sur. 2005). Tako Cox i sur. (2014) u Belgiji istražuju utjecaj međuvrsne hibridizacije i protoka gena od strane kultiviranih biljaka na evoluciju divljih svojti, te zaključuju indikaciju protoka gena između kultiviranih svojti prema autohtonim vrstama briještova, što pak ima negativni utjecaj na genetsku strukturu briještovih populacija. Gorski briješ u Hrvatskoj zauzima posebnu ekološku nišu, te nije prisutna mogućnost stvaranja hibridnih rojeva s nizinskim brijestom, kao što je to slučaj u sjevernoj Europi. Česta su istraživanja fiziologije pojedinih organa gorskog briješta, posebice germinacije sjemenki (Cicek i Tilki 2006, 2007), mikropagacije (Biroščíková i sur. 2004), kao i praćenje fenologije i visinskog prirasta stabala (Myking i Skrøppa 2007). Posebno su zanimljiva istraživanja trofičke vrijednosti brijestovog lišća kao krme koje provodi Hejcmanová (2014), gdje je utvrđeno da silaža gorskog briješta, važan suplement za zimsku prehranu blaga, ima povoljniji nutritivni sastav nego primjerice hrastovi, jasenovi i lipe.

Prvi prikaz morfološke varijabilnosti svojte *U. glabra* na specijskoj razini u Europi, i to za područje Bosne i Hercegovine daje Janjić (1976), čime omogućuje inicijalni uvid u raznolikost prirodnih populacija gorskog briješta. Nažalost, budući da je istraživanje bilo ograničeno na samo dvije prirodne populacije, njegovi rezultati nisu mogli dati sliku cjelokupnog spektra varijabilnosti ove vrste u Bosni i Hercegovini, a predstavljaju samo vrlo mali dio ukupnog mosaika morfološke raznolikosti gorskog briješta u Europi.

S obzirom na činjenicu da u Hrvatskoj gorski briest do sada nije bio predmet znanstvenih studija, ovim istraživanjem utvrdit će se međupopulacijska i unutarpopulacijska morfološka varijabilnost folijarnih značajki prirodnih populacija gorskog briesta s područja Gorsko-kotlinske Hrvatske.

MATERIJAL I METODE MATERIAL AND METHODS

Područje istraživanja

Pri definiranju područja istraživanja imali smo u vidu činjenicu da gorski briest u Hrvatskoj pridolazi u gorju savsko-dravskog međurječja, odnosno panonskom i peripanonskom prostoru Hrvatske, kao i na prostoru šumskih zajednica Gorsko-kotlinske Hrvatske. S obzirom na bitno različite geomorfološke, orografske, pedološke, fitocenološke, a ponajprije klimatske odrednice ovih dva cijelina, odlučili smo se za zasebnu studiju morfološke varijabilnosti folijarnih značajki populacija gorskog briesta na području panonske, odnosno Gorsko-kotlinske Hrvatske.

Gorsko-kotlinsku Hrvatsku definira krajnji sjeverozapadni dio Dinarida, pretežno je građena od mezozojskih vapnaca, te je naglašeno odvojena od mediteranskog i peripanonskog područja. Prema Paviću (2008) Gorsko-kotlinsku Hrvatsku čine goranski gorski masiv (Gorski kotar kao goranski prag), zatim kotlinski lički prostor (Lika) s reljefnim okvirom i Ogulinsko-plaščanska submontana udolina koja ima povezni i prijelazni značaj. Gorski se kotar odlikuje višim reljefom s prostorno ograničenim poljima i dolinama, dok u Lici dominira širi otvoreniji prostor s unutarnjim kotlinama (Krbava) i visoki reljef na rubovima i izoliranim humovima.

Lika i Gorski kotar spadaju u klasu klime Cfsbx”, prema Köppenovoj klasifikaciji to je područje umjereno tople kišne klime, dok vršni dijelovi planina (viši od 1200 mnv) spadaju u tip hladne snježne šumske klime – Dfsbx” (Zaninović i sur. 2008). U tim područjima nema sušnih razdoblja, najviše oborine padne u mjesecu hladnog dijela godine (fs), a zimsko je kišno razdoblje široko rascijepano u jesensko-zimski i proljetni maksimum (x”). Prema Thorntwaiteovoj klasifikaciji klime baziranoj na odnosu količine vode potrebne za potencijalnu evapotranspiraciju i oborinske vode u Gorsko-kotlinskoj Hrvatskoj prevladava perhumidna klima (Pejnović 1990, Ugarković i Tikvić 2011).

Zbog velike orografske razvedenosti područja Like i Gorskog kotara, raspon srednjih godišnjih temperatura zraka na tom je području najveći, pa se srednja godišnja temperatura zraka u Lici kreće između 5°C i 9°C, a u Gorskem kotaru od 3°C do 11°C. U arealu dinarskih bukovo-jelovih šuma prosječna je godišnja temperatura između 7 i 8 °C, a ukupna godišnja količina oborina iznad 2000 mm (Bertović 1975, Seletković 2001).

Promjena ekoloških parametara staništa uslijed povećanja nadmorske visine

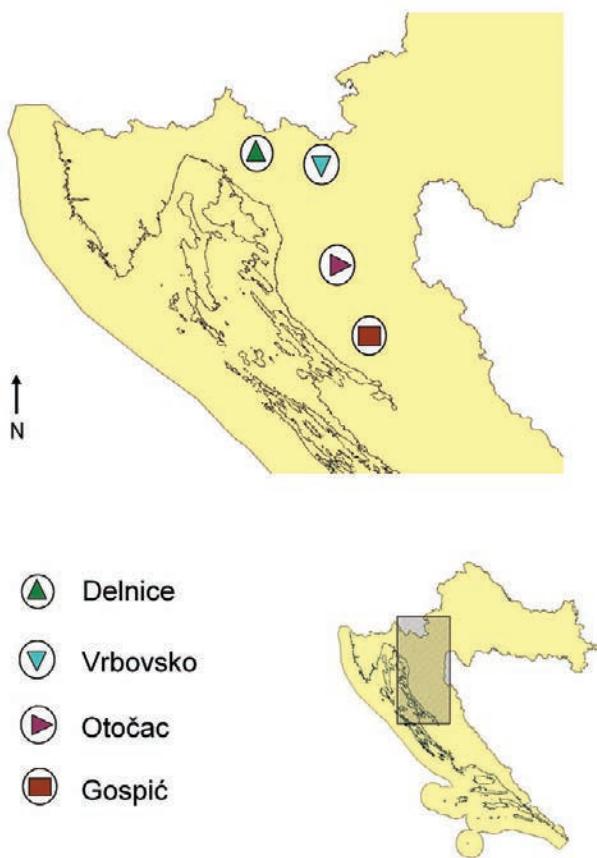
Odnos između topline zraka i šumske vegetacije, odnosno njezine visinske raščlanjenosti, definiran je pravilnošću u smislu termičkog gradijenta, što se manifestira opadanjem prosječne godišnje temperature zraka u hladnim i umjerenim područjima za 0,5 °C porastom visine za svakih 100 m. S porastom nadmorske visine povećava se i oblačnost, budući da velika isparavanja planinskih voda i vegetacije pridonose stvaranju oblaka. Pri većim nadmorskim visinama maksimum relativne vlage veći je u ljetnim, a manji u zimskim mjesecima. Vegetacijsko razdoblje unutar ekvidistance od 100 metara, skraćuje se prosječno za 11,5 dana (Vukelić i Rauš 1998).

Morfološka varijabilnost biljnih organa djelomično je uvjetovana genetskim faktorima, ali je doprinos okolišne komponente također iznimno značajan, što dokazuju rezultati brojnih istraživanja u domeni kvantifikacije adaptivnosti biljaka putem varijabilnosti fizioloških i morfoloških parametara na visinski gradijent (Cordell i sur. 1998, Coomes i Allen 2007, Akbarian i sur. 2011, Taleshi i Maasoumi Babarabi 2013, Gratani i sur. 2014). Može se zaključiti da porastom nadmorske visine dolazi do promjene klimatskih uvjeta staništa, što se pak reflektira u ekspresiji fenotipske plastičnosti morfoloških značajki pojedinih biljnih organa. Kako bismo eliminirali utjecaj porasta nadmorske visine na ekspresiju varijabilnosti, pri sabiranju uzoraka izričito smo se držali ekvidistance od 50 metara, dakle uzorkovanje je izvršeno unutar raspona nadmorske visine između 750 i 800 metara.

Izmjera i statistička analiza biljnog materijala

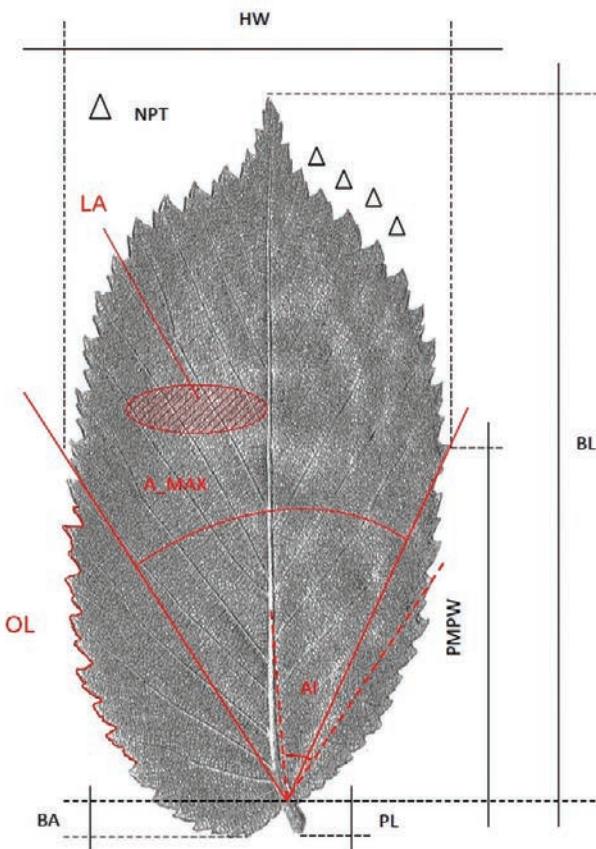
Materijal za morfometrijsku analizu sakupljen je u četiri prirodne populacije gorskog briesta s područja Gorsko-kotlinske Hrvatske. Populacije obuhvaćene istraživanjem bile su: Delnice, Vrbovsko, Otočac, Gospic (slika 1). Sabrani su listovi s pet stabala po populaciji, dok je svako stablo bilo prezentirano s 30 zdravih i neoštećenih listova. Korišteni su subdistalni listovi kratkih fertilnih izbojaka osvijetljenog dijela krošnje, budući da se vršni, distalni listovi formiraju u sušno doba godine, što uzrokuje njihovu deformaciju, pa su neprikladni za izmjeru (Richens 1955). Listovi su sakupljeni krajem lipnja 2011. godine, dakle sredinom vegetacijskog razdoblja, kada su s obzirom na oblik i dimenzije u cijelosti razvijeni.

Nakon skeniranja, lišće je izmjereno programskim paketom ImageJ (Abramoff et al. 2004, Rasband 1997-2014). Ukupno je izmjereno 10 folijarnih svojstava (slika 2). Točnost mjerjenja iznosila je 0,1 mm, a za svaki list mjerena su sljedeća svojstva: površina plojke (LA); maksimalna širina plojke (HW); duljina plojke, mjerena od baze plojke na kraćoj strani lista do mjesta najveće širine plojke (PMPW); kut koji zatvaraju glavna žila i linija definirana bazom plojke



kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI); kut čiji je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke (A_{MAX}); broj primarnih zubaca subapikalne regije, mjereno od vrha lisne plojke do polovine duljine plojke kraće strane lista (NPT); duljina peteljke (PL); bazalna asimetrija, razmak između najnižih točaka dulje i kraće strane lista (BA); duljina plojke (BL); opseg lista (OL).

Trend izmjerениh morfoloških značajki opisan je putem deskriptivnih statističkih pokazatelja, pri čijem su izračunu korišteni standardni algoritmi deskriptivne statističke analize (Sokal i Rohlf 1989). Podaci su prikazani sljedećim procjeniteljima: aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (SD), koeficijent varijabilnosti (CV). U svrhu utvrđivanja unutarpopulacijske i međupopulacijske varijabilnosti gorskog briješta, korištena je univarijatna analiza varijance (ANOVA). Analizirani faktori varijabilnosti bili su populacija i stablo, i to tako da je faktor stablo ugniježđen unutar faktora populacija. Ukoliko su između populacija postojale signifikantne razlike u vrijednostima aritmetičkih sredina za pojedina svojstva, a kako bi se utvrdilo koje se točno populacije međusobno signifikantno razlikuju, provedeno je i dodatno testiranje Fisherovim multiplim testovima (LSD)



za sve parove populacija. Također je provedena i razdjelba ukupne varijance, alociranjem izračunate komponente varijabilnosti pripadajućem izvoru (između populacija, između stabala unutar populacije, unutar stabla), za sva analizirana svojstva. U tu svrhu korištena je REML metoda (*Restricted Maximum Likelihood Method*).

Kako bi se odnos između promatranih populacija što bolje prikazao, korištena je i multivarijatna klasterska statistička

Tablica 1. Parametri deskriptivne statistike za mjerena morfološka svojstva. Najveće i najmanje vrijednosti su podebljane.

Table 1 Descriptive statistical parameters for measured morphological traits. Maximum and minimum values are bolded.

| Svojstvo <i>Trait</i> | Deskriptivni pokazatelji <i>Statistical parameters</i> | Delnice | Vrbovsko | Otočac | Gospic | Ukupno <i>Total</i> |
|--------------------------|---|---------|----------|--------|--------|------------------------|
| LA | \bar{X} (cm ²) | 21,28 | 21,47 | 18,92 | 25,10 | 21,69 |
| | SD (cm ²) | 6,66 | 6,92 | 5,86 | 7,80 | 7,18 |
| | CV (%) | 31,30 | 32,23 | 30,97 | 31,08 | 33,10 |
| HW | \bar{X} (cm) | 4,28 | 4,55 | 4,10 | 4,65 | 4,39 |
| | SD (cm) | 0,65 | 0,72 | 0,71 | 0,82 | 0,76 |
| | CV (%) | 15,19 | 15,82 | 17,32 | 17,63 | 17,31 |
| PMPW | \bar{X} (cm) | 3,35 | 3,07 | 3,02 | 3,37 | 3,20 |
| | SD (cm) | 0,71 | 0,67 | 0,61 | 0,71 | 0,69 |
| | CV (%) | 21,19 | 21,82 | 20,20 | 21,07 | 21,56 |
| AI | \bar{X} (°) | 50,52 | 62,46 | 52,31 | 50,27 | 53,89 |
| | SD (°) | 5,96 | 11,70 | 7,16 | 9,27 | 10,11 |
| | CV (%) | 11,80 | 18,73 | 13,69 | 18,44 | 18,76 |
| A_MAX | \bar{X} (°) | 65,89 | 72,68 | 67,31 | 70,40 | 69,07 |
| | SD (°) | 7,80 | 7,74 | 7,17 | 8,57 | 8,25 |
| | CV (%) | 11,84 | 10,65 | 10,65 | 12,17 | 11,94 |
| NPT | \bar{X} | 8,76 | 8,93 | 9,43 | 9,31 | 9,11 |
| | SD | 1,59 | 1,66 | 1,80 | 1,73 | 1,71 |
| | CV (%) | 18,15 | 18,59 | 19,09 | 18,58 | 18,77 |
| PL | \bar{X} (cm) | 0,47 | 0,43 | 0,42 | 0,41 | 0,44 |
| | SD (cm) | 0,16 | 0,15 | 0,13 | 0,14 | 0,15 |
| | CV (%) | 34,04 | 34,88 | 30,95 | 34,15 | 34,09 |
| BA | \bar{X} (cm) | 0,28 | 0,39 | 0,27 | 0,41 | 0,34 |
| | SD (cm) | 0,15 | 0,19 | 0,17 | 0,17 | 0,18 |
| | CV (%) | 53,57 | 48,72 | 62,96 | 41,46 | 52,94 |
| BL | \bar{X} (cm) | 7,08 | 6,80 | 6,62 | 7,35 | 6,96 |
| | SD (cm) | 1,25 | 1,25 | 1,08 | 1,26 | 1,24 |
| | CV (%) | 17,66 | 18,38 | 16,31 | 17,14 | 17,82 |
| OL | \bar{X} (cm) | 27,04 | 26,13 | 23,33 | 29,84 | 26,59 |
| | SD (cm) | 4,70 | 4,51 | 3,72 | 6,22 | 5,39 |
| | CV (%) | 17,38 | 17,26 | 15,95 | 20,84 | 20,27 |

analiza (McGarigal i sur. 2000). Klasterska analiza provedena je UPGMA (Unweighted Pair Group Average Method) metodom, pri čemu je korištena Euklidska udaljenost. Sve navedene statističke analize provedene su pomoću statističkog programa STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc. 2001).

REZULTATI

RESULTS

Rezultati provedene deskriptivne statističke analize prikazani su po populacijama u tablici 1.

Populacija Gospic odlikovala se prosječno najvećom površinom plojke (LA), najvećim vrijednostima duljine plojke, mjerene od baze plojke na kraćoj strani lista do mjesta najveće širine plojke (PMPW), najširim i najduljim lisnim plojkama (HW, BL), najizraženijom bazalnom asimetrijom (BA), kao i najvećom prosječnom vrijednošću opsega listova (OL). Istovremeno, populaciji Otočac bile su svojstvene najmanje vrijednosti navedenih varijabli. Najveću prosječnu

vrijednost kuta koji zatvaraju glavna žila i linija definirana bazom plojke kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI) i kuta čiji je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke (A_MAX) imala je populacija Vrbovsko, dok su najmanje vrijednosti bile karakteristične za populaciju Gospic, odnosno Delnice. Listovi stabala populacije Otočac odlikovali su se najvećim brojem primarnih zubaca subapikalne regije (NPT), a stabla populacije Delnice najmanjim. Najdulje lise peteljke bile su karakteristične za populaciju Delnice, dok su za populaciju Gospic ustanovljene najmanje prosječne dimenzije tog svojstva (PL).

Visoki koeficijenti variabilnosti (iznad 30 %) dobiveni su za svojstva: površina plojke (LA), duljina peteljke (PL), bazalna asimetrija (BA). Niski koeficijenti variabilnosti bili su svojstveni varijablama: maksimalna širina plojke (HW), kut koji zatvaraju glavna žila i linija definirana bazom plojke kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na

Tablica 2. Rezultati univariatne analize varijance (ANOVA).**Table 2** Results of univariate analysis of variance (ANOVA).

| Efekti – Effects | | df | LA | HW | PMPW | AI | A_MAX |
|-------------------|---|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| Populacija | F | 3 | 9,09 | 2,81 | 4,61 | 4,82 | 2,04 |
| Population | p | | p<0,01 | 0,07 | p<0,05 | p<0,05 | 0,15 |
| Stabla/populacija | F | 16 | 2,37 | 7,76 | 2,45 | 20,56 | 15,59 |
| Tree/population | p | | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 |
| Efekti – Effects | | df | NPT | PL | BA | BL | OL |
| Populacija | F | 3 | 0,44 | 0,36 | 1,70 | 4,16 | 9,46 |
| Population | p | | 0,73 | 0,78 | 0,21 | p<0,05 | p<0,01 |
| Stabla/populacija | F | 16 | 16,06 | 15,36 | 27,50 | 2,64 | 5,37 |
| Tree/population | p | | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 | p<0,01 |

mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI), kutačji je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke (A_MAX) i duljina plojke (BL).

Prema provedenoj analizi varijance, stabla unutar populacija signifikantno se razlikuju prema svim istraživanim svojstvima (tablica 2). Populacije se na razini signifikantnosti 0,05 razlikuju univariatno za svojstvo duljine plojke, mjerene od baze plojke na kraćoj strani lista do mjesta najveće širine plojke (PMPW), kutački koji zatvaraju glavna žila i linija definirana bazom plojke kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI) i duljinu plojke (BL), dok je na razini 0,01 razlikovanje bilo signifikantno za slijedeća svojstva: površina plojke (LA) i opseg lista (OL).

Razlikovanje populacija za svojstvo maksimalne širine plojke (HW), kutački je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke (A_MAX), broja primarnih zubaca subapikalne regije (NPT), duljine peteljke (PL) i basalne asimetrije (BA) nije bilo statistički značajno.

Budući da rezultati univariatne analize varijance (ANOVA) potvrđuju postojanje statistički značajnih razlika između

populacija, i to za pet promatranih značajki, u nastavku je provedeno testiranje pomoću Fisherovih multiplih testova (LSD) između svih parova populacija, kako bi se utvrdilo koje se točno populacije međusobno razlikuju za pojedina svojstva (tablica 3). Prema dobivenim rezultatima može se uočiti da se za svojstvo površine plojke (LA) međusobno signifikantno razlikuju svi parovi populacija, osim Delnice – Vrbovsko i Delnice – Otočac. Ukoliko promatramo svojstvo duljine plojke, mjerene od baze plojke na kraćoj strani lista do mjesta najveće širine plojke (PMPW), signifikantno razlikovanje je prisutno za sve parove populacija, osim Delnice – Gospic i Vrbovsko – Otočac. Za svojstvo kutački koji zatvaraju glavna žila i linija definirana bazom plojke kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI) populacija Vrbovsko se signifikantno razlikuje od ostalih populacija. Značajna razlika u duljini plojke (BL) bila je prisutna za parove populacija Vrbovsko – Gospic, odnosno Otočac – Gospic. Opsegom lista (OL) međusobno se nisu razlikovale samo populacije Delnice i Vrbovsko.

Za većinu svojstava pokazalo se da je najveći dio ukupne varijance uvjetovan varijabilnošću između listova unutar stabla, dok je manji dio varijabilnosti alociran međupopulacijskom razini (tablica 4).

Tablica 3. Rezultati komparacije parova populacija za 5 svojstava, korištenjem Fisherovog LSD testa.

A = Delnice, B = Vrbovsko, C = Otočac, D = Gospic

Table 3 Results of populations pairwise comparisons for 6 traits by using Fisher LSD testing procedure.

A = Delnice, B = Vrbovsko, C = Otočac, D = Gospic

| Komparacija populacija Comparison of populations | LA | PMPW | Svojstvo – Trait | | |
|---|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | | | AI | BL | OL |
| A – B | 0,88 | p<0,05 | p<0,01 | 0,23 | 0,47 |
| A – C | 0,07 | p<0,05 | 0,64 | 0,05 | p<0,01 |
| A – D | p<0,01 | 0,88 | 0,95 | 0,24 | p<0,05 |
| B – C | p<0,05 | 0,71 | p<0,05 | 0,42 | p<0,05 |
| B – D | p<0,01 | p<0,05 | p<0,01 | p<0,05 | p<0,01 |
| C – D | p<0,01 | p<0,05 | 0,59 | p<0,01 | p<0,01 |

Tablica 4. Komponente varijance.

Table 4 Variance components.

| Svojstvo <i>Trait</i> | Populacija <i>Population</i> | Efekt – Effect (%) | |
|--------------------------|---------------------------------|---|---|
| | | Stablo/populacija <i>Tree/population</i> | Unutar stabla <i>Within the tree</i> |
| LA | 10,90 | 3,90 | 85,20 |
| HW | 7,08 | 17,09 | 75,83 |
| PMPW | 5,32 | 4,36 | 90,32 |
| AI | 24,06 | 29,97 | 45,97 |
| A_MAX | 6,75 | 30,52 | 62,73 |
| NPT | 0 | 31,27 | 68,73 |
| PL | 0 | 29,94 | 70,06 |
| BA | 6,37 | 43,92 | 49,71 |
| BL | 5,00 | 4,91 | 90,09 |
| OL | 20,91 | 10,06 | 69,03 |

Iz UPGMA dendrograma (slika 3) vidljivo je da su prema istraživanim svojstvima listova međusobno najsličnije populacije Delnice i Vrbovsko (usp. tablica 3), na koje se nadovezuje populacija Otočac. Ove tri populacije formiraju klaster, iza kojeg na najvećoj udaljenosti povezivanja slijedi populacija Gospic. Najuznija populacija Gospic, geografski je i najudaljenija, te se morfološki značajno razlikuje od ostale tri populacije, što je posebno izraženo u odnosu na populacije Delnice i Vrbovsko (usp. tablica 3).

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

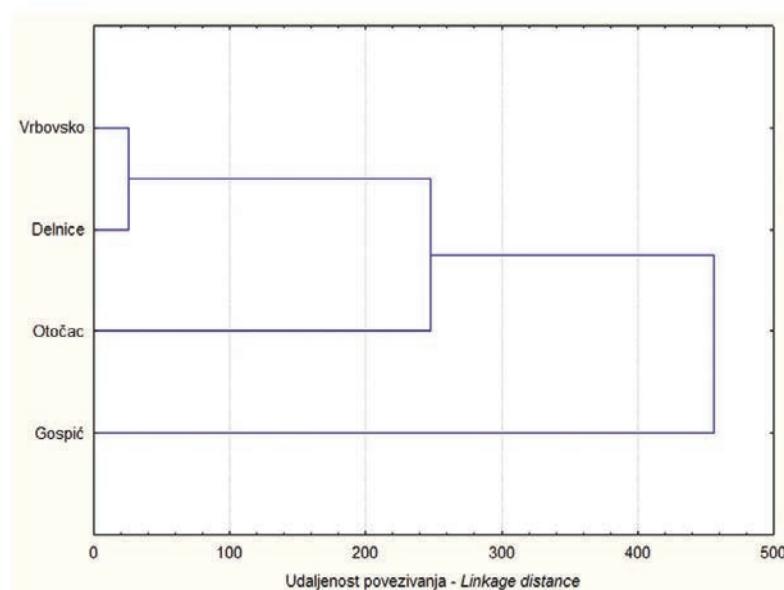
DISCUSSION AND CONCLUSION

Prema rezultatima deskriptivne statističke analize najvarijabilnije morfološke značajke listova gorskog briješta na po-

dručju Gorsko-kotlinske Hrvatske, bile su površina plojke (LA), duljina peteljke (PL) i bazalna asimetrija (BA). Najmanje varijabilnim pokazala su se svojstva maksimalne širine plojke (HW), kut koji zatvara glavna žila i linija definirana bazom plojke kraće strane lista i točkom na obodu lista, koja se nalazi na mjestu prolaska treće sekundarne žile (AI), kut čiji je vrh baza kraće strane lista, a krakovi prolaze kroz točke na obodu lista, koje se nalaze na najvećoj širini plojke (A_MAX), kao i duljina plojke (BL).

Vrijednosti dobivene izmjerom listova u ovom istraživanju sveukupno su se kretale za duljinu plojke (BL) od 6,62 do 7,35 cm, odnosno za najveću širinu lista (HW) od 4,10 do 4,65 cm. Trinajstić (1974) iznoseći parametre deskriptivne morfologije za gorski briješ navodi raspon vrijednosti od 9 do 15 cm za duljinu plojke, odnosno od 6 do 8 cm za širinu plojke. Idžočić (2009) pak za duljinu plojke navodi vrijednosti od 9 do 10 (-16) cm, a širina plojke iznosi oko 6 cm, dok Krüssman (1978) opisuje listove od 5 do 16 cm duljine.

Vidljivo je da se podaci između pojedinih autora dosta razlikuju, no treba imati na umu činjenicu da su autori podatke preuzeli iz dostupne literature, a za potrebu općih morfoloških opisa gorskog briješta, tako da nemaju osnovu u morfološkim istraživanjima. Prema istraživanjima Janjića (1976) duljina plojke gorskog briješta kreće se između 8 i 18 cm, no budući da su istraživanja preliminarnog karaktera i ograničena na samo dvije populacije u Bosni i Hercegovini (Igman i Jahorina), ona nemaju pravi populacijski značaj. Također, iako Janjić izričito navodi da je protokol izmjere Richensa (1955), koji u obzir uzima isključivo sub-distalne listove znatno bolji od ostalih autora, on se sam pri izmjeri ne pridržava optimalnog protokola, već mjeri sub-distalne i distalne listove. Nadalje, Janjić (1976) tvrdi da bosansku populaciju gorskog briješta karakterizira pretežnost



Slika 3. UPGMA dendrogram istraživanih populacija.
Figure 3 UPGMA tree diagram of researched populations.

svojti s relativnom širinom lista (odnos najveće širine lista i njegove duljine) od 0,45 – 0,50, te da je u njoj gotovo nemoguće naći primjerke sa širinom listova kakve je prikazao Lindquist (1931) kao varijetet *scabra*, a čija relativna širina iznosi preko 0,60. Isto tako naglašava da je vidljiva promjena dimenzija i proporcija listova i na jednom te istom stablu, kao i na jednom izbojku. Tako zapaža da je vršni (distalni) list gotovo uvijek objajast, subdistalni srazmjerne širi i s prema osnovi pomaknutim težištem, a sljedeći su još relativno širi i po veličini znatno manji (Janjić 1976).

Ukoliko varijablu relativne širine izračunamo za naš uzorak isključivo subdistalnih listova, ona prosječno za sve populacije iznosi 0,63, a kreće se između 0,60 za populaciju Delnice do 0,67 za populaciju Vrbovsko. Shodno navedenom, populacije gorskog briješta u Hrvatskoj odlikuju se širokim listovima, što se po taksonomskom konceptu Tutina (1962) može definirati kao *U. glabra* Huds. ssp. *glabra* Tutin, podvrstom svojstvenom središnjim i južnim dijelovima Europe. Nadalje, izračunom indeksa objavnosti dobivamo prosječnu vrijednost od 0,46, i to od 0,45 za Vrbovsko do 0,47 za Delnice, što znači da se naše populacije odlikuju listovima najširim na sredini plojke.

Istraživanja koja provodi Janjić (1976), neosporno imaju veliku vrijednost za preliminarni uvid u varijabilnost gorskog briješta u Bosni i Hercegovini i predstavljaju prvu studiju prirodnih populacija ove vrste u Europi. No, također je evidentno da su rezultati naših dvaju istraživanja, iako se i Hrvatska i Bosna i Hercegovina geografski nalaze u jugoistočnoj Europi, bitno različiti. Uzrok tomu možemo tražiti u drukčijem protokolu odabira listova za izmjeru, ali zasigurno i jednom neizravnom, no iznimno važnom i kritičnom čimbeniku varijabilnosti listova, koji Janjić kategorički zanemaruje, a to je – nadmorska visina.

Drveće gorskih područja vrlo često iskazuje dramatične promjene u morfolojiji i fiziologiji uzduž visinskog gradijenta. Nekoliko okolišnih čimbenika varira sustavno s promjenom visine kao rezultat temeljnih fizikalnih procesa: ovi uključuju atmosferski tlak i parcijalne tlakove atmosferskih plinova, temperaturu zraka i atmosferski turbiditet. Štoviše, vrlo su česti regionalni ili lokalni uzorci variranja u količini oborina, izloženosti vjetru i drugim čimbenicima, uslijed čega dolazi do teškoča u interpretaciji visinske klinalne varijabilnosti. Ipak, opadanje temperature porastom nadmorske visine (adijabatska promjena temperature) ima najpredvidljiviji obrazac uopće, te ima najveći utjecaj na fiziološke procese biljaka (Thomas 2011).

U istraživanju visinske klinalne varijabilnosti Bresson i sur. (2011) konstatiraju izrazite fenotipske trendove variranja morfoloških značajki listova drvenastih vrsta s promjenom nadmorske visine. Usporedo s povećanjem nadmorske visine smanjuje se površina lisne plojke, dok se kontinuirano povećavaju fiziološki parametri kao što su fotosintetska ak-

tivnost, provodljivost puči i lisna masa po površini. Većina znanstvenika favorizira pristup po kojem se kratkoročne promjene morfoloških značajki putem ekspresije fenotipske plastičnosti i fizioloških procesa smatraju za primarne inicijatore odgovora drvenastih vrsta na promjenjive uvjete okoliša (Cordell i sur. 1998, Premoli i Brewer 2007, Way i Oren 2010). Budući da predmet našeg istraživanja nije bila studija varijabilnosti u odnosu na promjenu nadmorske visine, odnosno varijabilnost *ad hoc*, ograničavanjem uzorkovanih populacija na nadmorsku visinu od 750 do 800 m, dakle unutar ekvidistance od 50 m, osigurano je da doprinos nadmorske visine kao izvora varijabilnosti u ukupnoj varijabilnosti bude zanemariv.

Na temelju rezultata univarijatne analize varijance i izračunatih komponenti varijance, alociranih pojedinim izvorima varijabilnosti, evidentno je da je unutarpopulacijska varijabilnost veća od međupopulacijske varijabilnosti. Razdjelom ukupne varijabilnosti utvrđeno je da najveći udio otpada na komponentu ostatka koja se odnosi na varijabilnost listova unutar stabla, zatim na stabla unutar populacija, dok najmanji otpada na populacije. Sličan obrazac raspodjele ukupne varijabilnosti dobivaju i drugi autori prilikom istraživanja morfološke varijabilnosti listova drvenastih svojti (Franjić 1996, Kajba 1996, Škvorc 2003, Idžožić i sur. 2006, Zebec i sur. 2010, Poljak i sur. 2014). Od ovog pravila vezano uz partitioniranje ukupne varijabilnosti odstupaju variable LA, PMPW i OL, gdje je iznos varijabilnosti između stabala unutar iste populacije manji od iznosa varijabilnosti između uzorkovanih populacija.

Primjenom klasterske analize potvrđen je trend diferencijacije populacija, prethodno dobiven metodama deskriptivne statistike, odnosno analize varijance, te je ustavljeno odvajanje populacije Gospić na vrlo visokoj razini. Međusobno najsličnije populacije bile su Vrbovsko i Delnice, koje su i geografski najbliže, te se nisu razlikovale za svojstvo lisne površine (LA), duljine plojke (BL) i opseg lista (OL). Diferencijaciju populacije Gospić i njeno formiranje zasebnog klastera u odnosu na ostale populacije, možemo objasniti posebnošću pridolaska gorskog briješta na ovom lokalitetu. Stabla gorskog briješta unutar populacije Gospić uzorkovana su u fitocenozi brdske bukove šume s mrtvom koprivom (*Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* /Horvat 1938/ Borhidi 1963), dok su stabla populacija Delnice, Vrbovsko i Otočac, uzorkovana u fitocenozi bukovo-jelovih šuma s mišjim uhom zapadnih Dinarida (*Omphalodo-Fagetum* / Tregubov 1957 corr. Puncer 1980/ Marinček et al. 1993). Ekološki i klimatski parametri ovih dvaju fitocenoza bitno se razlikuju, što je definirano svrstavanjem bukovih šuma u brdski (montanski) pojас, odnosno bukovo-jelovih šuma u gorski (altimontanski) vegetacijski pojас eurosibirsko-sjevernoameričke vegetacijske regije. U tom svjetlu razvidno je i odvajanje populacije Gospić putem ekološko-geografskog načela. Indikativno je da se prema podacima glavnih

meteoroloških postaja za područje Gorsko-kotlinske Hrvatske, i to Gospić (564 mnv) i Parg (863 mnv), Lika odlikuje manjim vrijednostima srednje godišnje količine oborine i srednje godišnje naoblake, no istodobno i većim vrijednostima srednje godišnje ukupno doznačene sunčane energije i srednjeg godišnjeg osunčavanja (Zaninović i sur. 2008). U tom kontekstu moguća je analiza kauzalnosti diferencijacije promatranih populacija. S ciljem dobivanja što preciznijeg uvida u prirodu razdvajanja predmetnih populacija, a u okviru korelacije između morfoloških i ekoloških varijabli, potrebno je izvršiti detaljnu studiju stanišnih uvjeta lokaliteta uzorkovanja, kao i višegodišnje motrenje fenoloških faza referentnih stabala gorskog briješta.

Na temelju provedenog istraživanja, koje je ujedno prva studija gorskog briješta u Hrvatskoj, kvantificirana je unutarnjopraviljska i međupraviljska morfološka varijabilnost lisnih značajki ove vrste na području Gorsko-kotlinske Hrvatske. Ovo istraživanje predstavlja inicijalnu platformu za daljnja istraživanja i formiranje smjernica zaštite gorskog briješta na području Hrvatske. Nastavak istraživanja obuhvatit će peripanonski i panonski prostor Hrvatske, čime će se dobiti sveobuhvatni uvid u raznolikost gorskog briješta na cjelokupnom području njegove distribucije u našoj domovini.

ZAHVALA ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujemo svim djelatnicima šumarija UŠP Delnice i UŠP Gospić, koji su nam olakšali pronaalaženje stabala gorskog briješta na terenu. Rad je izrađen u okviru projekta „Očuvanje raznolikosti briještova u Hrvatskoj“, te se Hrvatskim šumama d.o.o. najljepše zahvaljujemo na finansijskoj potpori istraživanju.

LITERATURA REFERENCES

- Abramoff, M. D., P. J. Magalhaes, S. J. Ram, 2004: Image Processing with ImageJ, Biophotonics International, 11 (7): 36–42.
- Akbarian, M. R., M. Tabari, M. Akbarinia, M. Zarafshar, J. A. Meave, H. Yousefzadeh, A. Sattarian, 2011: Effects of elevational gradient on leaf and stomatal morphology of Caucasian alder (*Alnus subcordata*) in the Hyrcanian forest, Iran, Folia Oecologica, 38(1): 1–7.
- Bertović, S., 1975: Prilog poznавању односа климе и vegetације у Hrvatskoj, Acta biologica, 7 (2), Prirodoslovna istraživanja JAZU 41, 89–215, Zagreb.
- Biroščiková, M., K. Spišáková, Š. Lipták, V. Pichler, J. Ďurkovič, 2004: Micropropagation of mature wych elm (*Ulmus glabra* Huds.), Plant Cell Rep., 22 (9): 640–644.
- Brasier, C. M., 2000: Intercontinental spread and continuing evolution of the Dutch elm disease pathogens, U: C. P. Dunn (ur.), The elms – Breeding, conservation and disease management, Kluwer Academic Publishers, 61–72, Boston.
- Bresson, C. C., Y. Vitasse, A. Kremer, S. Delzon, 2011: To what extent is altitudinal variation of functional traits driven by genetic adaptation in European oak and beech? Tree Physiol., 31(11):1164–1174.
- Brockmann-Jerosch, H., 1936: Futterlaubbäume und Speisebäume, Ber. Schweiz. Bot. Ges., 46: 594–613.
- Cicek, E., F. Tilki, 2006: Effects of temperature, light and storage on seed germination of *Ulmus glabra* Huds. and *U. laevis* Pall., Pak. J. Biol. Sci., 9 (4): 697–699.
- Cicek, E., F. Tilki, 2007: Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light, J. Environ. Biol., 28 (2): 423–425.
- Coomes, D. A., R. B. Allen, 2007: Effects of size, competition and altitude on tree growth, J. Ecol., 95: 1084–1097.
- Cordell, S., G. Goldstein, D. Mueller-Dubois, D. Webb, P. M. Vitousek, 1998: Physiological and morphological variation in *Metrosideros polymorpha*, a dominant Hawaiian tree species, along an altitudinal gradient: the role of phenotypic plasticity, Oecologia, 113 (2): 188–196.
- Cox, K., A. Vanden Broeck, K. Vander Mijnsbrugge, J. Buiteveld, E. Collin, H. M. Heybroek, J. Mergeay, 2014: Interspecific hybridization and interaction with cultivars affect the genetic variation of *Ulmus minor* and *Ulmus glabra* in Flanders, Tree Genet. Genomes, 10 (4): 813–826.
- Franjić, J., 1996: Morfometrijska analiza varijabilnosti lista posavskih i podravskih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., Fagaceae) u Hrvatskoj, Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Goodall-Copestake, W. P., M. L. Hollingsworth, P. M. Hollingsworth, 2005: Molecular markers and ex situ conservation of the European elms (*Ulmus* spp.), Biol. Conserv., 122: 537–546.
- Gratani, L., M. F. Crescente, V. D'Amato, C. Ricotta, A. R. Frataroli, G. Puglielli, 2014: Leaf traits variation in *Sesleria nitida* growing at different altitudes in the Central Apennines, Photosynthetica, 52 (3): 386–396.
- Hejmanová, P., M. Stejskalová, M. Hejman, 2014: Forage quality of leaf-fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe, Veg. Hist. Archaeobot., 23 (5): 607–613.
- Heybroek, H. M., 2000: Notes on elm breeding and genetics, U: C. P. Dunn (ur.), The elms – Breeding, conservation and disease management, Kluwer Academic Publishers, 249–258, Boston.
- Hollingsworth, P. M., M. L. Hollingsworth, M. Coleman, 2000: The European elms: Molecular markers, Population genetics, and Biosystematics, U: C. P. Dunn (ur.), The elms – Breeding, conservation and disease management, Kluwer Academic Publishers, 3–20, Boston.
- Idžožić, M., 2009: Dendrologija – List, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 904 str., Zagreb.
- Idžožić, M., M. Zebec, D. Drvodelić, 2006: Varijabilnost populacija brekinje u kontinentalnom dijelu Hrvatske prema morfološkim obilježjima lišća i plodova, Glas. šum. pokuse, pos. izd. 5: 305–314.
- Jalas, J., J. Suominen, 1976: Atlas Flora Europaea. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 3: Salicaceae to Balanophoraceae, The Committee for Mapping the Flora of Europe i Societas Biologica Fennica Vanamo, 128 str., Helsinki.

- Janjić, N., 1976: Prilog poznavanju domaćeg planinskog briješta (*Ulmus glabra* Huds), Šum. list, 100 (3–4): 142–154.
- Jeffers, J. N. R., 1996: Multivariate analysis of a reference collection of elm leaves, *J. Appl. Stat.*, 23: 571–587.
- Kajba, D., 1996: Međupopulacijska i unutarpopulacijska varijabilnost breze (*Betula pendula* Roth.) u dijelu prirodne rasprostranjenosti u Republici Hrvatskoj, *Glas. šum. pokuse*, 33: 53–108.
- Kišpatić, J., 1980: Brestovina, U: Z. Potočić (ur.): Šumarska enciklopedija, Vol. 1 (A-GRAD), Jugoslavenski leksikografski zavod, 187–188, Zagreb.
- Krüssman, G., 1978: *Ulmus L.*, Handbuch der Laubgehölze, 3: 427–437, Berlin-Hamburg.
- Lindquist, B., 1931: Two Varieties of North-West European *Ulmus glabra* Huds., *Rep. Bot. Society Brit. Is.*, Vol. IX: 785, London.
- McGarigal K., S. Cushman, S. Stafford, 2000: Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research. Springer-Verlag, New York.
- Mechler, T., 1989: Das Holz der Ulme und seine heutige Verwendung, *Holz-Zbl.*, 115: 1051–1053, 1242–1243, 1517–1518.
- Melville, R., 1978: On the discrimination of species in hybrid swarms with special reference to *Ulmus* and the nomenclature of *U. minor* Mill. and *U. carpinifolia* Gled., *Taxon*, 27: 345–351.
- Mittempergher, L., A. Santini, 2004: The history of elm breeding, *Inv. Agrar.-Sist. Rec. F.*, 13(1): 161–177.
- Myking, T., T. Skrøppa, 2007: Variation in phenology and height increment of northern *Ulmus glabra* populations: Implications for conservation, *Scand. J. Forest Res.*, 22 (5): 369–374.
- Pavić, R., 2008: Prilozi za dopunu i modifikaciju regionalizacije Republike Hrvatske, *Geoadria*, 13 (1): 19–40.
- Pejnović, D., 1990: Prilog poznavanju obilježja klime i klimatska regionalizacija Like, *Acta Geogr. Croat.*, 25 (1): 1–22.
- Poljak, I., Idžočić, M., Šapić, I., Vukelić, J., Zebeć, M., 2014: Varijabilnost populacija bijele (*Alnus incana* /L./ Moench) i crne johe (*A. glutinosa* /L./ Gaertn.) na području Mure i Drave prema morfološkim obilježjima listova. Šum. list 138 (1-2): 7-17.
- Premoli, A. C., C. A. Brewer, 2007: Environmental vs genetically driven variation in ecophysiological traits of *Nothofagus pumilio* from contrasting elevations. *Aust. J. Bot.*, 55: 585–591.
- Ramisch, H., 1999: Zum Problem der Artidentifizierung reiner Ulmenarten und deren Hybriden, *Mitt. Deutsche Dendrol. Ges.*, 84: 95–107.
- Rasband, W. S., 1997–2014: ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>.
- Richens, R. H., 1955: Studies on *Ulmus* I, The range of variation of East Anglian elms, *Watsonia*, 3: 138–153.
- Richens, R. H., 1980: On fine distinctions in *Ulmus L.*, *Taxon*. 29: 305–312.
- Richens, R. H., 1983: Elm, Cambridge University Press, 347 str., Cambridge.
- Richens, R. H., J. N. R. Jeffers, 1975: Multivariate analysis of the elms of northern France. I. Variation within France, *Silvae Genetica*, 24: 141–50.
- Richens, R. H., J. N. R. Jeffers, 1978: Multivariate analysis of the elms of northern France. II. Pooled analysis of the elm popula-tions of northern France and England, *Silvae Genetica*, 27: 85–95.
- Santini A., A. Fagnani, F. Ferrini, L. Mittempergher, M. Brunetti, A. Crivellaro, N. Macchioni, 2004: Elm breeding for DED resistance, the Italian clones and their wood properties, *Inv. Agrar.-Sist. Rec. F.*, 13 (1): 179–184.
- Schreiber, A. 1958: *Ulmus L.*, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. III/l. Lief. 4, Karl Hanser, 246–264, München.
- Schütt, P., H. J. Schuck, B. Stimm, 1992: Lexikon der Forstbotanik, Ecomed-Verlag, 581 str., Landsberg.
- Seletković, Ž., 2001: Klima i hidrološke prilike u dinarskim jelovim šumama u Hrvatskoj. U: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, 133–146, Zagreb.
- Sokal, R. R., F. J. Rohlf, 1989: Biometry, Freeman and Co., 887 str., San Francisco.
- Solla A., J. Bohnens, E. Collin, S. Diamandis, A. Franke, L. Gil, M. Burón, A. Santini, L. Mittempergher, J. Pinon, A. Vanden Broeck, 2005: Screening european elms for resistance to Ophiostoma novo-ulmi, *Forest Sci.*, 51 (2): 134–141.
- StatSoft, Inc., 2001: STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.
- Škvorc, Ž., 2003: Morfološka i genetička varijabilnost hrastova medunca (*Quercus pubescens* Wild.) i duba (*Q. virgiliiana* /Ten./ Ten.) u Hrvatskoj, Magisterij, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Taleshi, H., M. Massoumi Babarabi, 2013: Leaf morphological variation of *Quercus brantii* Lindl. along an altitudinal gradient in Zagros forests of Fars Province, Iran, *Eur. J. Exp. Biol.*, 3(5): 463–468.
- Thomas, S. C., 2011: Genetic vs. phenotypic responses of trees to altitude. *Tree Physiol.*, 31 (11): 1161–1163.
- Trinajstić, I., 1974: *Ulmus L.*, U: S. Horvatić, I. Trinajstić (ur.): Analitička flora Jugoslavije, (1) 3, Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, 428 – 434, Zagreb.
- Tutin, T. G., 1962: *Ulmus L.*, Flora of the British Isles, Cambridge University Press, 562–566, Cambridge.
- Ugarković D., I. Tikvić, 2011: Variation of climate in the region of Gorski kotar. *Glas. šum. pokuse*, 44: 55–64.
- Vukelić, J., Đ. Rauš, 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Zagreb, 310 str., Zagreb.
- Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske, Šumarski fakultet Zagreb u Državni zavod za zaštitu prirode, 403 str., Zagreb.
- Way, D. A., R. Oren, 2010: Differential responses to changes in growth temperature between trees from different functional groups and biomes: a review and synthesis of data. *Tree Physiol.* 30 (6): 669–688.
- Webber, J., 2000: Insect vector behavior and the evolution of Dutch elm disease, U: C. P. Dunn (ur.), The elms – Breeding, conservation and disease management, Kluwer Academic Publishers, 47–60, Boston.
- Zaninović, K., M. Gajić-Čapka, M. Perčec Tadić, i sur., 2008: Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000, Državni hidrometeorološki zavod, 200 str., Zagreb.
- Zebeć, M., M. Idžočić, I. Poljak, I. Mihaldinec, 2010: Varijabilnost nizinskog briješta (*Ulmus minor* Mill. sensu latissimo) na području hrvatske Podравine prema morfološkim svojstvima listova, Šum. list, 134 (11–12): 569–580.

Summary

Spreading more up to north in relation to other European species of elm trees, the wych elm (*Ulmus glabra* Huds.) is a very valuable, noble hardwood species, taxonomically determined within *Ulmaceae* family. Given the optimal habitat conditions, *U. glabra* is related to the hill and mountain areas, so that it occurs at sites up to 1500 meters above sea level. From phytosociological point of view, it is a typical member of the zonal, mesophilic and rarely of the thermophilic beech forests, likewise it is a characteristic species in azonal communities of *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani* alliance.

The devastation of the natural habitat, stimulated by conversion of forest into agricultural land, as well as the sudden change of climate parameters through the process of global warming, pose a great threat to the stability of elm genetic resources. In the last hundred years elms have been faced with the Dutch elm disease pandemics, which resulted in mass yellowing of adult trees of all indigenous European elm species, especially *U. glabra* and *U. minor*. Consequently, emphasis of contemporary elm research is on quantification of genetic variability of natural elm populations and selection of hardy trees, in order to develop basis for the Dutch elm disease tolerant clones production.

It should be stressed that in Croatia, the wych elm has not been subject to scientific studies to date. In this research inter-population and intra-population morphological variability of foliar traits in natural populations of the wych elm from Mountainous Region of Croatia has been determined.

Material for the morphometric analysis was collected in four natural populations in the Mountainous Region of Croatia (Figure 1). Each population was represented by 5 trees and each tree by 30 healthy and undamaged leaves, collected from short fertile shoots of the outer, light-exposed part of tree top. The leaves were scanned and measured by the Image J programme. Ten foliar traits were defined and measured altogether (Figure 2).

The measured morphological traits were shown through descriptive statistical parameters. For determining the intra-population and inter-population variability, the univariate analysis of variance was used. For determining similarities or differences of analyzed populations on the basis of measured morphological leaf traits, multivariate statistical method – cluster analysis was used. These statistical analyses were conducted using the statistical programme STATISTICA 8.0.

The results of the descriptive statistical analysis are given in Table 1, by population. According to the analysis of variance, trees within populations differ significantly on all analysed traits (Table 2). Populations differed significantly for variables: PMPW, AI, BL, LA, OL. Correspondingly to Fischer LSD-tests, all observed populations, except Delnice – Vrbovsko and Delnice – Otočac, showed significant differentiation for leaf area (LA) trait. Significant difference in blade length (BL) was confirmed for Vrbovsko – Gospic and Otočac – Gospic population pairs (Table 3). According to partitioning of variance, differences among trees in a single population accounted for the most of variability determined, while the remaining component, the amount of variation attributable to differences among populations proved to be considerably smaller (Table 4). UPGMA dendrogram elucidated that according to the researched leaf traits the most similar populations were Delnice and Vrbovsko, followed by population Otočac. These three populations formed a cluster, succeeded by the most distant population Gospic (Figure 3). The southernmost and geographically most distant population Gospic was morphologically significantly different from the other three populations, that was particularly observable in relation to Delnice and Vrbovsko population.

Differentiation of population Gospic and its formation of a separate cluster with regard to other populations, can be explained by specificity of incidence of *U. glabra* on this site. Wych elm trees from Gospic population grow in beech forests with deadnettle association (*Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* / Horvat 1938 / Borhidi 1963), while the plant material from populations Delnice, Vrbovsko and Otočac was sampled from trees growing in beech-fir forests (*Omphalodo-Fagetum* / Tregubov 1957 corr. Puncer 1980 / Marinček et al. 1993). Environmental and climatic parameters of these two communities differ considerably, therefore the separation of Gospic population can be clarified through ecological and geographical principle.

By means of conducted research, which is also the first study of *U. glabra* in Croatia, intra-population and inter-population morphological variability of leaf traits in Mountainous Region of Croatia is quantified. This study represents an initial groundwork for further research and encourages analytical approach to *U. glabra* vulnerability issues, that will eventually result in setting up of guidelines aiming to protect natural wych elm populations in Croatia.

KEY WORDS: *Ulmus glabra* Huds., variability, leaf morphology, Mountainous Region of Croatia



Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije (*Croatian Chamber of Forestry and Wood Technology Engineers*) osnovana je na temelju Zakona o Hrvatskoj komori inženjera šumarstva i drvne tehnologije (NN 22/06).

Komora je samostalna i neovisna strukovna organizacija koja obavlja povjerene joj javne ovlasti, čuva ugled, čast i prava svojih članova, skrbi da ovlašteni inženjeri obavljaju svoje poslove savjesno i u skladu sa zakonom te promiče, zastupa i uskladjuje njihove interese pred državnim i drugim tijelima u zemlji i inozemstvu.

Članovi Komore:

- inženjeri šumarstva i drvne tehnologije koji obavljaju stručne poslove iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije.

Stručni poslovi (Zakon o HKIŠDT, članak 1):

- projektiranje, izrada, procjena, izvođenje i nadzor radova iz područja uzgajanja, uređivanja, iskorištavanja i otvaranja šuma, lovstva, zaštite šuma, hortikulture, rasadničarske proizvodnje, savjetovanja, ispitivanja kvalitete proizvoda, sudskoga vještačenja, izrade i revizije stručnih studija i planova, kontrola projekata i stručne dokumentacije, izgradnja uređaja, izbor opreme, objekata, procesa i sustava, stručno ospozobljavanje i licenciranje radova u šumarstvu, lovstvu i preradi drva.

Javne ovlasti Komore:

- vodi imenik ovlaštenih inženjera šumarstva i drvne tehnologije,
- daje, obnavlja i oduzima licencije (odobrenja) pravnim i fizičkim osobama za obavljanje radova iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije,
- utvrđuje profesionalne obveze članova i njihovo obavljanje u skladu s kodeksom strukovne etike,
- provodi stručne ispite za ovlaštene inženjere,
- drugi poslovi koji su utvrđeni kao javne ovlasti.

Akti koje Komora izdaje u obavljanju javnih ovlasti, javne su isprave.

Ostali poslovi koje obavlja Komora:

- promiče razvoj struke i skrbi o stručnom usavršavanju članova,
- potiče donošenje propisa kojima se utvrđuju javne ovlasti Komore u skladu s kriterijima europske i svjetske prakse,
- zastupa interese svojih članova,
- daje stručna mišljenja kod pripreme propisa iz područja šumarstva, lovstva i drvne tehnologije,
- organizira stručno usavršavanje svojih članova,
- izdaje glasilo Komore te druge stručne publikacije.

Članovima Komore izdaje se rješenje, pečat i iskaznica ovlaštenoga inženjera. Za uspješno obavljanje zadataka te posizanje ciljeva ravnopravnoga i jednakovrijednoga zastupanja struka udruženih u Komoru, članovi Komore organizirani su u strukovne razrede:

- Razred inženjera šumarstva,
- Razred inženjera drvne tehnologije.

Članovi Komore imaju odgovornosti u obavljanju stručnih poslova sukladno zakonskim i podzakonskim aktima te Kodeksu strukovne etike.

FIRST RECORD OF *Chersotis rectangula* ([Denis & Schiffermüller], 1775) IN CROATIA WITH NEW DATA FOR *Chersotis multangula* (Hübner, 1803) (Lepidoptera: Noctuidae)

PRVI NALAZ *Chersotis rectangula* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
ZA HRVATSKU I NOVI PODACI O *Chersotis multangula* (Hübner, 1803)
(Lepidoptera: Noctuidae)

Toni KOREN¹, Stanislav GOMBOC^{2*}

Summary:

During the moth survey of the hills Straninjščica and Ivanščica in the Krapina-Zagorje County in Croatia in 2014, many interesting moth species were recorded. Among them, the noctuid *Chersotis rectangula* ([Denis & Schiffermüller], 1775), new for Croatian fauna. Three specimens of *Ch. rectangula* were collected on the UV light traps at the top of Ivanščica Mt., on 8 June 2014. This is the sixth species of the genus *Chersotis* occurring in Croatia. Other species are *Ch. multangula* (Hübner, 1803), *Ch. margaritacea* (Villers, 1789), *Ch. elegans* (Eversmann, 1837), *Ch. fimbriola* (Esper, 1803) and *Ch. cuprea* (Denis & Schiffermüller, 1775). Aside from *Ch. rectangula*, *Ch. multangula* was also recorded in the same season on Straninjščica and Ivanščica Mts., which is the north-easternmost occurrence of this species for the country.

KEY WORDS: distribution, fauna, noctuids, *Chersotis*, Ivanščica, Strahinjščica

INTRODUCTION

UVOD

Of the most numerous moth families in Croatia (e.g. Erebidae, Crambidae, Geometridae, Noctuidae, Pyralidae, Tortricidae), the Noctuidae are by far the best studied family. This is mostly due to several larger previous surveys in various parts of Croatia: Krk Island (Habeler 2003), Kupa River (Mladinov 1977), Gorski Kotar (Kučinić et al. 1993), north-western Croatia (Kučinić & Bregović 1996), Podravina (Kranjčev 1984), Kopački Rit (Vignjević et al. 2010), reviews of the data from museum collections (Mladinov

1958; Kučinić & Hrašovec 1999), as well as contributions of several new species records for the country (Kučinić & Perović 1997; Kučinić et al. 1998; Kučinić & Lorković 1999). Except these contributions, the noctuid fauna of Croatia remains poorly known, since most of the studies were concentrated on a very small area and were not systematic surveys. The northern part of the country is the least studied region.

The genus *Chersotis* Boisduval, 1840 consists of 76 species, of which 20 can be found in Europe (Fibiger & Hacker 1990; Fibiger 1993; Witt & Ronkay 2011; Fibiger & Skule 2013; Varga et al 2013). They are usually connected to mountain-

¹ Dr. sc. Toni Koren, dipl. ing., Croatian Herpetological Society – Hyla, I. Lipovac 7, 10 000 Zagreb, koren.toni1@gmail.com

² Stanislav Gomboc, dipl. ing., EGEA-Zavod za naravo, Šiškovo naselje 19, SI – 4000 Kranj, stanislav.gomboc@siol.net

Table 1. Records of *Ch. rectangula* and *Ch. multangula* from the NE of Croatia.Tablica 1. Nalazi vrsta *Ch. rectangula* i *Ch. Multangula* iz sjevero zapadnog dijela Hrvatske

| Species – vrste | Locality – lokacija | Date – datum | N of specimens broj primjeraka | WGS84 N | WGS84 E | a.s.l. m nadmorska visina |
|-----------------|--|--------------|-----------------------------------|----------|----------|------------------------------|
| Ch. rectangula | Krapinsko-zagorska county, Ivanščica, mountain top | 8.6.2014 | 3 | 46,18014 | 16,12426 | 1015 |
| Ch. multangula | Krapinsko-zagorska county, Ivanščica, mountain top | 8.6.2014 | 1 | 46,18014 | 16,12426 | 1015 |
| Ch. multangula | Krapinsko-zagorska county, Strahinjščica, Strahinje Radobojsko, thermophilic forest on south slope | 20.7.2014 | 1 | 46,17638 | 15,91049 | 356 |
| Ch. multangula | Krapinsko-zagorska county, Strahinjščica, Radoboj, Sv. Jakov, Plat, xerothermic meadows | 20.7.2014 | 2 | 46,17689 | 15,93922 | 490 |

ous or meso-montane xerothermophilic habitats, and are generally rare and local except for some high mountain species. They hibernate mostly as larvae. The food plants include various species from the genera *Vicia*, *Trifolium*, *Plantago*, *Galium*, *Asperula*, *Cirsium* etc. (Kučinić & Lorković 1999). This is one of the few genera for which an overview of known species and data was given for Croatia (Kučinić & Lorković 1998). According to the authors, four species of this genus have been recorded for the Croatian fauna: *Chersotis multangula* (Hübner, 1803), *Chersotis margaritacea* (Villers, 1789), *Chersotis elegans* (Eversmann, 1843) and *Chersotis cuprea* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Kučinić & Lorković 1998). An additional species record of *Chersotis fimbriola* (Esper 1803) is cited in the Fauna Europaea database (Fibiger & Skule 2013), increasing the number of the known species up to five. However, this species needs to be confirmed either in the literature or in the museum collections. Another *Chersotis* species, *Ch. laeta leonhardi* Rebel, 1904 has the type-locality in the vicinity of Croatia (Bosnia and Herzegovina, Maklen-Pass at Korićna and Kalinovik (Hacker, Varga 1990)) and can also be expected in Croatia.

Only one or a few records exist for each *Chersotis* species in Croatia, so their distribution in the country is mostly unknown. Additionally, most records are citations from older literature, and need confirmation. In this contribution we give the first record of *Chersotis rectangula* ([Denis & Schiffermüller], 1775) and additional data for *Chersotis multangula* (Hübner, 1803) from NW Croatia.

MATERIAL AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Specimens of *Ch. rectangula* and *Ch. multangula* were collected during the survey of Ivanščica and Strahinjščica Mts. in 2014 (Table 1, Fig. 1). Moths were attracted by UV light traps. The observed habitats mostly consist of a beech forest with rich forest road edge vegetation and partly mixed beech-spruce forest at higher altitudes on calcareous rock. Aside from the forest road, the whole nearby and surround-

ing area is covered with continental deciduous forest. The identification is based on the author's collections and was confirmed by literature for the genus *Chersotis* (Fibiger, 1993). Two specimens are stored in the private collection of Toni Koren in Pazin. All records and identifications were made by Stanislav Gomboc and Toni Koren.

The presence of the *Chersotis* genus in Croatia was checked in Croatian and foreign entomological collections by Kučinić & Lorković (1998), where the presence of 4 species was confirmed for Croatia. We also checked all the available literature where we could not find any additional data for *Ch. rectangula* for Croatia (e.g. Abafi-Ainger 1910; Abafi-Ainger et al. 1896; Bartol et al. 1964; Bohatch 1891; Burgermeister 1964; Galvagni 1902, 1909, 1934; Habeler 2003; Koča 1901; Kranjčev 1985; Kučinić 1992; Kučinić & Lorković 1998; Mann 1867; Mladinov & Kučinić 1993; Schawerda 1921; Stauder 1925).

RESULTS AND DISCUSSION

REZULTATI I RASPRAVA

Ch. rectangula is the type species of the genus *Chersotis*. It has a wingspan of 29–37 mm, grey and brown wings with inconspicuous markings (Fig. 2). This is a Ponto-Mediterranean species, which inhabits the southern part of central Europe: Poland, the Czech Republic, Slovakia, Austria and Hungary. Its distribution in Europe is discontinuous, being connected to the larger mountain ranges, where it is usually rare and local.

This xero-montane species inhabits bushy habitats, mainly in the subalpine zone, but also can be found in rocky grassland at lower altitudes between 600 and 2400 meters above sea level (Dufay 1971). Adults fly from late June to mid-September, and are attracted to light and bait traps (Fibiger 1990, 1997). Larvae are polyphagous and feed on different herbaceous plants like *Melilotus* spp. and *Vicia* spp. (Nowacki 2009). As three specimens were recorded, we may presume that this species has a population in the area, and the specimens do not represent migrating or vagrant individu-

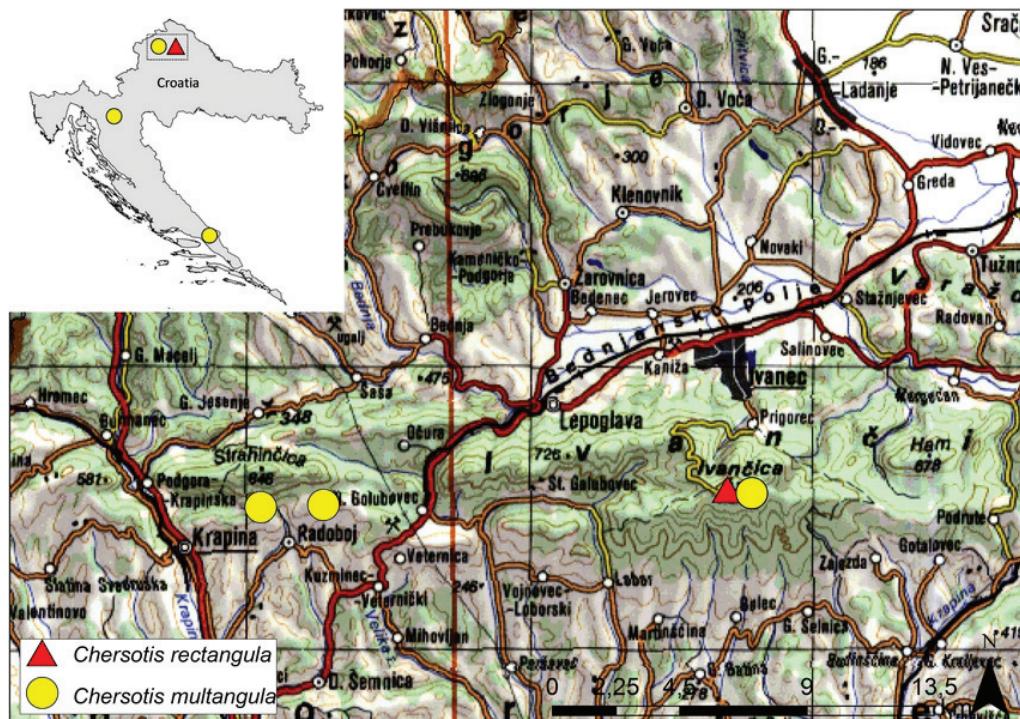


Figure 1. New and historical records of *Chersotis rectangula* and *Chersotis multangula* on Strahinjščica and Ivanščica Mts. Two southernmost records of *Ch. multangula* on the map of Croatia represent literature records.

Slika 1. Novi i povijesni nalazi vrsta *Chersotis rectangula* i *Chersotis multangula* na planinama Strahinjščici i Ivanščici. Dva južnija nalaza vrste *Ch. multangula* na karti Hrvatske predstavljaju literaturne nalaze.



Figure 2. *Chersotis rectangula* from Mt. Ivanščica, June 8th, 2014. Koren T. photo.

Slika 2. *Chersotis rectangula* sa planine Ivanščice, zabilježene 6. Lipnja 2014. Fotografija: Koren T.

als from other localities. Ivanščica Mt. is the highest mountain in north-western Croatia, and probably represents the only suitable habitat for this species in the region. Possibly, the species may occur on the nearby Strahinjščica Mt., which is not as high (the highest peak is Strahinjščica, at 847 m a.s.l.). None of the two mentioned mountains has been surveyed in the past, and additional species records are to be expected. It is also possible that these species could

be found on some other poorly surveyed mountains in Croatia, especially throughout Gorski Kotar or Mt. Velebit.

The presence of *Ch. rectangula* in Croatia was expected since the species is known from the neighbouring regions (Slovenia, Hungary and Bosnia and Herzegovina (Fibiger & Skule 2013).

Besides *Ch. rectangula*, on the same locality and date we recorded another congeneric species, *Ch. multangula* (Fig. 3). Another two records of this species were made on the



Figure 3 Figure 3. *Chersotis multangula* from Mt. Strahinjščica, July 20th, 2014. Gomboc S. photo.

Slika 3. *Chersotis multangula* sa planine Strahinjščice, zabilježene 20. srpnja 2014. Fotografija: Gomboc S.

southern slopes of Strahinjščica (Table 1). Until now, this species has been recorded only at a few localities in Croatia: Josipdol (Mann 1867), Bosiljevo and Biokovo Mt. (Kučinić & Lorković 1998). Our records from Ivanščica and Strahinjščica Mts. represent the most northern record in Croatia, and the first record in NW Croatia whatsoever.

Records of these two species of genus *Chersotis* shows that the noctuid fauna of Croatia is still not surveyed enough and new and interesting findings may be expected. No checklist of the „former“ Noctuidae family of Croatia exists, but according to the latest data, and our new record, the noctuid fauna (including former members, now in the family Erebidae) numbers about 586 species in Croatia (Kučinić 1997; Kučinić & Lorković 1998; Kučinić et al. 1998; Koren & Lauš 2011). Also, a lot of the noctuid species records for Croatia are based on old literature data, and need to be confirmed in the future.

ACKNOWLEDGMENTS ZAHVALE

This survey was done within the project „Research of moth fauna in the ecological network Natura 2000 Strahinjščica and Ivanščica, Krapina-Zagorje county“ financed by the Public institution for the management of protected areas in Krapina-Zagorje county. We are grateful to Petra Šemnički, Dijana Hršak and Ana Štih for their help and company during the field trips.

REFERENCES LITERATURA

- Abafi-Aigner, L., Pavel, J., Uhryk, F., 1896: Fauna Regni Hungariae. Lepidoptera. Regia Societas Scientiarum Naturalium Hungarica, 1–82.
- Abafi-Aigner, L., 1910: Adalék a Magyar Tengermellék, Horvátország és Dalmaczia Lepkefaunájához. Rovartani Lapok, 17: 71–105.
- Bartol, B., Bartol, V. & Michieli, Š., 1964: Beitrag zur Kenntnis der Makrolepidopterenfauna der adriatischen Insel Krg (Veglia). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 13(4–6): 33–59.
- Bohatsch, O., 1891: Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Slavoniens. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Vereines (II. Jahresbericht), 31–50.
- Burgermeister, F., 1964: Makrolepidopteren aus dem Raume Dubrovnik. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, 49: 137–152.
- Dufay, Cl., 1971: Sur la géonémie de quelques Noctuidae et d'un Lycenidae. Alexanor 7(4): 180–185.
- Fibiger, M., Hacker, H., 1990: Systematic List of the Noctuidae of Europe. Esperiana, 2: 1–111.
- Fibiger, M., 1990: Noctuinae I. Noctuidae Europaea. Volume 1. Entomological Press, 208 p, Soros.
- Fibiger, M. 1993: Noctuinae II. Noctuidae Europaea. Volume 2. Entomological Press, 230 p, Sorø.
- Fibiger M. 1997: Noctuidae Europaea. Vol. 3 (Noctuinae III). Entomological Press, 418 p, Sorø.
- Galvagni, E., 1902: Beiträge zur Kenntnis der Fauna einiger dalmatinischer Inseln. Verhandlungen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 52: 362–388.
- Galvagni, E., 1909: Die zoologische Reise des Naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1906 (Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna der Adriatischen Inseln). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines auf der Universität Wien, 7: 154–254.
- Galvagni, E., 1934: Beiträge zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna von Hvar (Lesina). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines auf der Universität Wien, 84: 118–121.
- Fibiger, M., Skule, B., 2013: Fauna Europaea: Noctuidae. In: Karsholt, O., Nieuwerken, E.J. van, de Jong, Y.S.D.M., 2013: Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2.6, <http://www.faunaeuropae.org>.
- Habeler, H., 2003: Die Schmetterlinge der Adria-Insel Krk. Eine ökofaunistische Studie. Delta Druck, Verlag Heinz Peks, Graz: 1–221.
- Hacker, H., Varga, Z. 1990: Die Gattung *Chersotis* Boisduval, 1840, 1. Die *fimbriola* (Esper, [1803] / *laeta* [Rebel, 1904]) – Gruppe (Lepidoptera, Noctuidae). Spixiana 13:277–327.
- Koča, Gj., 1901: Prilog fauni leptira (Lepidoptera) Hrvatske i Slavonije. Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, 13(1–2): 1–67.
- Koren, T., Lauš, B., 2012: The first faunistic records of butterflies and moths from two small Adriatic islands, Olib and Šcedro, Croatia. Entomologia Croatica, 16: 115–124.
- Kranjčev, R., 1985: Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravskih pješaka (I). Podravski zbornik, 200–226.
- Kučinić, M., 1992: The Noctuidae (Insecta, Lepidoptera) of Lička Plješevica mountain (Croatia). Natura Croatica, 1: 71–80.
- Kučinić, M., 1997: Faunističke, ekološke i zoogeografske značajke sovica Hrvatske. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 1–131.
- Kučinić, M., Lorković, Z., 1999: The distribution of the genus *Chersotis* Boisduval, 1840 (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae) in Croatia. Natura Croatica, 7(2): 113–120.
- Kučinić, M., Perović, F., 1997: *Dasypolia templi* (Thunberg, 1792) the new species of Noctuids (Insecta, Lepidoptera, Noctuidae) in fauna of Croatia. Natura Croatica, 5(3): 249–257.
- Kučinić, M., Bregović, A., 1996: A Contribution to the Knowledge of Faunal and Zoogeographical Characteristics of Noctuids (Insecta, Lepidoptera, Noctuidae) in North-western Croatia. Natura Croatica, 5(4): 265–289.
- Kučinić, M., Hrašovec, B., 1999: Faunal and zoogeographical review of Lepidoptera collections of Faculty of Forestry, University of Zagreb, part I: Noctuidae (Insecta: Lepidoptera). Natura Croatica, 8(1): 27–47.
- Kučinić, M., Igalfy, K., Šašić, M., Balen, S., 1994: A contribution on the Heterocera fauna (Insecta, Lepidoptera) of the central-mountain part (Risnjak & Lička Plješevica) of the Republic of Croatia. Natura Croatica, 3(1): 23–40.
- Kučinić, M., Jalžić, B., Pelić, D., 1998: *Xylocampa areola* (Esper, 1789), *Eurois occulta* (Linnaeus, 1758) and *Euxoa decora* (Denis

- & Schiffermüller, 1775), new elements of the noctuid fauna (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae) of Croatia. *Natura Croatica*, 7(3): 213–226.
- Kučinić, M., Šašić, M., Balen, S., 1993. Faunističke, ekološke i zoogeografske karakteristike sovica (Noctuidae, Lepidopetra) Gorskog kotara. *Šumarski list*, 117(9-10): 369–382.
 - Mann, J., 1867: Schmetterlinge gesammelt im Jahre 1866 um Josefstadt in der kroatischen Militärgrenze. *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 17: 63–67.
 - Mladinov, L., 1958: Popis noćnih leptira (Noctua) Zagreba i okolice. *Hrvatski narodni zoološki muzej*, Zagreb, 1: 1–61.
 - Mladinov, L., 1977: Lepidoptera iz doline gornjeg toka rijeke Kupe III. Noctuidae. *Acta Entomologica Jugoslavica*, 13(1–2): 77–88.
 - Nowacki, J., 2009: The Noctuids of Central Europe. Coronet Books, 144 p, Bratislava.
 - Schawerda, K., 1921: Beiträge zur Lepidopterenfauna der kroatischen Küste und Neubeschreibungen. *Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris*, 35: 111–138.
 - Stauder, H., 1925: Die Schmetterlings Fauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone. (Faunula-Ilyro-Adriatica). *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*, 20: 191–226.
 - Varga, Z., Gyulai P., Ronkay, G. & Ronkay L., 2013: A Taxonomic Atlas of the Eurasian and North African Noctuoidea. The Witt Catalogue, Volume VI. Noctuinae 1. The genus *Chersotis*. Heterocera Press, Budapest, 313 pp. + 49 colour plates.
 - Vignjević, G., Zahirović, Ž., Turić, N., Merdić, E., 2010: Moths (Lepidoptera: Heterocera) of Kopački rit Nature park – results of preliminary research. *Entomologia Croatica*, 14(3–4): 17–32.
 - Witt, Th. J., Ronkay, L., (eds.) 2011: Lymantriinae – Arctiinae, including Phylogeny and Check List of the Quadrifid Noctuoidea of Europe. Noctuidae Europaea. Volume 13. Entomological Press, 448 p, Sorø.

Sažetak

Tijekom istraživanja planina Strahinjščice i Ivanščice u Krapinsko-zagorskoj Županiji, zabilježene su mnoge zanimljive vrste noćnih leptira. Među njima, sovica *Chersotis rectangula* ([Denis & Schiffermüller], 1775) nova je vrsta za faunu Hrvatske. Primjerici vrste *Ch. rectangula* sakupljeni su 8. lipnja 2014. na UV svjetlosnim zamkama na vrhu Ivanščice. Ova ksero-montana sovica nastanjuje grmovita staništa, uglavnom u subalpskoj zoni, no znana je i s kamenitih travnjaka na visinama između 600 i 2400 metara. Gusjenice ove vrste hrane se različitim zeljastim biljkama poput *Melilotus* spp. i *Vicia* spp. Kako smo na istraživanome području zabilježili tri primjerka, možemo porepostaviti da na Ivanščici uistinu postoji populacija ove vrste, a zabilježeni primjerici ne predstavljaju migratorne ili dolutale jedinke. Ivanščica je najviša planina u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i vjerojatno jedino pogodno stanište za ovu vrstu u regiji. Dodatni nalazi ove sovice mogu se očekivati u brdovitim predjelima Gorskog Kotara i Velebita. Ovo je šesta zabilježena vrsta roda *Chersotis* u Hrvatskoj. Ostale vrste su *Ch. multangula* (Hübner, 1803), *Ch. margaritacea* (Villers, 1789), *Ch. elegans* (Eversmann, 1837), *Ch. fimbriola* (Esper 1803) i *Ch. cuprea* (Denis & Schiffermüller, 1775). Na Strahinjščici i Ivanščici zabilježili smo i drugu rijetku vrstu ovog roda, *Ch. multangula*, što predstavlja najsjeverniji nalaz ove vrste u Hrvatskoj.

KLJUČNE RIJEČI: distribucija, fauna, sovica, *Chersotis*, Strahinjščica, Ivanščica

ERRATA CORRIGE

In Forestry Journal Vol. 7–8 (2015): 369–376, in the following title:
U Šumarskom listu br. 7–8 (2015): 369–376 u naslovu članka:

ESTIMATING ABOVE-GROUND CARBON BIOMASS USING SATELLITE IMAGE REFLECTION VALUES: A CASE STUDY IN CAMYAZI FOREST DIRECTORATE, TURKEY

Procjena nadzemne biomase ugljika korištenjem vrijednosti refleksije satelitskih snimaka: Studija slučaja u Direkciji šuma, Camyazi, Turska

Burak ARICAK¹, Alper BULUT¹, Arif Oğuz ALTUNEL¹, Oytun Emre SAKICI¹

the word BIOMASS should be replaced by the word STOCK
treba zamijeniti riječi biomase ugljika sa zalihe ugljika

We ask our readers to acknowledge this correction of the author's error.
Molimo čitatelje da uvaže ovu ispravku autorske pogreške.

Editorial Board (*Uredništvo*)

EDGE EFFECTS OF *Pinus nigra* FORESTS ON ABUNDANCE AND BODY LENGTH OF *Ips sexdentatus*

UTJECAJ ŠUMSKOG RUBA SASTOJINE *Pinus nigra* NA GUSTOĆU POPULACIJE I DULJINU TIJELA *Ips sexdentatus*

Erol AKKUZU*, Hidayet GUZEL**

Summary

Ips sexdentatus (Börner, 1776) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) is one of the most devastating pests of coniferous forests in Turkey. The pest not only kills individual host trees, but also it can outbreak readily and cause great damage under favorable conditions. Distribution and damage of this pest vary depending on some biotic and abiotic factors (e.g. edge effect, climatic factors, and host plant). The present study investigated the edge effect of *Pinus nigra* Arnold stands on the population level and the body length of *I. sexdentatus*. For this purpose, edge effects of *P. nigra* forests on *I. sexdentatus* were studied at Kastamonu Regional Directorate of State Forests located in northwestern black sea region of Turkey in the years 2012–2013. Three factors (forest interior, forest edge, and forest exterior) were used to test the effects of forest edges on the abundance and body length of *I. sexdentatus*. A number of five study sites were selected to deploy Lindgren® funnel-type pheromone traps. Fifteen-unit traps baited with commercial pheromone Ipssex® were set in 5 replicate blocks of three traps per block. The results of the study were as follows: 1) Double bark thicknesses and diameter of the trees along the forest edges were significantly higher than those in forest interior; 2) The number of *I. sexdentatus* captured from forest outside and forest edge was significantly higher than those in forest interior; 3) Body length of *I. sexdentatus* was significantly higher on trees along the forest edges than those in forest interior.

KEY WORDS: *Pinus nigra*, bark beetles, forest edges, Turkey

INTRODUCTION

UVOD

Bark beetles (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) are considered as one of the most notorious biotic agents that cause extensive damage to conifer forests. Most bark beetles depend on dead or weakened trees but aggressive species switch to healthy trees during epidemic outbreaks (Jurc et al., 2006; Rossi et al., 2009). Population density and

attack severity of bark beetles in a forest vary with so many biotic and abiotic factors, such as, improper forest management, stand composition, edge effect, wind-felled logs, long-lasting drought period.

Ips sexdentatus (Börner, 1767) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), one of the most common bark beetle species of Turkey, is a Palearctic species distributed throughout Eurasia which is capable of breeding in many coniferous

* Assoc. Prof. Dr. Erol Akkuzu, Ph.D., Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology and Protection, 37150, Kastamonu, Turkey. Corresponding author: eakkuzu@gmail.com

** Hidayet Guzel, Kastamonu University, Institute of Science, 37150, Kastamonu, Turkey, hidayetguzel@ogm.gov.tr

genera, including *Pinus* L., *Picea* A. Dietr. (Pinaceae), *Larix* Mill. (Pinaceae), and *Abies* Mill. (Pinaceae) (Balachowsky, 1949; Pfeffer, 1995; Lopez and Goldarazena, 2012). This pest is distributed throughout Turkish conifer forests excluding Southeastern Turkey. It occurs mostly on *Pinus* spp. and *Picea orientalis* (L.) Link. having two generations per year.

Species richness and density of forest pests depend on some biotic and abiotic factors, such as forest structure, climate, topographic conditions, parasites, pathogens, and associated organisms. Fragmentation, one of the most influential factors on forest pest population dynamics, changes the spatial structure of the landscape, increases the amount of edges and induces changes in the abiotic and biotic environment (Marozas, 2014). Ewers and Banks-Leite (2013) indicated that forest fragmentation, and the creation of forest edges, exposes parts of the forest stand to external climatic conditions, reducing the ability of a forest to buffer its internal microclimate from those more extreme macroclimate conditions. Therefore, forest fragmentation and creation of forest edges cause some changes in the environment, including changes in wind, humidity, throughfall deposition, radiation, predation, parasitism, and species interactions (Murcia, 1995; Donovan *et al.*, 1997; Brazaitis *et al.*, 2005; Wuyts *et al.*, 2008; Marozas *et al.*, 2009; Marozas, 2014). For these reasons, habitat edges exert a strong influence on spatial patterns of biodiversity for many taxa in many ecosystems (Ries *et al.*, 2004; Ewers *et al.*, 2013).

Effects of forest edges on bark beetles are poorly understood. Many factors (e.g. tree species, bark thickness, topographic factors, and edge effect) may affect the ecology and biology of bark beetle species. Previous studies have shown that the effects of forest edges differ significantly between bark beetle species. Peltonen and Heliovaara (1999) reported that attack density, number of offspring emerging and number of new bark beetles per mother gallery were lowest in open area bolts and increased towards the forest interior. On the other hand, Jakuš *et al.* (2003) indicated that *I. typographus* usually attacks trees on forest edges and on borders of clearings.

Further studies are needed to establish the linkage between effects of forest edges and population dynamics of bark beetles. The present study investigated the edge effect of *Pinus nigra* Arnold stands on the population level and the body length of *I. sexdentatus*.

MATERIALS AND METHODS

MATERIJALI I METODE

Study area – Područje istraživanja

The sampling was carried out in 2012–2013 in the Dikmen Forest District of Kastamonu Regional Directorate of State

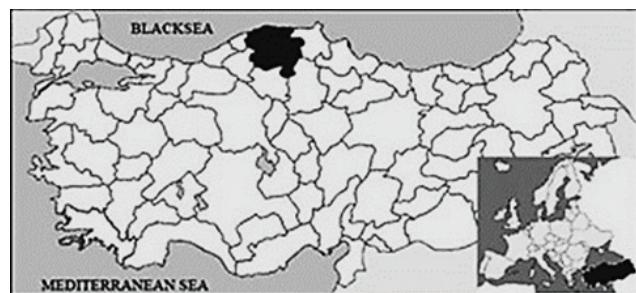


Figure 1. Location of the study area, Dikmen State Forest District
Slika 1. Područje istraživanja u Turskoj, državne šume okruga Dikmen

Forests located in northwestern Black sea region of Turkey (Figure 1). The study area is mostly covered by natural *P. nigra* stands. In the study area, mean tree age was 47 ± 7.35 , mean tree diameter was 26 ± 6.12 cm, and mean tree density was 2158 stems/ha. The altitude of the study area various from 1340 m to 1400 m (a.s.l.). Climate is generally characterized by cold winters and semi-arid summers. In winter, the ground is covered with snow, which accumulated more heavily on the upper elevations than lower elevations in the study area. The annual mean precipitation is 478.5 mm and the annual mean temperature is 9.8 °C. Average monthly temperature ranges from –1.0 °C in January to 20.3 °C in July (1954–2013 meteorological data from Kastamonu Meteorology Station) (Anonymous, 2015).

Sample sites and field methods – Pokusne plohe i terenski rad

In this study, three factors (forest interior, forest edge, and forest exterior) were determined to evaluate the effects of forest edges on the abundance and body length of *I. sexdentatus*.

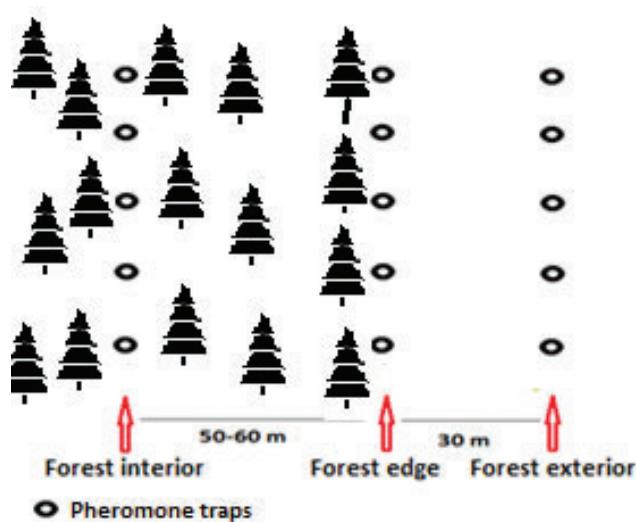


Figure 2. Schematic view of experimental design in the study area

Slika 2. Shematski prikaz terenskog pokusa (crvene strelice označavaju unutrašnjost šume, rub šume i otvoreni proctor; točke označavaju redove feromonskih klopki)

tatus. Five study sites were chosen to deploy Lindgren® funnel-type pheromone traps baited with commercial pheromone Ipssex®. Fifteen-unit pheromone traps were set in 5 replicate blocks of three traps per block (Figure 2). Experimental periods ranged from early to mid-summer, comprising the part of the flight period of *I. sexdentatus*. Traps were placed from 02 June to 28 July 2012 along the forest edges. All traps were fastened to wooden sticks with the top of the trap at 1.5 m above the ground. The quantification of captured insects took place every 7-10 days by counting insects, or by measuring volume of the insects if the catch were greater than 500 insects per trap.

In each study area, a total of 60 pine trees (stem >8 cm diameter at breast height (DBH), 1.3 m above ground level) were measured for DBH and double bark thickness (DBT). DBT and DBH were measured with a bark gauge and a diameter tape, respectively. After that, mean DBT and mean DBH were calculated. Bark thickness values were determined by averaging two bark thickness measurements taken at the angle of 90 degree. On standing trees, DBT is the double of averaging two measurements (Sonmez *et al.* 2007).

Statistical analysis – Statistička raščlamba

All statistical analyses were performed using SPSS® 19.0 for Windows®. We analyzed the edge effects on *I. sexdentatus* abundance and body length of the developed adults using one-way analysis of variance (ANOVA). Independent samples t-test was applied to test the DBT of the trees. If differences were significant, a LSD multiple comparison test was

performed to identify variation between pairs of means. Means were considered to be significantly different when $P<0.05$.

RESULTS

REZULTATI

An aim of this research is to find out whether forest edges had any significant effect on the DBT and DBH of the trees. This study showed that DBT of the trees along the forest edges were significantly higher than those in forest interior ($p<0.05$) (Table 1 and 2).

Table 1. Effect of forest edges on double bark thickness (DBT) of trees

Tablica 1. Utjecaj šumskog ruba na dvostruku debljinu kore (DBT) stabala crnog bora

| Location of trees <i>Položaj stabla u sastojini</i> | N | Mean (mm) <i>Sredina (mm)</i> | Std. Deviation <i>Standardna devijacija</i> | Std. Error Mean <i>Standardna pogreška</i> |
|--|----|----------------------------------|--|---|
| Forest edge (1) <i>Šumski rub (1)</i> | 60 | 31,2800 | 3,82201 | ,31207 |
| Forest interior (2) <i>Unutrašnjost šume (2)</i> | 60 | 29,8800 | 2,70279 | ,22068 |

Diameter of tree trunks (DBH) along the forest edge and in the forest interior significantly differentiate ($p<0.05$) in the study area (Table 3, 4). Diameter of tree trunks (DBH) was higher along the forest edge.

Table 2. Resulting independent samples t-test for the influence of edge effect on double bark thickness (DBT) of trees

Tablica 2. Rezultati t-testa utjecaja šumskog ruba na dvostruku debljinu kore (DBT) stabala crnog bora

| | Levene's Test for Equality of Variances <i>Levene test jednakosti varijanci</i> | | | t-test for Equality of Means <i>t-test jednakosti sredina</i> | | | | | |
|---|---|------|-------|--|--------------------|-----------------|-----------------------|---|---------------|
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference Lower | Upper |
| | Equal variances assumed <i>prepostavljenje jednake varijance</i> | | 8,287 | ,004 | 2,132 | 298 | ,034 | ,02292 | ,01075 |
| Equal variances not assumed <i>prepostavljenje različite varijance</i> | | | | 2,132 | 277,008 | ,034 | ,02292 | ,01075 | ,00175 ,04408 |

Table 3. Effect of forest edges on diameter (DBH) of tree trunks

Tablica 3. Utjecaj šumskog ruba na prsni promjer (DBT) stabala crnog bora

| Location of trees <i>Položaj stabla u sastojini</i> | N | Mean (cm) <i>Sredina (mm)</i> | Std. Deviation <i>Standardna devijacija</i> | Std. Error Mean <i>Standardna pogreška</i> |
|--|----|----------------------------------|--|---|
| Forest edge (1) <i>Šumski rub (1)</i> | 60 | 21,2700 | 3,59699 | ,29369 |
| Forest interior (2) <i>Unutrašnjost šume (2)</i> | 60 | 20,3433 | 2,93105 | ,23932 |

Table 4. Resulting independent samples t-test for the influence of edge effect on the diameter (DBH) of tree trunks

Tablica 4. Rezultati t-testa utjecaja neovisnih uzoraka šumskog ruba na prsnji promjer (DBT) stabala crnog bora

| | Levene's Test for Equality of Variances | | | | t-test for Equality of Means | | | | |
|---|--|------|-------|---------|------------------------------|--------------------|--------------------------|--|---------|
| | Levene test jednakosti varijanci | | | | t-test jednakosti sredina | | | | |
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Equal variances assumed <i>pretpostavljene jednakе varijance</i> | 4,542 | ,034 | 2,446 | 298 | ,015 | ,92667 | ,37885 | ,18110 | 1,67223 |
| Equal variances not assumed <i>pretpostavljene različite varijance</i> | | | 2,446 | 286,326 | ,015 | ,92667 | ,37885 | ,18098 | 1,67236 |

Table 5. Resulting one-way ANOVA test for the influence of edge effect on the density of *Ips sexdentatus*Tablica 5. Jednostrana ANOVA utjecaja šumskog ruba na gustoću populacije *Ips sexdentatus*

| Source of variation | Sum of Squares | df | Mean Square | F-value | P-value |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|
| <i>Izvor varijacije</i> | <i>Suma kvadrata</i> | <i>Stupnjevi slobode</i> | <i>Sredina kvadrata</i> | <i>F</i> | <i>P</i> |
| Between Groups | | | | | |
| <i>Između grupe</i> | 15,415 | 2 | 7,708 | 4,110 | ,019 |
| Within Groups | | | | | |
| <i>Unutar grupe</i> | 217,511 | 116 | 1,875 | | |
| Total | 232,926 | 118 | | | |
| <i>Ukupno</i> | | | | | |

Table 6. Resulting Least Significant Difference (LSD) Test for the mean number of *Ips sexdentatus* captured by pheromone trapsTablica 6. Test najmanje značajne razlike (eng. LSD) za srednji broj imaga *Ips sexdentatus* ulovljenih feromonskim klopama

| (I) Number (II) Broj | (J) Number (JJ) Broj | Mean Difference | | | 95% Confidence Interval | | |
|-------------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | (I-J) Razlika aritmetičkih sredina (I-J) | Std. Error Standardna pogreška | Sig. Signifikantnost | 95 % Interval pouzdanosti Donja granica | Upper Boundary Gornja granica | |
| 1,00 ¹ | 2,002 | -,67845* | ,30619 | ,029 | ,0720 | 1,2849 | |
| | 3,003 | -,14742 | ,30815 | ,633 | -,7578 | ,4229 | |
| 2,00 ² | 1,00 | -,67845* | ,30619 | ,029 | -1,2849 | -,0720 | |
| | 3,00 | -,82587* | ,30815 | ,008 | -1,4362 | -,2155 | |
| 3,00 ³ | 1,00 | ,14742 | ,30815 | ,633 | ,4629 | ,7578 | |
| | 2,00 | ,82587* | ,30815 | ,008 | ,2115 | 1,4362 | |

* The mean difference is significant at the 0.05 level. – * *Srednja razlika aritmetičkih sredina značajna je na razini 0,05*¹ refers to forest edge – *šumski rub*² refers to forest interior – *unutrašnjost šume*³ refers to forest exterior – *otvoreni prostor izvan šume***Table 7.** Resulting one-way ANOVA test for the effect of forest edges on body length of *Ips sexdentatus*Tablica 7. Jednostrana ANOVA utjecaja šumskog ruba na duljinu tijela *Ips sexdentatus*

| Source of variation | Sum of Squares | df | Mean Square | F-value | P-value |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|
| <i>Izvor varijacije</i> | <i>Suma kvadrata</i> | <i>Stupnjevi slobode</i> | <i>Sredina kvadrata</i> | <i>F</i> | <i>P</i> |
| Between Groups | | | | | |
| <i>Između grupe</i> | ,048 | 2 | ,024 | 9,753 | ,001 |
| Within Groups | | | | | |
| <i>Unutar grupe</i> | ,563 | 231 | ,002 | | |
| Total | | | | | |
| <i>Ukupno</i> | ,611 | 233 | | | |

In this study, edge effect of *P. nigra* forests on the population size of *I. sexdentatus* was analyzed. One-way analysis of variance (ANOVA) indicated significant differences ($p<0.05$)

in the number of *I. sexdentatus* captured by pheromone traps across the three sample sites (forest edge, forest interior and forest outside) (Table 5, Table 6).

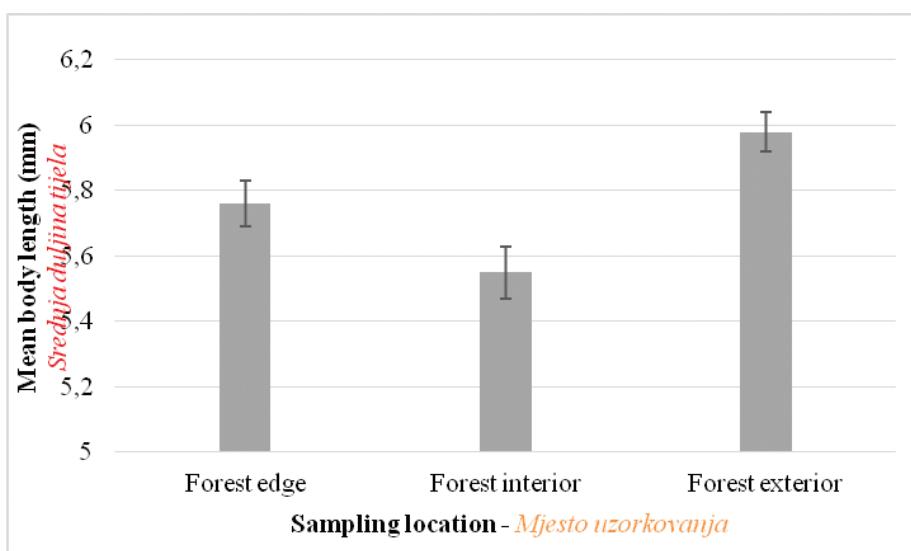


Figure 3. Mean body length of *Ips sexdentatus* in the sampling locations
Slika 3. Srednja duljina *Ips sexdentatus* prema lokaciji ulova

Table 8. Resulting Least Significant Difference (LSD) Test for the effect of forest edges on the mean lengths of *I. sexdentatus*

Tablica 8. Test najmanje značajne razlike (eng. LSD) utjecaja šumskog ruba na srednju duljinu tijela *Ips sexdentatus*

| (I) VAR1 | (J) VAR1 | Mean Difference (I-J) Razlika aritmetičkih sredina (I-J) | Std. Error Standardna pogreška | Sig. Signifikantnost | 95% Confidence Interval 95 % Interval pouzdanosti | |
|-------------------|----------|---|-----------------------------------|-------------------------|--|----------------------------------|
| | | | | | Lower Boundary Donja granica | Upper Boundary Gornja granica |
| 1,00 ¹ | 2,00 | ,01816* | ,00835 | ,031 | ,0017 | ,0346 |
| | 3,00 | -,01584* | ,00789 | ,046 | -,0314 | -,0003 |
| 2,00 ² | 1,00 | -,01816* | ,00835 | ,031 | -,0346 | -,0017 |
| | 3,00 | -,03400* | ,00770 | ,000 | -,0492 | -,0188 |
| 3,00 ³ | 1,00 | ,01584* | ,00789 | ,046 | ,0003 | ,0314 |
| | 2,00 | ,03400* | ,00770 | ,000 | ,0188 | ,0492 |

* The mean difference is significant at the 0.05 level – *Srednja razlika aritmetičkih sredina značajna je na razini 0,05

¹ refers to forest edge – šumski rub

² refers to forest interior – unutrašnjost šume

³ refers to forest exterior – otvoreni prostor izvan šume

The results from the LSD multiple comparison test showed that the number of *I. sexdentatus* captured outside of the forest and forest edge was significantly ($p<0.05$) higher than those from forest interior (Table 6).

Body length of *I. sexdentatus* was measured to test the effect of forest edge via bark thickness and stem temperature regime on their growth. We found that mean body length of the pest was 5.76 ± 0.07 mm at the forest edge, 5.55 ± 0.08 mm at the forest interior, and 5.98 ± 0.06 mm at the forest exterior in the study area (Figure 3). Therefore, body length of *I. sexdentatus* was significantly ($p<0.05$) higher on trees along the forest edges than those in forest interior (Table 7, Table 8).

DISCUSSION RASPRAVA

Bark is an important part of the tree that provides protection of the inner living tissues against climatic effects, air

pollution, mechanical damage, and biotic agents that attack the tree (Michel *et al.*, 2011; Mmolotsi *et al.*, 2012). Bark anatomy and the physiological condition of a potential host tree are crucial for the success of a bark beetle attack (Wermelinger, 2004). Bark thickness, as an important factor in breeding success for *I. sexdentatus*, generally increases with stem diameter and tree age. As forests age they become more vulnerable to agents of disturbance, such as high winds, fire, fungi, and bark beetles (Christiansen *et al.*, 1987). In the present study, DBT and DBH of the trees along the forest edges were significantly greater than those in forest interior. Similar findings were obtained for *Pinus radiata* D. Don. in New Zealand (Berg, 1973), *Quercus robur* Linnaeus, and *Fraxinus excelsior* Linnaeus in the eastern part of the Czech Republic (Sálek *et al.* 2013). Gorte (2009) indicated that the adult mountain pine beetles (*Dendroctonus ponderosae* Hopkins, 1902), disperse with preference for trees of larger diame-

ter (thicker trees have thicker phloem, and thus more food) and trees under stress (e.g., injured, diseased, or suffering from drought, and thus offering less resistance to attack).

We found that the number of *I. sexdentatus* captured from forest outside and forest edge was significantly higher than those from forest interior. Previous studies have shown that compared with the forest-interior environment, solar incidence on the edges brings about an increment in light intensity and its duration and, therefore, both soil and air temperatures can be both higher and more variable (Wales, 1972; Ranney *et al.*, 1981; Lovejoy *et al.*, 1986; Williams-Linera, 1990; Brothers and Spingarn, 1992). Bark beetle development is directly affected by phloem temperature, which in turn is dependent on air temperature and direct solar radiation (Wermelinger and Seifert, 1999). Therefore, sunlit trees are preferably attacked, especially after abrupt increases in solar radiation levels (Jakuš, 1998; Lobinger and Skatulla, 1996; Wermelinger, 2004).

In this study, body length of the pest was used to characterize *I. sexdentatus* populations in relation to the breeding sites (forest edge and forest interior). Body length of *I. sexdentatus* was significantly higher on trees along the forest edges than those in forest interior. Grodzki (2004) conducted a research on a similar subject concerning closely related *I. typographus* on *Picea abies* (Linneaus). Grodzki (2004) indicated that the reaction of *I. typographus* populations to better environmental conditions is expressed as an increase in the infestation density on trees and greater body length of beetles (Grodzki, 2004).

CONCLUSIONS ZAKLJUČCI

I. sexdentatus is distributed naturally throughout Europe, Northern Asia, South and Southeast Asia. Forest fragmentations and forest edges influence the abundance and body length of the pest in its distribution range because they may alter forest structure, species composition, biodiversity, microclimate, physical and chemical properties of soil. In this study, we examined the edge effects of *P. nigra* forests on abundance and body length of *I. sexdentatus*. We revealed that forest edges may contribute to *I. sexdentatus* population increases and also cause increase in body length of the pest.

ACKNOWLEDGEMENTS ZAHVALA

This study is funded by the Scientific Research Projects Committee of Kastamonu University with the project number KUBAP-01/2012-09.

REFERENCES

LITERATURA

- Anonymous, 2015. Resmi istatistikler (illerimize ait istatistik veriler); <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KASTAMONU>.
- Balachowsky, A., 1949: Faune de France, Volume 50: Coleopteres Scolytides, Federation Francaise des Societes de Sciences, 320 p., Paris.
- Berg, P. 1973: Silviculture of *Pinus radiata* stand edge trees at Woodhill Forest. New Zeal. J. For. 18(1): 115–121.
- Brazaitis, G., J.M. Roberge, P. Angelstam, V. Marozas, K. Petelis, 2005: Age-related effects of clear-cutold forest edges on bird communities in Lithuania. Scand. J. For. Res. 20 (6): 59–68.
- Brothers, T.S., A. Spingarn, 1992: Forest fragmentation and alien plant invasion of central Indiana old-growth forests. Conserv. Biol. 6:91-100.
- Christiansen, E., R.H. Waring, A.A. Berryman, 1987: Resistance of conifers to bark beetle attack: Searching for general relationships. For. Ecol. Manag. 22: 89-106.
- Donovan, T.M., P.W. Jones, E.M. Annand, F.R. Thompson III, 1997: Variation in local-scale edge effects: mechanisms and landscape context. Ecology 78: 2064–2075.
- Ewers, R.M., C. Banks-Leite, 2013: Fragmentation impairs the microclimate buffering effect of tropical forests. Plos One, 8(3): 1-7.
- Ewers, R.M., S. Bartlam, R.K. Didham, 2013: Altered species interactions at forest edges: contrasting edge effects on bumble bees and their phoretic mite loads in temperate forest remnants. Insect Conserv. Divers. (6): 598–606.
- Gorte, R.W., 2009: Mountain Pine Beetles and Forest Destruction: Effects, Responses and Relationship to Climate Change. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- Grodzki, W. 2004: Some reactions of *Ips typographus* (L.) (Col.: Scolytidae) to changing breeding conditions in a forest decline area in the Sudeten Mountains, Poland. J. Pest Sci. 77: 43-48.
- Jakuš, R., 1998: Types of bark beetle (Coleoptera: Scolytidae) infestation in spruce forest stands affected by air pollution, bark beetle outbreak and honey fungus (*Armillaria mellea*). Anz. für Schädlingskunde 71: 41-49
- Jakuš R, F. Schlyter, Q.H. Zhang, M. Blaženec, R. Vavercák, W. Grodzki, D. Brutovsky, E. Lajzová, M. Turcáni, M. Bengtsson, Z. Blum, J.C. Gregoiré, 2003: Overview of development of an anti-attractant based technology for spruce protection against *Ips typographus*: from past failures to future success. J. Pest Sci. 76: 89-99.
- Jurc M., M. Perko, S. Džeroski, D. Demšar, B. Hrašovec, 2006: Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia : monitoring and modeling. Ecol. Model., 194, 1/3: 219-226.
- Lobinger, G., U. Skatulla, 1996: Untersuchungen zum einfluss von sonnenlicht auf das schwärmlverhalten von borkenkäfern. Anz. für Schädlingskunde 69: 183-185.
- Lopez, S., A. Goldarazena, 2012: Flight dynamics and abundance of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in different sawmills from Northern Spain: Differences between Local *Pinus radiata* (Pinales: Pinaceae) and Southern France incoming *P. pinaster* timber. Hindawi Publishing Corporation Psyche, Article ID 145930, 6 pages doi:10.1155/2012/145930.

- Lovejoy, T., R. Bierregaard, J. Rylands, J. Malcolm, C. Quintela, L. Harper, K. Brown, A. Powell, G. Powell, H. Schubart, M. Hays, 1986: Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: M. Soule (Editor), *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer, Sunderland, MA, pp. 257–285.
- Marozas V., K. Pételis, G. Brazaitis, J. Baranauskaité, 2009: Early changes of ground vegetation in fallow deer enclosure. *Balt. For.* 15: 268–272.
- Marozas, V., 2014: Effect of the coniferous forest – grassland edge on ground vegetation in the mixed European forest zone, Lithuania. *Dendrobiology*, 71: 15–22.
- Michel, A.K., S. Winter, A. Linde, 2011: The effect of tree dimension on the diversity of bark microhabitat structures and bark use in Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*). *Can. J. For. Res.* 41: 300–308.
- Mmoloetsi, R., I. Kopong, M. Rampart, 2012: Bark Thickness and Diameter Variation in *Spirostachys africana*, a Multipurpose Tree Commonly used in Households in Southern Botswana. 1:539 doi:10.4172/scientificreports.539.
- Murcia, C., 1995: Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends Ecol. Evol.* 10: 58–62.
- Peltonen, M., K. Heliövaara, 1999: Attack density and breeding success of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) at different distances from forest-clearcut edge. *Agric. For. Entomol.* 1: 237–242.
- Pfeffer, A., 1995. Zentral-und westpalaearktische Borken- und Kenkafer, Pro Entomologia, c/o Naturhistorisches Museum Basel, 310 p., Basel.
- Ranney, J., M. Bruner, J. Levenson, 1981: The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. In: R. Burgess and D. Sharpe (ed), *Forest Islands Dynamics in Man-dominated Landscapes*. Springer, p. 67–95, New York.
- Ries, L., R.J.Jr. Fletcher, J. Battin, T.D. Sisk, 2004: Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models and variability explained. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 491–522.
- Rossi, J.P., J.C. Samalens, D. Guyon, I. van Halder, H. Jactel, P. Menassieu, D. Piou, 2009: Multiscale spatial variation of the bark beetle *Ips sexdentatus* damage in a pine plantation forest (Landes de Gascogne, Southwestern France). *For. Ecol. Manag.* 257: 1551–1557.
- Šálek, L., D. Zahradník, R. Marušák, L. Jerábková, J. Merganic, 2013. Forest edges in managed riparian forests in the eastern part of the Czech Republic. *For. Ecol. Manag.* 305: 1–10.
- Sonmez, T., S. Keles, F. Tilki, 2007: Effect of aspect, tree age and tree diameter on bark thickness of *Picea orientalis*. *Scand. J. For. Res.* 22: 193–197.
- Wales, B., 1972: Vegetation analysis of northern and southern edges in a mature oak-hickory forest. *Ecol. Monogr.* 42: 451–471.
- Wermelinger, B., M. Seifert, 1999: Temperature-dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. *Ecol. Entomol.* 24: 103–110.
- Wermelinger, B., 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. *For. Ecol. Manag.* 202: 67–82.
- Williams-Linera, G., 1990: Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *J. Ecol.* 78: 356–313.
- Wuyts K., A. De Schrijver, J. Staelens, L. Gielis, J. Vandeburwane, K. Verheyen, 2008: Comparison of forest edge effects on throughfall deposition in different forest types. *Environ. Pollut.* 156: 854–861.

Sažetak

Ips sexdentatus (Börner, 1776) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), velik šestozubi borov potkornjak, jedan je od najvažnijih štetnika iz porodice potkornjaka na području Turske. Ne samo da je sposoban napasti pojedinačna stable, već u povoljnim okolnostima može ući u prenamnoženja uzrokujući štete većih razmjera. Prostorna raširenost i štetnost ovog štetnika varira ovisno o različitim biotskim i abiotičkim čimbenicima (primjerice utjecaju šumskog ruba i fragmentiranosti, klimi i vitalitetu biljaka domaćina). Provedeno istraživanje imalo je za cilj utvrditi utjecaj šumskog ruba sastojina crnog bora (*Pinus nigra*) na populacijsku gustoću i duljinu tijela (veličinu) potkornjaka *I. sexdentatus*. Za ovu je svrhu postavljena serija pokusa u regiji Kastamonu na sjeverozapadu crnomorske obale Turske u razdoblju od 2012. do 2013. godine. Tri mikropozicije na pet pokusnih lokaliteta testirane su na spomenuta dva obilježja *I. sexdentatus*: unutrašnjost šume, šumski rub i otvoreni prostor izvan šume (Slika 2). Odrasli potkornjaci hvatani su linijski postavljenim lijekastim tipom feromonskih klopki (Lindgren) opremljenim feromonom *Ipssex*. Klopke sastavljene od 15 lijevkastih segmenta postavljene su u blokovima od 5 replikacija s tri klopke po bloku.

Rezultati istraživanja mogu se svesti na sljedeće: 1) Dvostruka debljina kore i promjer stabala na šumskom rubu veća je od stabala u unutrašnjosti sastojine; 2) Broj ulovljenih imaga *I. sexdentatus* izvan šume i na šumskom rubu značajno je veći od ulova u unutrašnjosti sastojine; 3) Duljina tijela *I. sexdentatus* iz kore stabala na šumskom rubu značajno je veći od jedinki izdvojenih iz kore stabala u unutrašnjosti sastojine.

KLJUČNE RIJEĆI: *Pinus nigra*, potkornjaci, šumski rubovi, Turska

EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN DEVELOPING PUBLIC AWARENESS OF TREE PESTS AND PATHOGENS

TEHNOLOGIJA PODUČAVANJA U RAZVOJU SVIJESTI JAVNOSTI O BOLESTIMA I ŠTETNICIMA DRVEĆA

Milka GLAVENDEKIĆ¹, Bojana IVANOV¹, Milanka DŽINOVIC², Branka ARSOVIC³, Danimir MANDIĆ²

Summary

A survey of the level of knowledge and public awareness among visitors to The 19th International Horticulture Fair in Belgrade was conducted using a self-completion questionnaire. Public awareness and knowledge of alien invasive species is required of residents, teachers, tree professionals and other stakeholders to enable the early detection and a 'stop the spread' strategy in the management of alien invasive species. The research on public awareness and knowledge about five selected tree pests and pathogens revealed that 83.30% of respondents have no knowledge. Respondents were asked to show their practical knowledge by matching the pest or pathogen with the symptoms on a tree, and only 4-11% were able to give correct answers. The public's attitude towards plant health issues is positive and almost all the respondents only buy their plants from registered nursery or distributors. Over half do not buy imported plants and are aware of the likelihood that more invasive alien species could come into our country and region via this pathway. Respondents use multiple sources to gain their knowledge regarding tree pests and pathogens. The most frequent sources used are the internet, face-to-face learning from educational establishments (lectures, seminars etc.), newspapers and trade journal articles. Respondents are motivated to gain knowledge about pests and pathogens and the pathways of their introduction, from the preferred formats of: the internet, TV programmes, printed brochures and books. Educational technology should be applied in order to facilitate education and lifelong learning, raise public awareness about pests and pathogens and improve professional practices.

KEY WORDS: public awareness, tree pests and pathogens, pathways, educational technology, lifelong learning

INTRODUCTION UVOD

Biological invasions have, during the past few decades, been the focus of scientific research, with alien invasive species considered to be the second most important factor of di-

versity endangerment, after habitat destruction. Invasive tree pathogens and pests all over the world are directly correlated with live woody plants (plants for planting), such as nursery stock grown for forests or for ornamental purposes (Kenis et al., 2009; Kenis and Branco, 2010, Liebhold et al., 2012, Liebhold et al., 2013; Pilarska et al., 2010; Roques,

¹ Prof. Milka Glavendekić, D.Sc., e-mail: milka.glavendekić@sfb.bg.ac.rs, Bojana Ivanov¹, dipl. ing., University of Belgrade – Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, RS 11030 Belgrade, Serbia

² Mr Milanka Džinović, prof. Danimir Mandić, D.Sc., e-mail: danimir.mandic@uf.bg.ac.rs, University of Belgrade – Teacher Training Faculty, Str. Kraljice Natalije 43, 11000 Belgrade, Serbia

³ Mr Branka Aršović, University of Kragujevac – Teacher Training Faculty, Trg Sv. Save 36, 36000 Užice, Serbia

2010, Santini et al., 2012). As a result of human activity, alien pests and diseases are exported out of their natural environment by following their hosts e.g. plants for planting or a variety of commodities (Glavendekic and Roques, 2009). The trade and transportation of ornamental plants are recognised as the most important pathways for the introduction of alien pests. Research on the biological patterns and determinants of invasion by pathogens in Europe has been compiled into a large database on invasive forest pathogens. Alien forest pathogens were already being recorded in Europe from the period of 1830 to 1859 as affecting the health of forest trees together with cryptogenic and native European forest pathogens. Their influence on forest health increased over time and they were dominant in the period from 1920 to 2008. Moreover, besides the above mentioned times, in the period from 1980 – 2008 hybrid forest pathogens were also recorded (Santini et al., 2013). The recent publication by Matošević i Pajač Živković (2013) presents evidence that, in Croatia, there are 101 phytophagous alien species associated with woody plants. Although only 15% of alien insects in Croatia invaded natural habitats, it is evident that more than a half of the invaded habitats represent agricultural land, followed by urban green infrastructure (parks and gardens) and woodland and forests.

This suggests that a tightly coordinated set of actions to combat new arrivals is needed. Tree professionals dealing with tree health or the growing of plants in nurseries have a key position in the pathways of introduction of alien tree pests and diseases. They are involved in actions such as inspections, monitoring and surveillance of pests and pathogens, tree purchasing, planning, silviculture and the maintenance of green infrastructure, which are crucial for plant health and the biosecurity of forests and urban greenery. It is expected that their knowledge and awareness of the significance of pests and diseases are both extensive and up to date.

MATERIALS AND METHODS MATERIJALI I METODE

We used a self-completion questionnaire survey of visitors to Belgrade Fair on the occasion of The 19th International Horticulture Fair, April 3rd – 6th, 2014. Hard – copy questionnaires designed to assess public awareness were distributed by hand to visitors with a detailed explanation given by students of the Faculty of Forestry University of Belgrade. Respondents originated from various regions of Serbia, so the demographic distribution was somewhat uniform. About 70% of those visitors who were asked to complete the questionnaire accepted. The primary targets of the survey were randomly selected visitors to the fair, regardless of their profession. The main objective was to understand the public's attitude towards tree diseases and

pests through a survey of people involved in the horticulture sector, such as hobby gardeners, school teachers, students, nursery growers or other businesses related to trees and plants for planting.

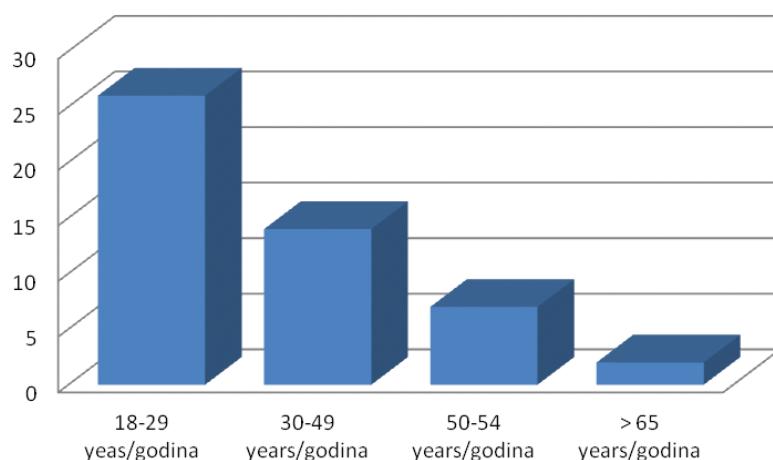
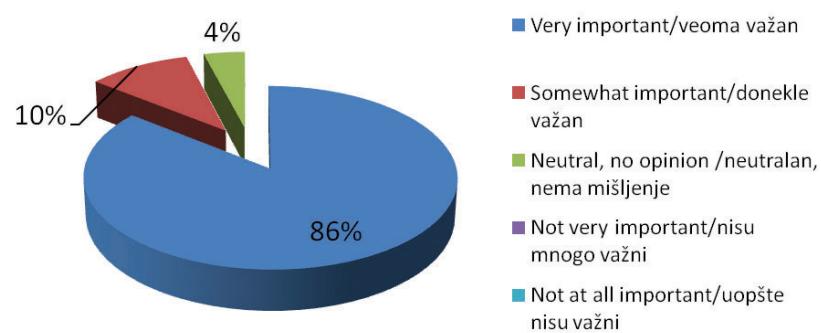
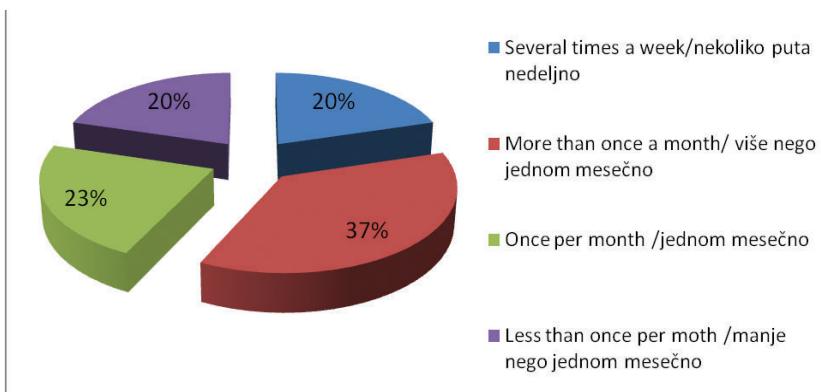
The survey was initially designed by social researchers at the Forests Research Institute, Northern Research Station, Roslin & Alice Holt Lodge, Farnham, UK and then enhanced by specialists in forest entomology and pathology within the framework of the COST Action FP1201 (PERMIT). In order to compare the gathered data with previous research conducted in nine European countries, the set of questions was the same with the addition of specific pests relevant to Serbia. The survey consisted of 23 questions. Respondents were asked to make judgments about their own level of knowledge regarding selected pathogens and pests, the significance of trees and forests, the level of effectiveness of measures and policy related to tree health and to express their opinion about the likelihood of further introductions of pathogens and pests in Serbia. The survey was also designed to gather data regarding the sources of information on pathogens and pests and to show a willingness to share information and the demographics of respondents.

The gathered data was subjected to descriptive statistical information and tests. For some open questions which generated qualitative data, responses were given in the form of short text. Data was collected and analysed thematically, focusing on changing negative behaviours regarding tree health. Analysis of the questions focused on information about pathogens and pests, documenting the formats of information that respondents need and the most preferred format of that information.

RESEARCH RESULTS REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Our research generated data from 63 respondents. Concerning their gender, 47% are males and 49% females, allowing gender balance to be respected. Only 4% did not answer the question regarding gender. Almost one half of respondents belong to the age group 18–29 years. The second largest group is 30–49 years, whilst respondents over 50 years make up less than 10 % of the survey (Figure 1).

The occupations of the respondents cover a diverse range. The majority are forestry engineers, horticulturists and agriculturists, landscape architects, nursery growers and floriculture growers whose occupations are close to the sector of ornamental horticulture and they attend horticulture fairs regularly because of their business. Included among those visitors of The 19th International Horticulture Fair who participated in the survey are other professions such as: vocational secondary school teacher, lawyer, mechanical engineer, geological engineer, technological engineer, eco-

**Figure 1.** Age of respondents**Slika 1.** Starost ispitanika**Figure 2.** Importance of trees, woodland and forests for respondents**Slika 2.** Značaj drveća, šumskih predjela i šuma za ispitanike**Figure 3.** Answers to the question about how frequently respondents visit woodland or forest**Slika 3.** Odgovori na pitanje koliko često ispitanici posjećuju šumske predjele ili šumu

nomist, tourism worker, environmental protection inspector, air transport inspector, medical worker, fitness trainer, biologist, beekeeper, farmer, trader and others.

A large majority of respondents (71%) claimed that their way of life is connected with trees, landscapes and forests. When asked to judge the importance of trees, woodland and forests, the majority of respondents (86%) considered them as 'very important' (Figure 2). None had the opinion that they are 'not very important' or 'not at all important'.

Compared to the above consideration of forests as very important, they have a surprisingly low frequency of visits to woodland and forests. Only one fifth visit woodland and forest several times a week (20%). Additionally, 37% of res-

pondents visit forests 'more than once a month', meaning that more than a half of visitors to The 19th International Horticulture Fair visit woodlands and forests frequently (Figure 3).

In the perception of respondents, forests are considered as 'important places for wildlife' and that 'they make an area a nicer place to live', with more than 70% answering that they 'strongly agree' with this statement. The minority of respondents was of the opinion that woodlands and forests 'bring the community together', 'they get people involved in local issues', 'provide income and jobs' or 'people can learn about local culture or history' (between 20 and 35%). Regarding to the above mentioned statements, some res-

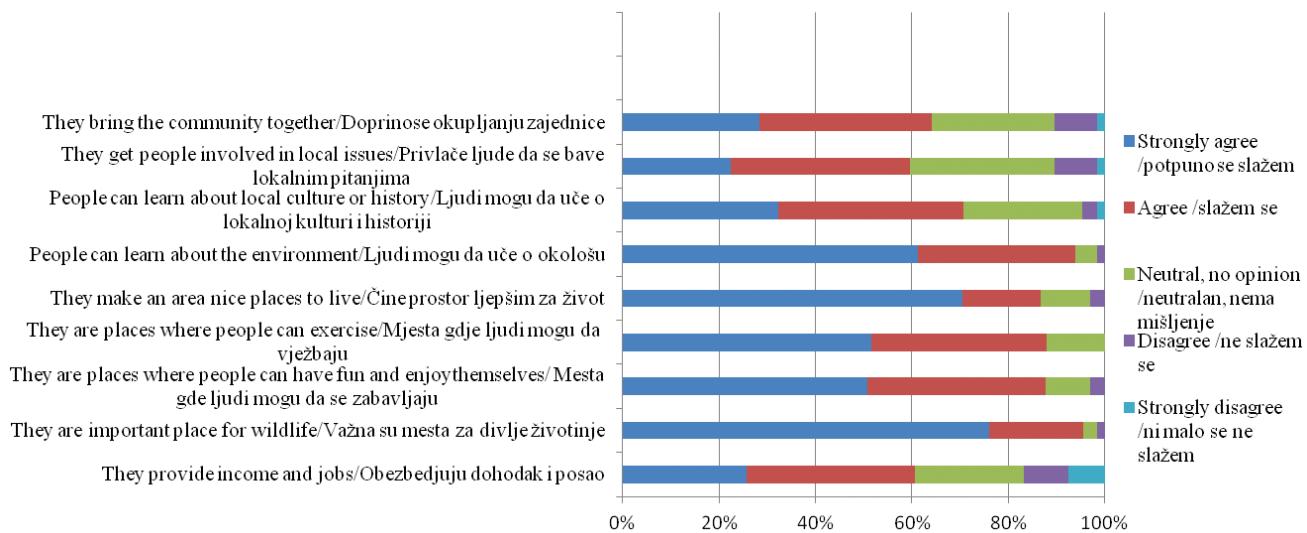


Figure 4. Answers to the question of how important trees, woodlands and forests are for respondents

Slika 4. Odgovori na pitanje koliko su drveće, šumski predjeli i šume važni za ispitanike

Table 1. Levels of awareness among visitors of The 19th International Horticulture Fair in Belgrade

Tablica 1. Razini znanja posjetitelja 19. Medunarodnog sajma hortikulture u Beogradu

| | KNOWLEDGE AND AWARENESS/ZNANJE I SVIJEST | | | |
|--|--|---|--|---|
| | 'I have never heard of it'/'Nikada nisam čuo o tome' | 'I have heard of it, but know nothing' about it'/'Čuo sam ali ništa ne znam o tome' | 'I have some knowledge about it'/'Znam nešto o tome' | 'I know a lot about it'/'Znam mnogo o tome' |
| Anoplophora glabripennis | 47% | 26% | 23% | 4% |
| Cryphonectria parasitica | 55% | 25% | 12% | 6% |
| Bursaphelenchus xylophilus | 69% | 17% | 12% | 2% |
| Agrilus planipennis | 69% | 23% | 8% | 0% |
| Hymenoscyphus pseudoalbidus | 63% | 24% | 6% | 7% |
| Median Degree of Awareness/ srednji stepen svijesti | 60.3% | 23% | 12.5% | 3.8% |

Table 2. Knowledge about pathways of introduction of diseases and pests

Tablica 2. Znanje o putevima unošenja bolesti i štetnika

| | A. glabripennis | A. planipennis | B. xylophilus | C. parasitica | H. pseudoalbidus |
|---|-----------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| On imported plants/na uveženim biljkama | 38 | 38 | 30 | 39 | 37 |
| On imported wood/na uveženom drvetu | 27 | 19 | 21 | 20 | 19 |
| Natural dispersal/prirodno rasprostranjenje | 10 | 18 | 23 | 19 | 22 |
| On firewood/ na ogrevnom drvetu | 7 | 7 | 7 | 10 | 7 |
| Via water/pomoću vode | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| Via animals/pomoću životinja | 5 | 6 | 8 | 5 | 3 |
| Via humans/pomoću ljudi | 11 | 8 | 7 | 4 | 7 |

pondents (less than 10%) expressed disagreement and strong disagreement (Figure 4).

The respondents were asked to give a statement about what the main reasons were for their visits to forests and woodlands. The majority visit woodland for recreational purposes,

to find peace and solitude or for a holiday. Other reasons for visits were given as beekeeping, to learn about plants and animals, to learn about biology, to attend scout camps etc.

One of the questions for respondents was to estimate their level of knowledge about some pests and diseases. A four

point scale was offered from 'I have never heard of it' to 'I know a lot about it'. As is shown in Table 1, the level of knowledge is either low or very low. The best knowledge and awareness (approximately 27%) was estimated by respondents in the case of *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Cerambycidae), a quarantine pest in Serbia. The lowest level of knowledge (8%) was for the alien insect *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae), which is also a quarantine species. A surprisingly low level of knowledge was estimated for *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr (Diaporthales: Cryphonectriaceae), fungus of Asian origin, which is common in Serbia on chestnut trees and forests. Only 16.30% of respondents feel that they 'know a lot' about the selected pests and diseases. The majority of respondents (60.30%) answered that they have never heard of these tree pests and pathogens. According to their self estimated levels of awareness, 83.30% of respondents are not at all familiar with those pests and diseases which could pose the highest threat to our forests.

Concerning public awareness about the pathways of introduction of alien species, a large majority of respondents was of the opinion that imported plants and imported wood are the main pathways for the introduction of alien pests and pathogens (Table 2). Natural dispersion is also a concern of theirs, which is correct for pathogens and some pests. The level of public awareness of pathways is considered to be insufficient.

Respondents were asked to match the pest or pathogen with the symptoms on the infested or infected tree. They were successful in identifying the correct pairs in 4-11% of cases. The worst result was for *Anoplophora glabripennis*, and *Agrilus planipennis*, both quarantine species which could threaten our forest ecosystems once introduced into our country. Respondents were more successful in identifying *Cryphonectria parasitica*, which is already present in our forests. It could be concluded that the knowledge among respondents about the symptoms of alien pests and diseases is very low (Figure 5).

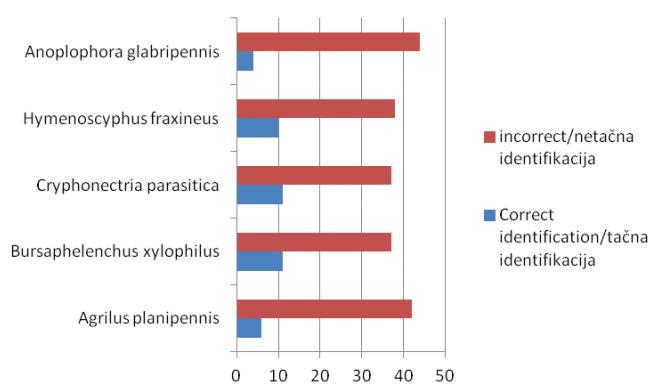


Figure 5. Level of knowledge about the symptoms of some pests and diseases on trees

Slika 5. Razino znanja o simptomima nekih štetnika i bolesti drveća

Governmental bodies are, by The Plant Health Act and related legislation, obliged to organise monitoring, inspections and to provide information in order to prevent the import and spread of quarantine pests and pathogens. Respondents were asked to give their opinion about the effectiveness of governmental measures (Table 3). The measures listed in the questionnaire were: quarantine, monitoring and surveying, border control, nursery inspections and the provision of information and public awareness. The effectiveness of the measures was considered to be low. According to the mean value of effectiveness, one fifth of respondents judged quarantine, monitoring, information provision and public awareness as effective. The judgment about the effectiveness of border control and health surveys of nursery stock was even lower (18.25% and 18.75%).

Respondents were asked to choose from, and rank, 6 options related to who they would report to if they found a pest or a diseased tree. The options were local authorities, government, conservation groups or agencies, garden centres/nurseries, friends, family and neighbours or nobody. The results show that respondents most trust the nature protection agency, government and local authorities. Garden centres and nurseries and public enterprises managing forests

Table 3. Effectiveness of governmental measures

Tablica 3. Učinkovitost državnih mjera

| | Quarantine/ Karantin | Monitoring and Survey/ Monitoring i nadzor | Border control/ granična kontrola | Health survey of nursery stock/ zdravstveni pregled rasadnika | Information provision and Public awareness/ obavještavanje i svijest javnosti |
|---|-------------------------|---|--|--|--|
| Highly effective /jako efikasno (%) | 17 | 10 | 30 | 28 | 15 |
| Effective / efikasno (%) | 20 | 21 | 18 | 21 | 20 |
| Neutral, no opinion/neutralno, nema mišljenje (%) | 23 | 31 | 13 | 12 | 21 |
| Not effective/ nije efikasno (%) | 24 | 24 | 12 | 14 | 26 |
| Mean effectiveness / srednja efikasnost (%) | 21 | 21.5 | 18.25 | 18.75 | 20.5 |

were also recognised as being responsible for the health of trees and woodland.

Respondents were asked an open question about who else (an individual or organisation) they would report to if they found a diseased tree or a tree pest. Most respondents chose educational establishments and research institutes (The Faculty of Forestry, The Faculty of Agriculture and The Institute of Forestry) or, in second place, governmental institutions (Ministries, inspectorates, local government or the secretary for nature protection). Some respondents would inform the public enterprise "Srbijasume", responsible for the management of forests in Serbia and the public enterprise "Zelenilo Beograd", managing green infrastructure in Belgrade. Only one respondent would share information about new pest or diseased tree on a social network on the internet.

The survey also focused on research concerning the behaviour of respondents. They were asked what actions they already take, or would take in the future, in order to prevent or stop the spread of tree pests and pathogens. Almost all of them answered that they buy plants from registered nurseries or distributors (98.41%). More than half the respondents (52.38%) do not buy imported plants or would be willing to make the decision not to buy imported plants. More than 52% do not dump waste garden plant material and, additionally, 25% would be ready to adopt such behaviour. About 20% of the respondents do not take any action and, in the future, 11% of them would not take any action.

An open question was asked regarding what factors might prevent respondents from changing their behaviour. The majority of answers pointed to a lack of information about pests and pathogens, information on invasive species and education. Some respondents pointed out the importance of legislation related to plant protection and the effective, strict surveying of invasive alien species.

Respondents are aware of the threat from new imports of alien invasive species, as 48% of them agreed with the statement that it is 'high likely' that more tree pests and diseases could be imported into the country or region. Additionally, 31% were of the opinion that it is "likely that new imports could occur". Research revealed that 79% of respondents are aware of the risk that new alien species of tree pests and pathogens could be introduced.

Research on the sources of information used to gain knowledge about tree pests and pathogens indicate that the majority of visitors to The 19th International Horticulture Fair usually use three sources (23.40%) or one and two sources (21.28%). The internet is the most frequently used source of information (29%). In second place are educational establishments (15%) and the third most frequent used sources are newspapers and trade journal articles (14%). Professional organisations which provide lifelong learning

are recognised as a source of information for 12% of the respondents.

Preferable types of pest and disease information are about pathways, the identification of pests, photos of pests and their symptoms. Respondents suggested field trips to the affected area or forest. They would like access to information which is simple enough to be understood by non professionals and would prefer to obtain descriptions of species and their symptoms, with illustrations and suggested control measures. Respondents would prefer to receive information through lectures, seminars, training, as well as in the form of TV programmes, printed brochures, books, newspapers, on web sites or other internet sources.

DISCUSSION RASPRAVA

Research on public awareness of tree pests and pathogens revealed that this knowledge is currently insufficient. Research documented that 60.30% of respondents have never heard of the selected tree pests and pathogens. The results reflect the current limited availability of literature providing such knowledge and awareness (Hurley et al., 2012; Tomićević et al., 2012). The survey of public awareness of invasive species, conducted in Belgrade, revealed that 54.17% of respondents were not familiar with alien invasive plants. Additionally, the majority of them (87.50%) expect public information regarding this phenomenon to be provided (Tomićević et al., 2012). Public awareness as well as knowledgeable professionals are important for both the prevention and the reduction of the spread of biological invasions (Liebhold et al., 2012; Liebhold et al., 2013; Haack et al., 2010, Hurley et al., 2012). Research is a very important resource for shaping policy and management responses to biological invasions. Furthering knowledge does not mean that it will be applied or that it offers a practical solution (Bayliss et al., 2013).

The early detection of alien pests is of crucial importance for their successful control. In the case of the invasion of *Agrilus planipennis* in Moscow, samples were first collected in June 2003 and it was identified in 2005. Consequently, it was realised that this species was responsible for ash dieback in Moscow. In the period from 2006 to 2013 it spread from Moscow up to 230 km westwards, at an average speed of 10–12 km per year. Based on recorded data from the USA, where *A. planipennis* caused noticeable damage to ash trees 10–15 years after its first introduction, it was concluded that this pest was probably introduced into Moscow in 1990 (Baranchikov, 2014). The American experience with alien species is well documented using historical data; range areas are strongly correlated with time since establishment. The average radial rate of range expansion is 5.2 km per year, and this rate does not differ among foliage

feeders, sap-feeders, wood borers or plant pathogens (Liebold et al., 2013). Residents, teachers, tree professionals and other stakeholders require an awareness and knowledge of alien invasive species in order to identify them or their symptoms and apply early warning measures to mitigate their influence on cultivated trees and forests. More than a half of respondents attended seminars about pests and diseases held by the Faculty of Forestry at the University of Belgrade in the period from 2004-2014 and obtained information about alien species by way of lectures. It is likely, however, that they are not able to apply their knowledge and identify pests and diseases. This suggests that there is need to develop the appropriate educational technology in order for them to gain more practical knowledge and use it as a practical solution.

Although the level of knowledge of respondents about pathways is insufficient; they are of the opinion that imported plants are the main pathway for forest insect and pathogen invasion, which corresponds to research in the USA (Liebold et al., 2012). Phytosanitary legislation and regulations governing the import of plants for planting are based on the International Plant Protection Convention and the World Trade Organisation's Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures. The integrated measures for plants for planting described in ISPM 36 (FAO, 2012) are likely to reduce the level of contamination of exported plants (Eshen et al., 2015). Educational technology enables the easy sharing of information on legislation, tree pests and pathogens and, thus, supports lifelong learning and public awareness. Governmental measures for the prevention of biological invasions are considered to be of low effectiveness, with respondents primarily trusting local authorities, educational establishments, then government and the environmental protection agency. If they found a pest or a diseased tree, they would first inform these institutions. It appears very positive and optimistic that respondents are ready to change their behaviour and perform actions which could represent preventive measures resembling the best practices of Europe and the USA. The most powerful motivation for adults to learn is pleasure, self-respect and respect for others (Tough, 1979, Savićević, 2007). Respondents are eager to gain knowledge about pests and pathogens and they use multiple sources in order to achieve this. The most preferred sources of information are the internet, (e.g. web portals), brochures and articles in newspapers or trade journals. Respondents would prefer to receive information through lectures, seminars and training, with detailed descriptions of pests and pathogens and their biology, well illustrated and with suggested control measures. Motivation among respondents to improve their knowledge and awareness about alien invasive species could be a very important and helpful resource for early detection, especially in private gar-

dens, where monitoring and surveying are not done on a regular basis.

Educational technology could fulfil many requirements of the process of developing public awareness of tree pests and pathogens. The transfer of knowledge is an important issue, especially where public knowledge and awareness is concerned. Problem-based learning as a learner-centred approach is suitable for education and lifelong learning. It is essential that individuals themselves take responsibility for this learning. Learning should be integrated from a wide range of disciplines or subjects, as this meets the needs of a multidisciplinary approach to integrated forest protection. During the process of learning, collaboration is also an essential element. One of the main characteristics of problem-based learning is that it must be valued in the real world. This is exactly what is needed in order to raise public awareness about pests and pathogens and improve professional practices.

CONCLUSIONS

ZAKLJUČCI

The survey about tree pests and pathogens was conducted among 63 respondents from Serbia with an almost equal gender balance and an age range from 18 to 49 years. We could conclude that the current level of public awareness regarding tree pests and diseases, their pathways of introduction and the effectiveness of the dissemination of knowledge are currently low or very low. Continued and increased efforts are needed to achieve the level of public knowledge and awareness which could support governmental measures and responsible behaviour related to plant health issues. They should be aimed at citizens, hobby horticulturists, vocational secondary schools and university level education. A system of approach is required to enable the valuable scientific resources already available to meet the needs of public users. It would also be beneficial to provide an opportunity for experienced tree professionals, social scientists and educational and IT experts to contribute to the better communication and transfer of knowledge. This would better meet the requirements of effective biosecurity practices among diverse stakeholders and improve their knowledge and awareness about tree pests and pathogens.

ACKNOWLEDGEMENT

ZAHVALA

This research has been completed within the framework of research in Projects III43002 and III43007, supported by The Ministry of Education, Science and Technological Development and COST Action FP1002 (PERMIT).

REFERENCES

LITERATURA

- Baranchikov Y., 2014. Invasive distribution of emerald ash borer in Europe: is it really quiet on the Western front? VII Congress of Plant Protection "Integrated Plant Protection Knowledge – Based Step Towards Sustainable Agriculture, Forestry and Landscape Architecture". Book of Abstracts, 24–28.November, 2014, Zlatibor, Serbia
- Bayliss H.R., Stewart G.B., Wilcox A., Randall N.P., 2013. A perceived gap between invasive species research and stakeholder priorities. *Neobiota* 19: 67–82.
- Eschen R., Britton K., Brockerhoff E., Burgess T., Dalley V., Epanchin-Neill E. S., Gupta K., Hardy, Huang Y., Kenis M., Ki-mani E., Li H.-M., Olsen S., Ormrod R., Otieno W., Sadof C., Tadeu, E., Theyse M., 2015. International variation in phytosanitary legislation and regulations governing importation of plants for planting. *Environmental Science & Policy* (in press) <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.021> 1462-9011/
- FAO, 2012. International Standards for Phytosanitary Measures ISPM 36 – Integrated measures for Plants for Planting, FAO, Rome.
- Glavendekic M., Roques A., 2009: Invasive Species Following New Crops. In Crop Plant Resistance to Biotic and Abiotic Factors: Current Potential and Future Demands. Feldmann F. Alford D.V. and Furk C. (Eds.). Proceedings of The 3rd International Symposium on Plant Protection and Plant Health in Europe, Berlin, Germany, p.328-337.
- Haack R.A., Hérard F., Sun J., Turgeon J. J. 2010. Managing invasive populations of Asian long horned beetle and citrus long horned beetle: a worldwide perspective. *Annual Review of Entomology* 55, 521–546
- Hurley B.P., Slippers J., Wingfield M.J., Dyer C., Slippers B 2012. Perception and knowledge of the Sirex woodwasp and other forest pests in South Africa. *Agric. For Entomology* 14: 306–316.
- Kenis M., Branco M., 2010. Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. *BioRisk* 4, 51–71, Sofia – Moscow.
- Kenis M., Auger-Rozenberg M.-A., Roques A., Timms L., Pérez C., Cock M.J.W., Settele J., Augustin S., Lopez-Vaamonde C., 2009. Ecological effects of invasive alien insects. *Biol. Inv.* 11, 21–45.
- Liebhold A. M., Brockerhoff E. G., Garrett L. J., Parke J. L., and Britton K. O., 2012. Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10: 135–143.
- Liebhold A.M., McCullough D.G., Blackburn L.M., Frankel S.J., Von Holle B., Aukema J., 2013: A highly aggregated geographical distribution of forest pest invasions in the USA. *Diversity and Distributions*, 19: 1208-1216. doi: 10.1111/ggi.12112
- Matićević D., Pajić Živović I., 2013: Strane fitofagne vrste kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 3-4:191-205.
- Santini,A., L. C. Ghelardini, M. L. De Pace, Desprez-Loustau, P. Capretti, A. Chandelier, T. Cech, D. Chira,S. Diamandis, T. Gaitniekis, J. Hantula, O. Holdenrieder, L. Jankovsky, T. Jung, D. Jurc, T. Kirisits,A.Kunca, V.Lygis,M. Malecka,B. Marcais, S.Schmitz, J. Schumacher, H. Solheim, A.Solla, I. Szabo,P. Tsopelas, A. Vannini, A. M. Vettraino, J. Webber, S. Woodwardand J. Stenlid, 2013: Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*, 197:238–250doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04364.
- Pilarska D., Golemansky V., Takov D., Glavendekic M., and Tomov R., 2010: Entomopathogens (Protozoans, Microsporidians and Fungi) of Alien Insects from Bulgaria: Check-list and Distribution. *Acta zoologica bulgarica*, 62 (2), 2010: 117–130, Sofia.
- Savićević D. M., 2007: *Osobenosti učenja odraslih*. Andragoška biblioteka, Beograd.
- Togh A., 1979: *Adult's Learning Project: A Fresh Approach to Theory and Practice in Adult Learning*. OISE, Toronto.
- Tomićević J., Grbić M., Skočajić D., Radovanović D., 2012: Public attitude in the city of Belgrade towards invasive alien plant species. *Bulletin of the Faculty of Forestry* 105: 189–204.

Sažetak

Proučavanje razina znanja i svijesti javnosti među posjetiteljima 19. Međunarodnog sajma hortikulture, održanog u Beogradu od 03. do 604.2014. godine, sprovedeno je putem samostalnog popunjavanja upitnika. Svijest javnosti (stanovnika, učitelja, profesora srednjih stručnih škola, stručnjaka za njegovanje drveća i drugih korisnika) i znanja o invazivnim vrstama su neophodna za njihovo rano otkrivanje, primjenu strategije "uspori širenje" i upravljanje populacijama invazivnih stranih vrsta. Proučavanje svijesti javnosti i znanja o pet odabranih štetočina i bolesti drvača pokazala su da 83.3% ispitanika nemaju znanja o njima. Ispitanici su upitani kaka bi pokazali praktično znanje i povezalu štetočinu ili patogena sa simptomima na drveću i samo 4-11% su bili u stanju da daju točan odgovor. Odnos javnosti prema pitanjima zdravlja bilja je pozitivno. Skoro svi ispitanici kupuju biljke samo od registrovanih proizvođača, odnosno od dobavljača i registriranih rasadnika i više od pola njih ne kupuje uvezene biljke i svjesni su riziku da još stranih invazivnih vrsta može biti uvezeno u zemlju ili regiju preko uvoza biljaka, kao najvjerojatnijeg puta unošenja istih.

Ispitanici se koriste višestrukim izvorima kaka bi dobilu znanje o štetočinama i patogenima. Najčešći izvor kojim se koriste je internet, neposredno učenje u obrazovnim ustanovama (predavanja, seminari i sl.), novine i časopisi o trgovini. Ispitanici su motivirani ne bi li dobilu više znanja o štetočinama i patogenima, putevima njihovog unošenja i to ponajprije kau informacija a interneta, televizijskog programa, tiskane brošure i iz knjiga. Tehnologije podučavanja omogućavaju lako širenje informacija o zakonskim propisima, štetočinama patogenima i dobra su pomoć u ralizaciji cjeleživotnog učenja i poboljšanja svijesti javnosti. Problem skoro

učenje, kao pristup usmjeren prema onome tko uči, pogodana je metoda za obrazovanje odraslih. Najvažnije je što se odgovornost za učenje prebacuje na osobu koja uči. Učenje treba biti integrисано iz više izvora ili subjekata, i to odgovara primjeni multidisciplinarnog pristupa u učenju o integralnoj zaštiti šuma, zelene infrastrukture i okoliša. Suradnja je neophodna u procesu učenja. Jedna od osnovnih osobina problemskog učenja je da ono mora biti vrednovano u praksi. To je neophodno da bi se podiglo razino znanja i svijest javnosti o štetnicima i bolestima i poboljšala praktična primjena znanja.

KLJUČNE RIJEČI: svijest javnosti, štetnici i bolesti drveća, putevi unošenja, tehnologija podučavanja, cjeloživotno obrazovanje



www.sumari.hr/250



DOPRINOS POŠTANSKIH MARAKA U PROMIDŽBI ŠUMARSTVA

THE CONTRIBUTION OF POSTAGE STAMPS IN PROMOTING FORESTRY

Ivo AŠČIĆ¹

Sažetak

U radu se opisuje uloga i značenje te doprinos poštanskih maraka u promidžbi šumarstva. Kroz različite komunikacijske kanale, marke na temu šumarstva, zbog svoje sveprisutnosti privlače pozornost i preventivno djelujuće na široke mase ljudi. Gotovo da i nema grane šumarstva koja nije obrađena na poštanskim markama koje izdaje oko 250 država i samostalnih teritorija u svijetu.

Poticanje na suradnju s izdavačima maraka, sustavno istraživanje i korištenje „šumarskih“ maraka u svakodnevnoj pisanoj komunikaciji, radi boljeg marketinškog predstavljanja šumarstva vrlo važne grane gospodarstva i znanosti te edukativnog učinka na održivom gospodarenju šumama kod različitih dobnih skupina, jedan je od zadataka ovoga rada.

KLJUČNE RIJEČI: poštanske marke, šumarstvo, promidžba, flora

UVOD INTRODUCTION

Prijenos vijesti i robe vjerojatno je star koliko i ljudska civilizacija. Prve poštanske službe nastale su u Kini prije nekoliko tisuća godina. Organizirana poštanska služba koja podrazumijeva javnost usluga (prijenos pošiljaka dostupan svima), redovitost (poštchod ima određeni smjer i vrijeme kretanja), pouzdanost ali i sigurnost (zna se organizator i financijer poštohoda) nastala je u prvoj polovici 16. stoljeća.

Do izuma poštanske marke 1840. godine, čiji je izumitelj bio Englez Rowland Hill, a prva poštanska marka Penny Black s motivom kraljice Viktorije, dopisivanje je bilo po najprije namijenjeno povlaštenim, odnosno bogatim pripadnicima društva. Prijam i uručenje pošiljaka bilo je vrlo komplikirano kako za poštansku službu, tako i za pošljateљe i primatelje pisama. Poštarinu su, koja je nerijetko bila preskupa, plaćali primatelji pošiljaka, a ovisila je o relaciji na koju se pismo šalje i o njegovoj težini.

Poštanska je marka komadić papira koji služi za plaćanje poštanskih usluga unaprijed, a njena nominalna vrijednost je ekvivalent vrijednosti određene poštanske usluge koja se plaća poštanskom markom i za plaćenu vrijednost obavlja.



Slika 1. Šumar na Novom Zelandu 1860.
Figure 1 Forest Ranger 1860's, New Zealand

¹ Ivo Aščić, dipl. ing., Svjetska udruga filatelističkih novinara (AIJP), ivo.ascic@posta.hr

Osim svoje primarne uloge, poštanska marka je kasnije dobila i brojne druge uloge, kao što su marketinški medij i predmet sakupljanja. Daljnji razvoj modernog društva, pojačana komercijalizacija i uporaba svih oblika medijske propaganda, prepoznali su poštansku marku kao dinamičan medij za promidžbene aktivnosti.

Na području današnje Hrvatske, sredinom 19. stoljeća, pojavile su se marke carske Austrije. Usporedbe radi, organizirano šumarstvo u Hrvatskoj u ovakvom obliku u kakvom je danas, potječe iz 1765. godine kada je osnovana prva uprava šuma.

1918. godine u prometu se pojavila prva hrvatska poštanska marka – alegorijski prikaz oslobođenja u liku roba koji kleći i kida lance (marka je bila u prometu samo jedan dan). Od 1991. godine do danas više od tisuću poštanskih maraka s natpisom HRVATSKA našlo se u unutarnjem i međunarodnom prometu i u filatelističkim zbirkama ili muzejima diljem svijeta.



Slika 2. Prvi zapisi na području današnje Hrvatske o gospodarenju šumama i njihovo zaštiti potječu iz Dalmacije. Statut grada Korčule iz 13. stoljeća propisuje kako se treba odnositi prema šumi i braniti prekomjerna sječa

Figure 2 The first records about forest management and protection on the territory of present Croatian are originating from Dalmatia. The Statute of the town of Korcula from the 13th century define how should we treat the forest and forbids the over-cutting

Poštanske marke s motivima flore i faune pojavile su se u ranom stadiju razvoja maraka ponajprije zato što su vlade država, vlasnice nacionalnih poštanskih operatora željele pokazati raznolikost biljnog i životinjskog svijeta, ali i brigu oko zaštite prirodnih bogastava. Među prvim markama s motivima flore u svijetu bila je kanadska marka iz 1851. Praktički da danas ne postoje poštanske uprave koje nisu izdale marke koje prikazuju očuvanje i iskorištavanje šuma (npr. proizvodnja celuloze, spuštanje posjećene šume niz rijeku, prijevoz trupaca željeznicom, drveni objekti, zaštita šuma od požara, različite vrste biljnih i životinjskih vrsta i druge teme).

IZDAVAČKA POLITIKA PUBLISHING POLICY

Shodno aktima Svjetske poštanske unije i odlukom zakonodavne vlasti određene države, nacionalni poštanski operatori imaju pravo izdavati poštanske marke. Ovu privilegiju imaju i Ujedinjeni narodi, ali i mali samostalni teritoriji kao što je Falklandski otoci, Otok Man, Gibraltar, i dr. Specifičan status ima i Bosna i Hercegovina, čija tri poštanska operatora izdaju međunarodno priznate poštanske marke.

Marke se izdaju uglavnom na način da nacionalni poštanski operatori, svake godine upućuju javni poziv svim institucijama i građanima radi dostave prijedloge tema koje bi se moglo naći na markama za određenu godinu. Predložene teme moraju pridonositi razvijanju veza među narodima te njegovati suradnju na kulturnom, socijalnom i gospodarskom području. Motivi na markama mogu biti različiti, od kulture, znanosti i povijesti do sporta ili obilježavanja važnijih obljetnica (100. godina šumarstva u Indiji, 1916.) ili aktualnih događaja (npr. marka Republike Hrvatske: "Arboretum Trsteno" iz 2001. ili marka iz 2008. kojom je Argentina obilježila 50. obljetnicu Šumarskog fakulteta u Santiago del Esteru).

Na temelju pristiglih prijedloga, mjerodavne osobe (npr. u Hrvatskoj Povjerenstvo za izbor motiva, likovnih i grafičkih rješenja poštanskih maraka, sastavljeno između ostalih, od eminentnih stručnjaka u području dizajna i umjetnosti koje imenuje nadležno ministarstvo za poštu), odabire teme te donosi plan njihova izdavanja. Osmišljavanje i izrada likovnih i grafičkih rješenja poštanskih maraka povjerava se vođećim likovnim umjetnicima i dizajnerima, na temelju natječaja u kojemu sudjeluju osobe s područja Republike Hrvatske, ali i strani državljanji koji ispunjavaju propisane uvjete sudjelovanja, kao što su stručna i tehnička sposobnost, pouzdanost, iskustvo i poslovni ugled.



Slika 3. Marka je izvrstan medij za promidžbu manje poznatih država i samostalnih teritorija. Jedna od njih je Gibraltar koji je 2011. Nacionalni park Plitvička jezera prikazao u seriji maraka „Europa – šume“

Figure 3 Mark is an excellent medium to promote lesser-known countries and independent territories. One of the example is Plitvice Lakes National Park presented on the series of stamps entitled "Europe - Forests" in Gibraltar in 2011

Procesi tehnike tiskanja poštanskih marka vrlo su specifični, posebice zbog vrlo velikih zahtjeva u pogledu kvalitete i svih sigurnosno-zaštitnih elemenata poštanskih maraka.

Naklada poštanskih maraka ovisi o politici izdavača maraka, odnosno o vrsti maraka (redovite, prigodne i komercijalne) te zanimljivosti teme (npr. aktualni događaji, obljetnice i sl.) ali i razlogu zbog koje se iste izdaju⁽¹⁾. Marke se nerijetko tiskaju kao zajednička izdanja s drugim poštanskim upravama čije države imaju zajedničke interese, bilo kroz povijest, kulturu, sport i sl.

FILATELIJA PHILATELY

Sustavno proučavanje i sakupljanje poštanskih maraka i drugih srodnih filateličkih suvenira naziva se filatelija. Filatelisti su ljudi koji pozorno provjeravaju svaku pojedinost na marki, koji istražuju razloge, povode i tematike izdavanja maraka, ali i koji su najstroži kontrolori bilo kakvog odstupanja u njihovoj izradi. Filatelija je najrašireniji sakupljački hobi u svijetu, čiji se počeci vežu uz početak izdavanja maraka⁽²⁾.

Prema nekim procjenama, čak 25 posto ljudi, u nekom razdoblju života, u razvijenijim zemljama sakuplja marke, a danas u svijetu ima više od 20 milijuna filatelista. Današnji broj poštanskih maraka koje izdaje oko 250 država i samostalnih teritorija diljem svijeta penje se na nekoliko stotina tisuća različitih maraka. One se razlikuju po filateličkoj vrijednosti (npr. švedska marka „Žuti treskilling“ iz 1855. godine vrijedi nekoliko milijuna švicarskih franaka, a serija poštanskih maraka s Mauricijusa preko 10 milijuna američkih dolara), obliku (pravokutne, okrugle, trokutaste, ovalne, u obliku voća i sl.), vrsti tiska, zupčanju i sl.

Velika većina izdavača maraka redovito u svoje programe uvrštavaju teme od globalnog značenja kao što su ekologija, prirodna bogastva, održivost okoliša i sl. Marke s motivima flore i faune su jedne od popularnijih tema na markama.

Kada je riječ o sakupljačkoj strasti odnosno vrsti i temi maraka koje filatelisti sakupljaju, nema pravila. Neki filatelisti

sakupljaju marke jedne ili više država, određeno vremensko razdoblje, neki se opredjeljuju za neke teme kao što su šumarstvo, lovstvo, zaštita prirode i sl.

ZAŠTITA ŠUMA OD POŽARA FOREST FIRE PROTECTION

Šume i šumska zemljišta predstavljaju velik potencijal za ublažavanje posljedica klimatskih promjena, pomažu u održavanju bioraznolikosti, osiguravaju opskrbu svježom vodom te umanjuju rizike od šteta izazvanih prirodnim ne-pogodama. Jedni od njih su šumski požari, vrlo ozbiljan i uvijek aktualan društveni, privredni i ekološki problem. Požari često čitavo šumsko područje pretvaraju u pustoš, uništavaju životnu sredinu toga područja te nanose stanovništvu i zajednici neprocjenjive materijalne štete. Iz toga razloga, brojne institucije i poduzeća ulažu velike napore u provođenju preventivno-edukativnih mjera zaštite šuma od požara. Obzirom da je čovjek u više od 95 posto slučajeva uzročnik pojave šumskih požara, promidžba se početkom svakog ljeta usmjerava prema pučanstvu i turistima, a posebice prema školskoj djeci, za što bolje i djelotvornije preventivno djelovanje u sprečavanju nastanka šumskih požara. Jedan od komunikacijskih, učinkovitih i vrlo edukativnih kanala je onaj putem poštanskih maraka, bilo da je riječ o markama zalipljenim na pismima ili onim koje se čuvaju u albumima i pokazuju na izložbama. Neka istraživanja pokazuju da poruka na poštanskoj marki, u komunikacijskom smislu, vrijedi više od tisuću riječi.

Zaštita šuma, posebice ona koja upozorava na šumske požare kao prirodne katastrofe (npr. sprečavanje, otkrivanje i gašenje požara), vrlo dobro je zastupljeno na poštanskim markama. To se posebice odnosi na razdoblje od zadnjih pedesetak godina, kada je zamijećena češća produkcija ovakvih maraka.

Neke od država koje su izdale marke koje svojim motivima skreću pozornost na šumske požare odnosno njihovo gašenje (vatrogasci, kanaderi) ili posljedice požara (šumska zgarišta, izgubljene divlje životinje) su: SR Njemačka 1959., Swaziland 1962., DR Njemačka 1969., Honduras 1970., Nova Kaledonija 1975., Mongolija 1977., Kanada 1979., Kina 1980., Turska i Obala Slonovače 1983., Djibuti 1984., SAD 1984., bivša Jugoslavija 1987., Italija 2009., Mozambique i Togo 2013. i Solomonski otoci 2014. Od svih maraka, posebno se ističu četiri brazilske marke izdane 1999. koje „mirisu“ po spaljenom drveću. Marke prikazuju požar u šumi s mravojedom, cvjetom, listom i debлом drveta. Marke jasno pokazuju opasnost koja dolazi kada šuma gori, a mirisi skreću pozornost od opasnosti koje izazivaju požari te njihov utjecaj na okoliš. Sve su ove marke edukativne i male enciklopedije iz kojih se saznaje kako se pojedine države bore protiv zaštite šuma od požara.



Slika 4. Radni konj u šumi, Velika Britanija 2014.

Figure 4 Working Horse – Forestry Horse, Great Britain 2014



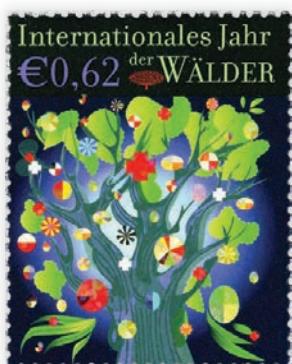
Slika 5. Prepoznatljiva hrvatska marka "Arboretum Trsteno" s crvenim kockicama u gornjem lijevom kutu, izdana u bloku 2001. godine u nakladi od 100 tisuća, poslala je snažnu poruku glede očuvanja kulture i prirode od požara

Figure 5 Recognizable Croatian stamp "Trsteno" with red squares in the upper left corner issued in the block in 2001, with a circulation of 100.000, sent powerful message about the protection of culture and nature from fire

MEĐUNARODNA GODINA ŠUMA INTERNATIONAL YEAR OF THE FOREST

Jedna od vrlo zamjetnih akcija, koja je skrenula pozornost na šume je obilježavanje Međunarodne godine šuma 2011., u koju je se uključilo stotinjak izdavača maraka. Prema podacima jedne od vodećih kataloških kuća u svijetu, njemačkog Michela, 2011. godine na temu šuma izdano je više od 170 različitih maraka s motivima iz svijeta šuma i njihovih stanovnika.

Obilježavanje Međunarodne godine šuma je prijedlog Republike Hrvatske (Hrvatskih šuma) odnosno rezolucije



Slika 6. Međunarodna godina šuma, UN – Beč 2011.

Figure 6 The International Year of Forests, United Nations – Vienna 2011

Generalne skupštine UN-a. Cilj je bio kroz razne aktivnosti, povećati svijest o potrebi jačanja održivoga gospodarenja, očuvanja i razvoja svih vrsta šuma u korist sadašnjih i budućih generacija. Prilikom obilježavanja Međunarodne godine šuma velik naglasak je bio na održivom gospodarenju šumama kao potrebnom temelju svih ljudskih aktivnosti. Izazov je bio pronaći rješenje globalnih problema očuvanja šuma te zaštite okoliša za dobrobit sadašnjih i budućih generacija.

Povodom Međunarodne godine šuma, Europska udruga poštanskih uprava (PostEurop), članica Svjetske poštanske unije – UPU, specijalizirane agencije Ujedinjenih naroda), predložila je svojim članicama, izdavanje maraka na temu "Europa: šume". Osnovni cilj ovih izdanja je doprinos javnoj svijesti o korijenima, kulturi, povijesti i zajedničkim cijevima Europe. S obzirom na velike naklade ovih poštanskih maraka te njihovo korištenje u svakodnevnoj pisanoj komunikaciji većine svjetskog stanovništva, ali isto tako i pojačano zanimanje filatelističke teme Europa, marke s motivima šuma (uzgoj, njega, zaštita i iskorištanje) su, ali to i dalje čine, dodatno educirale javnost o dobrobiti koju daju šumske ekosustavne.

I hrvatski nacionalni poštanski operator je u svibnju 2011. pustio u promet dvije prigodne poštanske marke, svaka nominalne vrijednosti 7,10 kn, koje vrijede za plaćanje po-



Slika 7. Međunarodna godina šuma na hrvatskim markama predstavljena je djelima dvojice slikara: Lovre Artukovića (motiv: Šumski prizor s paukovom mrežom, 2002.) i Josipa Zankija (motiv: Bukva, 2008.)

Figure 7 International Year of Forests was presented on the Croatian stamps by works of two painters: Lovro Artuković (motive: Forest scene with a spider web, 2002) and Josip Zanki (motive: Beech, 2008)

štanskih usluga u unutarnjem i međunarodnom poštanskom prometu. Autor dizajna je Robert Rebernak, dizajner iz Zagreba, dok su motivi maraka djela dvojice slikara: Lovre Artukovića (motiv: Šumski prizor s paukovom mrežom, 2002.) i Josipa Zankija (motiv: Bukva, 2008.). Marke su izdane u sutisku, u nakladi od 300 tisuća primjeraka po motivu, a tiskane su višebojnim ofsetnim tiskom u arcima od osamnaest maraka. Također, izdana je i prigodna omotnica prvog dana (FDC).

“Nekada je krčenje šume značilo napredak civilizacije: “krčevina, branjevina”. Može se to pomaknuti u vremenu i reći “krčevina, Strossmayerova galerija“. Danas krčenje šume znači smrt rodoslovnog stabla. Sa šumom umire ono neizvjesno, ono nezajamčeno, ona hrabrost oko života i smrti, ono ljudsko. Sa zemljopisom izumire povijest. Stoga, želi li Europa sačuvati svoj identitet, neka je Bog u šumu okrene. Neka šumu poštedi od kiselih kiša, a Hrvatska joj u tom pogledu, sačuvana siromaštvom, još uvijek može poželjeti dobrodošlicu i sretan ostanak“, piše povjesničarka umjetnosti i predsjednica Povjerenstva za izbor motiva likovnih i grafičkih rješenja poštanskih maraka Republike Hrvatske



Slika 8. Najljepša poštanska marka "Europa: šume 2011." prema ocjenama filatelisti i ljubitelja maraka je ciparska marka

Figure 8 The most beautiful postage stamp "Europe: Forests 2011", according to evaluations of philatelist and stamp enthusiasts is the Cypriot stamp

dr. Željka Čorak u višejezičnom prigodnom prospektu: Europa – šume; prigodne poštanske marke RH.

HRVATSKA FLORA CROATIAN FLORA

Kao doprinos borbi za zaštitu okoliša i hrvatske prirodne baštine, hrvatski nacionalni poštanski operator svake druge godine redovito izdaje seriju poštanskih maraka na temu hrvatske flore. Datum puštanja u promet obično se poklapa s onima koji se obilježavaju u cijelome svijetu, kao što su: Svjetski dan šuma, Dan planeta Zemlja, Svjetski dan zaštite okoliša i sl.

Od 1992. godine Hrvatska je pošta izdala više desetaka poštanskih maraka na temu flore. Zbog interesantnosti teme kod filatelista i češće uporabe maraka u prometu, neke takve marke nisu više dostupne kod izdavača maraka. Prva takva serija maraka izdana je već 1992. godine u seriji "Endemične biljke Hrvatske" na kojima su prikazani biokovsko zvonce (*Edraianthus pumilio*) i velebitska degenija (*Degenia velebitica*) – nominalne vrijednosti su izražene u hrvatskim dinarima – HRD. 1994. godine u seriji "Flora hrvatskog područja" također su predstavljeni endemi na dvije poštanske marke: hrvatska perunika (*Iris croatica*) i vizijanijev mrazovac (*Colchicum visianii*). Autor maraka je akademski slikar iz Zagreba, Zlatko Keser. Nova serija poštanskih maraka Republike Hrvatske na temu "Flora Hrvatske" puštena je u promet 1996. godine s motivima istarskog zvončića (*Campanula istriaca*) i dubrovačke zečine (*Centaurea ragusina*). Dvije godine kasnije, na Dan planeta Zemlje, na markama su se pojavile jestive gljive: blagva (*Amanita caesarea*), čunjasti smrčak (*Morchella conica*) i rujnica (*Lactarius deliciosus*), a 2000. godine tiskane su u sutisku (slikovito povezane marke u jednu cjelinu i odvojene samo perforacijom) ponovo endemične biljke: dalmatinska iglica (*Geranium dalmaticum*) i hrvatska bresina (*Micromeria croatica*). Hrvatska pošta je 2002. godine u povodu Svjetskog dana zaštite okoliša, u seriji "Hrvatska flora – hrastovi" izdala tri poštanske marke na kojima su prikazani najpoznatiji hrastovi u Hrvatskoj: lužnjak (*Quercus robur*), kitnjak (*Quercus petraea*) i crnika (*Quercus ilex*). Marke su tiskane u arcima od 20, a izdana je i omotnica prvog dana (FDC – First Day Cover) te karnet od deset maraka. Također, tiskan je i prigodni tekst o spomenutim markama u kojemu se opisuju vrijednosti hrasta kao zaštitnog znaka i simbola opstanka na ovim prostorima, čije su šume poznate po visokokvalitetnom drvetu iz kojega se izrađuje najkvalitetniji namještaj.

2004. godine izdana je prva hrvatska serija mirisnih maraka na kojima je prikazano ljekovito bilje: paprena metvica (*Mentha piperita*), mirisna ljubica (*Viola odorata*) i pasja ruža (*Rosa canina*). Dvije godine kasnije, 2006. izdane su tri marke: bijeli lopoč (*Nymphaea alba*), žuti lokvanj (*Nuphar lutea*) i gorki trolist – močvarna trolistica (*Menyanthes*



Slika 9. Istarska kukavica zakonom je strogo zaštićena vrsta
Figure 9 Istrian serapias is a species strictly protected by law

trifoliata), a 2008. velecvjetni kukurijek (*Helleborus niger*), zvjezdasti oštrolist (*Onosma stellulata*) i ljepljiva kozja krv (*Lonicera glutinosa* Vis). 2010. godine izdani su motivi šumske jagode (*Fragaria vesca*), vinove loze (*Vitis vinifera*) i ogrozda (*Ribes uva-crispa*) te prigodni blok s dvije marke: božur (obični ili ljekoviti – *Paeonia officinalis* planinski ili velelisni božur – *Paeonia mascula*). 2012. godine izdane su marke s motivima proljetnica: visibaba (*Galanthus nivalis* L.), obični jaglac (*Primula vulgaris* Huds) i proljetni šafran (*Crocus vernus*) a 2014. godine endemične orhideje: Liburnijska kokica (*Ophrys liburnica* Devillers et Devillers-Tersch), Dinarska kokica (*Ophrys dinarica* Kranjčev et P. Delforge) i Istarska kukavica (*Serapias istriaca* Perko).

Vrlo važnu ulogu u promidžbi hrvatske flore na ovim prostorima predstavlja i Hrvatska pošta Mostar, jedan od tri bosanskohercegovačka međunarodno priznata poštanska operatora. Između ostalih, izdali su 2007. godine na Dan drveta prigodnu poštansku marku s motivom oskorušte (*Sorbus domestica*), bjelogoričnog drveta koje polako izumire jer se u prirodi teško razmnožava. Izuzetno je cijenjeno jer se od njega proizvodi skupocjeni namještaj, kundaci za pušku, škotske gajde, itd. Također, zadnjih godina redovito izdaju zanimljivu seriju poštanskih maraka "Mitovi i flora".



Slika 10. Mitovi i flora – grab, Bosna i Hercegovina 2012.
Figure 10 Myths and Flora - Hornbeam, Bosnia and Herzegovina 2012

ZNAMENITE OSOBE FAMOUS PEOPLES

Za zasluge u različitim područjima ljudskog djelovanja, bilo da se radi o obilježavanju različitih obljetnica rođenja, stvaralačkog rada ili druge prigode, izdavači poštanskih maraka u vlasništvu vlada država (nacionalni poštanski operatori, ministarstva), izdaju marke s njihovim motivima ili onima koji se povezuju s osobom. Brojne su poznate osobe, u zadnje vrijeme i živeće, koje su svojim radom zaslužile da se njihov lik nađe na poštanskoj marki (npr. Acosta Solis, botaničar i šumarski stručnjak, Ekvador, 1998. i Liang Xi , šumarski stručnjak, Kina 2006.).

Šumarska struka, zaštita prirode i lovstvo također ima zaslužne osobe čiji su se likovi našli na malim minijaturnim kvadratićima, koje zahvaljujući svojim funkcijama imaju izuzetan marketinški i PR učinak, kako u zemlji u kojoj je marka izdana, tako i u svijetu.

Hrvatski nacionalni poštanski operator, koji prema odluci Vlade RH, jedini ima pravo izдавati poštanske marke Republike Hrvatske, u ožujku 2006. godine, u seriji znameniti



Slika 11. Josip Kozarac priznat je kao jedan od najboljih šumara, čije su rasprave o šumama bile poznate mnogim znanstvenicima zapadnoeuropejskih zemalja i Rusije

Figure 11 Josip Kozarac was acknowledged to have been one of the best foresters whose debates about forests were familiar to many scientists of western European countries and Russia

Hrvati, izdao je i marku s motivom književnika, šumarskog stručnjaka i urednika Šumarskog lista Josipa Kozarca. Marka je tiskana u nakladi od 200 tisuća primjeraka, u arku od dvadeset maraka a izdana je Omotnica prvog dana (FDC). Marku je dizajnirala Irena Frantal, akademска slikarica iz Zagreba. U prigodnom tekstu koji prati Kozarčevu marku Helena Sablić Tomić piše: "Studirao je i završio šumarstvo (1876.–1879.) pomažući svoje školovanje krajškom stipendijom, a potom je kao šumar radio u Vinkovcima, Vrbanji, Nijemcima, Županji, Rajiću, Jasenovcu i Novoj Gradiški. U Lipovljanim je boravio i radio od 1885. do 1895., da bi potom bio nadšumar u Vinkovcima. Zasigurno najtipičnija pripovijetka Josipa Kozaraca je Slavonska šuma (1888.), koja svojim profinjenim literarnim zapisima

neke kritičare podsjeća na pjesmu u prozi (B. Inhof). Gotovo svi oni koji pišu o Slavonskoj šumi imenuju je «čudесном творевином» koja je na najbolji način prikazala protkanost Kozarčeva bića slavonskim krajobrazom, kao i utkanost prirodnoga ozračja u strukturu njegova bića. Slavonskom šumom personificirana je ustrajnost, postojanost i mirnoća slavonskoga čovjeka koji svim vremenima usprkosima dovoljno snage i energije duha za novi početak”.

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Milijuni putujućih veleposlanika Republike Hrvatske u obliku minijaturnih umjetničkih djela – poštanskih maraka, neprestano u svijet nose sa sobom floru i faunu, nacionalne parkove i parkove prirode, slikovite poruke koje podsjećaju na prirodne vrijednosti, pokazujući temeljne vrijednosti Republike Hrvatske te njezine bitne ljude i događaje. Marke s motivima iz područja šumarstva, lovstva i zaštite prirode, bez obzira čiji naziv države nose na sebi, imaju za cilj skretanje pozornosti o potrebi očuvanja ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, brige oko nekontroliranog djehanja čovjeka na prirodu, ali i jačanja ekološke svijesti čovjeka.

Poduzeća i tvrtke te druge institucije iz područja šumarstva, zaštite prirode, lovstva i drugih sličnih područja, trebale bi obratiti pozornost na ovaj oblik promidžbe, ponajprije predlažući pravovremeno poštanskim operatorima motive na poštanskim markama (obljetnice, zaštićene biljne vrste, raritete i sl.), ali isto tako koristiti već postojeće marke iz navedenog područja pri redovitom slanju korespondencije, odnosno prilikom nekih marketinških kampanja. Naime, prema istraživanjima je utvrđeno da pismo s poštanskom markom ima dva puta veću vjerojatnost da bude pročitano.

Ove marke imaju za cilj informirati i educirati stanovništvo planeta Zemlja o podizanju razine svijesti ljudi o potrebi zaštite okoliša, dobrom gospodarenju šumama, očuvanju svih biljnih vrsta, očuvanju prirodnih resursa neophodnih za život, njihovoj ulozi u razvoju ljudske civilizacije, itd. Iz toga razloga poštanske marke na temu šuma dobivaju sve veću važnost ne samo u komunikativnom, već i u kulturološkom smislu.



Slika 12. Zajedničko izdanje Francuske i Brazila – Amazonske šume, Francuska 2008.

Figure 12 Joint Issue: France and Brazil - Amazon Forest, France 2008

PR (kratica od eng. Public Relations, odnosi s javnošću) kao besplatni oblik nazočnosti određene pravne ili fizičke osobe u medijima posebice dolazi do izražaja prilikom izdavanja poštanskih maraka. Osim objavljanja vijesti o izdavanju marke u različitim elektroničkim i tiskanim medijima, uloga i značenje motiva na marki tiska se na posebnom prospektu na više različitih svjetskih jezika. Nakladnik obično izdaje i omotnicu prvog dana (FDC) te prigodni žig, koji su izravno povezani s motivom marke, te time potiču filateliste i zaljubljenike u šumarstvo na dodatno proučavanje motiva. Iako je FDC uobičajen predmet sakupljanja, ova vrsta omotnice je idealna za slanje marketinških poruka iz određenog poštanskog ureda prvog ili drugog dana puštanja marke u promet. Također, prilikom izdavanja maraka vrlo često se organiziraju promocije uz nazočnot novinara, stručnjaka iz različitih područja, filatelistu i dr.

Korištenjem poštanskih maraka s motivima iz područja šumarstva za plaćanje poštanskih usluga u unutarnjem i u međunarodnom poštanskom prometu, od strane tisuća trećih osoba koje nisu u izravnoj vezi s oglašivačem te svakodnevna manipulacija s poštanskim markama nekoliko tisuća radnika Pošte stvara izuzetan PR učinak kakav nema niti jedan marketinški medij.



Slika 13. Najljepša hrvatska poštanska marka u 2014. je prigodni blok 125. obljetnica Botaničkog vrta PMF-a u Zagrebu

Figure 13 The most beautiful Croatian postage stamp in 2014 was The souvenir sheet 125th Anniversary of the Botanical Garden of the Faculty of Science, University in Zagreb

Zabilješke

- (1): Kanadska poštanska marka "Međunarodna godina šuma" iz 2011. izdana je u nakladi od 2,7 milijuna primjeraka. Izvor www.canadapost.ca
- (2): "Djevojka želi oblijepiti svoju spavaću sobu s poništenim poštanskim markama te poziva sve one koji joj žele pomoći u tome". Ovaj oglas objavljen 1841. u najpoznatijim engleskim novinama *The Times*, svjedoči o ranoj interesu za poštanskim markama osim njihove primarne uloge. Izvor: www.aijp.hr

LITERATURA

REFERENCES

- Aščić, I.: Poštanske marke – novi izazovi pred poštanskim upravama, Znanstveni časopis Suvremeni promet br. 1-2, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, 2013., str. 91-94.
- Aščić, I., Binički, M., Tomljenović, G.: The role of postal operators in development of e-commerce, 20th International Scientific Conference, Transport 2011, Academic journal, Issue 3/2011, University of Transport, Sofia, Bulgaria, 2011, pp I(1-6)
- Aščić, I., Binički, M.: Security conditions of transport by postal rail shipments in the Republic of Croatia, Scientific Papers No. 602, Transportation and Logistics No. 12, Innovation in transportation, University of Szczecin, Poland, 2010, pp. 7-20.
- Aščić, I.: The future of post – Direct mail, Conference Proceedings, 12th International Conference on Transport Science; Transport science, profession and practice, Slovenian Society for Traffic Science and Faculty of Maritime Studies and Transport, Portorož, Slovenia, 2009
- Frković, A.: 125. obljetnica osnivanja zagrebačkog Botaničkog vrta obilježena prigodom poštanskom markom, Šumarski list 5-6, 2014., Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskoga društva, Zagreb, 2014.
- <http://www.briefmarken.de/>
- <http://www.aijp.org/>
- <http://www.wnsstamps.post/en>

Summary

This piece describes the role, importance and the contribution of postage stamps in promoting forestry. Postage stamps, due its ubiquity, attract attention and act on prevention of the broad masses of people through various communication channels. There is almost no branch of forestry that is not covered on postage stamps, issued in about 250 countries and independent territories in the world. The task of this piece is to encourage the cooperation with stamps publishers, systematic research and the use of "forest" stamps in everyday written communication, for better marketing presentation of forestry, as important segments of economy and science and educational impact on sustainable forest management in different age groups.

KEY WORDS: postage stamps, forestry, promotion, flora

SMUKULJA

(*Coronella austriaca* Laurenti)

Mr. sp. Krunoslav Arač, dipl. ing. šum.

Smukulja je vrsta zmije koja pripada u porodicu guževa koji se odlikuju vitkim tijelom s poprečno proširenim trbušnim pločicama, jasno odvojenom duguljasto oblikovanim malenom glavom i repom koji završava dugačkim šljastim vrhom. Svi guževi su neotrovne zmije, koji u gornjoj celjusti nemaju pomične otrovne zube.

Smukulja naraste oko 75 cm, rijetko preko 80 cm. Na leđima su dva reda tamnih pjega, a iza glave su malo veće mrlje, često u obliku malih „rogova“ ili krune (slika 1). Mužjaci su po leđima crvenkasto smeđi, a po trbuhi crvenkasto narančasti do smeđi, dok su ženke po leđima sivo smeđe te po trbuhi sive. Od nosnice preko oka prema vratu prolazi tamna pruga. Pred okom je samo jedna predočna pločica, a oči su velike, slobodne i okrugle. Po obojenosti se na prvi pogled može zamijeniti s riđovkom, koja se jasno razlikuje po uzdužnoj cik-cak tamnoj pruzi na leđima. Vrlo je tajnovita, aktivna je danju, a za toplijeg vremena i noću. Kreće se polako i dnevno prijeđe kraće udaljenosti od desetak do sto metara. Dobro se penje po gustom niškom raslinju, a po potrebi i pliva. U slučaju opasnosti u obrani hoće ugristi, a iz analne žljezde ispušta sekret neugodna mirisa, slabijeg intenziteta nego u bjelouške. Nalažimo je na suhim sunčanim staništima grmovitim travnatih padina, vrištinama, kamenjarima, vinogradima, živicama,

otvorenim šumama i njenim rubovima, a može se susresti i na nešto vlažnijim staništima. Sezona parenja počinje u proljeće kada se mužjaci međusobno bore. Parenje traje nekoliko sati. Ženke kote 2 – 9 (19) potpuno razvijenih mladunaca. Hrani se najčešće gušterima (do 70 %), te malim sisavcima i zmijama (kod nekih populacija prisutan je kanibalizam), ptićima i jajima gmazova. Plijen traže pomoći mirisa i love ga u njegovom skrovištu gdje ga i konzumiraju. Veći plijen savladaju tako da ga omotaju tijelom. Mlade jedinke se hrane kukcima i gušterima.

U Hrvatskoj je rasprostranjena na kopnenom području i na nekim otocima (Brač, Cres, Krk...).

Smukulja je strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj.



Slika 1. Karakteristični „rogovi“ na glavi, tamna pruga preko oka i dva reda tamnih pjega na leđima



Slika 2. Mužjaka prepoznajemo od ženke po crvenkasto narančastom trbuhi.

POPULARIZACIJA HRVATSKE FLORE

ENDEMI BIKOVA – BIKOVSKO ZVONCE (*Edraianthus pumilio* /Portenschl./ A. DC.) I PUZAVO ZVONCE (*Edraianthus serpyllifolius* /Vis./ A. DC., *Campanulaceae*)

Prof. dr. sc. Jozo Franjić



Biokovsko zvonce

(*Edraianthus pumilio* /Portenschl./ A. DC.)

(= patuljasto zvonce)

(= *Campanula graminifolia* Morett., *C. pumilio* Portenschl. ex Roemer et Schult., *C. silenaefolia* Hampe, *C. silenifolia* Host, *Edraianthus pumilio* A. DC., *Wahlenbergia pumilio* / Portenschl./ A. DC.)

eng. Silvery Dwarf Harebell, njem. Zwerg-Büschelglocke

Reliktna i stenoendemična vrsta koja je prvi puta zabilježena i opisana na Biokovu 1819. godine (*locus classicus*) pod nazivom *Campanula pumilio*. Na osnovi nalaza na Biokovu opisao ju je Portenschlag Ledermeyer. Većina populacija nalazi se u gorskom i pretplaninskom pojusu između 1400 i 1700 m n.v., a mjestimično i niže u prigorskom području. Prema rasprostranjenosti pripada u krug reliktnih tercijarnih elemenata balkanske provincije oromediteran-

ske regije i njezina visokodinarskoga sektora kao karakteristična vrsta Biokovskoga područja. Nastanjuje izložene i ogoljele vapnenačke ili dolomitne grebene, gdje raste u putotinama horizontalno položenih stijena ili na gruboj kamenoj trošini na policama. Vrsta je heliofilna, a podnosi i velike oscilacije temperature i vlažnosti. Recentno stanište je za tu vrstu pribježišno, jer je na povoljnim staništima slabije konkurentna prema drugim vrstama. U opsegu svoga areala na Biokovu, ta se pionirska vrsta javlja u inicijalnim stadijima različitih rudinskih zajednica sveze *Seslerion juncifoliae*, a posebno karakterizira zajednicu *Edraiantho-Seslerietum juncifoliae*. Raste pojedinačno ili u manjim skupinama. Gradnjom asfaltne ceste i TV-repetitora na Sv. Juri, djelomično su ili potpuno uništene neke populacije. Današnje stanje rasprostranjenosti ove vrste je gotovo nepromijenjeno jer se teško uzgaja osim u planinskim vrtovima, pa se npr. još u uzgoju nalazi na Velebitu (Zavižan, Plani-



Slika 1. *Edraianthus pumilio*
(Portenschl.) A. DC.

Slika 2. *Edraianthus serpyllifolius*
(Vis.) A. DC.



narski dom). Izrazito je heliofilna, termofilna i kserofilna vrsta. Raste u pukotinama stijena na planinskim vrhovima Sv. Jure (1762 m n.v.) i Sv. Ilija (1642 m n.v.) i na još nekoliko mjesta koja su izložena jakoj buri npr. Sv. Ilija, Šibenik, Ražđol, Troglav, Lađana, Ravna Vlaška, Bukovac, Skaline, Osičine, Borovac, Kadulja i dr.

Biokovsko je zvonce trajnica s niskim, 1-3 cm dugim jedno-cvjetnim stabljikama koje tvore zbijene i guste, uz tlo prilegle polukuglaste jastučiće. Listovi su linearni (5-) 8-20 (-25) mm dugi i 1-2 mm široki, u čupercima. Listovi stabljike su s gornje strane presvućeni s gusto prileglim dlačicama, a s donje su strane goli. Čaška je oko 6-8 mm duga, s golom cijevi, zupci čaške su lancetasti, oko 1,5 puta su duži od cijevi, oko 3 puta su duži nego što su široki, s objiju strana su dlakavi i s uvinutim rubom. Vjenčić je plavoljubičast (rijetko bijel – f. *albus* Domac), (11-) 14-18 (-24) mm dug i 10-15 mm širok, zvončast, s vanjske strane uz žile dlakav. Cvjeta u lipnju i srpnju. Plod je tobolac s mnoštvom spljoštenih svijetlosmeđih sjemenki, otvara se na vrhu s mnoštvom zaklopaca koji otpadaju. Kao endemična vrsta strogo je zaštićen.

Puzavo zvonce (*Edraianthus serpyllifolius* /Vis./ A. DC.)

(= kreštalica, lopatolisto zvonce, modro zvonce)
(= *Campanula serpyllifolia* Vis., *E. serpyllifolius* /Vis./ A. DC. ssp. *thymifolius* Vis., *Wahlenbergia serpyllifolia* Vis.)
eng. Rocky Bells, Grassy Bells, njem. Quendelblättrige, Büschelglocke

Puzavo je zvonce endemična vrsta koju je prvi opisao hrvatski botaničar talijanskoga podrijetla Roberto de Visiani

(1800-1878) 1829. godine. Biokovo je *locus classicus* ove vrste, kao i jedino poznato nalazište. Ovaj biokovski endem rasprostranjen je na malom prostoru između vrhova Sv. Jure i Troglav. U literaturi se navode i dva posebna oblika – f. *angustifolius* Lakušić i f. *albus* Šolić. Na Biokovu se ova vrsta nalazi na svojoj donjoj visinskoj granici od 1550 m n.v. Po svojoj općoj rasprostranjenosti pripada skupini tercijarnih relikata balkanske provincije oromediteranske regije i njezina visokodinarskoga sektora. Na izloženim vapnenačkim grebenima raste u pukotinama i rasjeklinama stijena i na plitkim rendzinama u sastavu planinskih rudina sveze uskolisne šašike (*Seslerion juncifoliae*). Puzavo je zvonce zeljasta trajnica prileglo busenastoga oblika. Stabljika je 2-5 (-8) mm visoka, polegla ili uspravna, gola ili rijetko dlakava. Listovi su lopatasti, nešto ljepljivi, sjajni, najčešće goli i rijetko malo dlakavi. Palistići su malobrojni, usko produženi, na bazi proširenji, s tupim vrhom, zeleni, a u osnovi su ljubičasti. Čaška je 5-10 mm duga, ljubičastocrvena ili žučkasta i gola. Vjenčić je zvončast, tamnoljubičast (rijetko bijel), gol ili uz žile slabo dlakav i 15-20 (-30) mm dug. Cvjeta u lipnju i srpnju. Plod je tobolac koji se otvara na vrhu nepravilnim zaklopциma koji otpadaju. Sjemenke su plosnate, jajaste, širokoeliptične, svijetlosmeđe, gole, oko 1,2-1,4 mm duge i oko 1 mm široke. Razmnožava se sjemenkama. U kulturi se teže održava, osim u planinskim vrtovima. Na Biokovu se javlja u skupinama ili pojedinačno u opsegu svoga maloga areala. Ukupna brojnost je mala. Gradnjom ceste i TV-repetitora na vrhu Sv. Jure uništen je dio populacije, koja se prema novijim zapažanjima postepeno obnavlja, ali na drugim mjestima nema uočljivih promjena.

SLIKOVITO VELEBITSKO MJESTO KRASNO SVEČANO OBILJEŽILO 250 GODINA (1765-2015) SVOJE ŠUMARIJE – NAJSTARIJE U HRVATSKOJ

Dr. sc. Vice Ivančević

Izborom grada Otočca za domaćina središnje svečanosti obilježavanja „250 godina hrvatskog šumarstva“ i natjecanja šumskega radnika Hrvatske, te otkrivanja spomen ploče u Baškim Oštarijama izostavljena je Šumarija Krasno. Razumijemo organizatore koji su izostavili Krasno, jer ga u tako obimnom programu nije bilo moguće obuhvatiti. Dakako, pozdravljamo inicijativu obilježavanja Šumarije Baške Oštarije i prije nekoliko godina Šumarije Petrova gora, ali Šumarija Krasno jedina od tri prve Šumarije u Hrvatskoj obilježava 250 godina neprekidnog rada. Zbog toga su Mjesni odbor Krasno i Hrvatsko šumarsko društvo – Ogranak Senj uz suglasnost središnjice Hrvatskog šumarskog društva započeli s pripremama jubileja baš u Krasnu i time naglasili povijesnu važnost Šumarije Krasno u razvoju našeg suvremenog šumarstva, posebice ulogu mesta Krasna i njegovih ponosnih mještana.

Inicijativu i pokroviteljstvo jubileja prihvatio je prof. Darko Nekić, gradonačelnik Senja uz svesrdnu pomoć organizatora. Pozivu su se također odazvali donatori iz Krasna, i to: Branko Samaržija i Ivan Katalinić, vlasnici pilana u Krasnu i Vladimir Tomačić, vlasnik sirane „Runolist“. Kao najpo-voljniji termin dogovoren je dan uoči Velike Gospe. Taj veliki katolički blagdan posebno je važan za Krasno, gdje se od 18. stoljeća nalazi najstarije marijansko svetište u Hrvatskoj. Tih dana u Krasnu boravi puno Krasnara iz gotovo svih krajeva naše zemlje i inozemstva, kao i mnogobrojnih gostiju. I, zaista 14. 8. okupio se velik broj Krasnara i gostiju u dvorani NP „Sjeverni Velebit“, koji su prije početka svečanosti mogli razgledati prigodnu izložbu „250 godina hrvatskog šumarstva“. Ova izložba je nakon predstavljanja u Otočcu sredinom lipnja, pa do sada bila prikazana u nekoliko gradova i mjesta diljem zemlje. To je neobično uspjela „priča“ o povijesti našeg šumarstva s konciznim i jasnim tekstom, te znalačkim izborom fotografija. Stoga upućujemo naše čestitke Hrvatskom šumarskom društvu i njezinim autorima na uspjeloj izložbi. Jadranka Tomljanović, poznata spikerica radio Senja, otvorila je skup, te se kao i više puta do sada rado odazvala pozivu šumara za vođenje programa. Na početku skupa pozvala je nazočne, koji su



Stručni dio svečanosti održan je u dvorani NP „Sjeverni Velebit“ u Krasnu

minutom šutnje odali počast svim generacijama Šumarije Krasno.

Zatim se skupu obratio pokrovitelj prof. Darko Nekić, gradonačelnik Senja, koji je u izlaganju istaknuo važnu



Prof. Darko Nekić, gradonačelnik Senja

ulogu Šumarije Krasno u njezinom dugotrajnom radu i važnosti u povijesti našeg šumarstva, ali i grada Senja. Ta-kvu poziciju Šumarija Krasno će zacijelo i dalje zadržati i potvrditi u dalnjem radu. Uputio je zamjerku glavnom rukovodstvu poduzeća „Hrvatske šume“ d.o.o. Zagreb koje nije sudjelovalo u pripremi današnje svečanosti, a niti se odazvalo na današnji skup, iako su im uredno uručene pozivnice.

Na kraju zahvalio je organizatorima na uspješnoj pripremi današnjeg skupa. Zatim se Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik Hrvatskog šumarskog društva obratio skupu te naglasio značajnu i dugotrajnju važnost šumarstva naše zemlje u proteklom razdoblju od četvrt tisućljeća. U tom razdoblju Šumariji Krasno svakako pripada istaknuto mjesto. Uspješni rezultati suvremenog šumarstva naše zemlje u prošlosti, ali i sadašnjosti mogu se usporediti s najnaprednjim europskim zemljama, koji se ni do danas nisu bitno promijenili. Zahvalio je Mjesnom odboru Krasno i senjskom ogranku Hrvatskog šumarskog na uspješno izvršenom poslu oko organizacije današnjeg skupa.

U stručnom, vrlo zanimljivom djelu pod nazivom „Šume i šumarstvo krasnarskog područja“ prezentirali su svoje rade i to: dr. sc. Vice Ivančević („250 godina neprekidnog rada Šumarije Krasno (1765-2015), najstarije u Hrvatskoj“), prof. dr. sc. Milan Glavaš („Šumari krasnarske šumarije“) i prof. dr. sc. Joso Vukelić („Prirodnoznanstvene posebnosti nekih lokaliteta Šumarije Krasno“). Potom je program zaključila krasnarska udruga „Čuvarice ognjišta“, koja je izvela nekoliko izvornih ličnih pjesama uz sveopće odobravanje i spontani pljesak.

U nastavku druženja mnogi zainteresirani besplatno su posjetili Šumarski muzej uz stručnu pratnju, koji je kao prvi



Prigodnim riječima skupu se obratio Oliver Vlainić, dipl. ing. šum., predsjednik Hrvatskog šumarskog društva

Dr. sc.
Vice Ivančević



Prof. dr. sc.
Milan Glavaš



Prof. dr. sc.
Joso Vukelić



šumarski muzej u našoj zemlji otvoren prije 10 godina. Nakon toga svim nazočnima podijeljene su prikladne majice u tradicionalno zelenoj boji s natpisom u krugu na prednjem dijelu majice sljedećeg sadržaja: 250 godina Šumarije Krasno (1765-2015) - najstarije u Hrvatskoj. Svi sudionici među kojima je bilo i djece zatim su raspoređeni u tri polja koja predstavljaju cjelokupno razdoblje postojanja Šumarije Krasno. Skupnu fotografiju snimio je Lucijan Španić, mladi senjski fotograf s podignutog krana na igralištu OŠ prof. dr. Milan Anić, kako bi se bolje istaknuo kontrast između podloge i sudionika obučenih u zelene majice. Na fotografiji se nalazi 161 sudionik, što čini imozantnih 35,5 % sveukupnog broja stanovnika Krasna. Nakon toga priređen je domjenak, pa je nastavak druženja protekao u opuštenoj i srdačnoj atmosferi. U takvom raspoloženju udruga



Slika 3: U programu je sudjelovala i krasnarska udruga „Čuvarice ognjišta“ Iz fundusa Arhiva NP „Sjeverni Velebit“

„Čuvarice ognjišta“ svojim je domaćim kolom još jednom pobrala velike simpatije. U preliminarnim razgovorima s vlasnicima pilana iskazano je zanimanje za obilježavanje 150 godina pilanarstva šireg krasnarskog područja sljedeće godine. Naime 1866.g. u Štirovači je izgrađena prva pilana, pa bi uskoro trebalo započeti s pripremama za obilježavanje ovog jubileja.

Na kraju uspješne svečanosti u Krasnu, puno pohvala za uzornu organizaciju zaslужuje Mjesni odbor Krasno, njegov predsjednik Ivan Anić, te Hrvatsko šumarsko društvo – ogrankak Senj i njegov predsjednik Domagoj Devčić, dipl.

ing. šum. Uz to, zahvalu upućujemo NP „Sjeverni Velebit“ na domaćinstvu, gospodri Jadranki Tomljanović, kao i svim donatorima koji su se kao i do sada uvijek odazivali na slične manifestacije.

Obilježavajući ovaj izuzetni jubilej našeg suvremenog šumarstva, a u tom sklopu i posebni doprinos Šumarije Krasno, s velikom zahvalnošću odajemo počast svim generacijama Šumarije Krasno koji su svojim uzornim gospodarenjem sačuvali i unaprijedili prirodne šume Velebita i tako dali svoj trajni doprinos našem šumarstvu, svojim mjestu Krasno, ali i cijeloj našoj zemlji.



Slika 4: „Skupna fotografija“ na obilježavanju 250 godina Šumarije Krasno 14. 08. 2015. g., snimio Lucijan Španić

FRAN ŽAVER KESTERČANEK – VELIKAN HRVATSKOG ŠUMARSTVA I LOVSTVA (1856.–1915.)

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.

Bio je čovjek snažnog intelekta, neobično radin, neslomljiva značenja. S Kesterčanekom počinje novo doba za šumarsku književnost.

A. Kauders 1959.

F.Ž. Kesterčanek je i po rođenju, i po stjecanju osnovnog obrazovanja, i po svom djelovanju, pretežito vezan uz Zagreb. Sin Dragutina, financijskog stručnjaka te majke Karoline, rođen je 14. rujna 1856. godine. U rodnom gradu okončava pučku školu i realnu gimnaziju, maturiravši kao ponajbolji učenik svoje generacije 1876.g. Opredijelivši se za prirodne znanosti, iste godine upisuje šumarstvo na Šumarskoj akademiji u Mariabrunnu i Visokoj školi za kulturu tla u Beču, apsolviravši 1877.g. Okončanjem studija vraća se u Zagreb, a prvo zaposlenje dobiva na radnom mjestu šumarskog procjenitelja za katastralne procjenjene kotare u više gradova Hrvatske (Bjelovar, Križevci, Đurđevac). Kako mu se taj posao činio odveć šablonski i nezanimljiv, već nakon nepunih godinu dana, u jesen 1878. prelazi u tada već afirmirano Gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima, gdje je među prvima diplomu stekao i ugledni fužinarski šumar Vatroslav Rački (1864.). Radeći prve tri godine u Križevcima kao asistent šumarske struke, nakon

položenog državnog ispita biva imenovan „pravim učiteljem šumarstva“ u veljači 1880. godine. Zadivljuje njegovo stručno znanje, nesebičnost i upornost da je u svojstvu nastavnika mogao preuzeti ne samo strogo šumarske predmete, poput uporabe drva, dendrometrije, procjene vrijednosti šuma, nego i one iz oblasti povijesti šumarstva, šumarske opreme i sl. Da olakša rad polaznika učilišta objavljuje u tom razdoblju i svoje prve udžbenike – *Dendrometriju* (1881), a godinu dana kasnije i *Osnove nauke računanja vrijednosti šuma*.

Šumarska nastava iz Križevaca seli na zagrebačku Akademiju

Nailazeći na nerazumijevanje kod svojih kolega i prepostavljenih oko svog prijedloga reforme križevačkog učilišta i njegova preseljenja u Zagreb na Sveučilište kao poseban šumarski odjel, 1883. godine raskida radni odnos u Križevcima, da bi se nakon jednog desetljeća ponovno vratio u staru sredinu, posvetivši se pisanju stručnih rasprava i članaka te samoj nastavi. Ni kroz tih deset godina odsutnosti iz Križevaca Kesterčanek nije mirovao. Službujući u svojstvu županijskog nadšumara, učlanjuje se u Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo u kojemu ubrzo biva imenovan tajnikom Društva, preuzevši, uz druga zaduženja, i uredništvo njegova novo pokrenutog staleškog glasila „*Šumarskog lista*“.

Kako je prema Hrvatsko šumarskom leksikonu (Zagreb 1997.) 1898. godine konačno zaživjela njegova ideja oko prijenosa šumarske nastave iz Križevaca na Šumarsku akademiju u Zagrebu prislonjenu na Mudroslovni fakultet, Kesterčanek po drugi put napušta Križevce 1899. kada i posljednja generacija šumara tog Učilišta završava školovanje. Već u srpnju 1900. godine imenovan je profesorom na Šumarskoj akademiji. Valja istaći da je, uz banskog savjetnika dr. Ive Malline, upravo Kesterčanek imao najveće zasluge za otvaranje te visokoškolske ustanove, smatrajući „da obrazovanje šumara za uspješno gospodarenje šumama mora biti jednakom onom drugih naših akademski obrazovanih ljudi i ne manje obrazovanih šumara Zapadne Europe“. U prvo vrijeme rad Akademije odvijao se u prostorijama Šumarskog doma (otvoren 1898.), gdje je bio



Slika 1. Poprsje Frana Žavera Kesterčaneka na zgradi Hrvatskog šumarskog društva u Zagrebu.

smješten i Šumarski muzej, kojemu je Kesterčanek neko vrijeme bio i upravitelj, brižljivo prikupljajući materijal za njegovu zbirku. Predavajući kolegije poput uzgajanja šuma, zaštite šuma, uporabe drveta, iskorištavanja šuma te lovstva, Kesterčanek je za svoje studente redovito organizirao stručne ekskurzije, upotpunjajući tako teoretska znanja praktičnom primjenom na mjestima budućeg radnog mesta. Za službovanja na Akademiji aktivan je sudionik više znanstvenih skupova koji su se tih godina pretežito organizirali u Beču. Tako je 1913. kao predstavnik Sveučilišta u Zagrebu sudionik proslave 100. obljetnice osnutka Visoke škole za kulturu tla, kao i Šumarske akademije u Maria-brunnu.

Urednik i marni suradnik „Šumarskog lista“

Ne samo u vrijeme kada je bio urednikom *Šumarskog lista* (1881.-1886. te 1905.-1908.) nego i kroz svo vrijeme članstva u Hrvatskom šumarskom društvu Kesrečanek je marni suradnik našeg staleškog glasila. Uz vlastite brojne stručne napise sve više „okuplja domaće vrsne šumarske stručnjake sklone Peru, pa je za kratko vrijeme *Šumarski list* sadržajem i aktualnošću dostigao istovrsne strane časopise“. Živo se zalagao „da je nužno utirati put domaćim sinovima da upravljaju vlastitim šumama“.

Ni brojne izložbe koje su se krajem 19. st. održavale u zemlji i svijetu, a na kojima je sudjelovalo i Hrvatsko šumarsko društvo, nisu mogle proći bez Kesterčaneka. Uz one održane u Beču (1889.), Budimpešti (1896.), Parizu (1900.) te četiri izložbe lovstva i lovačkih trofeja u organizaciji Hrvatskog društva za gojenje lova i ribarstva u Zagrebu (1899., 1900., 1902. i 1906.), ostat će upamćena jubilarna Gospodarsko-šumarska izložba u Zagrebu 1891.godine, koja je označena u zemlji i svijetu kao prvorazredan događaj na kraju stoljeća.

Pokretač i prvi urednik „Lovačkog vjesnika“

Nimalo manje zasluge naš svečar ima i na polju lovstva. Jedan je od osnivača i prvi tajnik već spomenutog Prvog hrvatskog društva za gojenje lova i ribarstva (osnovano 1891.godine), kojemu je sačinio prijedlog društvenih pravila. Kako bi povećao broj članova Društva , njegovom zaslugom 1892. započinje izlaženje društvenog glasila, koje prve dvije godine (1892.-1893.) izlazi pod imenom *Viestnik Prvoga občega hrvatskog društva...*, a od 1894. kao *Lovačko-ribarski vjesnik*. Prvi broj izšao je kao dvobroj 1 i 2 za siječanj i veljaču 1892. godine, u čijem uvodniku iz pera tajnika Kesterčaneka i predsjednika Julija pl. Jelačića piše da će glasilo Društva „imati u prvom redu zadaću da zaštupa interes društva i njegovih članova, kao i prijatelje lova i lovstva u našoj domovini“. Budući da je to vrijeme vladavine Khuena Hedervaryja, bilo je prijedloga da se list tiska i na njemačkom jeziku, ali to nije moglo proći dok



Slika 2. Naslovna stranica „Šumarskog lista“ iz doba urednikovanja F.Ž. Kesterčaneka.

je urednik lista bio Kesterčanek. Cijelo prvo godište (12 brojeva) lista tiskano je u Zagrebu u tiskari Dragutina Albrechta, da bi premještanjem urednika u Varaždin godine 1893. bio tiskan u Varaždinu, sljedeće godine (1894.) pre-



Slika 3. Uvodnik predsjednika i tajnika Hrvatskog društva za gojenje lova i ribarstva u prvom dvobroju novo pokrenutog Vjestnika 1892.g.



Slika 4. Lovačko-ribarski vjestnik iz vremena urednikovanja dr. Alfonsa Šempera.

mještajem u Križevce bio tiskan u tom gradu, pa opet u Zagrebu, gdje je izlazio sve do Prvog svjetskog rata. Od 148 stranica s 37 članaka, kratkih zapisa, zanimljivosti i priopćenja u prvom godištu, Kesterčanek je zahvaljujući svojoj upornosti, marljivosti, stručnosti i autoritetu već u četvrtoj godini uspio povećati broj stranica lista na preko 200, a broj napisa na više stotina. U uvodniku prvog broj za siječanj 1896. piše: "Uz lov pratiti ćemo dakako i u buduće vazdu istom pomnjom i ribolov, kao što ćemo i inače uvijek zdušnije nastojati, da nam sadržaj lista bude koliko zanimljiv, raznoličan, poučan i zabavan, toliko znanstven i popularan, a i što vjernije ogledalo stanja hrvatskog lovstva i ribolovstva". Bez svake sumnje, reći će u svom izvještaju na godišnjoj skupštini društva 8. siječnja 1910. godine predsjednik grof Marko Bombelles da je „osnutkom i izdavanjem *Viestnika* udaren sad već temelj hrvatskoj lovačkoj književnosti, osnov na kojem treba samo još i dalje, trajno na čast i korist društva i svega hrvatskoga lovstva graditi“.

Dr. Alfons Šemper – uz 75. obljetnicu smrti

Dobrano narušena zdravlja Kesterčanek upravo 1910. godine teška se srca opršta od svog „čeda“ kao i tajničke dužnosti, a list i službu tajnika preuzima najprije dr. Ervin Rössler, a od 1928. do 1940. godine dr. Alfons Šemper, pa je tako, poput svoja dva predčasnika, bio i tajnik društva iz čega proizlazi da su praktički od osnutka Društva, odnosno od pokretanja *Viestnika*, dakle gotovo kroz pola sto-

ljeća bila samo tri tajnika, odnosno tri urednika. Zoran je to primjer izbora pravih i sposobnih ljudi na pravo mjesto. Iako nije bio šumar već lječnik, doživljavajući lov kao atraktivnu rekreaciju i šport, slobodan sam reći koju više o Alfonsu Šemperu, trećem po redu uredniku našeg *Viestnika*, čija 75. obljetnica smrti pada upravo ove godine (umro mlad u 48 godini života 25. 9. 1940.g.). Prema riječima njegovih suvremenika, dužnost urednika obavljao je ne samo s ljubavlju, već i na zavidnoj novinarsko-profesionalnoj razini. U *Lovačko-ribarski vjesnik* donio je dvije najvažnije kvalitete dobrog urednika: skromnost u pogledu vlastitih autorskih ambicija i instinkt za pronaalaženje i otkrivanje pravih suradnika koji će nositi list. Bili su to već afirmirani: Milovan Zoričić, Ljubiša Ivković, Danko Angjelinović, Zlatko Turkalj, Iso Cepelić, Josip Ettinger i dr. Da bi osigurao izlaženje lista, ponekad je bio prisiljen raditi do kasnih noćnih sati, pripremajući tekstove za tisak. Onima koji su ga zadirkivali da u tome pretjeruje i da mu to škodi zdravlju znao je odgovoriti: "Naš život vrijedi onoliko koliko nas je napora stajao".

Priručnik Lovstvo – najznačajnije Kesterčanekovo djelo

Vratimo se još na kratko životu i zaslugama Frana Žavera Kesterčaneka „najzaslužnijeg hrvatskog šumarskog pisca, profesora Šumarske akademije u Zagrebu i društvenog pravaka“, jednom riječju „osobe koja zauzima jedno od najviđenijih mjeseta u šumarstvu i lovstvu na Slavenskom



Slika 5. Lovstvo F.Ž. Kesterčaneka iz 1896. – prvi je i najznačajniji stručni udžbenik lovstva na hrvatskom jeziku

Jugu“, kako je predstavljen 1915.g. u posebnom žalobnom broju našeg stručnog i staleškog glasila. Nikako ne smijemo ne spomenuti njegovo najznačajnije lovačko djelo *Lovstvo – priručnik za lovce i poučnik za nadzirače lova u Hrvatskoj i Slavoniji*, kao prvi stručni udžbenik iz lovstva na hrvatskom jeziku (pretisak knjige objavljen je 1996. u nakladi Hrvatskog lovačkog saveza). U uvodniku koji je napisao u Križevcima početkom ožujka 1896. autor kaže sljedeće: „...sve svoje zvanične i mnoge ine poslove kao i usprkos tomu, da je nauka o lovstvu u obće do sada u nas Hrvata još slabo obradjeno polje, ipak u interesu stvari i društva, napokon sam se latio toga, da sastavim nazočnu knjigu“. Bio je uvjeren da će sastavljena „nauka o lovstvu“ dobro doći kako slušateljima križevačkog učilišta, „a da pače i lovcem našim u obće, te sam tečajem radnje prema

tomu proširio prvobitni svoj program, ne bi li tako i ovoj potrebi što bolje zadovoljio. Kod samog sastavljanja nastojao sam, da po mogućnosti upotrijebim ne samo domaću literaturu o lovnu i lovstvu, već i sva pristupna mi i priznana djela njemačke strukovne literature“. Kakav je autoritet uživao kao lovački stručnjak jasno govori i podatak da je knjiga tiskana u nakladi same Kr. Hrvatsko-slavonsko-dalmatinske vlade.

Za svoj predan i plodan rad u šumarstvu tako i lovstvu, Kesterčanek je primio brojna priznanja i zahvalnice, mahom iz redova Hrvatskog šumarskog društva. Njegovo poprsje od 1936. krasiti zgradu Hrvatskog šumarskog društva u Zagrebu, a od 1960., prigodom proslave 100. obljetnice šumarske nastave u Hrvatskoj i predvorje Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

I BAŠKE OŠTARIJE DOBILE SPOMEN-PLOČU

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.



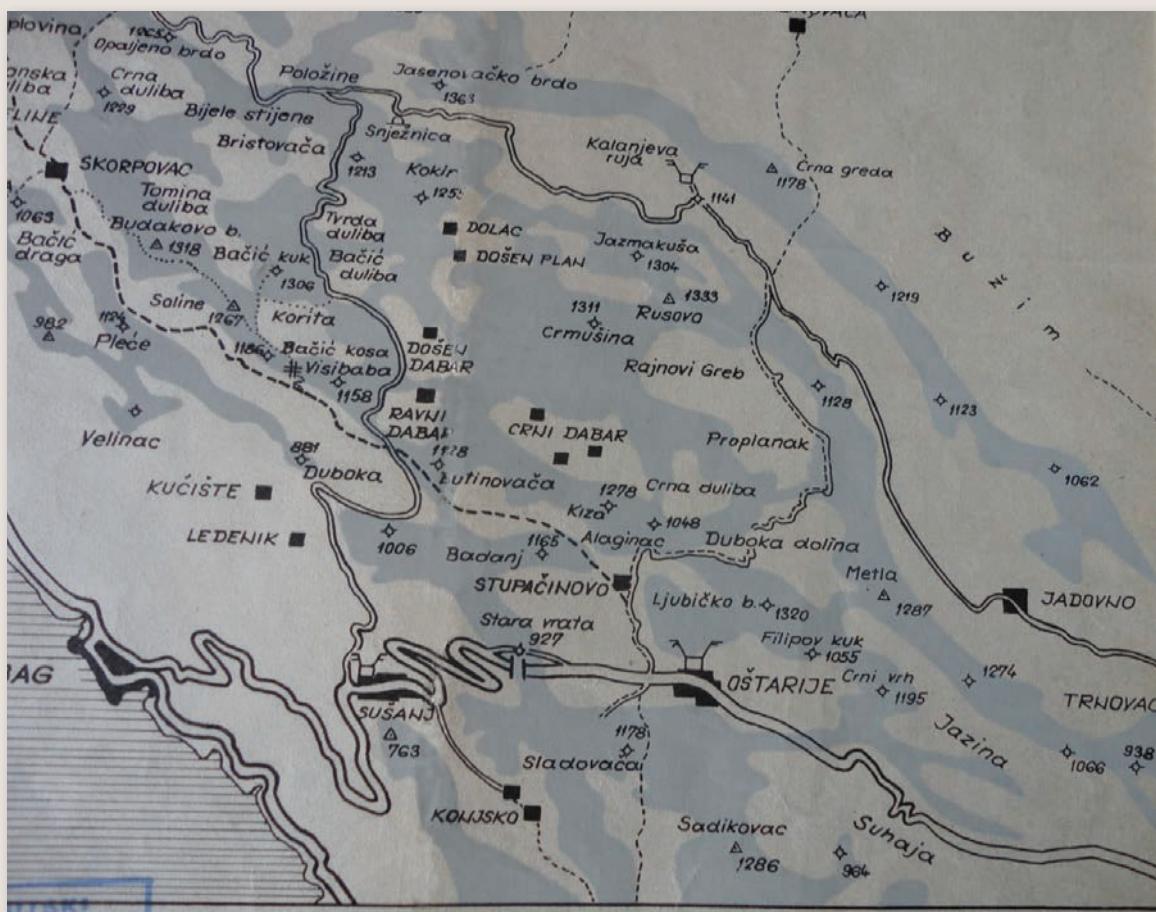
Pomno pročitavši informativni prilog pod gornjim naslovom, objavljen u „Šumarskom listu“ 5-6/2015. (str. 290-293), u kojem se govori o svečanosti otkrivanja spomen-ploče, nakon Krasna 2000.g. i Petrove Gore 2010., trećoj po redu našoj najstarijoj šumariji osnovanoj daleke 1765., ne mogu a da ne rasvijetlim neke nejasnoće. U Krasnu je spomen-ploča postavljena na zgradu u kojoj je šumarija djelovala, a u Petrovoj Gori na stijenu. Fotografija na str. 202 zorno pokazuje da je Hrvatsko šumarsko društvo ogranač Gospic istu uklesalo također u stijenu, očito stoga jer zgrada šumarije više ne postoji. Na to dijelom upućuju i riječi izaslanice načelnika grada Karlobaga Tomislave Jurković, koja je u svom nastupu na svečanosti naglasila: „U zadnje vrijeme zbog nerazumijevanja državnih institucija stanovnici ovih krajeva napuštaju svoja ognjišta i odlaze daleko trbuhom za kruhom. Sela na Velebitu na području nekadašnje prve šumarije u Republici Hrvatskoj ostala su prazna. Tužna je spoznaja da sela gdje je još i ostalo nešto mještana nemaju mogućnosti zaposlenja u šumarstvu, koje im je bilo jedini izvor opstojnosti“. Od brojnih nekadašnjih lugarnica, uključujući i onu u Baškim Oštarijama, ističe Jurković, koje su uz lugare zapošljavale i domaće žitelje bilo kao šumske

radnike sjekače i kirijaše, bilo kao čuvare šuma, danas svega toga nema.

Tijekom svoje gotovo četiri desetljeća šumarske službe, koju sam pretežito obavljao u svom rodom Gorskem kotaru, u više sam navrata kasnih 80-ih godina prošloga stoljeća s delegacijom kolega iz Šumskog gospodarstva Delnice bio u gostima Šumskog gospodarstva Gospic. Ljubazni domaćini redovito su si dali truda da, uz razmjenu iskustava, obiđemo i razgledamo brojna radilišta, šumske sječine s mehanizacijom, novo podignute kulture, a kao kruna svega oštarisku zaravan (924 m) s netom probijenom ski-stazom za budući zimski centar na Velebnu, motel Velebno, „kubus“ s majstorski izvedenim serpentinama podno Starih vrata, tih dana nabujalu rječicu Ljubicu, vijenac kamenih glavica koje okružuju tu zaravan što dijeli Srednji od Sjevernog Velebita, ali o Baškim Oštarijama¹ i prvoj šumariji ni riječi.

Neka mi bude oprošteno moje neznanje (a nisam sam u tome) da ni danas čitajući prilog, nisam se mogao prisjetiti gdje su zapravo smještene Baške Oštarije! Tu lokaciju nisam

¹ Bag je nekadašnji naziv Karlobaga, stoga Baške Oštarije



Položajni nacrt Baških Oštarija na oštarijskoj visoravni tik karlobaške ceste (Izvor : Poljak 1975)

mogao naći ni u meni dostupnim zemljovidima, pa čak ni u našim enciklopedijama! Rekoh sam sebi: pa valjda to mjesto više i ne postoji. Ipak, upornost je urodila plodom. U ruke mi je dospjela knjiga našeg uglednog sveučilišnog profesora Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu akademika dr. sc. Sergeja Forenbachera „Iz Velebitskog dnevnika“ (Zagreb 2000.). Puna kraćih priloga s njegovih brojnih planinarskih pohoda našoj najljepšoj planini, u knjizi obima 270 str. Baškim Oštarijama posvetio je punih 76 str. (35 %), uz napomenu da „čitatelju prepušta na volju hoće li ih pročitati ili preskočiti. Jasno, pisac ovih redaka i te kako je pažljivo pročitao upravo to poglavlje. Stoga, za pisanje dalnjih redaka o domicilnom stanovništvu toga kraja, njihovim pristizanjima i odlascima, podizanju naselja, cestama i sl.. koristit će dragocjene podatke ovog zaljubljenika u Velebit. Nažalost, o šumarstvu kao gospodarskoj grani u knjizi se malo ili nikako govorи, ali tu problematiku prepuštamo, kako je naglasila agilna predsjednica gospićkog ogranka HŠD-a Mandica Dasović, da to učini netko iz redova kolega iz Ogranka.

Prema akademiku Forenbacheru, brdsko selo Baške Oštarije locirane su na oštarijskoj zaravni, i to u njenu suženu

istočnom dijelu, tik tzv. Karlobaške ceste koja spaja Gospic s Karlobagom. Tu je kojih 350 godina unatrag prolazio karanavski put od velebitskog zaleđa u velebitsko podgorje koji je po narodnoj predaji bio zapamćen po pojedinim natletima Turaka, popraćenima otimačinama stoke i pastira, o čemu i danas govore pojedini toponimi. Kasnije za austrijske carevine prišlo se izgradnji karlobaških cesta, od kojih su u razdoblju od 1730. do 1851. izgrađene čak tri, od kojih je u narodu ostala u najljepšoj uspomeni ona posljednja tzv. Knežić-Kekićeva cesta (1844.do1851.g.), dobivši ime po njezinim izvođačima austrijskom majoru Josipu Kajetanu Knežiću i njegovom zamjeniku natporučniku Simeonu Kekiću. Ukupne duljine 41 km pri otvorenju ceste njima u čast je prije ulaska u Baške Oštarije podignuta spomen-fontana, a u sedlu Starih vrata „kubus“, kamena kocka s četiri kamene kugle. Knežić-Kekićeva cesta u ono je vrijeme predstavljala remek-djelo brdske cestogradnje pa nije čudo da i danas, nakon više većih ili manjih zahvata (asfalt, tunel podno Starih vrata) predstavlja najfrekventniju velebitsku cestu.

Što se samog naselja tiče, koje se sastojalo od više manjih zaselaka, prema Forenbacheru njih je osnovalo zapovjed-



„Kubus“ u sedlu Starih vrata uz Knežić-Kekićevu cestu Gospic-Karlobag (Foto: Sergej Forenbacher)

ništvo Vojne krajine „da bude sklonište putnicima i ljeti i zimi koji prelaze iz Like put mora“. I prve kuće, sve od kamena, nalik jedna drugoj, također je podigla sama državna uprava sa svrhom da se njihovi žitelji, koji su se uglavnom bavili kirjašenjem, mogu nesmetano baviti svojim poslom. U prvoj dekadi 19. st. Baške Oštarije bile su pod župom karlobaškom, da bi od 1826. postale samostalnom kad je na Oštarijama „bilo 11 ognjišta s 85 žitelja katolika“, a izgrađena je i župna crkva. Usporedo s rastom prometa rastao je i broj žitelja, pa je uz novu crkvu sv. Elizabete 1889. ustanovljena i škola, čiji su učenici bili ne samo iz Baških Oštarija nego i iz okolnih dvaju zaselka Šikića i Brkljačića. Domicilno stanovništvo uglavnom se bavilo stočarstvom,

poljodjelstvom, sjecom šume te prijevozom roba i putnika konjskim zapregama. U doba gustog kirijaškog prijevoza tu je osnovano više gostionica i svratišta, da bi oko 1928. stala uredovati i državna lugarnica, koja je ujedno služila i kao planinarsko odmorište. Strahote Drugog svjetskog rata učinile su svoje. Srušeno je više od polovice kuća i župna crkva, škola prestala s radom, a stanovništvo se naglo smanjilo (1968. bilo ih je samo 208). Tračak nade za opstanak onih najupornijih bila je izgradnja motela „Velebno“ (1971.) te mala ski-žičara ali, ne za dugo. Do 1981. u Baškim Oštarijama i okolnim zaseocima ostalo je samo 76 žitelja, a godine 1988., kad je akademik Forenbacher prestao voditi svoj dnevnik, bilo ih je samo 35.

HŠD OGRANAK KARLOVAC POSJETIO VOJVODINU

Oliver Vlainić, dipl. ing. šum.

Nakon nešto daljih putovanja prethodnih godina (Irska, Poljska i Češka), šumari karlovačkoga ogranka HŠD-a odlučili su se ove godine za nešto bližu destinaciju, te su zbog toga odabrali Vojvodinu, autonomnu pokrajinu u sastavu Republike Srbije. Kao i na ostalim ekskurzijama, uvijek je bar dio ekskurzije posvećen stručnom dijelu i upoznavanju sa šumarstvom zemlje koja se posjeće. Zbog toga je predsjednik ogranka mr. sc. Ivan Grginčić, dipl. ing. šum. stupio u kontakt s kolegama šumarima iz Vojvodine te zamolio da nas prime u Javnom poduzeću Vojvodinašume i upoznaju sa svojom organizacijom i radom. Iz Vojvodinašuma stigao je pozitivan odgovor s prijedlogom da će nas primiti odmah prvoga dana ekskurzije u Šumskoj upravi (Šumariji) Morović.

Na put smo krenuli iz Karlovca 4. lipnja 2015. u ranim jutarnjim satima. S jugozapadnog ruba Panonske nizine uputili smo se ravničarskom autocestom prema istoku i Slavoniji, gdje smo napravili pauzu i popili jutarnju kavu. Bojeći se gužve na granici Hrvatske i Srbije predviđeli smo nešto više vremena za prelazak granice, što nam na kraju nije bilo potrebno, jer smo vrlo brzo ušli u Vojvodinu. Odmah po prelasku javili smo se našim domaćinima iz Vojvodinašuma, koji su bili spremni da nas dočekaju i ranije nego je dogovorenno. Uskoro smo stigli pred lijepu upravnu zgradu Šumske uprave Morović sagrađenu 2009. godine i smještenu uz rijeku Bosut, preko koje vodi most u središte mjesta specifičnog po svom smještaju unutar ušća rijeke Studve u Bosut. U istoj zgradi je i sjedište radne jedinice Šumska mehanizacija Morović. Dočekao nas je šef ŠU Morović Radoslav Lozjanin, dipl. ing. šum., koji nas je pozvao u zgradu i dvorište šumske uprave. Odmah na ulasku u zgradu svima nam je zapeo za oko izloženi eksponat – poprečni presjek hrasta lužnjaka starosti oko 450 godina, koji je imao visinu 34 m, promjer 224 cm, opseg 703 cm i volumen 65 m³, a potječe iz Rezervata prirode Vratična, susjedne Šumske uprave Višnjićevo. Zatim smo obišli i hortikulturno prekrasno uređeno dvorište šumske uprave. Nakon kraćeg predaha od putovanja i okrjepe, pridružili su nam se ostali predstavnici domaćina: pomoćnik direktora za šumarstvo JP Vojvodinašume Đorđe Šimunovački, dipl. ing. šum., direktor Šumskog gospodarstva Srijemska Mitrovica Pera Dobrojević, dipl. ing. šum. te rukovoditelj Službe za plani-

ranje i gospodarenje šumama ŠG Srijemska Mitrovica Đorđe Cvetković, dipl.ing. šum.

Smjestili smo se u prostranu dvoranu za sastanke i prezentacije, gdje nas je u ime Vojvodinašuma pozdravio pomoćnik direktora Đorđe Šimunovački i upoznao s osnovnim informacijama o šumama Vojvodine i Javnom poduzeću Vojvodinašume. Prema stanju u osnovama gospodarenja Vojvodina ima 140.380 ha obraslih šumom, što daje šumovitost Vojvodine od 6,5 %, a to spada u manju šumovitost među europskim zemljama. Zbog toga je u planu povećanje šumovitosti u sljedećih 20 godina za dodatnih 161.500 ha, a to bi značilo šumovitost od 14 %. Regionalnim prostornim planom AP Vojvodine povećanje šumovitosti postavljeno je kao strateški cilj. Velika prepreka tome cilju je nedostatak slobodnih površina za pošumljavanje. Pod prirodnim šumama nalazi se 96.887 ha, dok šumske kulture zauzimaju 43.493 ha. Neobraslo šumsko zemljište zauzima 12.925 ha, neplodno zemljišta 16.440 ha i ostalo zemljište 16.840 ha, a ukupno je to 186.585 ha površina koje se nalaze u osnovama gospodarenja, a unutar toga na šume i šumska zemljišta otpada 153.305 ha. Teritorijalno gledajući, najšumovitiji dio Vojvodine je Srijem s 15,9 % šumovitosti, a uvjerljivo najšumovitiji dio toga područja je općina Šid, gdje smo i bili u posjetu, s 30,7 %. Šume su većinom rasprostranjene uz rijeke Savu, Dravu, Dunav i Tisu, dok se ostala područja uglavnom nalaze pod poljoprivrednim kulturama. Takav razmještaj šuma uvjetuje posebne hidrografiske uvjete te se 28,5 % površina šuma nalazi u plavljenom dijelu, a preostale površine su obranjene nasipima i kanalima. Obrasla površina šuma dijeli se prema korisnicima na: Javno poduzeće Vojvodinašume 71 %, Nacionalni park Fruška gora 16 %, Javno vodoprivredno poduzeće Vode Vojvodine 4 %, ostale korisnike 5 % te privatne šumokorisnike 4 %.

Ukupna drvna zaliha iznosi 28,3 milijuna m³, s prosječnom drvnom zalihom od 202 m³/ha. Godišnji prirast je 942 tisuće m³ ili 6,7 m³/ha, što je 3,3 % prema drvnoj zalihi. Od ukupne obrasle površine samo su na 19 % površine šume iz sjemena, 39 % su panjače, a umjetne šume su na 42 % površine. Najviše površina nalazi se pod kulturnama euroameričkih topola, na čak 21 %, zatim pod šumama hrasta lužnjaka 19 %, šumama bagrema 17 % i šu-

mama lipe 9 %. Tvrde listače rastu na 66 % obrasle površine, meke listače na 30 % i crnogorica na 4 %. Podrvnoj zalihi prevladavaju šume hrasta lužnjaka s 32 %, šume euroameričkih topola 19 % i šume lipe 12 %. Natvrde listače otpada 71 %drvne zalihe, na meke listače 25 % i na crnogoricu samo 4 %. Šume euroameričkih topola imaju uvjerljivo najviši godišnji tekući volumni prirast s $12,3 \text{ m}^3/\text{ha}$, što je 38 % ukupnog godišnjeg prirasta i skoro dvostruko više od ukupnog godišnjeg prosječnog prirasta od $6,7 \text{ m}^3/\text{ha}$. Šumama hrasta lužnjaka pripada 18 % ukupnog godišnjeg prirasta. Po grupama tvrde listače daju 49 % godišnjeg prirasta, meke listače 47 % i crnogorica 4 %. Po vrstama drveća najzastupljenija vrsta podrvnoj zalihi je hrast lužnjak s 26 %, zatim euroameričke topole s 18 %, lipe s 10 % i poljski jasen s 9 %. Euroameričkim topolama pripada 36 % ukupnog godišnjeg tekućeg volumnog prirasta, a hrastu lužnjaku 14 %. Iz svega navedenog vidljivo je da su euroameričke topole i hrast lužnjak najvrjedniji šumski resursi Vojvodine. Godišnji etat ostvaruje se na 7,6 tisuća ha, od čega glavni prihod na 3,1 tisuću ha, a prethodni prihod na 4,5 tisuća ha. Ukupni godišnji etat iznosi 970 tisuća m^3 , pri čemu na glavni prihod otpada 830 tisuća m^3 (86 %) i na prethodni prihod 140 tisuća m^3 (14 %). Po sastojinskim cjelinama uvjerljivo najviše se sječe šuma euroameričkih topola (54 %), a među preostalim sastojinama značajan udio imaju šume hrasta lužnjaka (9 %), šume bagrema (8 %) i šume vrbe (7 %). Godišnje se prilikom obnove postojećih sastojina pošumljava na 3,1 tisuću ha te na 798 ha neobraslih površina. I tu se najveći dio odnosi na površine euroameričkih topola kojima pripada 47 % pošumljenih površina.

Nakon upoznavanja sa stanjem vojvođanskih šuma uslijedila je prezentacija o Javnom poduzeću Vojvodinašume. Ovo javno poduzeće osnovano je 2002. godine izdvajanjem iz Javnog poduzeća Srbijašume, a gospodari državnim šumama Vojvodine. Sjedište poduzeća je u Petrovaradinu. Organizirano je trostupanjski s podjelom na Direkciju, šumska gazdinstva (gospodarstva) te šumske uprave (šumarije) i radne jedinice. Rad poduzeća nadzire Nadzorni odbor, a na čelu poduzeća je direktor. Direkcija se sastoji od sedam sektora: za šumarstvo, za korištenje šuma, za ekonomski poslove i marketing, za lovstvo i ribarstvo, pravni, za razvoj te za financije. Unutar šumskih gospodarstava postoji šest službi: za planiranje i gospodarenje šumama, za korištenje šuma, za lovstvo i ostale resurse, za komercijalne poslove i marketing, za financijsko-računovodstvene poslove te za pravne, kadrovske i opće poslove. Poduzeće ima četiri šumska gospodarstva: ŠG „Srijemska Mitrovica“ Srijemska Mitrovica s četiri šumske uprave (šumarije), ŠG „Novi Sad“ Novi Sad s pet šumske uprave, ŠG „Sombor“ Sombor s četiri šumske uprave i ŠG „Banat“ Pančevo sa šest šumske uprave, što čini ukupno 19 šumske uprave (šumarije). Postoji i peti

specijalizirani dio poduzeća za lov i lovni turizam „Vojvodinašume-Lovoturs“.

Osnovne djelatnosti poduzeća su:

- uzgoj i zaštita šuma,
- održavanje i obnova šuma,
- proizvodnja šumskog sjemena i sadnog materijala,
- iskorištanje šuma i proizvodnja nedrvnih proizvoda,
- lov i uzgoj divljači, proizvodnja i prerada mesa,
- poljoprivredna proizvodnja i ribarstvo,
- trgovina na veliko i malo,
- upravljanje zaštićenim prirodnim dobrima,
- turizam i ugostiteljstvo,
- istraživanje i razvoj.

Gospodari s ukupno 129 tisuća ha šuma i zemljišta, a od toga su šume i šumska zemljišta 104 tisuće ha. Prirodne šume se rasprostiru na 62 tisuće ha, a šumske kulture na 37 tisuća ha, što je ukupno 99 tisuća ha. Raspolaže s 21 milijun m^3 drvne zalihe s godišnjim prirastom od 659 tisuća m^3 te godišnje sječe 651 tisuću m^3 . Obavlja i stručne poslove u privatnim šumama na 5 tisuća ha.

Poduzeće upravlja sa 16, a koristi osam zaštićenih prirodnih objekata. Ukupno zaštićene površine s kojima poduzeće upravlja i koristi ih, prostiru se na ukupno 88 tisuća ha (68 % površine šuma i šumskih zemljišta). Pod strogim režimom zaštite nalazi se 4 tisuće ha (3 % površine šuma i šumskih zemljišta). Među posebnim rezervatima prirode ističu se Obedska bara, Deliblatska pješčara, Gornje Podunavlje, Koviljsko-petrovaradinski rit i Bagremara. Zaštita prirode unutar poduzeća za gospodarenje šumama poučno je za drukčiji pristup u Hrvatskoj.

Lovom i lovnim turizmom poduzeće se bavi u 17 lovišta na 110 tisuća ha, s tim da je ograđeno 26 tisuća ha. Specifičnost poduzeća je bavljenje ribarstvom na dijelovima Dunava i Save. Neka ribarska područja nalaze se u sklopu zaštićenih predjela.

U JP Vojvodinašume zaposleno je 1.658 radnika. Po stručnoj spremi visoku stručnu spremu ima 247 radnika (15 %), višu stručnu spremu 24 radnika (1 %), srednju stručnu spremu 496 radnika (30 %) i ostale kvalifikacije 891 radnik (54 %). Od šumarskih zanimanja diplomiranih inženjera šumarstva je 176 (11 % ukupno zaposlenih), šumarskih tehničara 302 (18 %) i šumarskih radnika 392 (24 %).

Poduzeće posjeduje FSC certifikat od 2008. godine i obnovilo ga je 2013. godine.

Prezentaciju o Šumskom gospodarstvu Srijemska Mitrovica iznio je rukovoditelj Službe za planiranje i gospodarenje šumama u tom gospodarstvu Đorđe Cvetković. Ovo gospodarstvo gospodari državnim šumama Srijemske šumskog područja s 25 gospodarskih jedinica u nizini na lijevoj

obali rijeke Save na 42.617 ha šuma i šumskog zemljišta (od toga neobraslo 4.542 ha) sdrvnom zalihom od 12 milijuna m³, godišnjim prirastom od 288 tisuća m³ (prosječno 306 m³/ha) i godišnjim etatom od 238 tisuća m³. Glavne vrste drveća su hrast lužnjak (pokriva 60 % područja i pripada mu isto toliki dio drvene zalihe), poljski jasen, euroameričke topole, grab, cer i bagrem. Raspolaže s tri rasadnika za proizvodnju sadnica klonskih topola. Na području gospodarstva izdvojeno je devet zaštićenih prirodnih područja, što čini 22 % ukupne površine. Najznačajniji je posebni rezervat prirode Obedska bara kao jedinstveni zaštićeni rezervat ptica u Europi. Uz to treba istaći posebni rezervat prirode Vratična sa šumom starom oko 450 godina. Gospodarstvo raspolaže s četiri lovišta, u kojima su glavne vrste divljaci obični jelen, divlja svinja, srna, fazan i zec. Organizacijska shema gospodarstva sastoji se od Direkcije u Srijemskoj Mitrovici, četiri šumske uprave: Morović, Višnjićevo, Klečak i Kupinovo te radne jedinice Šumska mehanizacija Morović. Unutar JP Vojvodinašume ŠG Srijemska Mitrovica

je gospodarstvo s najvrjednijim šumskim i lovnim resursima.

Šumska uprava Morović, koja nam je bila domaćin, najveća je šumska uprava ŠG Srijemska Mitrovica. Gospodari državnim šumama u sedam gospodarskih jedinica na površini od 12.478 ha, sdrvnom zalihom od 3,7 milijuna m³ i godišnjim prirastom od 76 tisuća m³. Na čelu uprave je šef šumske uprave, a stručne poslove vode referenti po djelatnostima za uzgoj tvrdih listača, za uzgoj mekih listača, za pripremu proizvodnje i za korištenje šuma. Poslove na teđenu vode poslovođe – šumarski tehničari, a čuvanje šuma obavljaju čuvari šuma.

Nakon prezentacija uslijedilo je neformalno druženje uz pekarske proizvode i piće s brojnim pitanjima iz struke. Ljubazni domaćini darivali su sve sudionike bogato opremljenom monografijom izdanom prigodom 10 godina poslovanja JP Vojvodinašume. To je u nama izazvalo ljubomoru, jer Hrvatske šume dosada nisu izdale nijednu svoju monografiju, a postoje već 25 godina. Također smo dobili



Prezentacija Vojvodinašume



U sjemenskom centru Morović



Ispred šumarije Morović



Oproštaj s domaćinima u Moroviću

i primjerak monografije izdane 2008. godine prilikom obilježavanja 250 godina šumarstva ravnoga Srijema. Izvor ove obljetnice temelji se na Šumskom redu Marije Terezije za Slavonsku vojnu kрајину iz 1755. godine koji je vrijedio za šume Gradiške, Brodske i Petrovaradinske pukovnije. Iako dijelimo istu šumarsku prošlost, područja Slavonije i Srijema hrvatsko šumarstvo ne uzima ovu godinu, već 1765. za početak organiziranog djelovanja. Prilikom izlaska iz zgrade ispred ulaznih vrata upravne zgrade ŠU Morović napravili smo zajedničku fotografiju za uspomenu. Krenuli smo prema sjemenskom centru za doradu i čuvanje sjemena hrasta lužnjaka u Moroviću. Razlog osnivanja ovog centra je nepravilan urod sjemena hrasta lužnjaka, što ne omoguće redovite dovoljne količine sjemena za obnovu lužnjakovih sastojina. Centar je izgrađen uz pomoć Ministarstva za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Republike Srbije, a njegova izgradnja je počela 2004. godine podizanjem prve hladnjače za smještaj žira kapaciteta 80 t. Radovi su nastavljeni 2007. godine izgradnjom postrojenja za termičku obradu žira kapaciteta 4.000 kg na dan. Cilj ove obrade je suzbijanje crne truleži žira koja napada žir tijekom čuvanja u hladnjači. Oprema za termoterapiju je originalno tehničko-tehnološko rješenje stručnjaka Vojvodinašuma. Radi povećanja kapaciteta čuvanja žira za ostale dijelove poduzeća 2009. godine podignuta je druga hladnjača istog kapaciteta kao prva od 80 t. Iste godine izgrađene su i pretkomore za obje hladnjače radi pripreme žira za skladištenje i puštanje u promet nakon čuvanja.

Na kraju smo se zahvalili domaćinima na srdačnom dočeku i poučnim prezentacijama te im u znak zahvale poklonili drvene satove u obliku logotipa ogranka, kao i monografiju o 50 godina ŠG/UŠP Karlovac. Također smo ih pozvali na uzvratni posjet u Karlovac. Uslijedilo je još jedno zajedničko fotografiranje i polazak prema Novom Sadu, upravnom, gospodarskom, kulturnom, prometnom i znanstvenom središtu Autonomne pokrajine Vojvodine te s nešto



Središnji trg u Novom Sadu

manje od 300 tisuća stanovnika drugom najmnogoljudnijem gradu u Srbiji.

Nakon brzog povratka na autocestu nastavili smo putovanje prvo nizinskim dijelom Srijema, a nakon skretanja kod Rume prema Novom Sadu počeli smo se uspinjati blagim padinama Fruške gore s koje smo spustili prema Dunavu te preko mosta prešli iz Srijema u Bačku, tj. iz Srijemske Kamenice u Novi Sad. Novosadska obala Dunava nudila nam je pogled na poznatu gradsku plažu zvanu „Štrand“ prepunu posjetitelja zbog lijepog sunčanog dana. Nakon vožnje kroz grad stigli smo do početka pješačke zone gdje nas je kao šumare odmah privuklo veliko stablo običnog koprivića ili crne košćele (*Celtis australis L.*). Na obješenoj pločici na stablu pisalo je da se radi o spomeniku prirode s narodnim i latinskim nazivom drveta, ali bez podataka o samom stablu. Kasnijim istraživanjem ustanovljeno je da se radi o stablu starom oko 115 godina, visine 15 m, prsnog opsega debla 3,6 m i promjera krošnje 22 m. Ostatak je nekadašnjeg drvoreda koprivića. Izlaskom iz autobusa brzo smo sa stvarima stigli na glavni gradski trg, Trg slobode, gdje smo potražili smještaj u hotelu Vojvodina. Zgrada hotela ima najdužu fasadu u starom dijelu grada, a izgrađena je 1854. godine kao najsvremeniji hotel toga vremena. Danas odiše patinom prošlosti, ali vapi za usklajivanjem sa svremenim potrebama gostiju. Nakon razmještaja i nešto slobodnog vremena krenuli smo u obilazak glavnog grada Autonomne pokrajine Vojvodine, sjeverne pokrajine Republike Srbije, koju na 21.506 km^2 nastanjuje nešto manje od dva milijuna stanovnika. Sastoji se po povijesnih cjelina Srijema, Bačke i Banata. Poznata je kao multietnička (preko 25 nacionalnih i etničkih zajednica) i multikonfesionalna pokrajina, što je posljedica povijesnih zbivanja na tome prostoru. U dogovorenio vrijeme opet smo se okupili u autobusu te krenuli prema Petrovaradinu, srijemskom mjestu na desnoj obali Dunava, koje je danas sastavni dio Novog Sada. Tamo smo uz vodstvo lokalne vodičice krenuli put



Obični koprivić u Novom Sadu



Na petrovaradinskoj tvrđavi

Petrovaradinske tvrđave, od milja zvane i „Gibraltar na Dunavu“. Tvrđava je građena u razdoblju od 1692. do 1780. godine po nacrtima francuskog arhitekta za potrebe obrane Slavonske vojne krajine od nasrtaja Otomanskog carstva, ima 12.000 puškarnica, podzemlje s galerijama na četiri razine i 16 km podzemnih hodnika (za neke se prepostavlja da vode i do Dunava) i mjestom za 400 topova. S tvrđave se pruža impresivan pogled na Novi Sad i sve mostove koji povezuju dvije obale, a koji su obnovljeni nakon njihovog rušenja u napadu NATO avijacije 1999. godine. Simbol same tvrđave je sat na tornju vidikovca čije kazaljke imaju zamijenjenu funkciju, velika pokazuje sate, a mala minute, kako bi putnici koji plove Dunavom izdaleka mogli vidjeti koliko je sati. Naravno da smo iskoristili vidikovac za mnogobrojne fotografije. Povratkom u autobus nastavili smo panoramski obilazak Novog Sada. Pješački dio obilaska nastavili smo od Srpskog narodnog kazališta preko glavnog gradskog trga, Trga slobode, gdje je smještena Gradska kuća iz 19. stoljeća s visokim tornjem u kojem se nalazi zvono zaštitnika grada Sv. Florijana, katolička župna crkva Imena Marijinog popularno zvana „katedrala“ i spomenik gradonačelniku Svetozaru Miletiću (rad hrvatskog kipara Ivana Meštrovića iz 1936. godine). Dalje smo krenuli kratom pješačkom zonom preko Ulice Jovana Jovanovića Zmaja s Vladičanskim dvorom i spomenikom Jovanu Jovanoviću Zmaju na kraju ulice te duž Dunavske ulice, najstarije gradske ulice i preko Dunavskog parka, najstarijeg i najljepšeg novosadskog parka, do obale Dunava. Završni dio dana, tj. večer proveli smo ponovno na petrovaradinskoj strani, na samoj obali Dunava u poznatom restoranu, Čarda „Aqua Doria“, uz zvukove tamburice pratećeg benda poznatog bunjevačkog skladatelja i pjevača Zvonka Bogdana. Dok smo uživali u prebogatoj i ukusnoj večeri imali smo priliku opet vidjeti obnovljeni petrovaradinski most, ali ovaj put u divnim svjetlećim bojama u noći. Inače, riječ čarda potječe iz persijskog jezika i označava nadstrešnicu

na četiri stupa. Čarde postoje još od srednjeg vijeka i građile su se uz puteve i pored rijeka te su služile kao mjesta za odmor i okrepljenje.

Drugi dan, nakon dopodnevnog slobodnog vremena za dodatno vlastito upoznavanje Novog Sada, bio je posvećen putovanju prema sjeveru Bačke, tj. prema Subotici, najsjevernijem gradu Vojvodine i Srbije s oko 140 tisuća stanovnika te obližnjem mjestu i jezeru Palić. Grad je smješten na granici dviju prirodnih cjelina, Subotičke-horgoške pješčare na sjeveru te pjeskovite i praporne ravnice na jugu. Subotica se u pisanim dokumentima prvi put spominje 1391. godine pod nazivom Zabatka (do sadašnjeg imena mjesto promjenila je oko 200 naziva), ali je vjerojatno kao mjesto znatno starija jer su pronađeni tragovi življena na tom prostoru od prije tri tisuće godina. Vožnja je opet protekla ravničarskom autocestom. Putem saznajemo da je Subotica imala najviši postotak samoubojstava na području bivše Jugoslavije, što se dovodi u vezu s beskrajnom ravninom i depresijom koju stvara kod ljudi. Po dolasku u Suboticu čekao nas je lokalni vodič, koji nas je u sljedeća dva sata oduševio svojim posebnim vođenjem kroz povijest i arhitekturu grada. Krenuli smo s parkirališta u blizini Srpske pravoslavne crkve i zastali pokraj Franjevačke crkve na čijem mjestu je podignuto prvo naselje početkom 13. stoljeća i kasnije utvrda u 15. stoljeću. Najimpresivniji dio grada je središnji gradski trg s Gradskom kućom koja ima toranj što podsjeća na crkveni i s brojnim ukrasima, posebno dojmljivim balkonom. Kuća je remek djelo mađarske secesije iz 1912. godine. Ispred kuće se nalazi plava fontana, poznata kao okupljalište mladih ljudi. U sredini trga je spomenik caru Jovanu Nenadu, što nas je sve iznenadilo jer se nismo sjećali takve povijesne ličnosti. Saznali smo da se radilo o samozvanom caru koji se pojавio poslije poraza mađarske vojske od Turaka na Mohačkom polju 1526. godine i koji je 1527. godine kratko vladao dijelom Vojvodine sa sjedištem u Subotici, a smatra ga se začetnikom autonomije



Gradska kuća u Subotici



Galerija moderne umjetnosti u Subotici-madarska varijanta secesijske gradnje

Vojvodine, što je naznačeno na spomeniku tekstom „Tvoja je misao pobjedila“. Nasuprot Gradske kuće i spomenika je zgrada Narodnog kazališta – Nepszinhaza, najstarijeg kazališta u Srbiji, izgrađenog 1854. godine, a trenutno u renoviranju pod skelom i zaštitnom ceradom pa nismo mogli vidjeti simbole kazališta, šest korintskih stupova. Prilikom šetnje glavnom pješačkom ulicom „Korzom“, vidjeli smo još zgrada sagrađenih u vrijeme secesije koje karakterizira mađarski stil. Obilježje novije prošlosti je Trg dr. Zorana Đindića, srpskoga premijera ubijenoga u atentatu 2003. godine. Za nas je bilo zanimljivo i zajedničko spomen obilježje poginulima u ratovima devedesetih godina prilikom raspada bivše Jugoslavije, gdje je odana počast stradalima srpske, mađarske i hrvatske nacionalnosti. Pogledali smo i obiteljsku palaču i projektni biro Feranca Reichla, mađarskog arhitekte koji je projektirao razne javne i privatne objekte u Subotici krajem 19. i početkom 20. stoljeća u vrijeme secesije. Danas je u toj zgradi Galerija moderne umjetnosti. Upoznavanje Subotice završili smo u poznatom



Vinogradi i vinarija Zvonko Bogdan

lokalnom kafeu „Priča“ kušanjem Jaffa kave s okusom narance, napravljenoj prema aromi poznatog proizvoda tvornice biskvita iz Crvenke Jaffa keksa, a dodatna je posebnost što se na tanjuriću uz kavu dobije i kratka mudra izreka.

Prije odlaska na smještaj u hotel Prezident pokraj paličkog jezera posjetili smo novo podignutu vinariju „Zvonko Bogdan“, smještenu u srcu lijepo uređenog i ogradenog vino-grada. Kako je legendarni pjevač Zvonko Bogdan nastupio na šumarskoj zabavi u Karlovcu 2002. godine, za uspomenu na taj događaj ponijeli smo jednu našu fotografiju snimljenu sa Zvonkom Bogdanom na toj zabavi, a koja je do sada krasila prostorije karlovačkoga Šumarskog kluba te ju poklonili vinariji. Dobro raspoloženi nakon obilaska vinarije, posebno nakon netom završene degustacije, smjestili smo se te prošetali uz jezero Palić koje ima status i parka prirode na površini od 713 ha. Osnovu zaštićenog dobra čini Paličko jezero s parkom, tri stabla spomenika prirode i dio naselja Palić. Površina jezera iznosi 4,6 km², dok je obala dužine 17 km. Jezero je bilo poznato po ljekovitosti



Uručivanje fotografije Zvonka Bogdana u vinariji



Jezero Palić



Zeleni grad Sombor



Američki koprivić-bodoš ili gelegunja

još od 18. stoljeća, a zbog ispiranja natrijeva klorida zaslano je. Razvoj kupališta i lječilišta počeo je krajem 19. stoljeća. Početkom 20. stoljeća izgrađene su mnoge postojeće građevine u prepoznatljivom i neobičnom stilu, a tijekom cijelog stoljeća radilo se na unapređenju sadržaja te je steklo status kvalitetne i poznate turističke destinacije. Pačić je od 1897. godine bio povezan tramvajskim prijevozom sa Suboticom koja je tu vrstu prometa u gradu ukinula 1974. godine. Dan je završio večerom u jednom od obližnjih salaša, Majkinom salašu, opet normalno s tamburaškom glazbom i poznatim bunjevačkim pjesmama.

Posljednjeg dana putovanja krenuli smo bačkom ravnicom prema 60 km udaljenom Somboru, gradu s nešto više od 50 tisuća stanovnika, a nama najpoznatijem iz starogradskih i tamburaških pjesama (U tem Somboru, Fijaker stari i Bunjevačko prelo). Parkirali smo se uz park u kojem smo odmah zapazili jedan restoran koji svojim nazivom „Fijaker“ asocira na to da je grad nekada bio poznat po brojnim fijakerima. Zovu ga još i Zelengrad jer na 120 km ulica ima

121 km drvoreda, u gradu postoje četverostruki, čak i šesterostruki drvoredi (smatra se da ima najviše kultiviranih zelenih površina po stanovniku u Evropi), ali i Ravangrad jer u blizini nema nijednog brežuljka. U brojnom zelenilu zapazili smo jednu vrstu koja dominira – *Celtis occidentalis* L. – američki koprivić, u Somboru poznatiji pod nazivom „bodoš“ (mađ. bogyo – bobica). Subotički lokalni naziv za ovu vrstu je „gelegunja“ gdje je također brojna hortikulturna vrsta. Za razliku od običnog koprivića nema glatku nego uzdužno izbrazdanu i hrapavu koru. Od 22.000 gradskih stabala među njima je oko 7.000 bodoša tako da je ta vrsta simbol grada. Početak njihove sadnje datira s kraja 19. stoljeća na poticaj tadašnjeg gradonačelnika dr. Čihaša Benea koji je masovnom sadnjom bodoša želio smanjiti razvoj plućnih bolesti uzrokovanih ravničarskom prašinom, a koju hrapavi listovi bodoša odlično apsorbiraju. Sombor je potpuno planski i urbanistički reguliran. Stara gradska jezgra omeđena je s četiri ulice (vijenca) koje formiraju pravokutnik koji jasno odvaja stari od novog dijela grada. Prvo spominjanje grada potječe iz 1360. godine pod nazivom Cobor Sent Mihalj u sastavu plemićkog posjeda poznate ugarske porodice Cobor. Naziv mesta 1543. godine mijenja se u Sombor. Nakon uplate otkupnine grad poveljom carice Marije Terezije 1749. godine postaje slobodni kraljevski grad. Upoznavanje grada s mjesnom vodičicom započeli smo ispred zgrade Županije (sjedište nekadašnje Bač-Bodroške županije, danas sjedište općine i grada Sombor) u kojoj se nalazi najveća slika u Srbiji oslikana uljem na platnu dimenzija 7x4 m pod nazivom „Bitka kod Sente“ autora Feranca Eisenhuta. Slika je nastala u čast značajne pobjede austrijske vojske predvođene princom Eugenom Savojskim nad turskim trupama 1697. godine, što je između ostalog doprinijelo odlasku Turaka s tih prostora i potpisivanju Karlovačkog mira 1699. godine s kojim je završio Veliki bečki rat (1683–1699). U tom razdoblju oslobođeni su također i hrvatski krajevi Like i Slavonija.



Fijaker i bodoš-simboli Samobora

Krenuli smo dalje prema središtu gradu usput posjetivši karmeličansku crkvu Sv. Stjepana sa samostanom. Presjekavši jednu ulicu, koja pripada četirima vijencima oko strog dijela grada, ušli smo u pješačku zonu te stigli do Trga Svetog Trojstva (među Samoborcima poznatiji kao „Čelavi trg“ jer je središnja ploha trga prazna), na kojem se nalaze najreprezentativnije zdanje neoklasicizma i središnji arhitektonski simbol grada zgrada Gradske kuće (Magistrata), barokna Grašalkovićeva palača, Galerija znamenitog srednjoeuropskog slikara Milana Konjovića i zgrada Mađarske građanske Kasine (danas Dječje odjeljenje Gradske knjižnice). Uz taj trg nadovezuje se Trg cara Lazara na kojem se nalazi katolička crkva Presvetog Trojstva sa župnim dvorom. Preko puta crkve nalazi se Povijesni arhiv, trag nekadašnjeg boravka Turaka u Somboru i najstarije je sačuvano gradsko zdanje koje potiče s kraja 16. ili početka 17. stoljeća. Jednu od zanimljivosti grada, sunčani sat sa sarkastično-duhovitim natpisom: „Jedan ti je od ovih posljednji“ (misli se na trenutak) vidjeli smo na zidu Župnog dvora, koji je postavljen 1852. godine na inicijativu tadašnjeg profesora i ravnatelja Učiteljske škole Jovana Čokora, čovjeka teške naravi. Zbog đačke pobune uslijed njegovog surovog kažnjavanja učenika morao je napustiti Sombor, a za sobom je ostavio trag u obliku sata. Obilazak Sombora završili smo u glavnoj gradskoj ulici ispred pravoslavne crkve Sv. Đurđa, uz sjedeći spomenik pjesnika i boema Laze Kostića na klipi ispred kuće u kojoj je živio. Odmarajući nakon obilaska grada imali smo priliku doživjeti još jednu znamenitost grada, slušati romskog glazbenika koji je po starinskom običaju obilazio goste po stolovima i svirao njihove želje, naravno uz kakvu naknadu.

Za završni dio ekskurzije trebalo je prijeći Dunav udaljen 25 km i na graničnom prijelazu Batina vratiti se u Hrvatsku. Brzo smo stigli do puste granice između Srbije i Hrvatske, isto tako u kratko vrijeme obavili graničnu kontrolu i stigli u Baranju. Cilj nam je bilo selo u podnožju Baranjske planine, tridesetak km prije Osijeka pod nazivom Karanac, koje je u zadnje vrijeme postalo tražena turistička



Dio Ulice zaboravljenog vremena u Karancu

destinacija. Parkirali smo ispred etno restorana „Baranjska kuća“, smještenog u zgradama iz 1902. godine, u kojemu smo imali dogovoren ručak, baranjske specijalitete fiš paprikaš i čobanac s domaćim rezancima. Nakon ukusnog ručka krenuli smo razgledati selo s tradicionalnim panonskim kućama. U sklopu gospodarstva, gdje smo ručali, nalazi se i „Ulica zaboravljenog vremena“ u kojoj se mogu vidjeti brojni stari zanati i obrti. „Ulicu“ čine stari ambari u kojima su smješteni klomparska radionica, korpar, grnčarska radionica sa starim grnčarskim kolom, bačvarska i stolarska radionica, ledara u kakvoj se nekada led čuvalo cijelo ljeto, tkalačka radionica sa starim baranjskim nošnjama, brijačnica, gostonica „Pod kruškom“, kovačeva kuća s kompletom starom kovačnicom, te kovačevim stanom smještenim u kućici zidanoj od drveta, blata i pljeve, stari mlin koji se ponovo pokreće, a „Ulicu“ nadgleda drveni toranj – vidi-kovac visok devet metara s kojeg se vidi cijelo etnoselo Karanac.

Uslijedio je polazak prema Zagrebu, gdje je izašao dio putnika, te na kraju praćeni zalaskom sunca do Karlovca u koji smo stigli s prvim večernjim svjetlima.



Prof. dr. sc. ANTE TOMAŠEVIĆ (1932–2015)

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Dana 1. travnja 2015. godine napustio nas je naš dragi suprug, otac, djed, kolega i prijatelj prof. dr. Ante Tomašević. Teško bolestan posljednjih mjeseci, vijest o smrti sve nas je ostavila u tuzi i nevjerici. U takvom trenutku, naviru slike iz prošlosti, svi oni trenuci zajedničkog rada i druženja. U to jutro poziv gđe. Tomašević me zatekao upravo u pripremi za predavanje iz predmeta Šumske melioracije krša, temu općeg vrednovanja i poimanja problematike krša. S tugom i ponosom sam studentima govorio o doprinisu prof. Tomaševića u unapređenju mjera melioracija, pripremi staništa za pošumljavanje te sveukupnom vrednovanju našeg krša i njegovog potencijala u biološkom, ekološkom i sveukupnom gospodarskom smislu.

Prof. dr. Ante Tomašević radio se 28. lipnja 1932. god. u mjestu Brnaze, općina Sinj. Osnovnu školu završio je u Sinju kao i nižu gimnaziju. Nakon smrti oca Josipa, 1949. godine bio je primoran prekinuti redovito pohađanje gimnazije u Sinju i zaposlio se u Autotransportnom poduzeću Sinj, gdje je radio od 3. ožujka 1949. god. do 31. kolovoza 1950. godine. U rujnu mjesecu 1950. god. nastavljao je školovanje upisavši Šumarsku školu za krš u Splitu, koju završava lipnja mjeseca 1954. godine s odličnim uspjehom. Na Poljoprivredno-šumarski fakultet, šumsko-gospodarski odsjek u Zagrebu upisao je u šk. god. 1954./55., na kojem je diplomirao 1959. godine.

Nakon diplomiranja i odslužene vojne obveze prvo zapošlenje bilo mu je u Srednjoj šumarskoj školi za krš u Splitu kao predavač više šumarskih predmeta, gdje radi od 17. lipnja 1960. do 31. srpnja 1963. godine. Od 1. kolovoza do 31. prosinca 1963. god. radio je kao upravitelj šumarije Sinj.

Na Šumarski fakultet u Zagrebu dolazi raditi od 1. siječnja 1964. godine kao asistent na predmetu „Melioracije degradiranih šumskih terena“ (danas „Šumske melioracije krša“) u Katedri za uzgajanje šuma. Predavanje, ispite, terensku nastavu i vježbe iz navedenog predmeta odlukom Znanstveno-nastavnog vijeća preuzeo je šk. god. 1975./76. Po sljedičkom studiju upisao je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, odsjek Šumsko-gospodarski u šk. god.



1965./66. Apsolvirao je 1967. godine. Na poslijediplomskom studiju 17. travnja 1975. godine obranio je magistarski rad pod naslovom: „Komparativna istraživanja uspijevanja kultura alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) na vapnenastoj i flišnoj podlozi unutar prirodnog areala“, te stekao akademski stupanj magistar znanosti iz područja Melioracije degradiranih šumskih terena. Doktorsku disertaciju obranio je dana 10. travnja 1991. godine pod naslovom: „Meliorativni utjecaj kulture alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) i pinije (*Pinus pinea* Endl.) na degradirano stanište rasta medunca (*Quercus pubescens-Carpinetum orientalis* H-ić, Anić 1959.) u zadarskom području“. U znanstveno-nastavno zvanje izvanrednog profesora za predmet Šumske melioracije krša izabran je 25. veljače 1997. godine.

Znanstvena aktivnost očitovala se i njegovim stručnim usavršavanjem u inozemstvu. Tako je boravio na specijalizaciji u Norveškoj u vremenu od 21. rujna 1964. godine do 21. svibnja 1965. godine u Institutu za uzgajanje šuma pri visokoj školi za šumarske znanosti i INSTITUT FOR SKOGSKJOTSEL-NORGES LANDRUKSHOGSKOLE u Vollebeku. Isto tako u organizaciji FAO-a aktivno je sudjelovao u radu seminara o uzgajanju šuma na vrištinama i pjeskovitim dinarama u Danskoj, u vremenu od 26. lipnja do 20. srpnja 1968. godine (Seminar od Heathland on Sand-Dune Silviculture, Denmark). Sudjelovao je i izlagao na brojnim znanstvenim i stručnim skupovima u Hrvatskoj i republikama bivše države. Od međunarodnih posebno je značajno

njegovo sudjelovanje na dva svjetska IUFRO kongresa, u Norveškoj 1976. i Sloveniji 1986. godine, te studijskom boravku na Cipru 1985. i sudjelovanje na međunarodnom simpoziju o cedru u Turskoj 1990. godine.

Aktivnosti na znanstveno-istraživačkom radu odvijale su se na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, u uskoj suradnji sa šumarskom operativom. Sve aktivnosti u tom smislu vezane su za krš Hrvatske. S područja melioracije degradiranih šumskih terena objavio je 27 radova. Bio je član povjerenstva za ocjenu i obranu jedne disertacije i jednog magistarskog rada, a pod njegovim mentorstvom izrađeno je i obrađeno 35 diplomskih radova. Od 1968. godine bio je zamjenik upravitelja NPŠO Lipovljani, dok je u razdoblju od 1987. do kraja 1992. godine obavljao dužnost upravitelja NPŠO Lipovljani. Prof. Tomašević bio je dio tima profesora Šumarskog fakulteta na čelu kojeg je bio prof. Rauš, koji su godine 1974./75. pregovarali sa Š.G. Senj i Općinom Rab o izdvajaju dijela šumskog predjela Kalifront u NPŠO Rab. I tu mu pripada značajna zasluga. Završetkom šk. god. 1996./97. odnosno 30. rujna 1997. godine prestaje s radom na Šumarskom fakultetu i odlazi u mirovinu. Osim članova Hrvatskog šumarskog društva bio je član Hrvatskog društva za zaštitu voda i mora, te Istočnoalpskog-dinarskog društva za istraživanje vegetacije.

Prof. dr. Ante Tomašević kao iskusni šumarski stručnjak za područje krša nesebično je prenosio svoje znanje šumarskoj operativi bilo pisanom riječju, bilo izravnim osobnim sudjelovanjem na terenu. Posebne su mu zasluge u doprinisu u proširenju broja vrsta za pošumljavanje, te uvođenjem novih tehnika rada kod pripreme staništa za pošumljavanje podrivanjem krških terena, što je danas osnovna i nezamjenjiva tehnika priprema na svim terenima koji omogućuju rad mehanizacije. Vidjevši iskustva drugih, posebice mediteranskih zemalja, uvijek je isticao nedovoljni interes uzgajanja kultura četinjača na kršu. Ponajprije nedovoljnju brigu u njezi tih kultura i zapostavljanje njihove gospodarske vrijednosti. Pinija je vrsta koja je posebno bila omiljena njegovom srcu. Ponosan na malu kulturu koju je sa studentima podigao na NPŠO Rab, ali tužan što nije uspio pobuditi interes za ozbiljan projekt podizanja komercijalnih nasada te krajobrazno prekrasne i nadasve gospodarski značajne vrste. Isto tako poznato je njegovo zalaganje za potpunu valorizaciju krškog područja, korištenje njegovog ekološkog i biološkog potencijala u gospodarskom smislu. Napose je isticao važnost krša Hrvatske kao ogromnog potencijala uzgoja i korištenje ljekovitog i aromatičnog bilja. Odlaskom u mirovinu ne prestaje njegov interes za suradnju s nama na Šumarskom fakultetu. Osim objavljuvanja radova iz započetih istraživanja, bilo nam je posebno dragi i veselili smo se da možemo na NPŠO Rab ugostiti profesora i njegovu suprugu Dariju za vrijeme trajanja terenske nastave iz Šumskih melioracija krša. Aktivno je s nama sudjelovao u na-

stavi i studentima prenosio svoje veliko znanje i iskustvo. Divna i nezaboravna su druženja bila poslije nastave sa kolegama i prijateljima s Fakulteta, vatrogascima Raba. Došao je na Rab dok god mu je zdravlje omogućavalo. Isto tako rado se sjećamo njegovih dolazaka na Fakultet i posjete kolegama i prijateljima kad god je dolazio u Zagreb.

Ono što posebno želim istaći na kraju, je osobina koja je krasila naše profesore pa i prof. Tomaševića, a koja se nažalost gubi s novim nazovimo to "specijaliziranim stručnjacima", a to je širina znanja, obrazovanja, erudicija. Lijepo je i poučno bilo s profesorom sjesti opušteno za stolom uz gozbu ili šetajući šumskim putem, razgovarati ne samo o šumskoj problematici već i povijesti, kulturi, i svemu što je bilo njegov širok intelektualni interes. Kao student na terenskoj nastavi iz Šumskih melioracija krša, nakon nastave na terenu organizirao je stručno vođenje i obilazak samostana Svetе Marije sestara Benediktinki i razgledavanje crkvenih eksponata zlato i srebro Zadra. Na Rabu je uvijek tražio da se studenti upoznaju s poviješću i običaju starogradsku jezgru Raba, pa čak je organizirao u par navrata posjete muzeju franjevačkog samostana Sv.Eufemije u Kamporu.

Dozvolite mi na kraju malo slobode i osobnosti. Nakon ranog odlaska prof. Rauša napustio me i moj drugi učitelj, prijatelj. Profesore to je samo Vaš fizički odlazak. Vi ostajete i dalje s nama, sa svojim radovima, znanjem, iskustvom koje ste na nas prenijeli, a mi ćemo s ponosom govoriti o vašem radu i doprinisu za poboljšanje i očuvanje Vašeg i našeg hrvatskog krša.

Nedugo prije smo se rastali sa zemnim ostacima zajedničkog prijatelja i kolege, isto tako velikog stručnjaka i operativca koji je cijeli radni vijek vezao za aktivnost u problematici krša, pok. dipl. ing. Vlatka Skorupa. Dozvolite mi da za njihove duše i njima u spomen kažem stihove kratke pjesmice, još jednog čovjeka sa krša, pjesnika Jure Kaštelana.

Lumin
Od davnine u davnine
Iz daljine u daljine
tinja
gori
treperi
Za konja u planini za lađu na
pučini
Za sjene mrtvih za sjene živih
sveto
ulje
maslinovo

Hvala Vam Profesore. Počivali u miru Božjem.

Prof. dr. sc. Željko Španjol

RADOVI

- 1. Tomašević A., 1963: Ing. Boris Giperborejski. Š.L. 3-4, s.163
- 2. Tomašević A., 1968: Sends of Yugoslavia, FAO seminar on Heartland and sand-dune Silviculture (1968 Denmark) 3p
- 3. Tomašević A., 1976: Regeneration and progression Alpe pine forests in the area of Dalmatia Oslo, Norway, XVI IUFRO Worlo-Congress: IUFRO Division I, Copress group I.4 (Discussion paper)
- 4. Prpić, B. & Tomašević, A., 1976: Utjecaj kozje paše na ekosustav hrasta medunca u okolišu Obrovca. Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Savjetovanje-referat, Zadar, 04.-06.03.1976
- 5. Tomašević, A., 1977: Komparativna istraživanja uspjevanja kultura alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) na vapnenastoj i na flišnoj podlozi unutar prirodnog areala. Zagreb, Š.L. 100 3-4, s.131-144
- 6. Tomašević, A., 1979: Na pragu drugog stoljeća rada na pošumljavanju i melioraciji krša. Š.L. 102 1-3, s.11-24
- 7. Tomašević, A., 1980: Pokusna ljetna sadnja Mladih istraživača u Istri i Dalmaciji .. Š.L. 9-10, s.445
- 8. Tomašević, A., 1981: Rezultati pokusne sadnje biljaka alepskog i primorskog bora (*Pinus halepensis* Mill. i *P. maritima* Dur.) golog korijenja i u polietilenskim tuljcima. Š.L. 105 10-12, s.441-450
- 9. Tomašević, A., 1982: Mogućnosti korištenja ljekovitog bilja s našeg krša. Š.L. 106 4-5, s.125-139
- 10. Tomašević, A., 1983: Uvođenje strojeva prve generacije na poslovima njege šuma i pošumljavanja krša. Šumarska mehanizacija 5-6, 147-152
- 11. Tomašević, A., 1983: Mogućnosti primjene strojne obrade tla pri pošumljavanju krša, Opatija, Šumarska mehanizacija 5-6: 665-668
- 12. Tomašević, A., 1983: Rezultati ljetne prakse pokusne sadnje biljaka na našem submediteranskom području. Š.L. 107 7-8, s.347-360
- 13. Hren, V., Kovačić, Đ., Tomašević, A., 1984: Osvrt na pošumljavanje Omladinskih radnih akcija u ljetnim mjesecima na području Mediterana i Submediterana SR Hrvatske. Š.L. 108 7-8, s.341-345
- 14. Tomašević, A., 1986: Der Karst und seine Wiederbewaldung. Allgemeine forst zeitschrift 30/ 31 766-767
- 15. Tomašević, A., 1986: Rekultivacija kraških goleti pošumljivanjem u SR Hrvatskoj. Glas.šum.pokuse vol. posebno izdanje 2. 147-160
- 16. Tomašević, A., 1986: Vjetrozaštiti pojasevi u sinjskom polju - glavni projekt. P.167, Zagreb.
- 17. Tomašević, A., 1990: Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljavanje. GŠP vol. 26 s. 393
- 18. Tomašević, A., 1990: Cedarse in Yugoslavia. Antalya, Turkey, International Cedar Symposium. 22-27. October, 1-8.
- 19. Tomašević, A., 1991: Međunarodni simpozij o cedrovima. Š.L. 1-2, s.78
- 20. Tomašević, A., 1993: Uspijevanje kultura austrijskog crnog bora (*Pinus nigra* Arn. spp austriaca) i zelene američke duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) na području šumarije Poreč. Š.L. 117 3-5, s.93
- 21. Tomašević, A., 1993: Pinija (*Pinus pinea* L.) kao vrsta za pošumljivanje Krasa. Š.L. 117 6-8, s.225
- 22. Tomašević, A., 1993: Meliorativni utjecaj kulture alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) i pinije (*Pinus pinea* Endl.) na degradirano stanište hrasta medunca (*Quercus pubescens* - *Carpinetum orientalis* H-ić, Anić 1959) u zadarskom području. Glasnik za šum. pokuse 30 (1994): 223-298, Zagreb.
- 23. Tomašević, A., 1994: Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljavanje. Š.L. 5-6, s.173-181, Zagreb.
- 24. Tomašević, A., 1995: Komparativni prikaz uspjevanja alepskoga bora (*Pinus halepensis* Mill) i pinije (*Pinus pinea* L.) u mješovitim sastojinama u G. J. »Musapstan« šumarija Zadar. Š.L. 119 1-2, s.3
- 25. Tomašević, A., Španjol, Ž., Jakovec, H., Firšt, Z., Šutej, M., Modrić, J., Delonga, A., Senjak, V., 1995 Gospodarenje šumskim zemljишtem u trasama dalekovoda 400kw, 220kw, i 110kw. Studija za potrebe "Hrvatske elektroprivrede", pp.86
- 26. TOMAŠEVIĆ, A., 1995: Višegodišnji rezultati istraživanja uspjeha pošumljavanja na kršu alepskim borom (*Pinus halepensis* Mill.), crnim borom (*Pinus nigra* Arn.) i primorskim borom (*Pinus pinaster* Ait.) kod tri različite metode pripreme tla za pošumljavanje.. Š.L. 119 7-8, s.227
- 27. Tomašević, A., 1995: Osvrt na neke važnije značajke klime Sinja. "Cetinska vrila" Glasilo ogranka Matice Hrvatske-Sinj 1:9-13
- 28. Tomašević, A., 1996: Vjetrozaštita sinjskog polja. Š.L. 120 1-2, s.19-34, Zagreb.
- 29. Tomašević, A., 1996: Prvi rezultati pokusa sadnje crnogoričnih vrsta drveća na niskom i visokom kršu Dinarida. Hrvatsko šumarsko društvo, Skrb za hrvatske šumeod 1846 do 1996. Unapređenje proizvodnje šumskih ekosustava, knjiga 1: 335-336, Zagreb.
- 30. Tomašević, A., 1997: Povijest pošumljavanja na otoku Visu. Š.L. 121 9-10, s.515-526
- 31. Tomašević, A., Kulić, B., Španjol, Ž., Kružić, T., 2003: Razvoj sastojine i meliorativna uloga kulture crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na području šumskog predjela "Lonja-Biljin", Šumarije Rijeka. Š.L. CXXVII 11-12, s.579-596, Zagreb.
- 32. Španjol, Ž., Baraćić, D., Rosavec, R., Tomašević, A., Marković, N., Pokos, S. 2009: Effects of pine cultures on a degraded site in the transitional submediterranean area. GŠP vol. 43 s. 73-79, Zagreb.

IVAN BOŽIČEVIĆ – SLUNJSKI, DIPLOMIROVANI ŠUMAR (1937-2015)

Mr. sc. Mile Radočaj, dipl. ing. šum.

Dragi naš kolega i prijatelj Ivan (Slunj, 28. kolovoza 1937. – 16. svibnja 2015.), iznenada nas je okupio ovom tužnom prigodom, kojom mu želimo reći hvala za sve što je učinio.

Ivan, sin Franje i Marije rođ. Turkalj živio je sa suprugom Ankicom rođ. Štefanac i s njom prošle godine proslavio 50 godina braka. U braku su odgojili dva sina, Dragu, doktora medicine i Krunoslava, dipl. ing. šumarstva. Oba sina su se oženila i žive sretno u braku s Ninom, odnosno Marijanom. Ivana je sreća pomazila da je postao djed Jani, Diegu, Petru i Mladenu, na što je posebno bio ponosan. U svome životu obitelj mu je uvijek bila na prvome mjestu.

Osnovnu školu završio je 1952. godine u rodnom Slunjtu, a Srednju šumarsku školu 1956. godine u Karlovcu. Na Šumarskom fakultetu u Zagrebu diplomirao je krajem 1960. godine.

Svoj radni vijek započeo je 1961. godine kada se zaposlio kao pripravnik u Šumariji Slunj. Mentor mu je bio dipl. ing. šum. Ivo Franjković, osnivač i prvi upravitelj Šumarije Slunj od 1951. do 1963. godine, kojemu se odužio svojom inicijativom za podizanjem spomen ploče na zgradu Šumarije 2006. godine.

Kroz 41 godinu radnog staža uspješno je izvršavao mnoge odgovorne zadaće u struci:

- profesor Šumarske škole Delnice 7 godina,
- šef Šumarskog ravnateljstva u NP Plitvička jezera 2 godine,
- upravitelj Šumarije (Slunj, Cetingrad i Klanac) 11 godina,
- direktor OOUR-a Šumarsko ravnateljstvo Slunj 4 godine,
- šef Sekcije za uređivanje šuma ŠG Gospić 7 godina,
- suradnik Odjela za uređivanje šuma UŠ Senj 2 godine,
- državni Šumarski i lovni inspektor 4 godine,
- savjetnik u UŠ Delnice 3 godine.

Nesebično je prenosio svoje znanje i iskustvo na mlađe te je zaposlio i stručno obučio mnoge Šumarske tehničare i inženjere sa slunjskog područja.



Radeći u Šumarskom ravnateljstvu u mnogočemu je bio prvi, a ovdje bih istaknuo da je bio prvi dipl. ing. Šumarskog ravnateljstva iz slunjskoga kraja.

Bio sam mu pripravnik od ožujka do studenoga 1991. godine, kada smo protjerani iz naših domova. Okupacija Slunja jako ga je pogodila. Njegovi radnici, kao i većina stanovništva, prognani su s vrećicama u rukama.

Odlaskom u mirovinu aktivno je radio na objavljivanju rada na temu Šumarskog ravnateljstva, s ciljem upoznavanja mladih Šumara s poviješću slunjskoga kraja, s posebnim osvrtom na Šumarsko ravnateljstvo Slunjskog kraja 2003. godine i „Karlovac, središte Šumarskog ravnateljstva Hrvatske vojne granice“ 2005. godine).

Pomogao je u organizaciji obilježavanja 50 godina rada Šumarije Slunj kada je ostavio svoj svakodnevni posao i rekao mi: „Mi to možemo i moramo dostoјno obilježiti, jer Šumarija Slunj ima tradiciju i uvijek je bila značajan poslovni subjekt ovoga područja.“

Volio je šumu i ponosio se time što je pripadao Šumarskoj struci. Njegov poseban doprinos kroz čitav radni vijek, dar nama Šumarama, ali i domovini, su 2 000 hektara novih šuma podignutih na neobraslim površinama te izgradnja 97 kilometara šumskih cesta i protupožarnih vlaka.

Hvala ti, dragi Ivo!

UPUTE AUTORIMA

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 napis o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetnicama, znanstvenim i stručnim skupovima, knjigama i časopisima, o zbivanjima u Hrvatskom šumarskom društvu, tijeku i zaključcima sjednica Upravnoga odbora te godišnje i izvanredne skupštine, obavijesti o ograncima Društva i dr.

Svi napisi koji se dostavljaju Uredništvu, zbog objavlјivanja moraju biti napisani na hrvatskom jeziku, a znanstveni i stručni radovi na hrvatskom ili engleskom jeziku, s naslovom i podnaslovima prevedenim na engleski, 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 brojcati.

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

Priloge opisati dvojezično (naslove priloga, glave tablica, mjerne jedinice, nazive 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 mjesta gdje se priložio 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 uvida, 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)

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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)



Slika 1. Jajno leglo zlatokraja – *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758). Desno: dlačicama prekriveno jajno leglo odloženo na lisnoj plojki; lijevo: sastrugano leglo, s unutarnje strane vide se jajašca. ■ Figure 1. Browntail moth egg mass – *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758). Right: hair covered egg mass deposited on leaf surface; left: peeled egg mass, individual eggs are visible underneath.



Slika 3. Ličinke trećeg larvalnog stadija u proljeće napuštaju zapredak i dalje se hrane pojedinačno mladim hrastovim lišćem.

■ Figure 3. Third larval instars leave winter nests in spring and continue feeding individually on young oak leaves.



Slika 2. Mlade gusjenice zlatokraja (više jajnih gusjenica i jedna ličinka drugog larvalnog stadija) ljeti u grupama skeletiraju pojedinačne hrastove listove) ■ Figure 2. Freshly eclosed caterpillars (several egg larvae and one third instar larva) gregariously skeletonize single oak leaves in summer.



Slika 4. Odrasla gusjenica zlatokraja pred kukuljenjem (gore) i zimujuća gusjenica trećeg larvalnog stadija (dolje) ■ Figure 4. Fully grown browntail moth caterpillar before pupation (above) and an overwintering third instar larva (below).

Zlatokraj – defolijator lokalnog značenja, ali povremeno visoke štetnosti.

O zlatokraju (*Euproctis chrysorrhoea*/Linnaeus, 1758/) smo već pisali na ovim stranicama prije nekoliko godina u vezi s njegovim osobitim razvojnim ciklusom, odnosno činjenice da se njegove gusjenice hrane u dva razdoblja. Ljeti, nakon izlaska iz jajnog legla, na lišću ne pričinjavaju štetu jer su gusjenice i same male, a listovi već fiziološki dozreli. Nakon prezimljavanja u zapretcima i prelaska u više larvalne stadije, gusjenice imaju znatno veći „appetit“, istovremeno proždirući najmlađe lišće, što je posebice štetno za fiziologiju stabala. Uz neugodnu činjenicu da su gusjenice prekrivene otrovnim urtikarijskim dlačicama (usporedivim po alergijskim reakcijama na dlačice borova i hrastova četnjaka) zlatokraj se kod nas često pojavljuje lokalno i „tvrdokorno“ dulji niz godina, pa ponekad ulazi i u prave gradacije uzrokujući golobrst. Ovoga puta predstavljamo još neke prizore iz njegove biologije, detaljnije prikazujući razvojni stadij gusjenice od njena izlaska iz jajnog legla do potpune „zrelosti“, odnosno do trenutka kada više nema smisla provoditi suzbijanje, jer nastupa razdoblje kukuljenja.

Browntail moth – locally appearing defoliator with periodical high damaging impact.

We have already presented a browntail moth (*Euproctis chrysorrhoea*/Linnaeus, 1758/) on these pages years ago, in the context of its biology, predominantly due to the fact that its caterpillars feed in two temporally distant periods. In summer, after eclosion from the egg clusters, they cause negligible damages due to the fact that they are small and leaves have physiologically matured by that time. After hibernation in winter nests they molt and grow bigger, multiplying their former “appetite” and becoming voracious feeders of flushing leaves which is even worse for the tree physiology. Aside from the fact that their larvae shed urticating hairs (comparable by effect with those of the two processionary moths) browntail moth commonly appears locally and “stubbornly” in lengthy periods, periodically growing in outbreak population densities and causing total defoliation, most commonly of oak woods. This time we show some of the field scenes within the larval development starting with the egg mass formation, larval growth until full sized, last instar larvae start to dominate. This coincides with the onset of pupation, a point reached when any suppressive treatment is obsolete.