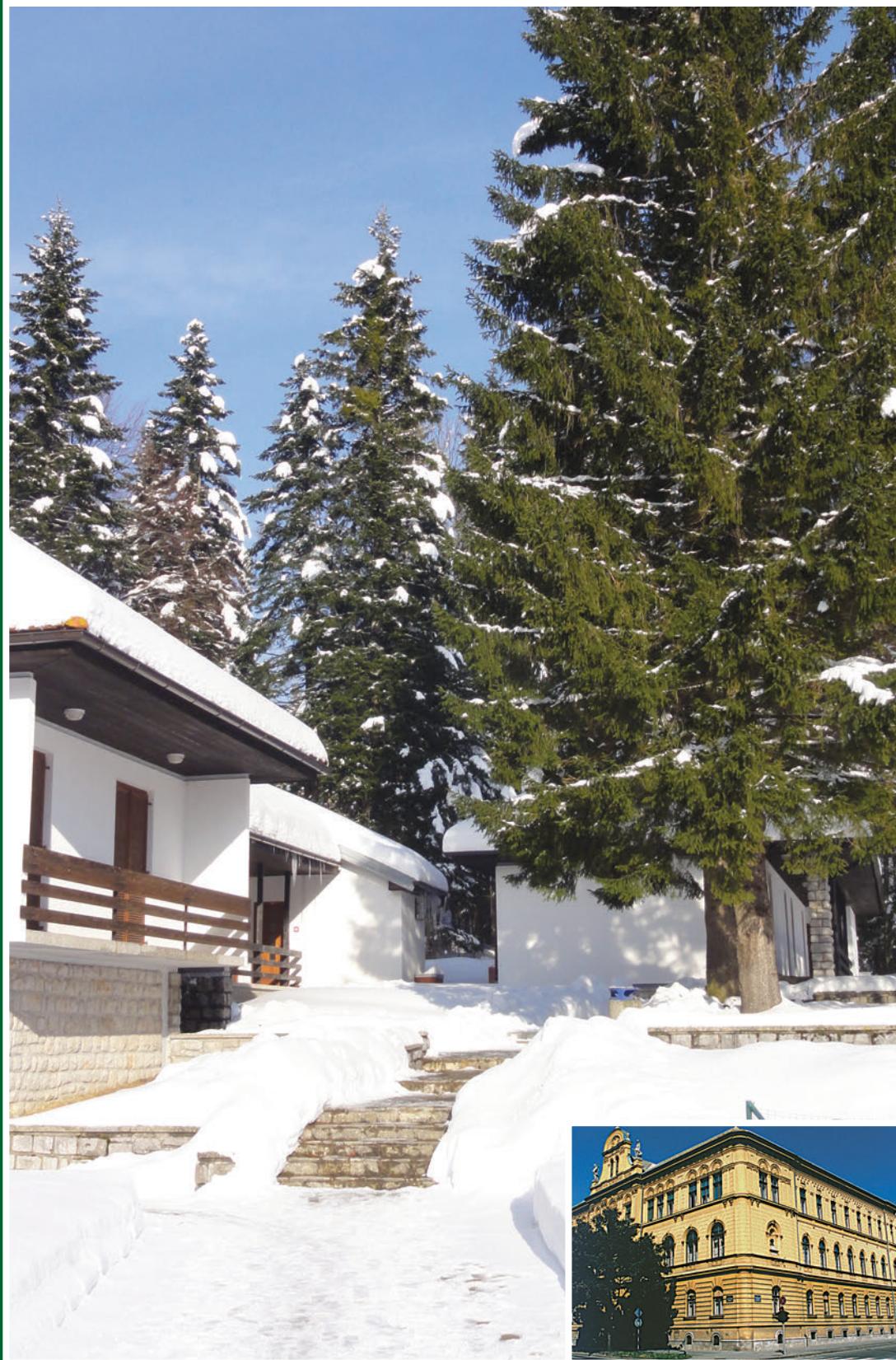


ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



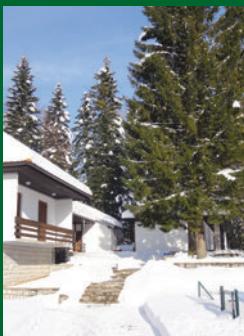
UDC 630*
ISSN
0373-1332
CODEN
SULIAB



1-2

GODINA CXXXX
Zagreb
2016

<http://www.sumari.hr>



Naslovna stranica – Front page:
 Žimska idila na Nastavno-pokusnom šumskom objektu
 Šumarskog fakulteta u Zalesini (Gorski kotar)
 (Foto: Branko Meštrić)

Winter idyll at the Forest Training and Research Centre of the Faculty of Forestry in Zalesina (Gorski Kotar)
 (Photo: Branko Meštrić)

Naklada 1400 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
Suizdavač:
 Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvene tehnologije
 Financijska pomoć Ministarstva znanosti obrazovanja i sporta
 Publisher: Croatian Forestry Society –
 Editeur: Société forestière croate –
 Herausgeber: Kroatischer Forstverein
 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* 443 (001)	
Zgrablić Ž., H. Marjanović, D. Diminić	
Can we predict <i>Sphaeropsis Sapinea</i> outbreak by monitoring fungal diversity in Austrian pine plantations?	
– Možemo li predvidjeti zaraze gljivom <i>Sphaeropsis Sapinea</i> prateći raznolikost gljiva u šumskim kulturama crnoga bora?.....	7
UDK 630* 629 (001)	
Landekić, M., M. Šporčić, I. Martinić, M. Bakarić, K. Lepoglavec	
Utjecaj stilova vodstva na upravljanje i organizacijsku kulturu šumarskog poduzeća – Influence of leadership style on management and organizational culture of forestry company	17
UDK 630* 120 +172.8 (001)	
Širić, I., A. Kasap, I. Kos, T. Markota, D. Tomić, M. Poljak	
Heavy metal contents and bioaccumulation potential of some wild edible mushrooms – Sadržaj teških metala i bioakumulacijski potencijal nekih samoniklih jestivih gljiva	29
UDK 630* 181.5 (001)	
Topacoglu, O., H. Sevik, K. Guney, C. Unal, E. Akkuzu, A. Sivacioglu	
Effect of rooting hormones on the rooting capability of <i>Ficus benjamina</i> L. cuttings – Utjecaj fitohormona na sposobnost zakorjenjivanja reznica vrste <i>Ficus benjamina</i> L.	39
UDK 630* 907 + 234 (001)	
Petrović, J., S. Ćurčić, N. Stavretović	
Invazivne biljne vrste i ekološki čimbenici koji utječu na njihovo širenje na području spomenika prirode „Obrenovački zabran“ (središnja Srbija) – Invasive plant species and ecological factors influencing the spreading in the area of the Obrenovački Zabran nature monument (central Serbia)	45

Stručni članci – Professional papers

UDK 630*187	
Horvat, G., J. Franjić	
Invazivne biljke kalničkih šuma – Invasive plants of Kalnik forests	53

Zaštita prirode – Nature protection

Arač, K.	
Dugokljuna čigra (<i>Thalasseus sandvicensis</i> Lath.)	65
Franjić, J.	
Popularizacija hrvatske flore – Rana proljetnica – divlji šafran.....	66

Aktualno – Current news

Frković, A.	
Češljugar – ptica 2016. godine.....	67

Obljetnice – Anniversaries

Potočić, N.	
30 godina Međunarodnog programa za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume (UNECE – ICP Forests)	69

Glavaš, M.	
Objavljena monografija Hrvatskoga šumarskog instituta (1945–2015).....	75

Knjige i časopisi – Books and journals

Glavaš, M.	
Dabrova priča (Die Bibergeschichte *Beaver, s story).....	77
Glavaš, M.	
Goranove priče	79
Frković, A.	
Veliki rječnik hrvatskoga standardnog jezika	81
Grospić, F.	
L’Italia forestale e montana (Časopis o ekonomskim i tehničkim odnosima – izdanje talijanske Akademije šumarskih znanosti – Firenze) ..	83

Iz Hrvatskoga šumarskog društva • From the Croatian forestry association

Delač, D.	
Zapisnik 4. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a održane 12. prosinca 2015. god. u vijećnici Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu	86
Delač, D.	
Zapisnik 119. redovite sjednice skupštine Hrvatskoga šumarskog društva	92
Pernar, R.	
Stručna tema Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske	100

In memoriam

Poštenjak, K.	
Mr. sc. Andelko Čosić, dipl. ing. šum. (1929–2014)	104

RIJEČ UREDNIŠTVA

PROBLEM TVORBE KONZISTENTNE ŠUMARSKE I DVOPRERAĐIVAČKE POLITIKE U HRVATSKOJ

U Vijestima iz sektora, u svom napisu gosp. Borislav Škegrov pod naslovom „**Može li državni holding biti učinkovit?** **Bude li se vodio logikom profita, bit će dividenda!**“ za primjer navodi poslovanje (odnos) šumarstva i drvoprerađivačke industrije. Kaže kako drvoprerađivačka industrija bilježi sjajne rezultate u proizvodnji, izvozu i zapošljavanju, ali ne zadovoljava potražnju, jer je ograničavajući čimbenik nedostatak drvne sirovine (nema dovoljno drva kaže on). To smatraapsurdnim, „jer u šumama danas postoji višak drva – kod hrasta npr. i do 1/3 ukupne mase“. Te povećane količine drvoprerađivačka industrija bi u kešu platila, zaposlila nove ljude, izvezla, naplatila i platila povećane poreze, „ali to nikako ne ide – nitko ne traži dividendu“, kaže on. Poruka je očito novom ministru „da za početak upiše dodatnih 200 mil. kuna dividende kao prihod proračuna“, pa će biti „drva k'o u priči, a dividenda i poreza k'o drva“.

Obrazlažući uvodno način poslovanja holdinga navodi kako se mjeri samo prinos na uloženi kapital i nema drugih ni trećih „socijalno osjetljivih, generalno razvojnih društvenih kriterija dividenda postaje značajni neporezni dio prihoda državnog proračunanema opravdanja za zadržavanje radnih mjeseta i socijalnim, lokalnim i političkim kriterijima“. Tu imamo navode i nekihdrvoprerađivača da bi trebalo zabraniti izvoz trupaca, te da potrošimo 200 mil. dolara na uvoz namještaja od hrvatskih trupaca koje smo jeftino izvezli – na taj način rasipamo nacionalno bogatstvo.

Što se tiče šumarstva, na tragu potpuno laičkog razmišljanja gosp. Škegre da se može sjeći koliko kome treba, a ne prema Gospodarskoj osnovi, slično razmišljanje dijeli i predsjednik Udruge poslodavaca, a ono se ponajprije odnosi na cijenu drvne sirovine – kada bi ona bila niža (a sada je najniža u EU), onda bi hrvatska drvoprerađivačka industrija bila konkurentna. Prvome možemo odgovoriti da su etatne mogućnosti ograničene i da se u duhu načela potrajnog gospodarenja u šumarstvu sjeće nešto ispod godišnjeg prirasta drvne mase, a ne koliko prekapacitirana pilanska prerada traži, pa nema govora o tome da će biti drva k'o u priči, a onda i dividenda. Njih može biti samo ako se našadrvopre-

rađivačka industrija posveti smanjenju ostalih 80 % troškova proizvodnje, a ne da stalno plaće nad previsokim troškovima drvne sirovine, koji u strukturi troškova čine maksimalno 16-20 %. Osim toga, mora se držati načela da najkvalitetniju sirovinu maksimalno finalizira u proizvod s najvećom dodanom vrijednosti. Na to je, sigurni smo, jedino može prisiliti tržišna cijena drvnih sortimenata. Isto tako potrebno je okrenuti se najnovijim tehnologijama i ulaganju u znanje na svim razinama. Slažemo se da treba zabraniti izvoz trupaca, jer smo u dosadašnjim tekstovima u ovoj rubrici između ostalog naveli da 8 m³ izveženih trupaca znači da izvozimo jedno radno mjesto. No, koliko je nama poznato, osim nekih mekih listača i proizvoda neinteresantnih za našedrvoprerađivače, Hrvatske šume d.o.o. ne izvoze trupce, ali znamo da to čine nekidrvoprerađivači, tako da dio ugovorenih količina po netržišnoj cijeni upravo radi izvoza „kamufliraju“ u razne oblike minimalne pilanske prerade (prizme, fličevi, grede, četvrtače i sl.). Gledajući uvoza namještaja mišljenja smo da bi svatko rađe kupio domaći ako je jefiniji i barem jednako kvalitetan kao uvozni – zašto on to nije neka odgovoredrvoprerađivači koji imaju domaću sirovinu po netržišnim cijenama i tako reći na svom lageru gotovo bez troškova transporta. Upravo o rasipanju nacionalnog bogatstva pisali smo u više navrata, ponajprije govoreci o šumarstvu kao specifičnoj gospodarskoj grani, a ne onoj kako je vidi gosp. Škegro i privatnicidrvoprerađivači. Osim toga, očito se uzaludno trudimo upozoriti da šuma ima osim sirovinske uloge i onu ekološku, socijalnu i ekofiziološku, koje su višestruko vrjednije od sirovinske, pa je gospodarenje šumom upravo suprotno od prethodno proklamiranog „holdinškog pristupa“. Svakako, kada to nismo napravili do sada, a o tome smo pisali u Šumarskome listu br. 11-12/2014., vrijeme je da se konačno zacrtakonzistentna šumarska politika, kojoj treba pridodati idrvoprerađivačku industriju koja će se novo-sačinjenim strategijama provoditi. Time ćemo izbjegći nakaradna „mlečanska“ razmišljanja o šumi i ukloniti netržišini odnos šumarstva idrvoprerađivačke industrije te odrediti ispravan status šumarstva u hrvatskome gospodarstvu.

Uredništvo

EDITORIAL

THE PROBLEM OF FORMULATING A CONSISTENT FORESTRY AND WOOD PROCESSING POLICY IN CROATIA

In his article entitled “**Can a state holding company be efficient? If governed by the logic of profit, there will be dividends!**”, Mr Borislav Škegro illustrates his standpoint with the example of the forestry and wood processing industry business (relationship). According to him, the wood processing industry records outstanding results in the production, export and employment, but cannot satisfy the demand because it is faced with the limiting factor of the lack of raw wood material (there is not enough wood, says he). He thinks this is absurd, because “there is a surplus of wood in the forests today – up to one third of the total mass of oak, for example.” The wood processing industry would pay for these excess quantities in cash, it would employ new labour force, it would export, earn and pay increased taxes, but “it just does not work – nobody wants dividends”, says he. Evidently, a message for the new minister is to “for a start, add the additional 200 million kuna of dividends to the budget income”; by doing so, there will be “wood in excess, and dividends and taxes in abundance”.

When he expostulates on the manner of how a holding company conducts business, he says that only income from the invested capital is measured and that there are no second or third “socially sensitive, generally developmental social criteria ... a dividend becomes an important part of the tax-exempt income of the government budget ... there is no justification for preserving working places and for the social, local and political criteria”. There are also opinions of some wood processing companies which require a ban on the export of logs. They point out that we spend 200 million dollars on the import of furniture made of Croatian logs that were exported cheaply – which is a way of squandering our national wealth.

With regard to forestry, the uninformed musings of Mr Škegro, according to which one can fell as much timber as he or she needs, and not according to management plans, are complemented by similar thoughts of the president of the Employers’ Association, which concern primarily the price of raw wood: if it were lower (although currently it is the lowest in Europe), then the Croatian wood processing industry would be more competitive. The first gentleman should be informed that the capacities of the annual cut are limited and that in the spirit of the principle of sustainable management, forestry follows the principle of cutting slightly below the annual wood mass increment and not according to the demands of the over-capacitated sawmill processing. Therefore, it is out of the question that there will be wood in excess and dividends in abundance. There can be

dividends only if the Croatian wood processing industry applies itself to cutting down on the 80% of production costs, rather than constantly lamenting on the excessively high price of raw wood material, which accounts for a maximum of 16–20% in the cost structure. In addition, it should do its utmost to use the best quality raw material in the final product with the highest added value. We are sure that the wood processing industry can be forced to do the aforesaid only by market prices of wood assortments. Another step to take is to turn to cutting edge technologies and investment into knowledge on all levels. We agree that log export should be banned, because we have already pointed out in previous texts that 8 m³ of exported logs equals one exported work place. However, as far as we know, apart from some soft broadleaves and products which the Croatian wood processors are not interested in, the company Hrvatske Šume Ltd does not export logs, unlike some wood processors. This means that for the sake of export, they “camouflage” a part of the quantities contracted at a non-market price into different forms of minimal sawmill products (Count, Flitch, Square and similar).

As for imported furniture, we are confident that people would rather buy a home-made piece of furniture on condition that it is cheaper but of equal quality as the imported one. Why it is not cheaper and of good quality rests on our wood processors, who have home raw material available at non-market prices and at almost no transport costs. Our articles have repeatedly pointed at squandering the national wealth when writing about forestry as a specific economic branch, but not as an economic branch viewed by Mr Škegro and some private wood processors. Obviously, in vain have we tried to explain that apart from its raw material role, the forest also has other roles, such as the ecological, social and eco-physiological roles, which are several times more valuable than the raw material role. Consequently, managing a forest is in stark contrast with the proclaimed “holding approach”. It is high time we finally formulated a consistent forestry policy (we wrote about this in Forestry Journal 11–12/2014), adding to this the wood processing industry, which should implement the newly-formulated strategies. By doing so we will put a stop to absurd irrational contemplations on forests, do away with non-market relationships between forestry and wood processing industry, and define an adequate status of forestry within Croatian economy.

Editorial Board

CAN WE PREDICT *SPHAEROPSIS SAPINEA* OUTBREAK BY MONITORING FUNGAL DIVERSITY IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS?

MOŽEMO LI PREDVIDJETI ZARAZE GLJIVOM SPHAEROPSIS SAPINEA PRATEĆI RAZNOLIKOST GLJIVA U ŠUMSKIM KULTURAMA CRNOGA BORA?

Željko ZGRABLJČ^{1*}, Hrvoje MARJANOVIĆ², Danko DIMINIĆ³

Summary

Fungal diversity plays an important role in forest ecosystems stability as well in the health status of mycorrhizal forest trees. At research area in Istria, Croatia, pathogenic fungus Sphaeropsis tip blight (*Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton) caused substantial damage in Austrian pine (*Pinus nigra* J. F. Arnold) plantations during the last decades. This research continues on previous done in Austrian pine plantations on predisposition to *S. sapinea* infections, where site and stress conditions were determined as key factors, but also, the ectomycorrhizal (ECM) fungi were confirmed as biological indicators of the health status in selected plantations. We analyzed fungal diversity of Austrian pine plantations to determine the dependence of species richness and its diversity index, both for total and ECM species only, in relation to *S. sapinea* infection rate and crown transparency of selected trees. Fungal samples were collected during 2013 at nine permanent research plots in autumn season. Their total and ECM species richness and diversity index were correlated to Sphaeropsis tip blight infection level and crown transparency. Our results did not confirm the hypothesis that Austrian pine plantations with higher total species richness and its diversity index are more resistant to *S. sapinea* infection nor to crown transparency. Oppositely, ectomycorrhizal species richness and its diversity index might be used as good biological indicators of *S. sapinea* presence and crown transparency of studied plantations.

KEY WORDS: *Pinus nigra*, *Sphaeropsis sapinea*, crown transparency, integrated forest protection, species richness, Shannon index, ectomycorrhizal fungi

INTRODUCTION

UVOD

Sphaeropsis tip blight (*Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton) caused a substantial damage and dieback of Au-

strian pine (*Pinus nigra* J. F. Arnold) plantations in Istria region, Croatia, through the last three decades. The dieback caused ecological and economical loses, e.g. loss of biodiversity, change in soil microclimate, increased erosion processes and loss of timber. Although the pathogen itself was

*¹ Dr. sc. Željko Zgrabljić, Ph.D., Croatian Forest Research Institute, Research Center for Other Forest Goods and Services "Josip Ressel", Hrvatski šumarski institut, Centar za općekorisne funkcije šuma "Josip Ressel", 154. brigade Hrvatske vojske 2, HR-52000 Pazin, Hrvatska, zeljkoz@sumins.hr,

² Dr. sc. Hrvoje Marjanović, Ph. D., Croatian Forest Research Institute, Division for Forest Management and Forestry Economics, Hrvatski šumarski institut, Odjel za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku, Trnjanska cesta 35, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, hrvojem@sumins.hr,

³ Prof. dr. sc. Danko Diminić, Professor, Ph.D., University of Zagreb, Faculty of Forestry, Department of Forest Protection and Wildlife Management, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Svetosimunska 25, HR-10000 Zagreb, ddiminic@sumfak.hr.

studied and described in details (Diminić 1997) it was unclear which abiotic and biotic factors are detrimental for disease outbreak. Results of Diminić et al. (2003; 2012) revealed the predisposition of Austrian pine to *Sphaeropsis* tip blight infection depending on bedrock, soil type and water availability. Draught was also highlighted as a crucial stress factor in north Dalmatia, Croatia, which predispose pines for different pathogen attack (Pernek et al. 2012). Afterwards, Austrian pine plantations with higher ratio of ectomycorrhizal (ECM) fungal species in the total number of recorded species were confirmed as more resistant to *S. sapinea* infection (Zgrablić et al. 2015). Although fungi play a crucial role in forest ecosystem stability acting as saprotrophs, symbionts or parasites (Zgrablić et al. 2014), they still represent a large group of organisms that lack fundamental knowledge of their diversity on global scale (Kuyper 1994; Tkalc̆ec et al. 2008). Fungal diversity on Earth is estimated to 1.5 up to 7 million species, with many species still waiting to be described (Blackwell 2011; Kuyper & Giller 2011). This confirms that biodiversity as a global concept of variety of life, is crucial for sustainable functioning and survival of ecosystems on Earth (Perini & Laganà 2004). According to various authors, a healthy forest ecosystem contains 40–60% of mycorrhizal species and fruit bodies in the total count of present species and their fruit bodies (both mycorrhizal and saprobic) (Arnolds 1991; Fellner 1989, 1993; Fellner & Peškova 1995; Egli 2011). It is well known that mycorrhizal plants are more resistant to biotic and abiotic stress, transplantation stress, soil pathogens, high temperatures, salinity and extreme pH soil conditions (Kendrick 2000; Palermo et al. 2003; Perotto et al. 2013).

Subsequently, many studies were conducted to describe the performance of inoculated seedlings and mycorrhizal communities of forests damaged by air pollution. Resistance of Norway spruce seedlings roots with different mycorrhizal inoculums were tested to prevent the attack of honey fungus (*Armillaria* (Fr.) Staude) in the Czech Republic. Treated seedlings showed significantly higher dimensions than the control sample even in the areas of honey fungus high infection rate (Holuša et al. 2009). Different authors described the decline of mycorrhizal fungal communities caused by air pollutants (Termorshuizen & Schaffers 1987, 1989; Arnolds 1991; Fellner 1993; Fellner & Pešková 1995; Matočec et al. 2000; Pešková 2005, 2007; Kraigher et al. 2007). Deciduous and coniferous forests were studied in Czech Republic where stands were grouped in three classes according to their health status (latent, acute and lethal). The results clearly indicated the connection of trees crown transparency and the number of mycorrhizal species and their fruit bodies. Furthermore, it was determined that percentage of active and non-active mycorrhiza on root tips strongly depends on host plant health condition, same as on health condition of entire forest (Fellner 1993; Fellner and Peškova 1995). Studies of

Quercus ilex L. forests from Italy, where selected trees were grouped in three different health classes, showed only 25% of common fungal species between the classes. This indicated that altered health conditions influence the ECM community, meaning that a healthy tree can choose its mycorrhizal partner less demanding in terms of nutrients, while the infected tree loses this possibility (Druebert et al. 2009; Montecchio et al. 2009). Mycorrhizal communities of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forests in Italy affected by ink disease (*Phytophthora cambivora* (Petri) Buism.) were studied, where selected trees were classified according to ink disease symptoms in three classes. Oppositely than expected, number of mycorrhizal morphotypes on chestnut roots was not significantly different between the classes. However, cluster analyses revealed that with increasing symptoms of ink disease, the ECM community was more similar, whereas asymptomatic trees differed significantly from symptomatic classes and inside the group (Scattolin et al. 2012).

Despite to all above mentioned results, there is a substantial gap of knowledge on interaction between fungal diversity as a potential indicator of Austrian pine plantations resistance towards disease outbreak and *S. sapinea* infection rate. *S. sapinea* is a very specific pathogen that causes the damage or a dieback of Austrian pine in natural habitats or plantations all over the world (Swart & Wingfield 1991; Diminić 1997). Its principal characteristic is the possibility to attack all parts of the tree that had suffered abiotic stress, mainly draught (Diminić et al. 2012). The pathogen can live as an endophyte in the healthy pine needles without causing any damage for years, but abiotic stress can act as a trigger to activate its parasitic stage of life (Stanisz et al. 2001; Deriu 2010).

Among Austrian pine plantations in Istria, we observed differences in species composition and richness. Considering the principles of integrated forest protection as more sustainable and environmentally less harmful method in relation to conventional use of pesticides in forest protection (Feldmann et al. 2003), in this research, for the first time, we studied macrofungal diversity as a potential indicator of tree health status and *S. sapinea* infection rate, respectively. From the present knowledge and observations, we draw our hypotheses that plantations with higher diversity of fungal species (*species richness*), are more resistant to *S. sapinea* infection outbreak. More precisely, we tested the total and ECM species richness, and Shannon diversity index for the total count of species and for ECM species only, in relation towards an average number of *S. sapinea* pycnidia on needles and an average crown transparency of Austrian pines.

MATERIALS AND METHODS MATERIJALI I METODE RADA

Fungal samples were collected in Istria region (Croatia), Forest administration Buzet, at nine permanent research

Table 1: Characteristics of nine study plots according to bedrock, soil type, age, slope, aspect and altitude.

Tablica 1: Karakteristike devet istraživanih ploha s obzirom na matičnu podlogu, tip tla, starost, nagib, ekspoziciju i nadmorsku visinu.

Plot Ploha	Bedrock Matična podloga	Soil type Tip tla	Age (year) Starost	Slope (°) Nagib (°)	Aspect Ekspozicija	Altitude (m) Nadmorska visina (m)
Previž	Flysch Flis	Eutric Cambisol <i>Eutrično smeđe</i>	30	20-32	E-SE	338
		Eutric Cambisol <i>Eutrično smeđe</i>	20	10-24	S-SE	269
		Eutric Cambisol <i>Eutrično smeđe</i>	30	10-18	S-SW	248
Mali Golji	Ripenda	Terra rossa <i>Crvenica</i>	60	2-5	S-SE	309
Trstenik		Calcocambisol <i>Smeđe na vap.-do.</i>	70	11-23	N-NE	772
Lovranska Draga	Limestone-Dolomite <i>Vapnenac-dolomit</i>	Calcocambisol <i>Smeđe na vap.-do.</i>	78	15-22	W-SW	347
		Calcocambisol <i>Smeđe na vap.-do.</i>	90	3-35	E	518
Trošti		Terra rossa <i>Crvenica</i>	60	5-10	0	388
Kurbino brdo		Calcocambisol <i>Smeđe na vap.-do.</i>	40	10-18	S-SE	347

plots. The research area is characterized by two different bedrock types, limestone and flysch, with various soil types (Table 1). The main vegetation type of pine plantations differs among the plots, showing mixtures between eumediterranean – submediterranean and submediterranean – mountain vegetation regions, with *Quercus pubescens* Willd. as a dominant autochthonous species. Average annual rainfall and temperatures across Istria region varies between 842 – 1571 mm, and 11.6 – 14.5 °C, respectively. Plots were approximately at the same locations as were the plots of Diminić et al. (2012) in the previous research. They were square shaped (20 × 20 m), measuring 400 m² each, at different slopes, aspects, elevation and bedrocks. In the center of every plot GPS coordinates were recorded with Ashtech MobileMapper 10. All plots were located in state owned forests at the area of following Forest offices (FO): FO Pazin, Management unit (MU) Motovun (2 plots), MU Planik (3 plots); FO Labin, MU Smokovica (2 plots), FO Opatija-Matulji, MU Liburnija (1 plot), FO Buzet, MU Kras (1 plot).

Macrofungi samples were collected during 2013, from week 36 to week 50, every fortnight. To minimize the effect of mushroom pickers, sampling was conducted on Wednesday and Thursday whenever possible (according to Martínez de Aragón et al. 2007), regardless the weather conditions. By macrofungi we assumed all fungi that form fruit bodies larger than 1 mm, or visible by naked eye, respectively (Arnolds 1992). All samples were recorded with digital camera. Each fungal species with all its sporocarps on the plot represented one sample. They were collected in a wax paper bags, assigned and processed in laboratory on the same day. Sporocarps were counted, measured, described

and dried for 48 hours at 35–40 °C. Afterwards, they were packed in plastic bags and deposited to Croatian National Fungarium (CNF) for further identification. Samples that could not be identified only by their macroscopic characteristics, were identified by standard microscopy methods on dry material (Mešić & Tkalcec 2009), using light microscope Olympus BX51, with magnification up to 1500× and novel taxonomic literature (Breitenbach & Kränzlin 1986, 2000; Kuyper 1986; Kyttövuori 1989; Bas et al. 1990, 1995, 1999; Sarnari 1998, 2005; Antonín & Noordeloos 2004, 2010; Knudsen & Vesterholt 2012). Trophic status of collected fungal species was determined according to Brundrett (2008), Rinaldi et al. (2008) and Comandini et al. (2012). Names of identified species and author abbreviations follow MycoBank (www.mycobank.org 2016).

From each plot one tree with an average crown transparency level was selected to confirm the fungus *Sphaeropsis sapinea* presence and to reveal the number of present pycnidia as well. Each tree was represented with five branches and 20 needles (100 needles per plot). Analyzes of *Sphaeropsis* tip blight infection were conducted in the Laboratory of trees pathology, Faculty of Forestry, University of Zagreb. Needles were kept moistened in Petri dishes for 48 h. Total number of developed pycnidia on needles was counted under a stereo microscope (Leica Leitz MZ8). To confirm the presence of *S. sapinea*, five needles were randomly selected from each sample and analyzed under a light microscope Olympus BX53, with magnification up to 400×, equipped with digital camera Motic MoticamPro 252A. Shape and size of pycnidia and spores were controlled in the cross section (according to Diminić 1997). Crown transparency was

Table 2: Description of an average number of *S. sapinea* pycnidia (P_{av}), average crown transparency (CT_{av}), species richness (S), ectomycorrhizal (ECM) species richness (S'), Shannon index (H) and ectomycorrhizal (ECM) species Shannon index (H') at all research plots.

Tablica 2: Prikaz prosječnog broja piknida *S. sapinea* na iglici (P_{av}), prosječne osutosti krošanja (CT_{av}), ukupnog broja vrsta (S), ukupnog broja ektomikoriznih (ECM) vrsta (S'), Shannon indeksa (H) i Shannon indeksa ektomikoriznih (ECM) vrsta (H') za sve istraživane plohe.

Plot – Ploha	P_{av}	CT_{av}	S	S'	H	H'
Previž	0.00	8.46	26	19	1.38	1.28
Lesišćina	0.00	6.86	33	22	2.54	2.14
Paz	1.15	20.48	15	7	2.17	1.30
Mali Golji	17.73	27.50	18	8	1.79	1.51
Trstenik	7.82	20.92	34	14	3.04	1.98
Ripenda	13.84	17.38	25	9	1.96	1.35
Lovranska Draga	7.11	37.60	15	5	2.42	1.49
Trošti	24.46	44.17	35	9	2.84	1.33
Kurbino brdo	22.21	27.31	31	7	2.35	0.60

assessed for all trees on plots according to ICP Forest methodology (Eichhorn 2010; Potočić & Seletković 2011).

Fungal diversity was evaluated using Shannon diversity index (H) (Heip et al. 1998; Molles 1999; Martín-Pinto et al. 2006), defined as:

$$(H) = - \sum_{i=1}^S P_i (\ln P_i)$$

where P_i stands as a proportion (n/N) of individuals in a single species (n), divided by the total number (N) of individuals in the sample, while S represents the total number of recorded species (*species richness*) at the plot.

Shannon index was calculated with PAST 3.06 software (Paleontological Statistics, Natural History Museum, University of Oslo, Norway), based on the total number of species (H) and number of ectomycorrhizal species (H') separately for every plot. Species richness (S) and Shannon index (H) were used as independent variables, while the number of *S. sapinea* pycnidia and crown transparency were used as dependent variables to calculate linear regression and correlation analyzes to compare the values between the plots. All analyzes were performed with Statistica 10 software (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). To test statistical significance, in all analyzes a 95% confidence level was used ($p < 0.05$). Statistical results were interpreted according to Horvat & Ivezić (2005).

RESULTS

REZULTATI

Results from data obtained on nine plots during 2013 showed different species richness, crown transparency and diversity index distribution. In total, 3377 sporocarps were recorded, belonging to 124 fungal species and 48 genera, with 51 ectomycorrhizal (ECM) species. Plot Trošti was the most rich in fungi species (35), and was followed by plots Trstenik (34) and Lesišćina (33) (Table 2). At plots Lovranska Draga and Paz richness accounted for only 15 species.

The highest number of ECM species was recorded on plots Lesišćina (22), and Previž (19), while the plot Lovranska Draga was the most poor in ECM species (5). The highest value of Shannon index (H) was recorded on plot Trstenik (3.04), while the lowest one was at plot Previž (1.38) (Table 2). For ECM species, the highest value of Shannon index (H') was at plot Lesišćina (2.14), while the lowest one was at plot Kurbino brdo (0.60). *Sphaeropsis sapinea* pycnidia were not found at plots Previž and Lesišćina, while they were abundant at plots Trošti, Kurbino brdo and Mali Golji. On analyzed needles, together with *S. sapinea*, *Truncatella hartigii* (Tubeuf) Steyaert was present. Plot Trošti was the most infected by *S. sapinea* with an average number of 24.46 pycnidia/needle (Table 2), and had the highest average crown transparency (44.17%), while the lowest one was recorded on plot Lesišćina (6.86%) (Table 2).

According to the linear regression model, there is an indication of weak positive correlation ($r = 0.273$), between species richness and an average number of *S. sapinea* pycnidia, but it is not statistically significant ($p = 0.477$) (Figure 1).

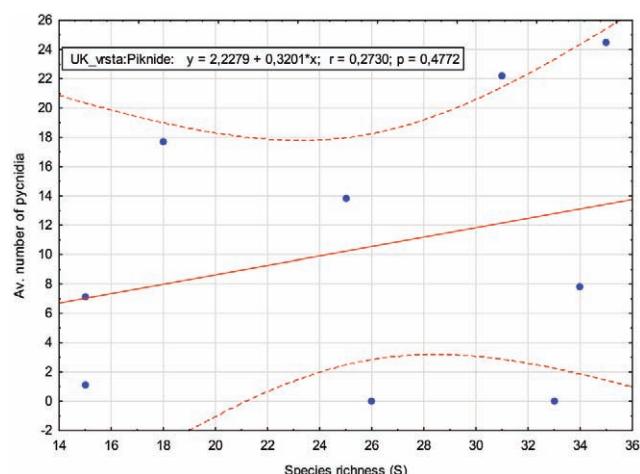


Figure 1: Correlation of an average number of *S. sapinea* pycnidia on needle towards species richness (S) with 95% confidence interval.

Slika 1: Odnos prosječnog broja piknida *S. sapinea* na iglici prema ukupnom broju vrsta (S) s 95% intervalom pouzdanosti.

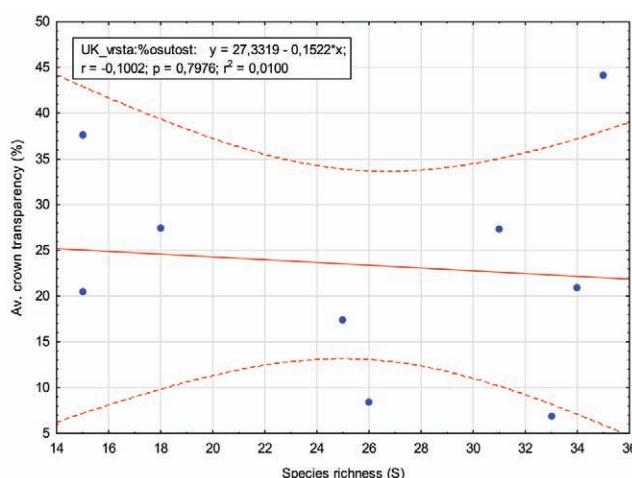


Figure 2: Correlation of an average crown transparency (%) towards species richness (S) with 95% confidence interval.

Slika 2: Odnos prosječne osutosti krošanja (%) prema ukupnom broju vrsta (S) s 95% intervalom pouzdanosti.

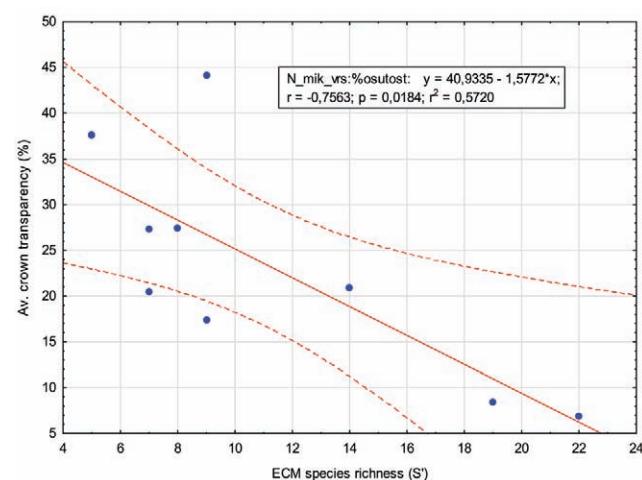


Figure 4: Correlation of an average crown transparency (%) towards ECM species richness (S') with 95% confidence interval.

Slika 4: Odnos prosječne osutosti krošanja (%) prema ukupnom broju ECM vrsta (S') s 95% intervalom pouzdanosti.

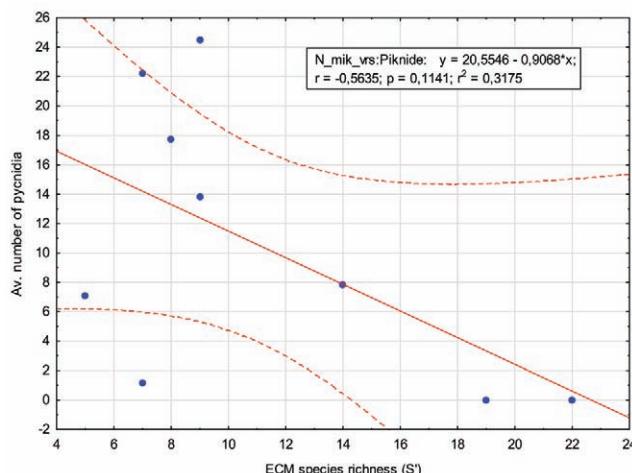


Figure 3: Correlation of an average number of *S. sapinea* pycnidia on needle towards ECM species richness (S') with 95% confidence interval.

Slika 3: Odnos prosječnog broja piknida *S. sapinea* na iglici prema ukupnom broju ECM vrsta (S') s 95% intervalom pouzdanosti.

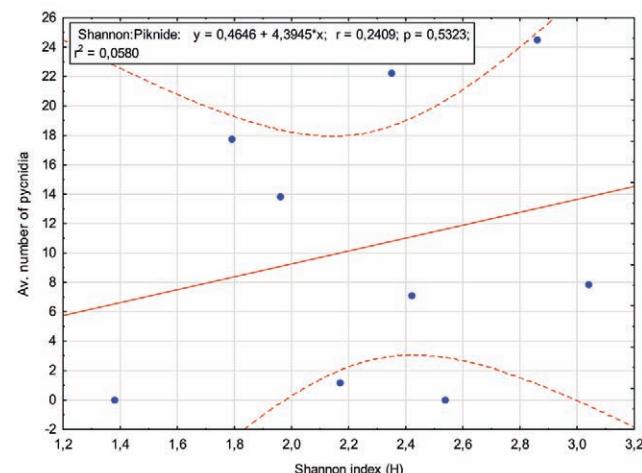


Figure 5: Correlation of an average number of *S. sapinea* pycnidia on needle towards Shannon index (H) with 95% confidence interval.

Slika 5: Odnos prosječnog broja piknida *S. sapinea* na iglici prema Shannon indeksu (H) s 95% intervalom pouzdanosti.

Species richness does not correlate with crown transparency ($r = -0.100$) (Figure 2). ECM species richness seemingly negatively correlates ($r = -0.564$) with an average number of pycnidia on needle, but it is also not statistically significant ($p = 0.114$) (Figure 3). ECM species richness showed statistically significant ($p = 0.018$), and very strong negative correlation ($r = -0.756$) in respect to an average crown transparency (Figure 4). Between Shannon index and an average number of pycnidia on needle (Figure 5), there is an indication of very weak positive correlation ($r = 0.241$), albeit again not statistically significant ($p = 0.532$). Similar results were obtained for correlation between Shannon index and an average crown transparency which is positive ($r = 0.425$), but not statistically significant ($p = 0.254$) (Figure 6). On the other hand, ECM species Shannon index

indicated strong negative correlation ($r = -0.511$; $p = 0.160$) with respect to an average number of pycnidia, but also not statistically significant (Figure 7). Even weaker correlation, and again not statistically significant ($r = -0.325$; $p = 0.393$), was found between ECM species Shannon index and an average crown transparency (Figure 8).

DISCUSSION AND CONCLUSION RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Ecological and economical losses in Austrian pine plantations caused by *Sphaeropsis sapinea* keeps preoccupying forest managers and scientists attempting to prevent and minimize its damage. Our study was based on sporocarp sampling which is a very complex method, time consuming

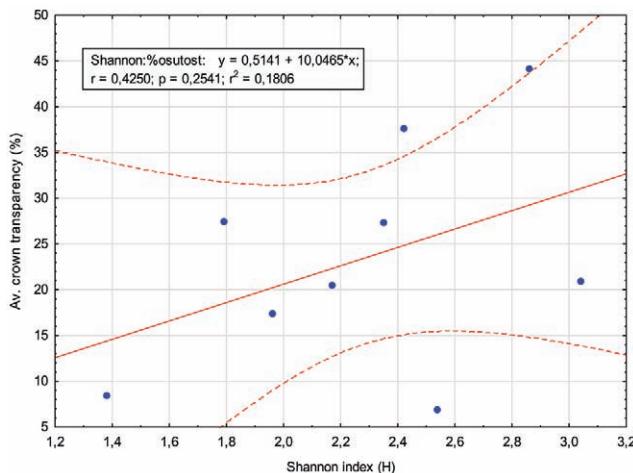


Figure 6: Correlation of an average crown transparency (%) towards Shannon index (H) with 95% confidence interval.

Slika 6: Odnos prosječne osutosti krošanja (%) prema Shannon indeksu (H) s 95% intervalom pouzdanosti.

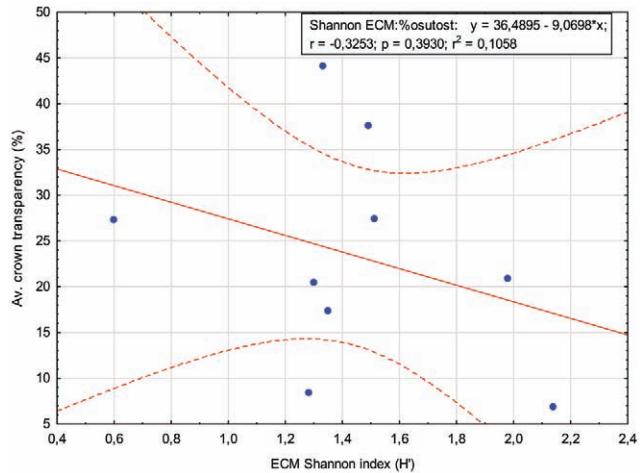


Figure 8: Correlation of an average crown transparency (%) towards ECM species Shannon index (H') with 95% confidence interval.

Slika 8: Odnos prosječne osutosti krošanja (%) prema Shannon indeksu ECM vrsta (H') s 95% intervalom pouzdanosti.

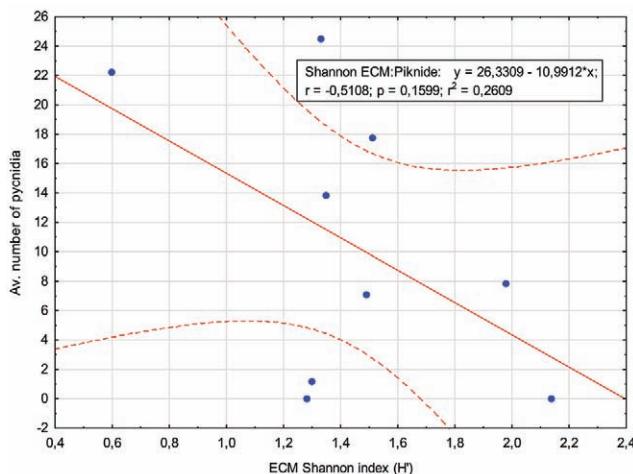


Figure 7: Correlation of an average number of *S. sapinea* pycnidia on needle towards ECM species Shannon index (H') with 95% confidence interval.

Slika 7: Odnos prosječnog broja piknida *S. sapinea* na iglici prema Shannon indeksu ECM vrsta (H') s 95% intervalom pouzdanosti.

and a topic of many debates (Zotti et al. 2013). At the same time, it is cheaper than molecular methods, with epigaeous fungal sporocarps easily accessible in favorable conditions (Schmit & Lodge 2005). Macrofungi emphasize a vast majority of ectomycorrhizal and saprobic species which showed repeated positive correlation with mycelial activity (Kuyper 1994), which justifies the selected methodology. Described results in this paper are a part of the research process that continues on previous studies of the same Austrian pine plots where predisposition to *S. sapinea* infections caused by draught was determined as a key factor (Diminić 1997; Diminić et al. 2003, 2012). Furthermore, Zgrablić et al. (2015) confirmed the importance of ectomycorrhizal (ECM) fungi ratio in the total count of species.

Plantation with a ratio of EMC fungal species higher than 60% was free from *S. sapinea* pycnidia on needles and had a negligible crown transparency. It is difficult to compare our results with other studies because there is a gap of knowledge considering the research of fungi in Austrian pine forests and plantations in general, especially in relation to health conditions. Recorded 124 fungal species, of which 51 were ECM in our study, represent higher species richness than has been recorded in Austrian pine plantations on serpentine bedrock in Liguria, Italy (Zotti et al. 2013). There were 94 species recorded of which 47 ECM. Shannon diversity index ranged from 1.84-3.34 for total species richness, and 1.05-2.26 for ECM species group, reflecting higher values than in our study. However, it is difficult to compare these studies because of different methodology. Experiment in Liguria consisted of 11 plots which were larger (32 × 32 m) and surveyed through four years for epigaeous and hypogeous fungi, but without considering the health status of Austrian pine trees. Research of Austrian pine macrofungi in Istria at previous study (Zgrablić et al. 2015) revealed a total of 88 epigaeous fungal species of which 47 were ECM. Luoma & Eberhart (2006) conducted a research of the below-ground ECM diversity in the Pacific Northwest, USA, on Douglas fir affected by Swiss needle cast disease (SNC) (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde Petr.). According to their preliminary results, it is evident that stands with stronger SNC severity had a significantly less ECM types/soil core than stands with low infection rate and the control site outside the SNC disease symptoms zone. They conclude that below-ground ECM community could be used as a forest health indicator for early detection of Swiss needle cast (SNC) susceptibility.

Many studies clearly indicated the effect of air pollution on forest ecosystems, consequently showing a decline in num-

ber of ECM fungal species, their sporocarps and mycorrhizal root tips (Termorshuizen & Schaffers 1987, 1989; Arnolds 1991; Fellner 1993; Fellner & Pešková 1995; Matočec et al. 2000; Pešková 2005, 2007; Kraigher et al. 2007). Together with loss of mycorrhizal diversity, symptoms of disturbance were visible on many forest tree species, especially conifers. Even though it is believed that fungi play an important role in stability of forest ecosystems and help protect their plant host from physiological stress and pathogen, published results until now did not clearly prove it (Egli 2011). From this point of view, saprobic and ECM macrofungi cannot be generalized as indicators of forest trees health status. To consider them as forest health indicators it is necessary to study more in detail the specific group of macrofungi and their relation towards the different abiotic and biotic factors.

Based on the results of this study, we partly rejected our hypothesis. We concluded that total species richness (S) cannot be used as an indicator of forest susceptibility to *S. sapinea* disease outbreak due to weak or nonexistent correlation with pycnidia and crown transparency (Figure 1 & 2). The same statement can be applied for Shannon index (H) as an indicator of *S. sapinea* pycnidia (Figure 5). ECM species richness (S') showed an opposite trend. With its increase to 22 species/plot the number of *S. sapinea* pycnidia decreases to zero, which is confirmed by the regression model, although not statistically significant (Figure 3). Even more, there is a strong negative and statistically significant correlation between S' and crown transparency (Figure 4). With 20 species/plot, we can expect the crown transparency to be below 10%. In this case, we can assume the ECM species diversity as a good indicator of Austrian pine plantations health status. Nevertheless, the crown transparency itself does not indicate the presence of *S. sapinea* and can be used only in the case when the pathogen is confirmed. According to linear regression model, we can expect crown transparency higher than 25% when H is 2.4, and higher than 30% when H is above 3.0 (Figure 6). The correlation between H' and crown transparency is weak and consequently rejected our hypothesis, but there is a strong correlation between H' and the number of *S. sapinea* pycnidia. In the case when H' surpasses 2.4 we can expect the healthy needles without *S. sapinea* pycnidia presence, which in a part, confirms our assumption. To gain more reliable and precise results, it is recommended to survey additional plots through longer period and to include in research analyses of stand factors like altitude, aspect, precipitations, bedrock and soil type, pH, plant nutrition status and phytocoenological survey. That would enable the development of new methods and models of integrated forest protection in accordance with pronounced changes of ecological conditions of the Austrian pine habitats.

ACKNOWLEDGMENTS ZAHVALA

This research was co-founded by the Croatian Ministry of Science, Education and Sport in the frame of projects 'Forests' growth and development in changed ecological and management conditions' (024-0242049-2106) and 'Biotic agents associated with forest tree decline in Croatian Karst' (068-0681966-2775), and by the Istria County, Department for Agriculture, Forestry, Hunting, Fisheries and Water Management. We cordially thank Zdenko Tkalc̄ec, Ph.D. and Armin Mešić, Ph.D., Ruđer Bošković Institute, for great help in fungal identification. We thank to the employees of Croatian Forest Research Institute, Center for Forest Ecosystems Goods and Services Josip Ressel, Josip Čulinović, Anton Brenko and Ana Fornažar, for their help during the collecting and processing of fungal samples. For helping with processing the samples of *Sphaeropsis sapinea* at Faculty of Forestry, University of Zagreb, we thank to Marno Milotić, Jelena Kranjec and Leopold Cvetan. We also wish to thank the employees of Croatian Forests L.t.d., Forest office in Labin, for helping us to set up the research plots. For the meteorological data we tank to the Croatian Meteorological and Hydrological Service.

REFERENCES LITERATURA

- Antonín, V., M. E. Noordeloos, 2004: A monograph of the genera Hemimycena, Delicatula, Fayodia, Gamundia, Myxomphalia, Resinomyces, Rickenella and Xeromphalina (Tribus Mycenae sensu Singer, Mycena excluded) in Europe. IHW Verlag, Eching, 1–279.
- Antonín, V., M. E. Noordeloos, 2010: A monograph of marasmioid and collybioid fungi in Europe. IHW-Verlag, Eching, 1–478.
- Arnolds, E., 1991: Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. Agr Ecosyst Environ, 35: 209–244.
- Arnolds, E., 1992: The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. In: Winterhoff, W., (ed.), Fungi in vegetation science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 7–47.
- Bas, C., T. W. Kuyper, M. E. Noordeloos, E. C. Vellinga, (ed.), 1990: Flora agaricina neerlandica. 2. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, pp. 1–137.
- Bas, C., T. W. Kuyper, M. E. Noordeloos, E. C. Vellinga, (ed.), 1995: Flora agaricina neerlandica. 3. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, pp. 1–183.
- Bas, C., T. W. Kuyper, M. E. Noordeloos, E. C. Vellinga, (ed.), 1999: Flora agaricina neerlandica. 4. A. A. Balkema, Rotterdam – Brookfield, pp. 1–191.
- Blackwell, M., 2011: The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? American Journal of Botany 98(3): 426–438.
- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 1986: Fungi of Switzerland. Volume 2: Non-Gilled Fungi. Luzern, Switzerland, Verlag Mykologia, pp. 1–412.

- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 2000: Fungi of Switzerland. 5. Mykologia Luzern, Luzern, pp. 1–338.
- Brundrett, M. C., 2008: Ectomycorrhizas. In: Mycorrhizal Associations: The Web Resource. Version 2.0. Accessed: 16. 01. 2016. <http://mycorrhizas.info/ecm.html>.
- Comandini, O., A. C. Rinaldi, T. W. Kuyper, 2012: Measuring and estimating ectomycorrhizal fungal diversity: a continuous challenge. In: Pagano, M., (ed.), Mycorrhiza: occurrence in natural and restored environments. Nova Science Publishers. Nueva York, pp. 165–200.
- Deriu, L., 2010: Selezione di funghi endofiti antagonisti di patogeni forestali. Tesi di Dottorato di Ricerca in: Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo, Università degli Studi di Sassari, pp. 1–76.
- Diminić, D., 1997: Istraživanje gljive *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton na borovima u Hrvatskoj. Doctoral thesis, University of Zagreb, Faculty of Forestry, pp. 1–170.
- Diminić, D., B. Hrašovec, N. Potočić, 2003: The contributing role of SO₂ and drought in forest decline of Austrian pine in coastal Croatia. Ekol Bratislava, 22(Suppl. 1): 80–83.
- Diminić, D., N. Potočić, I. Seletković, 2012: Uloga staništa u predispoziciji crnoga bora (*Pinus nigra* Arnold) na zarazu fitopatogenom gljivom *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton u Istri. Sumar list, 136(1–2): 19–36.
- Druebert, C., C. Lang, K. Valtanen, A. Polle, 2009: Beech carbon productivity as driver of ectomycorrhizal abundance and diversity. Plant Cell Environ, 32: 992–1003.
- Egli, S., 2011: Mycorrhizal mushrooms diversity and productivity – an indicator of forest health? Ann For Sci, 68: 81–88.
- Eichhorn, J., P. Roskams, M. Ferretti, V. Mues, A. Szepesi, D. Durant, 2010: Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents. Manual Part IV. In: Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Coordinating Centre, Hamburg, pp. 1–49. ISBN: 978-3-926301-03-1. [<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>]
- Feldmann, F., I. Hutter, C. Grotkass, 2003: Mycorrhizal fungi as factors of integrated plant protection in urban horticulture: the state of the art. Mitt. d. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 394: 205–211.
- Fellner, R., 1989: Mycorrhiza-forming fungi as bioindicators of air pollution. Agaric Ecosystems Environ, 28: 115–120.
- Fellner, R., 1993: Air pollution and mycorrhizal fungi in central Europe. In: Pegler, D. N., Boddy, L., Ing, B., Kirk, P. M., (ed.), Fungi of Europe: Investigation, Recording and Conservation. Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 239–250.
- Fellner, R., V. Pešková, 1995: Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forests. Can J Bot, 73(Suppl. 1): 1310–1315.
- Heip, C. H. R., P. M. J. Herman, K. Soetaert, 1998: Indices of diversity and evenness. Oceanis, 24(4): 61–87.
- Holuša, J., V. Pešková, L. Vostrá, M. Pernek, 2009: Impact of mycorrhizal inoculation on spruce seedling: comparisons of a 5-year experiment in forests infested by honey fungus. Period biol, 111(4): 413–417.
- Horvat, D., M. Ivezić, 2005: Biometrika u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet Osijek, pp. 1–460.
- Kendrick, B., 2000: The fifth kingdom, Third edition. Focus Publishing, R. Pullins Co., Newburyport, pp. 1–373.
- Knudsen, H., J. Vesterholt, 2012: Funga Nordica: agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Nordsvamp, Copenhagen, pp. 1–1083.
- Kraigher, H., S. A. S. Petkovšek, T. Grebenc, P. Simončič, 2007: Types of ectomycorrhiza as pollution stress indicators: case studies in Slovenia. Environ monit assess, 128(1–3): 31–45.
- Kuyper, T. W., 1986: A revision of the genus *Inocybe* in Europe. I. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. – Persoonia, Suppl. 3. Rijksherbarium, Leiden, pp. 1–247.
- Kuyper, T. W., 1994: Fungal species diversity and forest ecosystem functioning in The Netherlands. In: Boyle, T. J. B., Boyie, C. E. B., (ed.), Biodiversity, Temperate Ecosystems, and Global Change. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 99–122.
- Kuyper, T. W., K. E Giller, 2011: Biodiversity and ecosystem functioning below-ground. Agrobiodiversity Management for Food Security—a critical review. CABI, Oxfordshire, pp. 134–149.
- Kytövuori, I., 1989: The *Tricholoma caligatum* group in Europe and North Africa. Karstenia, 28: 65–77.
- Luoma, D. L., J. L. Eberhart, 2006: Are differences in the ectomycorrhiza community correlated with swiss needle cast severity? In: Shaw, D., (ed.), Swiss needle cast cooperative, Annual report, Oregon State University, Corvallis, pp. 60–64.
- Martín-Pinto, P., H. Vaquerizo, F. Peñalver, J. Olaizola, J. A. Oriade-Rueda, 2006: Early effects of a wildfire on the diversity and production of fungal communities in Mediterranean vegetation types dominated by *Cistus ladanifer* and *Pinus pinaster* in Spain. For Ecol Manag, 225(1): 296–305.
- Martínez de Aragón, J., J. A. Bonet, C. R. Fischer, C. Colinas, 2007: Productivity of ectomycorrhizal and selected edible saprotrophic fungi in pine forests of the pre Pyrenees Mountains, Spain: Predictive equations for forest management of mycological resources. For Ecol Manag, 252: 239–256.
- Matočec, N., O. Antonić, D. Mrvoš, A. Piltaver, D. Hatić, D. Bukovec, 2000: An estimate of fir forest health based on mycobio-indication: the Križ stream catchment area, Gorski Kotar, Croatia, a case study. Nat Croat, 9(1): 15–33.
- Mešić, A., Z. Tkalcèc, 2009: Studies on Croatian Basidiomycota 1: *Gerhardtia piperata* (Agaricales). Mycotaxon, 110: 413–421.
- Molles, M. C. Jr., 1999: Ecology: concepts and applications, 1st edition. WCB McGraw-Hill, Boston, pp. 1–482.
- Montecchio, L., E. Motta, S. Mutto Accordi, 2009: Le ectomicorrize come indicatori di salute delle piante forestali. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME). Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 657–662.
- MycoBank, 2016: Internazional Mycological Association. Accessed: 19. 01. 2016. <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?Link=T&TableKey=1468261600000067&Rec=25932&Fileds>All>
- Palermo, B. L., K. M. Clancy, G. W. Koch, 2003: The potential role of ectomycorrhizal fungi in determining Douglas-fir resistance to defoliation by the Western Spruce Budworm (Lepidoptera: Torticidae). J Econ Entomol, 96(3): 783–791.
- Perini, C., A. Laganà, 2004: Conservation and value of fungal diversity in the Mediterranean area: an overview of Tuscan experience. Mycol Balc, 1: 25–29.
- Pernek, M., S. Novak Agbaba, N. Lacković, N. Đođ, I. Lukić, S. Wirth, 2012: Uloga biotičkih čimbenika u sušenju borova (*Pinus* spp.) na području sjeverne Dalmacije. Sumar list, 136(5–6): 343–354.

- Perotto, S., P. Angelini, V. Bianciotto, P. Bonfante, M. Girlanda, T. Kull, A. Mello, L. Pecoraro, C. Perini, A. M. Persiani, A. Saitta, S. Sarrocco, G. Vannacci, R. Venanzoni, G. Venturella, M. A. Selosse, 2013: Interactions of fungi with other organisms. *Plant Biosyst – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana*, 147(1): 208–218. DOI:10.1080/11263504.2012.753136
- Pešková, V., 2005: Dynamics of oak mycorrhizas. *J For Sci*, 51: 259–267.
- Pešková, V., 2007: Changes in the mycorrhizal status of some mountain spruce forests. *J For Sci*, 53(Special Issue): 82–89.
- Potočić, N., I. Seletković, 2011: Osutost šumskog drveća u Hrvatskoj u razdoblju od 2006. do 2009. godine. *Sumar list*, 135(13): 149–158.
- Rinaldi, A. C., O. Comandini, T. W. Kuyper, 2008: Ectomycorrhizal fungal diversity: separating the wheat from the chaff. *Fungal Divers*, 33: 1–45.
- Sarnari, M., 1998: Monografia illustrata del Genere Russula in Europa. Tomo Primo. A.M.B., Trento – Vicenza, pp. 1–799.
- Sarnari, M., 2005: Monografia illustrata del Genere Russula in Europa. Tomo Secondo. A.M.B., Trento – Vicenza, pp. 1–768.
- Scattolin, L., E. Dal Maso, S. Mutto Accordi, L. Sella, L. Montecchio, 2012: Detecting asymptomatic ink-diseased chestnut trees by the composition of ectomycorrhizal community. *For Path*, 42: 501–509.
- Schmit, J. P., D. J. Lodge, 2005: Classical methods and modern analysis for studying fungal diversity. In: Dighton, J., White, J. F., Oudemans, P.,(ed.), *The Fungal Community: its organization and role in the ecosystem*, 3rd Edition, CRC Press, pp. 193–214.
- Stanosz, G. R., J. T. Blodgett, D. R. Smith, E. L. Kruger, 2001: Water stress and *Sphaeropsis sapinea* as a latent pathogen of red pine seedlings. *New Phytol*, 149(3): 531–538.
- Swart W. J., M. J. Wingfield 1991: Biology and control of *Sphaeropsis sapinea* on *Pinus* species in South Africa. *Plant Dis*, 75: 761–766.
- Termorshuizen, A. J., A. P. Schaffers, 1987: Occurrence of carpophores of ectomycorrhizal fungi in selected stands of *Pinus sylvestris* in the Netherlands in relation to stand vitality and air pollution. *Plant Soil*, 104: 209–217.
- Termorshuizen, A. J., A. P. Schaffers, 1989: The relation in the field between fruitbodies of mycorrhizal fungi and their mycorrhizas. *Agr Ecosyst Environ*, 28(1): 509–512.
- Tkalčec, Z., A. Mešić, N. Matočec, I. Kušan, 2008: Crvena knjiga gljiva Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 1–428.
- Zgrabljić, Ž., Z. Tkalčec, A. Mešić, H. Marjanović, D. Diminić, 2015: Do ectomycorrhizal fungi reduce Austrian pine (*Pinus nigra* J. F. Arnold) susceptibility to *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton infection? *Sumar list*, 139(7-8): 329–337.
- Zgrabljić, Ž., A. Brenko, N. Matočec, I. Kušan, A. Fornažar, J. Čulinović, G. Prekalj, 2014: Strategija održivog razvoja tartufarstva u Istarskoj županiji. Istarska županija, Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodoprivredu, Pazin, pp. 1–64.
- Zotti, M., S. Di Piazza, E. Ambrosio, M. G. Mariotti, E. Roccatiello, A. Vizzini, 2013: Macrofungal diversity in *Pinus nigra* plantations in Northwest Italy (Liguria). *Sydownia*, 65(2): 223–243.

Sažetak

Patogena gljiva *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton uzrokovala je značajna sušenja kultura crnoga bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold) u Istri tijekom posljednja tri desetljeća. Iako je sam patogen detaljno istraživan u Hrvatskoj, ali i mnogim drugim zemljama, još uvijek nisu poznati svi čimbenici koju sudjeluju u izbijanju i širenju zaraza. Stres uzrokovani nedostatkom vode opisan je kao jedan od najvažnijih čimbenika koji stvara predispoziciju borova na zarazu sa *S. sapinea*. No, novija istraživanja pokazuju da značajnu ulogu u osjetljivosti crnoga bora na zarazu imaju i ektomikorizne (ECM) gljive. Gljive su vrlo značajan čimbenik stabilnosti šumskih ekosustava, bez obzira kojoj trofičkoj grupi pripadaju. S obzirom na opću slabu istraženost makrogljiva, posebno njihove bioraznolikosti i funkcionalne važnosti pojedinih vrsta u ekosustavima, cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi bogatstvo vrsta gljiva i indeks njihove raznolikosti. Postavljena je hipoteza da kulture crnoga bora s većim bogatstvom vrsta i većim indeksom raznolikosti pokazuju manju osjetljivost prema napadu *S. sapinea*. Hipoteza je nadalje razdijeljena između ukupnog bogatstva vrsta i Shannon indeksa raznolikosti te bogatstva ECM vrsta i pripadajućeg Shannon indeksa.

Istraživanje se baziralo na sakupljanju nadzemnih plodišta makrogljiva (većih od 1 mm). Uzorci gljiva sakupljeni su tijekom 2013. godine na devet trajnih ploha od 36. do 50. tjedna u godini. Sve plohe nalazile su se državnim šumama na području UŠP Buzet (Tablica 1). Svi uzorci pohranjeni su u Hrvatski nacionalni fungarij (CNF). Vrste su određivane standardnim metodama mikroskopiranja. Osutost krošanja svih stabala na plohamu određena je prema ICP Forest metodi. Na svakoj je plohi analizirano po jedno stablo crnoga bora s prosječnom osutošću krošnje, kako bi se utvrdila prisutnost i brojnost piknida *S. sapinea* na iglicama. Za statističku analizu podataka korišteni su programi Statistica 10 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA) i PAST 3.06 (Paleontological Statistics, Natural History Museum, University of Oslo, Norway).

Istraživanjem je obrađeno ukupno 3377 plodišta makrogljiva. Određene su 124 vrste, od kojih je 51 bila ektomikorizna (ECM). Najviše vrsta (S) zabilježeno je na plohi Trošti (35), a najmanje na plohamu Paz i Lovranska Draga (15) (Tablica 2). Najveće bogatstvo ECM vrsta (S') zabilježeno je na plohi Lesišćina (22), dok ih je najmanje bilo na plohi Lovranska Draga (5). Najviša vrijednost Shannon indeksa (H) zabilježena je na plohi

Trstenik (3,04), a najmanja na plohi Previž (1,38) (Tablica 2). Najviši Shannon indeks ECM vrsta (H') zabilježen je na plohi Lesišćina (2,14), a najniži na plohi Kurbino brdo (0,60). Na plohi trošti utvrđen je najveći prosječan broj piknida *S. sapinea* po iglici (24,46) te najviša prosječna osutost krošanja (44,17 %) (Tablica 2). Na plohama Previž i Lesišćina nije utvrđena prisutnost piknida *S. sapinea* na iglicama, a ploha Lesišćina imala je i najmanju prosječnu osutost krošanja (6,86 %). Koeficijent korelacije pokazuje slabu i statistički neznačajnu povezanost bogatstva vrsta s brojem piknida *S. sapinea* na iglici ($r = 0,273$) (Slika 1), dok s prosječnom osutošću krošanja nema povezanosti ($r = 0,100$) (Slika 2). Povezanost bogatstva ECM vrsta pokazuje jaku negativnu korelaciju s brojem piknida ($r = -0,564$) (Slika 3), te vrlo jaku negativnu korelaciju ($r = -0,756$) s osutošću krošanja (Slika 4). Shannon indeks pokazuje statistički neznačajnu i jako slabu korelaciju s prosječnim brojem piknida ($r = 0,241$) (Slika 5) te srednje jaku povezanost s osutošću krošanja ($r = 0,425$) (Slika 6). Shannon indeks ECM vrsta pokazuje jaku negativnu povezanost s brojem piknida ($r = -0,511$) (Slika 7) te slabu negativnu povezanost s osutošću krošanja ($r = -0,325$) (Slika 8).

Ovaj rad dio je kontinuiranog procesa istraživanja šteta koje pričinjava *S. sapinea* i nastavak je prijašnjih istraživanja predispozicije crnoga bora na zarazu ovim patogenom u Istri, prilikom kojih je utvrđen utjecaj staništa, stresa i ektomikoriznih gljiva na zarazu. S obzirom na dobivene rezultate, odbacujemo hipotezu da ukupno bogatstvo vrsta može poslužiti kao pouzdan biološki pokazatelj osjetljivosti crnoga bora na zarazu sa *S. sapinea* i osutosti krošanja zbog vrlo slabe ili nepostojeće veze između promatranih varijabli. Pripadajući Shannon indeks raznolikosti vrlo je slabo povezan s brojem piknida na iglici, pa je stoga također odbačen kako pouzdan indikator zaraze. Shannon indeks ECM vrsta slabo je povezan s osutošću te također ne može poslužiti kao pouzdan pokazatelj zdravstvenoga stanja istraživanih kultura crnoga bora. Nasuprot tomu, bogatstvo ECM vrsta može poslužiti kao dobar pokazatelj prisutnosti piknida i osutosti krošanja. Prema doivenom regresijskom modelu, u slučaju kada imamo 22 ECM vrste po plohi piknide se ne razvijaju na iglicama crnoga bora, a u slučaju kada imamo 20 ECM vrsta po plohi osutost se smanjuje ispod 10%. Linearni regresijski model pokazuje da ukoliko Shannon indeks za ukupan broj vrsta prelazi 2,4, osutost krošanja raste iznad 25 %, a ukoliko on iznosi iznad 3,0, osutost se može povećati iznad 30 %. Promatrajući linearni regresijski model povezanosti Shannon indeksa ECM vrsta i piknida *S. sapinea*, možemo zaključiti kako povećanjem vrijednosti indeksa iznad 2,4 piknide izostaju s iglica te isti može poslužiti kako dobar pokazatelj zdravstvenog stanja istraživanih kultura crnoga bora. Na temelju dobivenih rezultata zaključujemo kako je potrebno provesti daljnja istraživanja opisanih odnosa na većem broju ploha i tijekom dužeg razdoblja. Na taj bi način bilo moguće dobiti pouzданije podatke koji bi mogli poslužiti za razvijanje novih metoda i modela integrirane zaštite šuma u sve izraženijim ekološkim promjenama u staništima crnoga bora.

KLJUČNE RIJEČI: *Pinus nigra*, *Sphaeropsis sapinea*, osutost krošanja, integrirana zaštita šuma, bogatstvo vrsta, Shannon indeks, ektomikorizne gljive

UTJECAJ STILOVA VODSTVA NA UPRAVLJANJE I ORGANIZACIJSKU KULTURU ŠUMARSKOG PODUZEĆA

INFLUENCE OF LEADERSHIP STYLE ON MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL CULTURE OF FORESTRY COMPANY

Matija LANDEKÍC^{1,*}, Mario ŠPORČÍC¹, Ivan MARTINIĆ¹, Matija BAKARIĆ¹, Kruno LEOGLAVEC¹

Sažetak

Menadžerski stil vođenja i odlučivanja uz proaktivnu organizacijsku kulturu, za šumarstvo u tranzicijskim zemljama, može biti ključna karika u procesu unapređenja poslovanja šumarskog poduzeća. U teoriji i praksi postoji više stilova vođenja, od autokratskog do demokratskog, a brojna su istraživanja dokazala postojanje uzročno-posljedične veze između stila rukovođenja i unapređenja poslovanja. U šumarstvu, međutim, nitko do sada nije ciljano vrednovao stil rukovođenja šumarskog poduzeća, te isti stavio u odnos s pokazateljima kulturološke komponente tvrtke i mentalnim opterećenjem zaposlenika. Kroz studiju slučaja, u radu se analizira mišljenje zaposlenika šumarske tvrtke vezano za (a) postojeći i poželjni stil rukovođenja te (b) povezanost stila rukovođenja s udjelom pojedinih kulturnih tipova i vrijednosti pokazatelja o odnosu radnog napora–nagrade (ERI pokazatelja). Opći nalazi ističu autokratski stil (74 %) kao prevladavajući način rukovođenja u šumarskom poduzeću, dok je kao poželjni način rukovođenja istaknut demokratski stil (87 %). Učestalost odgovora ispitanika pokazala je da 62 % zaposlenika nije nikad ili je rijetko dobilo priznanje i nagradu za rad, a na potpuni izostanak ulaganja u obrazovanje ljudskih resursa ukazalo je njih 56 %. Analiza povezanosti rukovodeće (upravljačke) sastavnice pokazuje da hijerarhijsku poslovnu kulturu tvrtke prati izražen autokratski stil rukovođenja koji pozitivno korelira sa ERI pokazateljem, tj. slijedi ga povećano mentalno opterećenje zaposlenika. Iстicanje demokratskog stila rukovođenja u poduzeću pozitivno korelira s grupnom poslovnom kulturom, na što se veže i niža razina opterećenja tj. nezadovoljstva ispitanika unutar strukturnih jedinica. Neuravnoteženi fokus postojeće kulture, uz formalno-direktivan stil rukovođenja i izostanak sustava nagrađivanja rezultira izraženim otporom prema neophodnim promjenama i potrebnim unapređenjem upravljačke prakse šumarskog poduzeća. Smjernice za unapređenje zatečenog stanja navedene su u okviru rasprave i zaključaka rada.

KLJUČNE RIJEČI: šumarstvo, šumarsko poduzeće, stil rukovođenja, organizacijska kultura, unapređenje upravljačke prakse

UVOD INTRODUCTION

Problematika stilova vođenja i odlučivanja, u šumarstvu općenito, ali i konkretno na primjeru šumarske tvrtke u

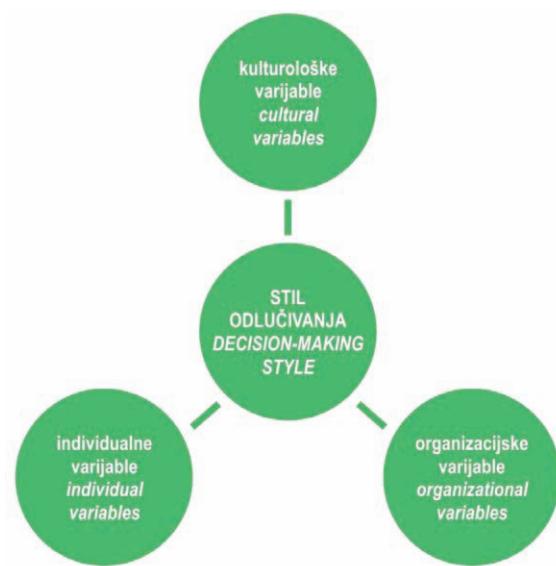
vlasništvu države, do sada nije bila predmet dovoljne pozornosti i značenja u smislu propitivanja mogućnosti unapređenja poslovanja šumarskog poduzeća. Vođenje, uz planiranje, organiziranje i kontroliranje, kao jedna od četiri ključne funkcije menadžmenta, čini neizostavnu kariku u

¹ Dr. sc. Matija Landekíc, izv. prof. dr. sc. Mario Šporčíc, prof. dr. sc. Ivan Martinić, Matija Bakarić mag. ing silv., dr. sc. Kruno Lepoglavec, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, e-mail: mlandekic@sumfak.hr, sporcic@sumfak.hr, martinic@sumfak.hr, mbakaric@sumfak.hr, lepoglavec@sumfak.hr

* autor za korespondenciju - corresponding author

poslovnom uspjehu i razvoju tvrtke, visini i stabilnosti dohotka, zadovoljstvu zaposlenih i sl. Iako su vođenje i menadžment pojmovi koji se često puta smatraju sinonimima, oni nisu jednaki i potrebno ih je razlikovati. Prema Kotteru (1990) menadžment i vođenje su dva osobita i dopunjujuća sustava, gdje svaki ima svoju funkciju i karakteristične aktivnosti, a oba su važna za uspjeh u sve složenijoj i promjenjivoj poslovnoj okolini. Menadžment se definira kao proces oblikovanja i održavanja okruženja u kojem pojedinci, radeći zajedno u skupinama, ostvaruju odabране ciljeve (Weihrich i Koontz 1998), tj. to je proces postizanja željenih rezultata kroz učinkovito korištenje ljudskih i materijalnih resursa. S druge strane, vođenje je vrlo važna funkcija menadžmenta koja se tiče međuljudskih gledišta, a podrazumijeva komunikaciju, motiviranje, stilove vođenja te razumijevanje ponašanja i stavova pojedinaca i skupina. Vođenje za različite autore ima različito značenje, pa zbog toga i postoje mnoge definicije toga pojma. Bahtijarević-Šiber i Sikavica (2004) definiraju vođenje kao umjetnost utjecanja na ljude, tako da oni spremno i poletno teže ostvarivanju ciljeva organizacije. Istovremeno, Srića (2004) vođenje smatra sposobnošću da se utječe na ponašanje suradnika i njihov sustav vrijednosti, tako da s entuzijazmom ostvaruju ciljeve organizacije. Ukratko, dosadašnje spoznaje o procesu vođenja sugeriraju da je riječ o dinamičnom procesu koji zahtijeva kreativnost i organiziranost, kako bi se uskladile tekuće poslovne aktivnosti te istodobno pokretale nove i gasile stare.

Ključni faktor uspješnosti poslovanja poduzeća su ljudi. Bez kvalitetnog vođenja, donošenja odluka i iniciranja članova, poticanja visoke motivacije i angažmana ljudi nema uspješne organizacije. Učinkovitost rada razlikuje se kod menadžera koji koriste različite stilove vođenja i odlučivanja, što uzročno-posljedično implicira da je stil vođenja uzrok, a ne posljedica uspješnosti poslovanja poduzeća (Topalović 2012). Stilovi vodstva se pritom mogu definirati kao specifičan način ponašanja menadžera u okviru radnog procesa koji utječe na rezultate rada u određenoj organizaciji. Znanje o stilu vodstva može pomoći menadžeru u razumijevanju njegovih suradnika, u poboljšanju rada suradnika, povezujući obveze i odgovornosti pojedinca s odgovarajućim stilom vodstva i sl. Važnost stilova vodstva su prepoznali brojni teoretičari i autori: Likert (1967), McGregor (1985), Vroom i Yetton (1973), Bass i Valenzi (1974), Robins (2005) i mnogi drugi. Iako u znanstvenoj literaturi postoje različiti pristupi definiranju stilova vođenja, u smislu kriterija, dimenzija i terminološki, bazična tj. temeljna podjela se svodi na autokratski, gdje pojedinac prakticira potpunu autonomiju odlučivanja i demokratski stil, u kojemu se podređeni uključuju u procese donošenje odluka. Razumijevanje menadžerskog stila vođenja pruža mogućnost boljeg razumijevanja menadžera, njihovog odlučivanja, rješavanja problema i interakcija s drugim ljudima u organizaciji (Rowe i Boulgarides 1992).



Slika 1. Varijable oblikovanja stila odlučivanja i rukovođenja (prilagođeno prema Yousefu 1998)

Figure 1 Variables designing decision-making and management style (adapted from Yousef 1998)

Žugaj i Cingula (1992) navode da je menadžerski stil vođenja i odlučivanja, uz organizacijske vrijednosti i klimu, jedan od ključnih sastavnih elemenata koji oblikuju organizacijsku kulturu poduzeća, te da se ne odnosi samo na upravljanje ljudima, nego isto tako i na planiranje, organiziranje i vrednovanje ostvarenih rezultata. Istraživanja Alia (1989) upućuju na to kako menadžeri koriste različite stilove vođenja i odlučivanja u ovisnosti o individualnim karakteristikama (uključujući obrazovanje, dob, razinu menadžmenta i sl.). Prema Yousefu (1998) stil vođenja i odlučivanja određen je od strane individualne, organizacijske i kulturološke varijable. U skladu s navedenim, na slici 1 je prikazan prema Tipuriću i Podrugu (2012) pojednostavljeni model Yousefa (1998) s tri skupine varijabli koje definiraju stil odlučivanja. U individualne varijable ubraja se dob ispitanika, obrazovanje i razina menadžmenta (izvršni, srednji i vrhovni), dok kategorija organizacijskih varijabli uključuje veličinu i starost, vlasništvo (državno, privatno, mješovito), zatim djelatnost organizacije, razinu tehnologije korištene u organizaciji i organizacijsku kulturu. Treća varijabla, odnosno varijable nose atribut kulturoloških varijabli oblikovanja stila odlučivanja.

Dio se autora u domaćim istraživanjima indirektno dotaknuo problematike stilova rukovođenja u šumarstvu, npr. kod unapređenja poslovanja šumarske tvrtke razvojem osnovnih funkcija upravljanja (Horvat 2007), pri ocjeni uspješnosti poslovanja šumarske tvrtke neparametarskim modelom (Šporčić i sur. 2009), u prikazu organizacijske kulture i upravljačke prakse HŠ d.o.o. (Šporčić i sur. 2010), određivanju utjecaja organizacijske kulture i stila rukovođenja na učinkovitost poduzeća (Landekić i sur. 2015) i sl.

Međutim, nitko od istraživača nije ciljano, kao zavisnu varijablu, vrednovao postojeći stil rukovođenja unutar strukturnih jedinica poduzeća Hrvatske šume d.o.o., te dobivene rezultate stavio u odnos s pokazateljima kulturološke komponente poduzeća i mentalnim opterećenjem zaposlenika. Imajući navedeno na umu, fokus istraživanja obuhvaća vrednovanje postojećeg i poželjnog stila rukovođenja u poduzeću s analizom ključnih pitanja iz anketnog upitnika, te povezanost istoga s kulturološkom komponentom tvrtke. Dodatna korist istraživanja odnosi se na pružanje smjernica i mjera, šumarskim stručnjacima u znanosti i praksi, za unapređenje postojećeg modela upravljanja poslovnom organizacijom.

Osnove stilova vođenja u teoriji i praksi – *Basics on leadership styles in theory and practice*

Kada se govori o teorijama vodstva, svi proučeni autori (prema Sikavici i sur. 2008) slažu se u postojanju tri temeljne teorije, odnosno modela vodstva. Prvo je vodstvo temeljeno na osobinama vođe, drugo je vodstvo temeljeno na ponašanju vođe i treće bi se moglo nazvati kontigencijski ili situacijski pristup vodstvu.

Prvu grupu čini teorija velikih ljudi koja se pojavila 50-ih godina prošloga stoljeća, a prema Stogdillovoj (1974) teoriji osobina temelji se na poželjnim osobinama tj. karakteristikama vođe. Osnovno polazište modela osobina je da određene osobine čine osobu efikasnom kao vođu, te će organizacijska učinkovitost biti bolja ukoliko se za vođu izabere osoba koja ima poželjne osobine ili kvalitete, kao npr. inteligenciju, inicijativu, osobnost upravljanja, entuzijazam, samopouzdanje i sl. Ključna teza ovog pristupa je da se vođe rađaju, a ne stvaraju. Ova je teorija doživjela određene kritike, ponekad opravdane, a ponekad i ne, s obzirom na to da su neke tvrdnje utemeljene, a druge znanstveno neutemeljene (Stogdill 1974, Sikavica i sur. 2008).

Drugu skupinu teorija vodstva čine biheviorističke teorije koje objašnjavaju stile vođenja na osnovi ponašanja vodstva, tj. načina na koji se ponašaju uspješni i neuspješni menadžeri. Prema ovim teorijama uspješno vodstvo ovisi o načinu ponašanja vođe, odnosno o stilu, tj. načinu na koji se vođa odnosi prema sljedbenicima. Najpoznatiji bihevioralni modeli su: (a) modeli autokratskog-demokratskog vođenja gdje se razlikuje McGregorovu Teoriju X i Teoriju Y, Likertov sustav vođenja i sl.; te (b) modeli vođenja orientiranih na varijable zadatka-ljudi, gdje razlikujemo Michigan studiju, Ohio studiju, Menadžersku mrežu i sl. (Likert 1967, McGregor 1985, Sikavica i sur. 2008).

Stajalište istraživača da ne postoji jedan stil vodstva koji bio odgovaran svim situacijama je bilo polazište razvoja trećeg kontigencijskog, odnosno situacijskog pristupa vodstvu, koji se javio kao logička nadogradnja na dvije prethodno pojašnjene teorije vodstva. Dakle kontigencijska teorija se

ne smije promatrati izolirano, ne vodeći računa o karakteristikama osobe i načinu ponašanja vođe u određenoj situaciji. Uspješnost vodstva rezultat je specifične interakcije vođe, njegovih sljedbenika i situacije u kojoj vodstvo djeliće, a razlikuje se Fiedlerov model, Houseov model put-cilj, Stinson – Johnsonov model, Vroom / Yettonov model odлуčka i sl. (Vroom i Yetton 1973, Deb 2004, Sikavica i sur. 2008).

MATERIJALI I METODE RADA **MATERIAL AND METHODS**

Metoda studije slučaja primijenjena je u postupku vrednovanja stila rukovođenja u šumarskom poduzeću te istraživanju utjecaja istoga na oblikovanje organizacijske kulture tvrtke i razinu mentalnog opterećenja zaposlenika. Primjena studije slučaja za istraživanje opisane problematike snažno je preporučena (npr. Sackmann 1991, Alavi i dr. 2006, Halaj i Brodrechtova 2014) u situacijama gdje ishod vrednovanja zahtijeva istraživački dizajn koji se može nositi s kompleksnim fenomenom. Primarni podaci za analize dobiveni su putem upitnika izrađenog na temelju Teorije X i Teorije Y te povezanih modela: modela suparničkih vrijednosti i modela nesrazmjera uloženog truda i dobivene nagrade.

Metoda uzorkovanja i uzorak ispitanika – **The sampling method and sample size**

Reprezentativni uzorak (tablica 1), baziran na populaciji zaposlenika HŠ d.o.o. ($N = 8922$), izračunat je koristeći metodu jednostavnog slučajnog uzorka prema De Vausu (2002) za 95 % razinu pouzdanosti i interval pouzdanosti ± 5 . Na taj je način određen generalni uzorak od 700 ispitanika, kojima je u sklopu istraživanja odaslan upitnik o stilu rukovođenja unutar HŠ. Anketiranje generalnog uzorka provedeno je putem pošte, a posljednji u nizu upitnika je zaprimljen u ožujku 2012. godine. Povratna informacija, tj. ispunjeni upitnik dobiven je od 391 ispitanika (55,86 %) od čega je 369 upitnika (52,71%) bilo korektno popunjeno i uneseno u Excel bazu za daljnju obradu. U tablici 1 prikazani su opći podatci o provedenom ispitivanju i profilu ispitanika iz reprezentativnog uzorka na razini poduzeća. Profil, odnosno karakteristike anketiranih osoba iz uzorka, prema više kriterija (spol, dobna struktura, stručna sprema), sustavno odgovara distribuciji zaposlenika HŠ d.o.o. Zagreb. Naime, u uzorku je vidljiva zamjetna razlika kod spolne strukture zaposlenika, gdje je muška populacija četiri puta brojnija od ženske. Također, polovina zaposlenika ima srednju stručnu sprema, a 64,50 % zaposlenika nalazi se u drugoj i trećoj dobnoj grupi (između 40 i 59 godina starosti), što većinom odgovara distribuciji zaposlenih u šumarskom poduzeću te na taj način generalni uzorak daje reprezentativnu sliku zaposlenika HŠ.

Tablica 1. Reprezentativni uzorka na razini poduzeća HŠ d.o.o.

Table 1 A representative sample for company-level CF Ltd.

Vrsta ispitanika – Type of respondents		Zaposlenici HŠ d.o.o. – Employees of CF Ltd.	
Broj odgovora – Number of responses		369 (52,71 %)	
Vrijeme ispitivanja – Questioning period		Tijekom 2012. godine – During 2012	
Profil anketiranih ispitanika – Profile of respondents		N	%
Spol	Muški – Male	304	82,38
Gender	Ženski – Female	65	17,62
	< 29	31	8,40
Dobna grupa	30 – 39	89	24,12
Age group	40 – 49	136	36,86
	50 – 59	102	27,64
	> 60	11	2,98
Stručna spremja	Nekvalificirani ili polukvalificirani radnik – Unskilled or semi-skilled worker	50	13,55
Professional qualifications	Kvalificirani ili visokokvalificirani radnik – Skilled or highly skilled worker	42	11,38
	Srednja stručna spremja – High school degree	167	45,26
	Visoka stručna spremja – University degree	110	29,81
Opis radnog mjesta	Šumski radnik – Forest worker	121	32,79
Job descriptions	Administracija šumarije – Administration in forest office	29	7,86
	Šumski tehničari – Forestry technicians	85	23,04
	Revirnik i upravitelj šumarije – District forestry officer and manager of forest office	56	15,18
	Djelatnici odjela i službi – Employees of departments and services	31	8,40
	Voditelji odjela i službi – Managers of departments and services	11	2,97
	Stručni suradnici i savjetnici – Professional associates and advisors	18	4,88
	Ostali – Others	18	4,88

Modeli primjenjeni u istraživanju – Model applied in the research

Prema Yousefu (1998) stil rukovođenja i odlučivanja određen je od strane individualne, organizacijske i kulturološke varijable te isti modelira kulturološku sastavnicu poduzeća, dok je McGregor (1985) viđenje ljudske prirode opisao s dva skupa pretpostavki poznatih kao „Teorija X“ i „Teorija Y“. Stoga, za ispitivanje i kvantificiranje stavova o stilu rukovođenja i preferencijama zaposlenika, za potrebe istraživanja primjenjen je prilagođeni Upitnik X-Y teorije (eng. *X-Y Theory Questionnaire*) razvijen od strane Chapmana (2002). Navedeni upitnik sadržava 15 pitanja, kojima se na Likertovoj skali od 0 do 5, vrednuje (a) stil rukovođenja koji trenutno prevladava u radnoj sredini i (b) stil rukovođenja koji odgovara karakternim crtama pojedinaca. Upitnikom se, s obzirom na načine motivacije i njihove uzročno posljedične veze, mogu detektirati i kvantificirati (na temelju broja bodova postignutih u upitniku) četiri stila rukovođenja s njihovim karakteristikama: snažno demokratski (60 do 75 bodova), općenito demokratski (45 do 59 bodova), općenito autokratski (16 do 44 bodova) i snažno autokratski stil (0 do 15 bodova). U kvantificiranju dominantne kulture šumarskog poduzeća pomoći šest ključnih elemenata, primjenjen je dvodimenzionalni model suparničkih vrijednosti (Cameron i Quinn 2006) s kojim sadržajno korespondiraju četiri tipa organizacijske kulture (Yu i Wu 2009) te prateći instrument za vrednovanje organizacijske kulture

(eng. *Organizational Culture Assessment Instrument – OCAI*). Kao treći model za ocjenu mentalnog opterećenja zaposlenika korišten je model nesrazmjera uloženog truda i dobivene nagrade (ERI pokazatelj) koji je razvijen od strane Seigrista i suradnika (1986), a smatra se jednim od najvažnijih modela u istraživanjima vezanim za zaštitu zdravlja radnika (Siegrist 1996; Siegrist i Peter 2000). ERI pokazatelj (ER indeks) kroz subjektivnu percepciju ispitanika ukazuje na kvantificirani odnos uloženog truda i dobivene nagrade. Više vrijednosti ERI pokazatelja se interpretiraju kao veće mentalno opterećenje ispitanika, a time i veća izloženost stresu i drugim nepovoljnim utjecajima u profesionalnom radnom okruženju.

Vjerodostojnost mjernog instrumenta testirana je i potvrđena ispitivanjem metrijskih karakteristika (komparativne valjanosti i pouzdanosti s Cronbach's α koeficijentom) ključnih sastavnica anketnog upitnika. Utvrđivanjem mjera povezanosti pomoći Pirsonove linearne korelacije dobiveno je da rezultati kulturnih tipova snažno ili srednje pozitivno koreliraju (r od 0,32 do 0,65 pri $n=369$, $p<0,005$) s kontrolnom varijablom (komplementarnim temeljnim vrednotama), što potvrđuje valjanost mjernih postupaka. Ispitivanje unutarnje konzistencije tj. pouzdanosti ključnih sastavnica upitnika provedeno je pomoći Cronbach's α koeficijenta, gdje $\alpha > 0,70$ predstavlja zadovoljavajuću pouzdanost instrumenta (Cronbach 1972; StatSoft 2010). Analizom pouzdanosti utvrđena je visoka unutarnja kon-

zistencija (α) = 0,66 do 0,88) za sve komponente upitnika, što potvrđuje valjanost primjenjenih modela i dizajniranog mjernog instrumenta.

Podaci/odgovori prikupljeni pomoću upitnika uneseni su u prilagođenu Excel bazu podataka te su statistički obrađeni. Deskriptivna statistika je napravljena za ključna pitanja vezano za stil rukovođenja. Pearson's korelacija primijenjena je za utvrđivanje veza između ključnih varijabli, a regresijska analiza korištena je za istraživanje utjecaja nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu (stil rukovođenja). Analiza varijance ili alternativna neparametarska analiza (Kruskal-Wallis H test) korištene su za testiranje razlika između grupa varijabli. Statistička obrada podataka provedena je pomoću programskih alata: Statistica 8 i SPSS 17.0 – statistički paket za sociološka istraživanja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

RESULTS OF RESEARCH

Sustav rukovođenja poduzećem uspostavlja se prema ciljevima i postojećoj organizacijskoj strukturi poduzeća, a nositelji funkcije rukovođenja pritom su svi direktori, menadžeri, rukovoditelji i poslovođe u poduzeću. U tablici 2 prikazane su deskriptivne vrijednosti korištenih varijabli u istraživanju. Rukovodeća sastavnica upitnika formirana na osnovi „Teorije X i Teorije Y“ korištena je za vrednovanje (a) prevladavajućeg, trenutnog rukovodećeg stila u rad-

noj sredini ispitanika, i (b) rukovodećeg stila koji bi najviše odgovarao karakternim crtama ispitanika (koji bi oni htjeli). Prvi, opći nalazi zastupljenosti stila rukovođenja za postojeće i poželjno stanje (tablica 2) ističu općenito autokratski stil ($M=35,62$; $SD=13,89$) kao prevladavajući način rukovođenja u postojećoj situaciji u šumarskom poduzeću. Kod poželjne situacije, kao prevladavajući je istaknut općenito demokratski stil sa svojim mentorskim karakteristikama, orijentacijom na zaposlenike, verbalnom i dvo-smjernom komunikacijom između nadređenih i podređenih zaposlenika. Sukladno rezultatima istraživanja Landekića i suradnika (2015) hijerarhijski kulturni tip je ostvario najviše prosječne vrijednosti odgovora (tablica 2), odnosno ocjenu ispitanika ($M=40,02$; $SD=18,43$). S druge strane, najniže vrijednosti (najmanji broj bodova) zabilježene su kod poduzetničkog i grupnog kulturnog tipa (tablica 2). Kvantificirane opisne vrijednosti uloženog truda i dobivene nagrade (tablica 2), koje čine osnovu za izračun ERI pokazatelja, ukazuju na nesrazmjjer između vrlo malo i malo truda koji ispitanici ulažu na radnom mjestu i povratne velike i vrlo velike nagrade koju dobivaju, većim dijelom izražene u obliku nefinansijske kompenzacije (poštovanje od nadređenih i kolega, napredovanje, sigurnost radnog mesta i sl.). Shodno navedenom, srednja vrijednost ERI pokazatelja ispod granične vrijednosti 1,0 (tablica 2) rezultira niskom razinom mentalnog opterećenja ispitanika.

Ispitivanje značajnosti razlike između srednjih vrijednosti postojećeg i poželjnog stila rukovođenja (tablica 2) provedeno je pomoću T-testa zavisnih uzoraka. Provedena usporedba rezultirala je statistički značajnom promjenom srednje vrijednosti stila rukovođenja iz općenito autokratskog za postojeće stanje u općenito demokratski za poželjno stanje t (368) = -27,30; $p < 0,05$.

S ciljem boljeg razumijevanja distribucije rukovodećih stilova za postojeće i poželjno stanje, na slici 2 prikazani su udjeli pojedinih stilova spram ukupnog broja ispitanika ($N=369$). Iz slikovnog prikaza 2 (postojeća situacija) vidljivo je da 247 ispitanika smatra da su njihovi nadređeni orijentirani na izvršavanje zadatka i rezultate, da koriste formalne kanale i neverbalnu silaznu komunikaciju te su okarakterizirani kroz nadzor i direktive. Kao poželjni stil, 87,00 % ispitanika ističe općenito i snažno demokratski stil rukovođenja (slika 2) kojeg karakterizira brižnost prema zaposlenima i razvoj ljudskih resursa, planiranje aktivnosti s rukovodećim timom i zajedničko donošenje poslovnih odluka, početni dogовор, samostalnost u radu i sl.

Kvalitetnoga rukovođenja ljudskih resursa nema bez jasne i dobre komunikacije, a participativno rukovođenje ostvaruju rukovoditelji koji su stručni i profesionalni u području tehnologije poslovanja i međuljudskih odnosa sa zaposlenima (Landekić 2013). Radi boljeg uvida u problematiku stila rukovođenja u HŠ d.o.o., u nastavku rada, prikazane

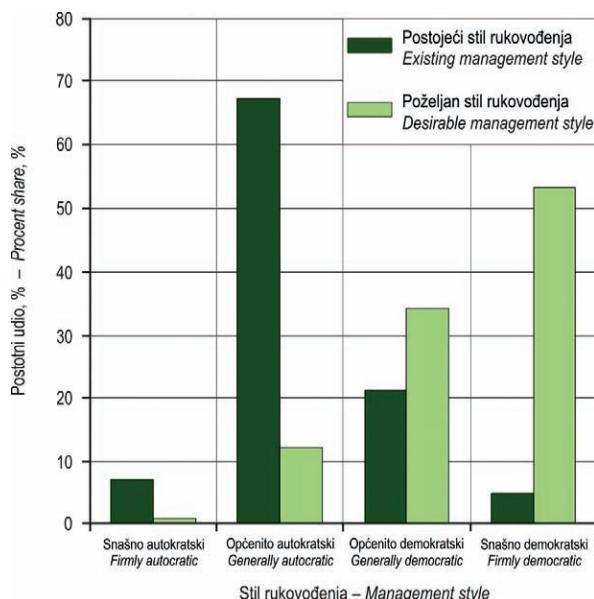
Tablica 2. Deskriptivna statistika korištenih varijabli (N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Md – mediana; Min. – minimum; Max. – maksimum)

Table 2 Descriptive statistics of variables used (N – number of respondents; N – mean; SD – standard deviation; Md – median, Min. – minimum; Max. – maximum)

Varijabla	N	M	SD	Md	Min.	Max.
SR _a	369	35,62	13,89	35,00	6	75
SR _b	396	58,22	12,11	60,00	3	75
GK	369	20,15	14,35	18,33	0,00	83,33
PK	369	13,36	8,57	13,33	0,00	40,00
RK	369	26,47	9,78	26,67	0,00	55,00
HK	369	40,02	18,43	35,83	5,83	100,00
UT	369	13,22	4,58	12,00	6	30
DN	369	42,01	8,15	43,00	13	55
ERI	369	0,63	0,37	0,54	0,16	2,70

SR_a – postojeći stil rukovođenja; SR_b – poželjni stil rukovođenja; GK – grupni kulturni tip; PK – poduzetnički kulturni tip; RK – racionalni kulturni tip; HK – hijerarhijski kulturni tip; UT – uložen trud; DN – dobivena nagrada; ERI – indikator nesrazmjerja uloženog truda i dobivene nagrade

SR_a – existing management style; SR_b – preferred management style; GK – group cultural type; PK – entrepreneurial cultural type; RK – rational cultural type; HK – hierarchical cultural type; UT – invested efforts; DN – received awards; ERI – indicator of imbalance between effort and received award



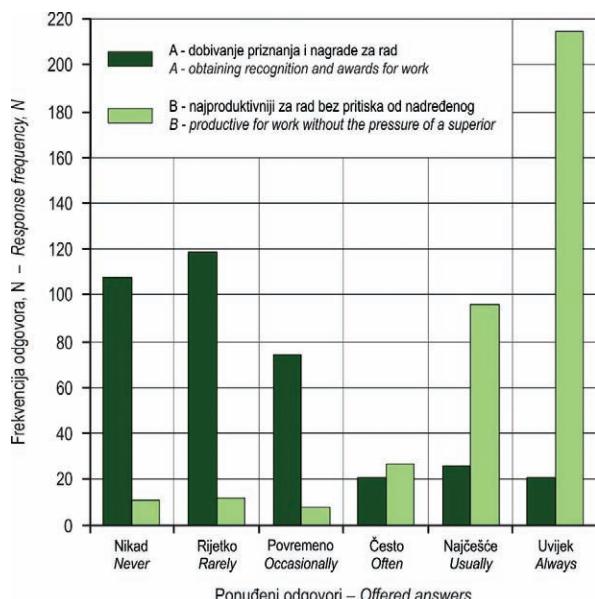
Slika 2. Udio rukovodećih stilova u HŠ d.o.o. za postojeće i poželjno stanje

Figure 2 The share of management styles in the CF Ltd. for existing and desirable situation

su frekvencije odgovora (postojeće i poželjno stanje u HŠ) za četiri izdvojena pitanja (P4 – odavanje priznanja za rad (slika 3), P7 – dobivanje dodatne odgovornosti (slika 4), P8 – osposobljavanje zaposlenika (slika 5) i P 12 – komunikacija i protok informacija (slika 6)) koja se smatraju ključnim za razvoj participativnog načina upravljanja ljudskim resursima u šumarskom poduzeću.

U rukovodećoj sastavničici upitnika, kod pitanja 4, ispitanici su vrednovali dobivanje priznanja i nagrade od nadređenih za dobro izvršavanje svojih poslovnih obveza ('*trenutna slika*') te vlastiti rad pod kontrolom i pritiscima šefova ('*što bi htjeli*') (slika 3). Prema odgovorima zaposlenika 61,52 % njih nije nikad ili je rijetko dobilo priznanje i nagradu za rad, dok je svega 13,19 % ispitanika istaknulo da često ili uвijek od nadređenih dobiva priznanje za dobro izvršavanje poslovnih obveza. S druge strane, 84,29 % zaposlenika je istaknulo da su najprodiktivniji bez pritiska i prijetnji od svojih nadređenih (slika 3).

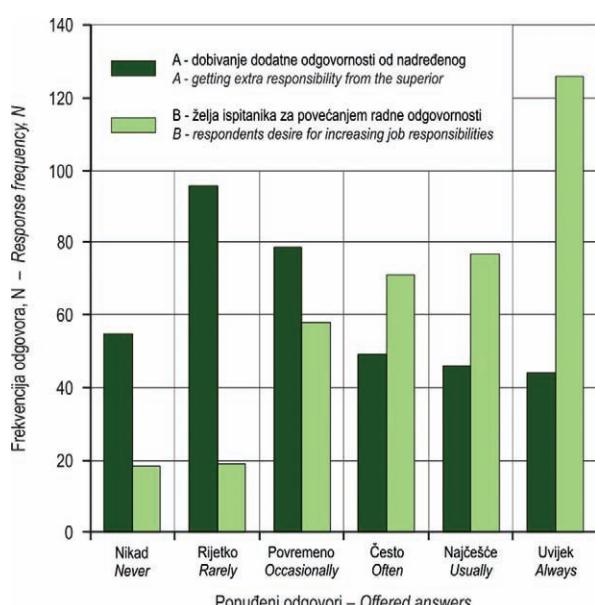
U pitanju 7 ispitanici su ocjenjivali dobivanje dodatne odgovornosti unutar organizacijske jedinice tj. od strane nadređenog rukovoditelja (slika 4). Nikad, rijetko ili povremeno dodjeljivanje dodatne odgovornosti istaknuto je 62,34 % ispitanika, a za odgovor najčešće ili uвijek opredijeljilo se 24,39 % ispitanika. Kod isticanja želje zaposlenika za dodatnom odgovornošću, 10,03 % ispitanika je odgovorilo da nikad ili rijetko kad želi povećati svoju razinu odgovornoštiti. Ipak, 67,75 % ispitanika je istaknuto da to želi učiniti najčešće ili uвijek (slika 4), što ukazuje na potrebu za proširivanjem i/ili obogaćivanjem radnih zadataka dodatnim zaduženjima i dodatnom odgovornošću.



Slika 3. Dobivanje priznanja i nagrađivanje zaposlenika od rukovodećeg kada

Figure 3 Obtaining recognition from the management staff and employee rewards

Ulaganje u ljudske resurse tj. dodatno obrazovanje (slika 5) ispitanici su procjenjivali u pitanju 8. U sadašnjoj situaciji u šumarskom poduzeću, 55,56 % ispitanika smatra da se ono rijetko ili nikad ne događa, odnosno da nadređeni teško i rijetko pronalaze način kojim bi to omogućili. Četvrtina ispitanika se izjasnila da od strane nadređenog najčešće ili uвijek dobiva priliku za dodatnim osposobljavanjem ako ga zatraže (slika 5). S druge strane, želju za dodatnim osposobljavanjem 67,75 % ispitanika istaknulo je s odgovorima



Slika 4. Dobivanje dodatne odgovornosti od strane rukovodećeg kada

Figure 4 Obtaining extra responsibility from the management staff

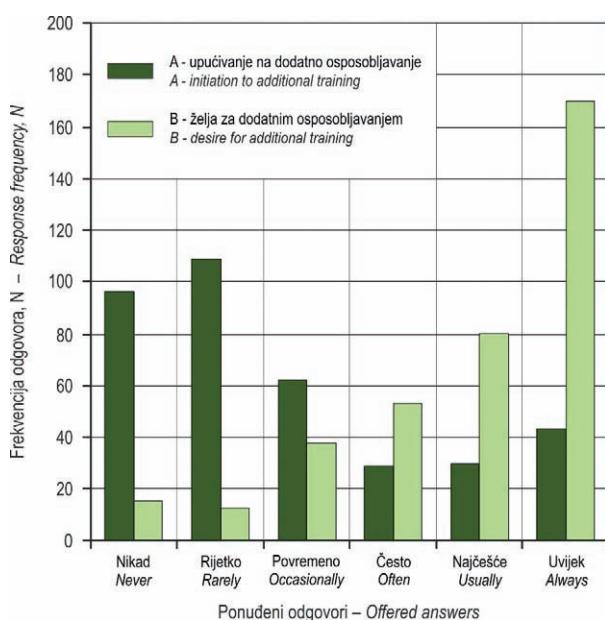
**Slika 5.** Osposobljavanja zaposlenika u HŠ d.o.o. Zagreb

Figure 5 Training of CF Ltd. Zagreb employees

najčešće ili uvijek, dok se samo 7,59 % ispitanika izjasnilo da nikad ili rijetko kada želi dodatno osposobljavanje za rad (slika 5).

Komunikacija i protok informacija na razini poduzeća (slika 6) tj. izvještavanje zaposlenika o poslovanju poduzeća vrednovano je u pitanju 12. Kod sadašnjeg stanja, 48,78 % ispitanika je istaknulo da su rijetko ili povremeno informirani o radu i poslovanju tvrtke, a 28,17 % to jesu najčešće ili uvijek (slika 6). Kod poželjne situacije, 70,73 % ispitanika je istaknuto da najčešće ili uvijek žele biti informirani o

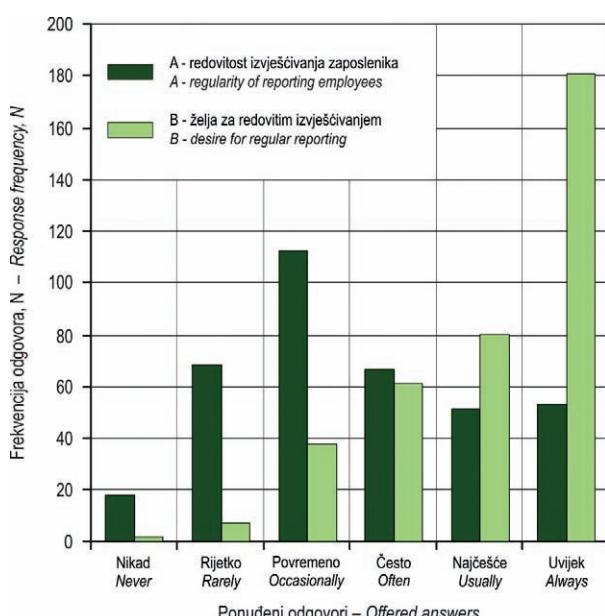
**Slika 6.** Izvještavanje zaposlenika o poslovanju poduzeća

Figure 6 Informing employees about the firms' business reports

ključnim stvarima i rezultatima koji se tiču poslovanja poduzeća, a zanemarivi postotak ispitanika (2,44 %) je istaknuo da ne želi nikakve informacije o poslovanju (slika 6).

Povezanost stila rukovođenja s ključnim sastavnicama upitnika – *Connection of management style with the key components of the questionnaire*

Utvrđivanje mjera povezanosti, odnosno jačine i smjera veze između postojećeg stila rukovođenja, razine zastupljenosti pojedinih kultura (tipova) te uloženog truda i dobivene nagrade iskazanog u obliku ERI pokazatelja, ispitan je pomoću koeficijenta *Pirsonove linearne korelacije*. Istraživanjem povezanosti stila rukovođenja s kulturnim tipovima i pokazateljem mentalnog opterećenja ispitanika (ERI) utvrđena je značajna korelacija (tablica 3).

Ispitivanjem povezanosti postojećeg stila rukovođenja i hijerarhijskog tipa kulture (tablica 3) utvrđena je prisutnost srednje značajne negativne korelacije, $r = -0,306$, $n = 369$, $p < 0,01$, između dvije promjenjive varijable (niži broj bodova na rukovodećoj mjerenoj skali rezultira izraženijim autokratskim stilom, dok viši broj bodova na kulturnoj mjerenoj skali rezultira izraženijim hijerarhijskim tipom). To znači da nisku bodovnu vrijednost stila rukovođenja, koja karakterizira snažni i/ili općenito autokratski stil rukovođenja s formalnim i direktivnim pristupom upravljanju i orientacijom na rezultat, prati snažno izražen hijerarhijski tip kulture. Mjera povezanosti između stila rukovođenja i grupnog tipa kulture, izraženog kroz lojalnost i koheziju, koordinaciju, vrednovanje individualnog potencijala i razvoja, neformalne dvosmjerne komunikacije i sl., rezultirala

Tablica 3. Povezanost ključnih sastavnica upitnika (SR_a – postojeći stil rukovođenja; GK – grupni kulturni tip; PK – poduzetnički kulturni tip; RK – racionalni kulturni tip; HK – hijerarhijski kulturni tip; ERI – indikator nesrazmjera uloženog truda i dobivene nagrade; rp – Pearsonov koeficijent korelacijske)**Table 3** Connection of the questionnaire key components (SR_a – existing management style; GK – group cultural type; PK – entrepreneurial cultural type; RK – rational cultural type; HK – hierarchical cultural type; ERI – indicator of imbalance between effort and received award; rp – Pearson correlation coefficient)

	GK	PK	RK	HK	SR_a	ERI
GK	r_p	1,000	0,214**	-0,373**	-0,681**	0,416**
	p	–	0,000	0,000	0,000	0,000
PK	r_p	0,214**	1,000	0,100	-0,685**	0,138**
	p	0,000	–	0,055	0,000	0,008
RK	r_p	-0,373**	0,100	1,000	-0,287**	-0,155**
	p	0,000	0,055	–	0,000	0,003
HK	r_p	-0,681**	-0,685**	-0,287**	1,000	-0,306**
	p	0,000	0,000	0,000	–	0,059
SR_a	r_p	0,416**	0,138**	-0,155**	-0,306**	1,000
	p	0,000	0,008	0,003	0,000	–
ERI	r_p	-0,222**	-0,059	0,192**	0,098	-0,383**
	p	0,000	0,256	0,000	0,059	0,000

** Korelacija je značajna na razini 0,01 – Correlation is significant at the 0.01

Tablica 4. Rezultati regresijske analize za postojeći stil rukovođenja kao zavisne varijable (URS – ukupni radni staž; RK – racionalni kulturni tip; HK – hijerarhijski kulturni tip; ERI – indikator nesrazmjera uloženog truda i dobivene nagrade)

Table 4 Regression results for the current management style as the dependent variable (URS – years of service; RK – rational cultural type; HK – hierarchical cultural type; ERI – indicator of imbalance between effort and received award)

N = 369	$R = 0,50814; R^2 = 0,258207$; Prilagođeni $R^2 = 0,250056$; $F(4,364) = 31,676, p < 0,0000$; Procijenjena standardna pogreška: 12,024					
	Beta	Standardna pogreška od Beta	B	Standardna pogreška od Beta	t (364)	p-vrijednost
	Beta	Std. Err. of Beta		Std. Err. of Beta		p-level
Intercept			63,2899	3,144664	20,12611	0,000000
URS	-0,089041	0,045443	-0,1232	0,062885	-1,95939	0,050829
RK	-0,197023	0,048613	-0,2798	0,069038	-4,05287	0,000062*
HK	-0,338421	0,047992	-0,2549	0,036151	-7,05160	0,000000*
ERI	-0,312822	0,046630	-11,6463	1,736038	-6,70854	0,000000*

* Doprinos je značajna na razini 0,05 – Contribution is significant at the 0.05

je srednje značajnom pozitivnom korelacijom (tablica 3), $r = 0,416$, $n = 369$, $p < 0,01$. Povezanost stila rukovođenja s preostala dva kulturna tipa (RK i PK) rezultirala je zanemarivom korelacijom, dok je ERI pokazatelj srednje značajno negativno korelirao $r = -0,383$, $n = 369$, $p < 0,01$ (tablica 3).

Utvrđivanje utjecaja skupa promjenjivih varijabli i najboljeg pokazatelja dobivene vrijednosti postojećeg stila rukovođenja istraženo je višestrukom regresijom analizom. Kao zavisna varijabla uzeta je bodovna vrijednost postojećeg stila rukovođenja, dok su kao nezavisne varijable uzete: ukupni radni staž ispitanika, vrijednost hijerarhijskog i racionalnog kulturnog tipa te ERI pokazatelj (tablica 4). Provedena regresijska analiza rezultirala je koeficijentom determinacije ($r^2 = 0,26$), što znači da analizirani model s integriranim nezavisnim varijablama objašnjava svega 25,8 % varijance (tablica 4) kod vrednovanog stila rukovođenja na razini poduzeća.

Koeficijenti tri od četiri korištene nezavisne varijable pokazuju statističku značajnost ($p < 0,01$), što je vidljivo iz rezultata regresijske analize u tablici 4. Od primjenjenih nezavisnih varijabli najveći jedinstveni doprinos (tablica 4), u objašnjavanju vrijednosti zavisne varijable, daje hijerarhijski tip kulture (beta = -0,34) i ERI pokazatelj (beta = -0,31). Osim navedenih, nešto manji jedinstveni doprinos u objašnjavanju kvantificirane vrijednosti postojećeg stila rukovođenja ima racionalni kulturni tip (beta = -0,20). Dobiveni rezultat moguće je objasniti na sljedeći način – nedostatak kreativne klime, neprihvaćanje promjena i delegiranje autoriteta, uz prisutnost autokratskog stila rukovođenja, u šumarskom poduzeću pogoduje razvoju hijerarhijskog tipa kulture koji se očituje kroz naglašavanje strukture i autoriteta, formalnih odnosa i slijepog praćenja propisa te vidnu tromost u procesu donošenja odluka.

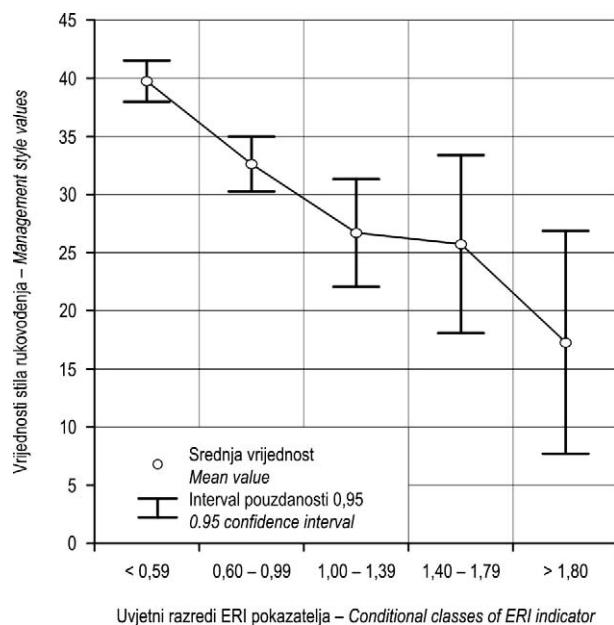
Testiranje razlika dobivenih odgovora ispitanika provedeno je između:

⇒ kvantificiranih vrijednosti postojećeg stila rukovođenja te stručne spreme, funkcije na radnom mjestu ispitanika

(tablica 1) i uvjetnih razreda ERI pokazatelja (<0,59 – zanemarivo (nisko) opterećenje; 0,60–0,99 – upozoravajuće (granično) opterećenje; 1,00–1,39 – umjereno opterećenje; 1,40–1,79 – veliko opterećenje; >1,80 – vrlo veliko opterećenje),

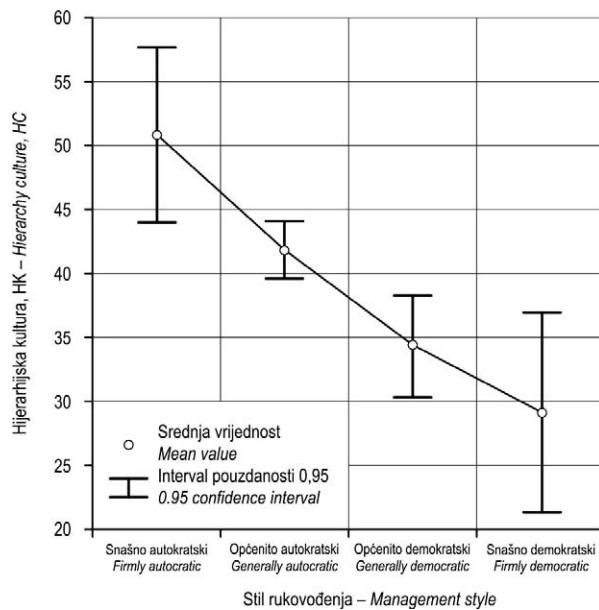
⇒ srednjih vrijednosti kulturnih tipova i detektiranih stilova rukovođenja u poduzeću kao bitne determinante u procesu motivacije zaposlenika i oblikovanja postojeće kulture poduzeća.

Jednofaktorskom analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika između srednjih vrijednosti stila rukovođenja spram stručne spreme ispitanika $F(3, 368) = 1,388$; $p=0,246$. Testiranjem razlika srednjih vrijednosti stila rukovođenja spram formalnih radnih funkcija u poduzeću



Slika 7. Srednje vrijednosti stila rukovođenja spram uvjetnih razreda ERI pokazatelja

Figure 7 Mean values management style versus ERI indicator conditional classes



Slika 8. Odnos hijerarhijskog kulturnog tipa spram detektiranih stilova rukovođenja

Figure 8 Relationship of the hierarchical culture type versus detected management styles

(tablica 1) također nije utvrđena statistički značajna razlika $F(8, 368) = 1,513; p=0,151$. Provedenim ispitivanjem razlika između srednjih vrijednosti stila rukovođenja spram uvjetnih razreda ERI pokazatelja utvrđena je statistički značajna razlika $F(4, 368) = 15,580; p=0,000$. U uvjetnom razredu zanemarivog tj. niskog mentalnog opterećenja ispitanci su najvišu vrijednost dali postojećem stilu rukovođenja ($M=39,75; SD=13,67$), dok je u preostalim razredima s izraženijim opterećenjem kvantificirana vrijednost stila rukovođenja bila sve manja (slika 7). Naknadno provedena usporedba pomoću Tukeyevog HSD testa pokazala je da se srednja vrijednost stila rukovođenja unutar uvjetnog razreda 1 (zanemarivo opterećenje) značajno razlikuje od preostala četiri uvjetna razreda (slika 7).

Ispitivanjem utjecaja stila rukovođenja unutar šumarskog poduzeća na vrednovanje hijerarhijskog tipa kulture utvrđeno je sljedeće: ispitanci koji su percipirali snažno autokratski stil rukovođenja u poduzeću (slika 8) vrednavali su hijerarhijski tip kulture najvišom srednjom vrijednošću ($M=50,71; SD=18,77$), a ispitanci skupine 4 (percipiran snažno demokratski stil) dali su najnižu srednju vrijednost ($M=28,88; SD=17,07$).

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,01$) kod hijerarhijskog tipa kulture između četiri grupe rukovodećih stilova: $F(3, 365)= 9,25; p= 0,01$. Naknadno provedena usporedba pomoću Tukeyevog HSD testa pokazala je da se srednje vrijednosti hijerarhijske kulture (slika 8) kod snažno autokratskog ($M=50,71; SD=18,77$) i općenito autokratskog ($M=41,66; SD=18,63$) stila rukovođenja značajno razlikuju od srednjih vrijednosti hijerarhijske kulture

općenito demokratskog ($M=34,08; SD=14,89$) i snažno demokratskog ($M=28,88; SD=17,07$) stila rukovođenja. Navedeno ukazuje da autokratski stil rukovođenja korespondira s dominantnije izraženom hijerarhijskom kulturom u poduzeću. Također, statistički značajna razlika ($p<0,05$) utvrđena je kod grupnog tipa kulture između četiri grupe rukovodećih stilova: $F(3, 365)= 18,88; p= 0,01$. Detaljnije ispitivanje pomoću Tukeyevog HSD testa pokazalo je da se srednja vrijednost grupne kulture kod snažno autokratskog ($M=10,99; SD=10,32$) i općenito autokratskog ($M=18,07; SD=12,61$) stila rukovođenja značajno razlikuje od srednje vrijednosti hijerarhijske kulture kod općenito demokratskog ($M=26,10; SD=15,41$) i snažno demokratskog ($M=34,67; SD=17,76$) stila rukovođenja. Provedena usporedba pokazuje da unutar šumarskog poduzeća demokratski stil rukovođenja snažnije korespondira s grupnim kulturnim tipom.

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

DISCUSSION AND CONCLUSION

Koncept vođenja, u djelokrugu menadžmenta, predstavlja kompleksan proces za koji ne postoji jednoobrazni profil idealnog i uspješnog vođenja (Karlić i Hadelan 2011), a shodno navedenome niti idealan stil rukovođenja zaposlenicima i poduzećem u cjelini. Vodstvo poduzeća, zajedno s dominantnom kulturom, utječe na načine organiziranja, vrstu moći koja se koristi, stupanj formalizacije, stupanj decentralizacije, pristup upravljanju ljudskim resursima, normizaciju postupaka i način kontrole (Landekić 2013). Uloga stila rukovođenja u korelaciji s organizacijskom kulturom poduzeća velika je i zbog toga što navedene varijable preko prepoznatljivih simbola, postupaka i temeljnih vrednota radnog kolektiva oblikuju i projiciraju željenu sliku tj. imidž poduzeća prema kupcima, kooperantima i cijelokupnoj javnosti. Postojeći sustav poslovanja i rukovođenja šumarskim poduzećem, a isto tako kroz dugi niz godina razvijana i oblikovana kultura poduzeća, predočeni su kroz konzervativno radno okruženje akumulirano tradicionalnim i hijerarhijski orientiranim vrijednostima i stavovima (Landekić 2013). Potrebu unapređenja pritom potkrjepljuju rezultati ranije provedenih istraživanja i objavljenih studija, kao i započeti procesi restrukturiranja šumarskog poduzeća (Collite Consulte 2002, Tipurić i dr. 2009, Šporčić i dr. 2010). Prijašnjim istraživanjem stajališta rukovodećih zaposlenika, kao najznačajniji problemi vezani za unapređenje poslovanja šumarskog poduzeća istaknuti su centralizirano poslovanje, postojeći sustavi vrednovanja rada, podobnost zaposlenika na rukovodećim pozicijama, te neadekvatne kompetencijske vještine (Ranogajec 2002).

Stil rukovođenja ne odnosi se samo na upravljanje ljudima, nego isto tako na planiranje, organiziranje i vrednovanje ostvarenih rezultata. Različiti stili rukovođenja odgovaraju različitim situacijama u organizaciji, što rezultira do-

brim i/ili lošim potezima u odnosu na trenutačne potrebe organizacije. Rezultati provedenog istraživanja vezano za upravljačku praksu pokazali su da 74,00 % ispitanika u postojećoj situaciji percipira autokratski stil rukovođenja (slika 2) što se podudara s rezultatima istraživanja Šporčića i suradnika (2010), dok kao poželjni stil 87,00 % ispitanika ističe općenito i snažno demokratski stil rukovođenja kojeg karakterizira brižnost prema zaposlenima, razvoj ljudskih resursa i sl. Veliki interes zaposlenika za uključenje u proces unapređenja upravljačke prakse poduzeća, te razvoj i oblikovanje organizacijske kulture, iskazan je kroz povrat upitnika od 55,86 % kod reprezentativnog slučajnog uzorka na razini šumarskog poduzeća (tablica 1).

Rezultati analiza postojećeg i poželnog stanja za četiri izdvojena pitanja, kod vrednovanja stila rukovođenja, pokazali su da 61,52 % ispitanika nije nikada ili je rijetko dobilo priznanje i nagradu za rad. Nikada, rijetko ili povremeno dodjeljivanje dodatne odgovornosti istaknulo je 62,34 % ispitanika, a neulaganje u obrazovanje ljudskih resursa istaknulo je 55,56 % ispitanika. Postojeći način finansijske kompenzacije u poduzeću, temeljen na opisu radnog mesta i složenosti poslova koja odgovara broju bodova tj. visini plaće, pokazuje se neprimjerenim i nedostatnim motivatorom zbog jednake novčane stimulacije kompetentnih, savjesnih i proaktivnih zaposlenika te onih koji rutinski te manje predano i aktivno izvršavaju svoje radne zadatke. Procesno orijentirana organizacija omogućuje stalno nadziranje, mjerjenje, upravljanje i poboljšavanje svih procesa, te kao takva čini preduvjet za implementaciju finansijske motivacijske kompenzacije u obliku varijabilnog djela plaće. Da bi upravljanje, nadziranje i mjerjenje, procesima bilo uspješno uspostavljeno, potrebno je razviti »*ključne pokazatelje izvedbe*« procesa. Osim finansijske komponente, postoje brojne nematerijalne motivacijske kompenzacije putem dizajniranja posla, participacije, upravljanja pomoći ciljeva, fleksibilnog radnog vremena, priznanja, povratnih informacija, usavršavanja, razvoja karijere i sl. Npr. jedan od poznatih koncepata 90-tih godina je »*empowerment*« koji predstavlja delegiranje moći ili ovlasti na podređene u organizaciji (Adams 2008). Takvim pristupom dolazi do pune participacije zaposlenih u odlučivanju, podjeli moći i delegiranju ovlasti, čime se omogućava zaposlenicima da maksimalno afirmiraju svoju kreativnost. Kako bi sam program davao rezultate potrebno je da zaposlenici dobiju informacije, znanje, vještine, moći i nagradu (Adams 2008).

Rezultati koreacijskog modela u provedenom istraživanju pokazali su da direktivan i zadatku orijentiran stil rukovođenja (numerički prikazan kroz niže ukupne bodovne vrijednosti) negativno korelira s većim omjernim udjelom hijerarhijskog kulturnog tipa, na što se veže i viša razina opterećenja tj. nezadovoljstva ispitanika unutar strukturnih jedinica. Navedeno je poduprto rezultatima regresijske analize, gdje najveći jedinstveni doprinos u objašnjavanju vri-

jednosti zavisne varijable odnosno stila rukovođenja daje hijerarhijski tip kulture i ERI pokazatelj (tablica 4). Ispitanjem razlika između srednjih vrijednosti stila rukovođenja spram uvjetnih razreda ERI pokazatelja (slika 7) utvrđena je statistički značajna razlika, a rezultati ukazuju da izraženija prisutnost autokratskog stila rukovođenja povećava razinu mentalnog opterećenja zaposlenika, što se može negativno odraziti na njihovu proizvodnost i zdravstveno stanje. Rezultati usporedbe dominantne kulture poduzeća s percipiranim stilom rukovođenja pokazuju da visoka razina zastupljenosti hijerarhijskog kulturnog tipa, prema ocjenama ispitanika iz reprezentativnog uzorka, prati izražen autokratski stil rukovođenja, dok snažan demokratski stil rukovođenja u poduzeću pozitivno korelira s većim bođovnim udjelom grupnog kulturnog tipa.

Općenito gledano, s obzirom na način rukovođenja, demokratski stil ima najviši motivacijski potencijal, posebice ako menadžeri shvaćaju da jačajući suradnike jačaju i sebe (Bedian i Glueck 1983). Kao što Chemers (2000) navodi: »*uspješan rukovoditelj je pojedinac koji omogućuje podređenom radnu klimu koja pridonosi ispunjenju sljedbenikovih osobnih ciljeva i potreba*«. Stoga, postojeći sustav rukovođenja u državnom šumarskom poduzeću treba oblikovati i prilagoditi željenoj organizacijskoj strukturi i definiranim strategijama, jer isti čini sastavnu komponentu koja ključno oblikuje organizacijsku kulturu šumarskog poduzeća. Izbor zaposlenika na rukovodeća radna mjesta pritom se ponajprije treba temeljiti na uočenoj radnoj kompetenciji i nadprosječnim radnim rezultatima, uz anuliranje utjecaja političke i rodbinske pripadnosti. Neuravnoteženi fokus postojeće kulture uz formalno-direktivan stil rukovođenja i izostanak sustava nagrađivanja rezultira izraženim otporom prema neophodnim promjenama i nužnom unapređenju poslovanja šumarskog poduzeća. Ključ uspješnog poslovanja poduzeća ne temelji se isključivo na samoj formalnoj strukturi poduzeća, korištenoj tehnologiji i/ili kvaliteti proizvoda, već leži u ljudskim resursima koji čine kompetitivnu prednost svakog poduzeća (Landekić 2013). Ljudski resursi tj. zaposlenici poduzeća čine ograničavajući i/ili generirajući komponentu modeliranja i razvoja poslovne kulture šumarskog poduzeća, čime se neizravno utječe na proces racionalizacije i unapređenja poslovanja (Landekić 2013).

LITERATURA REFERENCES

- Adams, R. 2008: Empowerment, participation and social work. Palgrave Macmillan, 238 str., New York
- Alavi, M. T. Kayworth, D. Leidner, 2006: An empirical examination of the influence of organizational culture on knowledge management practices. J Manage Inf Syst. 22:191–224.
- Ali, A. J., 1989: „Decision Style and Work Satisfaction of Arab Gulf Executives: A Cross-national Study“, International Studies of Management and Organization, Vol. 19, No. 2, str. 29.

- Bass, B. M., E. R. Valenzi, 1974: Contingent aspects of effective management styles. U J.G. Hunt, & L.L Larson (ur.), *Contingency approaches to leadership*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press, 45 str.
- Bahtijarević-Šiber, F., P. Sikavica, 2004: Teorija menadžmenta i veliko empirijsko istraživanje u Hrvatskoj, Masmedia, 451 str, Zagreb
- Bedeian, A. G., W. F. Glueck, 1983: Management. The dryden Press. Chicago, str. 664.
- Cameron, K., R. E. Quinn, 2006: *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. Beijing: China Renmin University Press.
- Chapman, A., 2002: „The X-Y Theory’ Questionnaire”. (Accessed 05.03.2009.) <www.statsoft.com/textbook/stathome.html>
- Chemers, M., 2000: Leadership research and theory: a functional integration. *Group Dynamics, Theory, Research, and Practice* 4, 27–43.
- Coillte Consulte, 2002: Studija restrukturiranja za strateški razvoj „Hrvatskih šuma“. Svezak 1 – Pregled „Hrvatskih šuma“ i njihovog operativnog okruženja te razvoj strateških opcija. Listopad 2002, str. 96.
- Cronbach, L. J., 1972: The Dependability of behavioral measurements: theory of generalizability for scores and profiles. New York,: Wiley. XIX, str. 410.
- Deb, S. 2004: Unified Thought on Management. Kalpaz Publications, 284 str, Delhi
- De Vaus, D., 2002: Surveys in social research – Fifth edition. Routledge, Taylor & Francis Group, 379 str, London
- Halaj, D., Y. Brodrechtova, 2014: Use of Marketing Tools in the Slovakian Forest Biomass Trade. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 35 (1), str. 35 – 44.
- Horvat, G., 2007: Unapređenje poslovanja šumarije razvojem osnovnih funkcija upravljanje. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 112 str, Zagreb
- Karlić, T. L. Hadelan, 2011: Stil vođenja u funkciji uspješnog poslovanja tvrtke. Praktični menadžment, stručni časopis za teoriju i praksu menadžmenta, 2 (2), str. 67-72
- Kotter, J. P., 1990: What Leaders Really Do? *Harvard Business Review*, May/June, Vol. 68, No. 2, 103-104.
- Landekić, M., 2013: Unapređenje poslovanja razvojem organizacijske kulture šumarske tvrtke. Doktorski rad, Šumarski Fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 204 str, Zagreb.
- Landekić, M., M. Šporčić, I. Martinić, M. Bakarić, 2015: Influence of organizational culture on firm efficiency: competing values framework in Croatian forestry. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 30 (7), str. 624-636
- Likert, R., 1967: *The Human Organization: Its Management and Value*. McGraw-Hill, 258 str, New York
- McGregor, D., 1985: *The Human Side of Enterprise: 25th Anniversary Printing of 1st Edition*. McGraw-Hill, 256 str, London
- Ranogajec, B., 2002: Jesmo li s obzirom na broj visokoobrazovanih kadrova dovoljno kreativni? (Unapređenja i racionalizacije u Hrvatskim šumama). *Hrvatske šume*, 71, studeni 2002, str. 14-15.
- Robbins, S. P., 2005: *Organizational Behavior*. Eleventh Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, str. 154., New Jersey
- Rowe, A., J. Boulgarides, 1983: „Decision-styles: a perspective“, *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 4, No. 4, str. 3-9. prema Yousef, D. A. (1998), „Predictors of decision-making styles in a non-western country“, *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 19, No. 7, str. 366.
- Rowe, A. J., J. D. Boulgarides, 1992: *Managerial decision making: A guide to successful business decisions*. New York: Macmillan.
- Sackmann, S., 1991: Uncovering culture in organizations. *J Appl Behav Sci*. 27, str. 295–317.
- Siegrist, J., 1996: Adverse health effects of high-effort/lowreward conditions. *J Occup Health Psychol*. 1:27.
- Siegrist, J., K. Siegrist, I. Webwe, 1986: Sociological concepts in the etiology of chronic disease: the case of ischemic heart disease. *Social Sci Med*. 22, str. 247.
- Siegrist, J., R. Peter, 2000: The effort-reward imbalance model. *Occup Med State Art Rev*. 15:83.
- Sikavica, P., F. Bahtijarević-Šiber, N. Pološki-Vokić, 2008: Temelji menadžmenta. Zagreb: Školska knjiga, str. 879.
- Srića, V., 2004: *Biblija modernog vođe*, Znanje, 148 str, Zagreb
- StatSoft, Inc. 2010. Reliability and item analysis – Cronbach's alpha. (Accessed 08.06.2010.) <<http://www.statsoft.com/textbook/reliability-and-item-analysis/#cronbach>>
- Stogdill, R.M., 1974: *Handbook of leadership: A survey of theory and research*. Free Press, 613 str, New York
- Šporčić, M., I. Martinić, M. Landekić, M. Lovrić, 2009: Measuring efficiency of organizational units in forestry by nonparametric model. *Croatian journal of forest engineering*. 30 (1), str. 1-13.
- Šporčić, M., M. Landekić, V. Vondra, Z. Anić, 2010: Informacija o organizacijskoj kulturi u hrvatskom šumarstvu. Nova mechanizacija šumarstva. 31, str. 15-26.
- Tipurić, D., D. Hrušak, T. Slišković, i sur., 2009: Poslovno upravljanje i organizacijsko strukturiranje Hrvatskih šuma d.o.o. Kratki sažetak studije, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet u Zagrebu.
- Tipurić i Podrug, 2012: Stilovi odlučivanja – zabilješke uz predavanje. Kolegij »Poslovno odlučivanje«. <<http://web.efzg.hr/dok/OIM/dtipuric/Stilovi%20odlu%C4%8Divanja.pdf>> (Accessed 02.10.2015.)
- Topalović, I., 2012: Organizacijska kultura i stilovi vodenja u poduzeću Fis Vitez. Diplomski rad, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, 136 str, Split
- Vroom, V. H., P. W. Yetton, 1973: *Leadership and decision-making*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Žugaj, M., M. Cingula 1992: Temelji organizacije, FOING, Varaždin.
- Weihrich, H., H. Koontz, 1998: Menadžment, Mate, 747 str, Zagreb
- Yousef, D. A., 1998: „Predictors of decision-making styles in a non-western country“. *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 19, No. 7, str. 368.
- Yu, T., N. Wu, 2009: A Review of Study on the Competing Values Framework. *International Journal of Business and Management*, 4, (7): 37-42.

Summary

Managerial decision-making and leadership style with a proactive organizational culture, for forestry in transition countries, can be a key link in the process of forest companies' operational and business improvement. In theory and practice, there are several styles of leadership, from autocratic to democratic, and numerous studies have proven the existence of a causal link between management style and business improvement. In forestry, however, no one has specifically evaluated the management style of the forestry company, and it made reference to indicators of cultural component of the company and the mental load of employees. Through a case study, this paper analyzes the employees opinion of forestry company related to (a) existing and desired management style and (b) connection of management style with a share of a particular cultural type and indicator value in the relationship between work effort-reward (ERI indicator).

General findings (Figure 2) highlight autocratic style (74%) as the predominant leadership in forestry company, while the preferred way of managing enhanced democratic style (87%). Frequency of answers showed that 62% of employees never or rarely receive recognition and remuneration for their work (Figure 3). Never, rarely or occasionally assigning additional responsibilities emphasized 62.34% of respondents (Figure 4), and lack of investment in human resources training was highlighted by 55.56% of the respondents (Figure 5).

Correlation model results (Table 3) shows that low numerical value of management style, which is characterized by strong and / or generally autocratic management style with formal and directive approach to the management and with the orientation on the result, is followed by very strong hierarchical type of culture on which is linked and higher load i.e. respondents discontent within the structural units. The above is supported by the results of the regression analysis where the most unique contribution to explaining the value of the dependent variable, i.e. the management style is contributed by the hierarchical type of culture and ERI indicator (Table 4). Examination of the differences between the mean values of management style versus conditional class of ERI indicator (Figure 7) shows statistically significant differences, and the results indicates that the prominent presence of autocratic management style increases the mental workload of employees which can have a negative impact on productivity and health status of employees. The comparison of the company dominant culture with perceived management style (Figure 8) show that a high level of representation of the hierarchical culture type follows expressed autocratic management style and strong democratic management style of the company is positively correlated with a greater share of group cultural type.

Relationship analysis of management components shows that a hierarchical business culture of company is followed by a pronounced autocratic management style that is positively correlated with the ERI indicator, i.e. followed by increased mental workload of employees. Highlighted democratic management style of the company is positively correlated with group business culture on which is linked and lower load i.e. respondents' discontent within the structural units. Unbalanced focus of the existing culture with formal directive management style and lack of reward system is resulting with a strong resistance to the necessary changes and needy improvement of forestry company management practice. Guidelines for the improvement of the present situation are listed in the discussions and conclusions of the work.

KEY WORDS: forestry, forestry company, management style, organizational culture, improving management practices

HEAVY METAL CONTENTS AND BIOACCUMULATION POTENTIAL OF SOME WILD EDIBLE MUSHROOMS

SADRŽAJ TEŠKIH METALA I BIOAKUMULACIJSKI POTENCIJAL NEKIH SAMONIKLIH JESTIVIH GLJIVA

Ivan ŠIRIĆ*, Ante KASAP¹, Ivica KOS¹, Tomislava MARKOTA², Draženka TOMIĆ³, Milan POLJAK¹

Summary

The concentration of Fe, Zn and Cu in ten edible mushrooms in Medvednica Nature Park was determined. The similarity between the studied species was determined by cluster analysis based on concentrations of the aforementioned metals in the fruit bodies. The analyses of heavy metals were carried out by X – ray fluorescence spectrometry. The highest concentration of Fe ($153.96 \text{ mg kg}^{-1}$) was determined in *Tricholoma portentosum*, and the highest concentration of Zn (90.60 mg kg^{-1}) was determined in *Tricholoma terreum*. The highest concentration of Cu was determined in *Macrolepiota procera* (78.18 mg kg^{-1}). The concentrations of Zn and Cu significantly differed ($p<0.05$; $p<0.001$) between examined saprophytic and ectomycorrhizal mushrooms. A considerably higher concentration of the analysed elements was found in the cap than in the stipe for all mushroom species. All mushroom species were bio-exclusors of Fe in relation to the underlying soils. Cluster analysis performed on the basis of the bioaccumulation of the studied metals revealed great similarity of mushroom species belonging to the same genus and partial similarity of species of the same ecological affiliation.

KEY WORDS: heavy metals, edible mushrooms, bioaccumulation potential, ecology

INTRODUCTION UVOD

Mushrooms are a distinct group of living organisms of considerable nutritive, pharmaceutical and ecological value. They play a vital role in the majority of ecosystems in the biosphere because they are able to biodegrade the substrate on which they grow. Fruit bodies of mushrooms are appreciated for their chemical (Isildak et al., 2004) and nutritional properties (Manzi et al., 1999) and also for texture and fla-

vour. However, it is known that mushrooms can accumulate high concentrations of heavy metals, toxic metallic elements, metalloids and radio nuclides (Kalač 2001; Vetter 2004; Campos and Tejera, 2009). The content of metallic elements in many mushroom species is considerably higher (Kalač, 2010) than in fruits and vegetables (Turkdogan et al., 2003). However, the mechanism of adsorption is still not known (Campos and Tereja, 2011). Mushroom mycelium is able to accumulate considerably higher concentrations of some heavy metals than substrate on which it develops and lives

*1 Dr. sc. Ivan Širić, isiric@agr.hr; Dr. sc. Ante Kasap, akasap@agr.hr; Doc. dr. sc. Ivica Kos, ikos@agr.hr; Prof. dr. sc. Milan Poljak, Agronomski fakultet, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, mpoljak@agr.hr

² Tomislava Markota, Agronomski fakultet u Zgarebu – studentica

³ Dr. sc. Draženka Tomić, Učiteljski fakultet, Savska cesta 77, 10000 Zagreb, drazenko.tomic@ufzg.hr

Figure 1. Area of the sampling of mushrooms species in Nature Park Medvednica.

Slika 1. Područje prikupljanja uzoraka Park prirode Medvednica



(Campos and Tereja, 2009). The density and depth of the mycelium, which lives in the soil for several months or years, influence the metal content in fruit bodies (Garcia et al., 2009). According to the results of Nikkarinen and Martanen, 2004; Garcia et al., 2009; Aloupi et al., 2012; Petkovšek and Pokorný, 2013., species of mushroom and various environmental factors and soil properties (pH, organic matter, redox potential, type of substrate, geochemistry of substrate, distance from the source of pollution etc.) can affect the metal content in mushrooms. Meanwhile, the relationship between abundance and bioavailability of heavy metals from the substrate is very complex and still not known (Kalač, 2010). However, by calculating the factor of bioconcentration, it is possible to determine the suitability of using mushrooms as bioindicators of environmental pollution (Falandysz et al., 2007).

Mushroom picking is very popular in Central and Southern Europe, as well as in Croatia (Širić et al., 2014). Medvednica Nature Park is located near the largest urban and industrial centre in Croatia, the capital city Zagreb, and there may be increased concentrations of heavy metals in mushrooms. In Medvednica Nature Park, 81 species of mushrooms have been identified to date but there has been no study on their metal contents. The objectives of this study were to (i) determine the iron, zinc and copper content in wild growing edible mushroom species and the substrate on which they grow, (ii) determine the accumulation capacity (bioconcentration or exclusion) of heavy metals in fruit bodies of mushrooms, (iii) determine the distribution of

iron, zinc and copper in anatomical parts of fruit bodies (*cap and stipe*), (iv) perform cluster analysis on the mushroom species in relation to their metal content.

MATERIAL AND METHODS MATERIJAL I METODE

Sampling of mushrooms – *Prikupljanje uzoraka gljiva*

The study was carried out in area of Nature Park Medvednica in the northwestern part of the Zagreb County, Croatia (Fig 1). The study area is covered with a well-preserved deciduous and mixed forest of *Quercus sp.*, *Carpinus betulus* L., *Castanea sativa* Mill., *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* L., *Acer pseudoplatanus* L. and *Fraxinus excelsior* L.. Macrofungal specimens were collected during the autumn of 2012 (from September till December). Levels of heavy metals (Fe, Zn and Cu) were analysed in 10 edible mushroom species (20 samples per species). Among the sampled species, there were four terrestrial saprophytes (*Agaricus campestris* (L) Fries, *Clitocybe inversa* (Scop. ex Fr.) Pat., *Clitocybe nebularis* Batsch. ex Fr. and *Macrolepiota procera* (Scop. ex Fr.) Sing.), one lignicolous saprophyte (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst), and five ectomycorrhizal species (*Boletus aestivalis* Paulet ex Fries, *Boletus edulis* Bull. ex Fries, *Lactarius deterrimus* Groger, *Tricholoma portentosum* (Fr.) Quelet, *Tricholoma terreum* (Schiff. ex Fr.) Kummer). Completely developed and mature fruit bodies of the investigated mushrooms were collected randomly. At the same time, soil samples of the forest upper soil ho-

rizon (0–10 cm) were collected at appropriate sampling places, according to Garcia et al. (2009). All samples were analysed in triplicate.

Analysis of heavy metals – *Analiza teških metala*

Collected specimens and samples of soil substrate were documented, oven dried (24 h; 103°C) milled with laboratory Retch SM2000 and pressed into tablets ($r = 16$ mm; $d = 5$ mm) with Chemplex press for further analysis. For analysis x-ray fluorescence spectroscopy was applied (XRF, TwinX, Oxford Instruments). In the first step qualitative analysis was performed. The most frequent pollutants were identified. For those elements calibration curves were prepared and in the second step quantitative analysis was carried out. Most of the measurements were performed on PIN detector ($U = 26$ kV, $I = 115$ μ A, $t = 300$ s). The values of bioconcentration factors were calculated as a ratio between the heavy metal contents in the mushroom and the element concentrations in the growing substrate.

pH values and organic matter – *Vrijednost pH i organska tvar*

The pH value of the substrate soil samples was determined potentiometrically in the suspension of the substrate soil and distilled water in the ratio 1: 5. Measurement was carried out according to methods adapted from „Methods of soil analysis“ (Thomas, 1996). The pH value was determined using a pH meter IQ 150 (IQ Scientific Instruments, USA). Organic matter content was determined gravimetrically after combustion of soil (2g air-dried) at 550 °C during 16 h in a furnace horn (Select-Horn. Selecta) (Garcia et al., 2009).

Data analysis – *Analiza podataka*

Statistical analysis and chartings were performed within the R program (R Core Team, 2014) by using two integral and three external statistical packages. Descriptive statistics, calculation of bioconcentration factors and pair-wise comparisons (t-test) of means (concentrations of trace elements) between anatomical parts of the fruit body were obtained within the package „stats“, which is an integral package of R. Multiple pair-wise comparisons (TukeyHSD test) of means among species were obtained by the „agricolae“ package (de Mendiburu, 2014). Extraction of the information required to create and plot compact letter displays of all pairwise comparisons was performed within the „multcomp“ package (Hothorn et al., 2008). Plotting of box-whisker plots was performed with the packages „graphics“ (integral) and „lattice“ (Sarkar, 2008).

Cluster analysis was performed within the „stats“ package. The distance matrix was computed by using the „Euclidian“ distance measure, and hierarchical cluster analysis was performed by using a method of complete linkage, which de-

fines the cluster distance between two clusters to be at the maximum distance between their individual components. At every stage of the clustering process, the two nearest clusters were merged into a new cluster, and this process was repeated until the whole data set was agglomerated into a single cluster. The results of cluster analysis were converted into a „phyllo“ object within the „ape“ package (Paradis et al., 2004), and thereafter presented graphically as polar dendograms.

RESULTS

REZULTATI

Heavy metals in soil substrate – *Teški metali u supstratu tla*

Soil properties (pH value and organic matter content) and average concentrations of iron, zinc and cooper in the area of Medvednica are summarized in Table 1. The mean pH value of the soil substrate at Medvednica was 7.22, within the range of min. 6.30 and max. 8.12. Organic matter content varied from 2.16% to 12.65%, with a mean value of 6.48%. The concentration of heavy metals in the soil substrate indicate that Fe concentration (7569.00 – 8322.00 mg kg^{-1}) was the highest, followed by Zn (42.50 – 94.30 mg kg^{-1}) and Cu (13.21 – 28.33 mg kg^{-1}). The ratio between the highest and the lowest metal concentration (max/min) was highest in Zn (2.21), but only 1.10 in Fe.

Table 1. pH, organic matter and heavy metals concentration (mg kg^{-1} d.w.) in soil from study area.

Mean – Mean value; S.D. – Standard deviation; Min. – Minimum value; Max. – Maximum value; C.V. – Coefficient of variation; O.M. – Organic matter.

Tablica 1. vrijednost pH, organska tvar i koncentracija teških metala u tlu istraživanog područja (mg kg^{-1})

Mean – srednja vrijednost; S.D. – standardna devijacija; Min – minimalna vrijednost; Max. – maksimalna vrijednost; C.V. – koeficijent varijabilnosti; O.M. – organska tvar.

	Mean	S.D.	Min.	Max.	C.V.%
pH H ₂ O	7.22	0.59	6.30	8.12	0.33
O.M.%	6.48	3.62	2.16	12.65	12.48
Iron	7 953.00	221.79	7 569.00	8 332.00	46.73
Zinc	79.07	13.78	42.50	94.30	37.49
Cooper	22.91	4.42	13.20	28.33	18.54

Metal concentration and bioconcentration factors – *Koncentracija metala i biokoncentracijski faktor u gljivama*

Descriptive statistics on heavy metal concentration and factors of bioconcentration (BCF) are presented in Table 2.

Table 2. Iron, zinc and cooper concentration (mg kg^{-1} d.w.) and bioconcentration factors in the analysed species of mushrooms. Mean – Mean value; S.D. – Standard deviation; BCF – bioconcentration factor

Tablica 2. Koncentracija željeza, cinka, bakra (mg kg^{-1}) i biokoncentracijski faktor u ispitivanim vrstama gljiva. Mean – srednja vrijednost; S.D. – standardna devijacija; BCF – biokoncentracijski faktor

Species	Iron			Zinc			Cooper		
	Mean	S.D.	BCF	Mean	S.D.	BCF	Mean	S.D.	BCF
<i>A. campestris</i>	127.94	38.66	0.02	89.53	13.70	1.13	38.09	14.71	1.66
<i>A. mellea</i>	62.08	26.64	0.01	41.99	21.66	0.53	19.39	7.91	0.85
<i>B. aestivalis</i>	84.99	19.48	0.01	81.04	15.61	1.02	19.19	6.47	0.84
<i>B. edulis</i>	69.39	26.01	0.01	82.93	13.70	1.05	22.56	7.26	0.98
<i>C. inversa</i>	54.33	17.88	0.01	62.96	16.31	0.80	19.65	4.83	0.86
<i>C. nebularis</i>	67.73	19.49	0.01	63.48	18.36	0.82	28.48	7.78	1.24
<i>L. deterrimus</i>	49.25	14.44	0.01	86.12	13.95	1.09	7.41	2.96	0.32
<i>M. procera</i>	105.99	40.56	0.01	84.55	12.49	1.07	78.18	19.03	3.41
<i>T. portentosum</i>	153.96	35.94	0.02	80.23	16.70	1.01	11.82	5.57	0.52
<i>T. terreum</i>	83.53	30.83	0.01	90.56	18.08	1.15	15.41	5.27	0.67

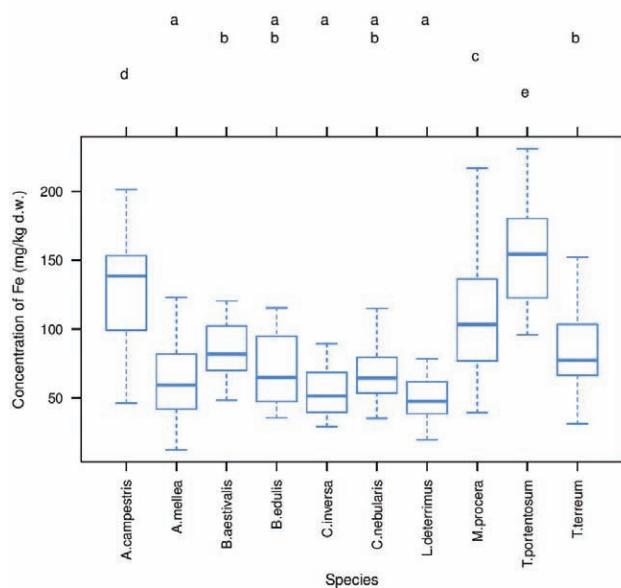


Figure 2. Box and whisker plots representing the distribution of Fe concentration in 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1th to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution. Letters represent the results of Tukey's post-hoc comparisons of mean values among the species.

Grafikon 2. Kutijasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Fe u 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije. Slova označavaju statistički značajne razlike prosječnih vrijednosti željeza između vrsta (Tukey post-hoc test).

In general, concentrations of Fe varied among the tested species (Table 2). Values varied between 153.96 in the species *T. portentosum* and 49.25 mg kg^{-1} in *L. deterrimus*, an

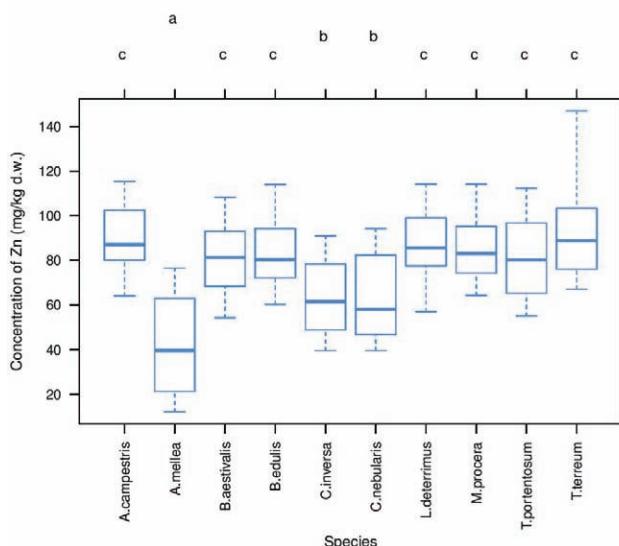


Figure 3. Box and whisker plots representing the distribution of Zn concentration in 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1th to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution. Letters represent the results of Tukey's post-hoc comparisons of mean values among the species.

Grafikon 3. Kutijasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Zn u 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije. Slova označavaju statistički značajne razlike prosječnih vrijednosti cinka između vrsta (Tukey post-hoc test).

ectomycorrhizal species that lives only in symbiosis with spruce (*Picea abies* L.). The specified average iron concentration in *T. portentosum* was significantly higher ($P < 0,05$)

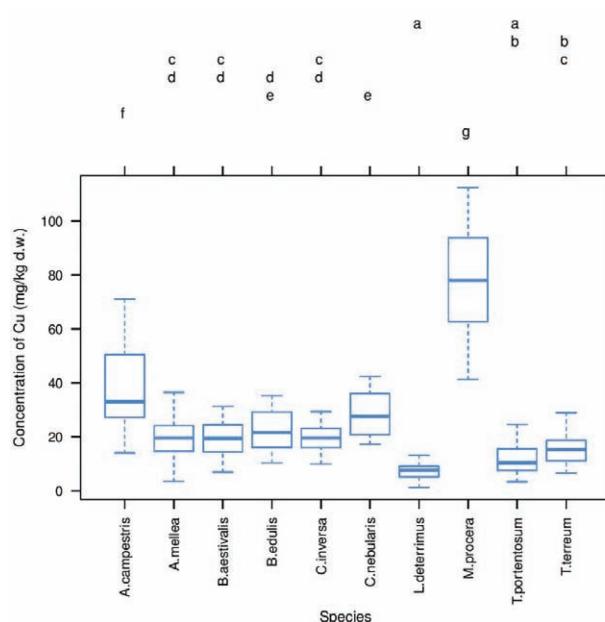


Figure 4. Box and whisker plots representing the distribution of Cu concentration in 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1st to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution. Letters represent the results of Tukey's post-hoc comparisons of mean values among the species.

Grafikon 4. Kutijasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Cu u 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije. Slova označavaju statistički značajne razlike prosječnih vrijednosti bakra između vrsta (Tukey post-hoc test).

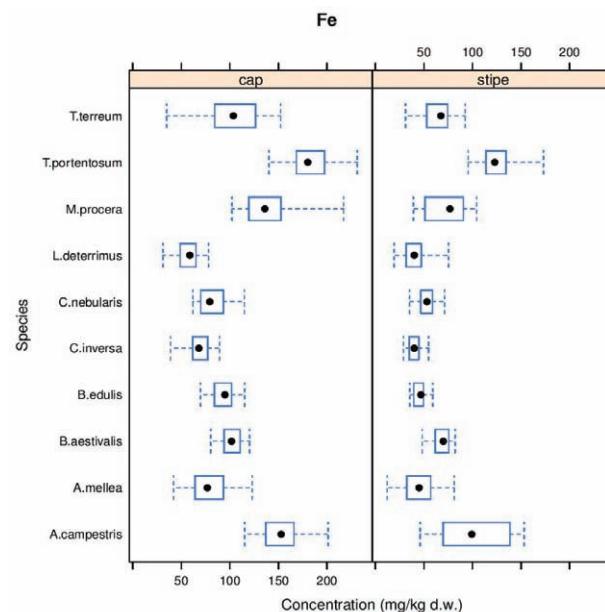


Figure 5. Box and whisker plots representing the distribution of Fe concentration in different anatomical parts of 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1th to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution.

Grafikon 5. Kutijasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Fe u anatomskim dijelovima plodnog tijela od 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije.

than in other analysed species, with the exception of *A. campestris* (Table 2; Fig. 2). The values of BCF were far below 1 in all analysed mushrooms (Table 2).

The mean Zn concentration in analysed species of wild edible mushroom was 76.34 mg kg⁻¹. The highest mean zinc concentration of 95.56 mg kg⁻¹ was found in *T. terreum*, while the lowest concentration was determined in *A. mellea*, a species that lives on wood without contact with mineral particles of soil. Most of analysed species showed values of BCF > 1, while the species *A. mellea*, *C. inversa* and *C. nebularis* bioexcluded zinc (BCF<1). The best bioindicator potential was determined in *T. terreum* species (1.15).

The highest mean copper concentration of 78.18 mg kg⁻¹ was found in *M. procera*, and the lowest concentration was found in *L. deterrimus* (7.41 mg kg⁻¹). The concentration of Cu in *M. procera* was significantly higher ($p<0,001$) than in other investigated species (Fig. 4). In this work, all ectomycorrhizal and two saprophytic species (*A. mellea* and *C. inversa*) bioexcluded copper (BCF<1). The highest BCFs values of 3.41 and 1.66 were determined in *M. procera* and *A. campestris* (Table 1).

Morphological parts – Morfološki dijelovi

Distribution of iron, zinc and cooper between the anatomical parts of fruit bodies (*cap and stipe*) of investigated mushrooms are given in (Fig. 5, 6 and 7). The cap of the

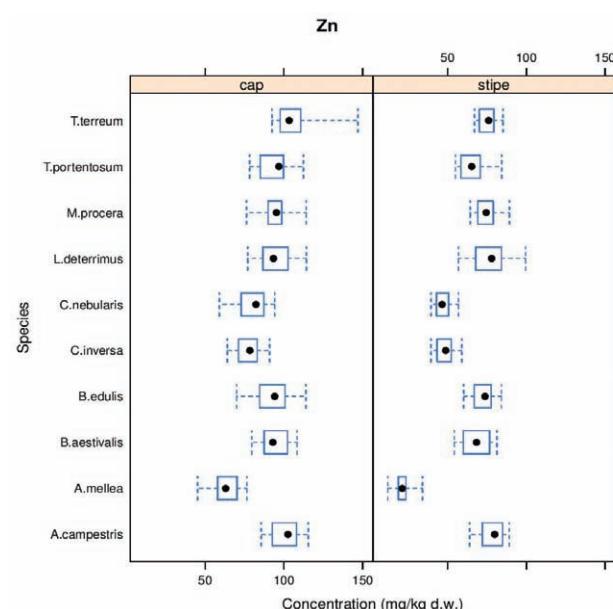


Figure 6. Box and whisker plots representing the distribution of Zn concentration in different anatomical parts of 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1th to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution.

Grafikon 6. Kutijasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Zn u anatomskim dijelovima plodnog tijela od 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije.

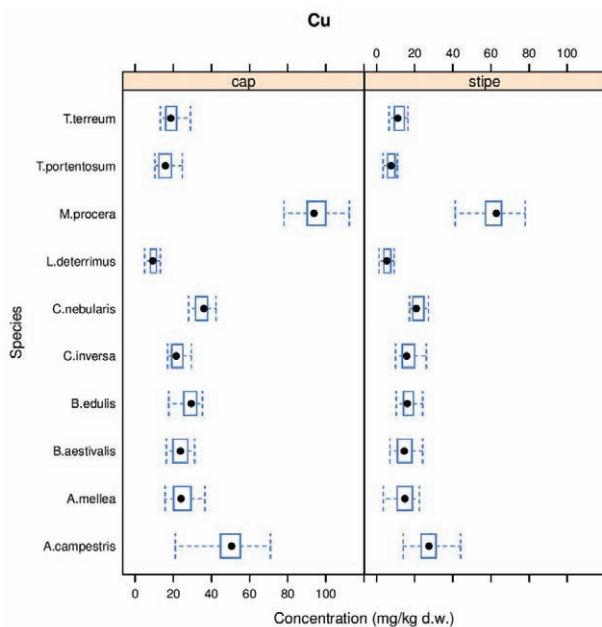


Figure 7. Box and whisker plots representing the distribution of Cu concentration in different anatomical parts of 10 mushroom species. The box represents the interquartile range (from 1th to 3rd), solid line within the box represents the median (or 2nd quartile), and the whiskers represent the extremes of the distribution.

Grafikon 7. Kutjasti dijagram (box and whisker plot) distribucije koncentracije Cu u anatomskim dijelovima plodnog tijela od 10 istraživanih vrsta gljiva. Pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (od 1 do 3), crta po pravokutniku označava median, dok gornje i donje horizontalne linije (whiskers) predstavljaju ekstreme distribucije.

mushrooms showed that mean levels of investigated metals were considerably higher than in the stipe in all tested mushrooms.

Comparison of heavy metal concentrations between saprophytic and ectomycorrhizal mushroom species – Usporedba koncentracije teških metala između saprofitskih i ektomikoriznih vrsta gljiva

Our data on heavy metals concentrations for different life styles of mushrooms (saprophyte and ectomycorrhizal) are shown in (Table 3). A higher heavy metal content in saprop-

Table 3. Iron, zinc and copper concentrations (mg kg^{-1} d.w.) in mushrooms of different ecological type.

Mean – Mean value; S.D. – Standard deviation

Tablica 3. Koncentracija željeza, cinka i bakra (mg kg^{-1}) u gljivama različitog

ekološkog tipa

Mean – Srednja vrijednost; S.D. standardna devijacija

	Fe	Zn	Cu
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Saprophytic	83,62 \pm 41,27	68,50 \pm 23,89	36,75 \pm 24,91
Mycorrhizal	88,23 \pm 44,04	84,17 \pm 15,09	15,28 \pm 7,77
t-statistic	-1,08	-7,71	11,63
p-value	0,28	0,00	0,00

hytic mushrooms in comparison with ectomycorrhizal species was confirmed for copper ($p < 0,001$). Otherwise specified, higher concentrations of zinc have been observed in the ectomycorrhizal species than in saprophytic ones ($p < 0,001$), while there were no significant differences in iron concentrations among saprophytic and ectomycorrhizal mushroom species (Table 3).

Cluster analysis – Klaster analiza

A dendrogram of hierarchical cluster analysis is shown on (Fig. 8). Cluster analysis based on the accumulation of heavy metals revealed similarity among species belonging to the same genus. In addition to these within-genera similarities, great similarity based on accumulated heavy metals was found between *A. campestris* and *T. portentosum*, and between *L. deterrimus* and *T. terreum*. However, the former were found to be more diverse to species of the genus *Macrolepiota* (*M. procerata*).

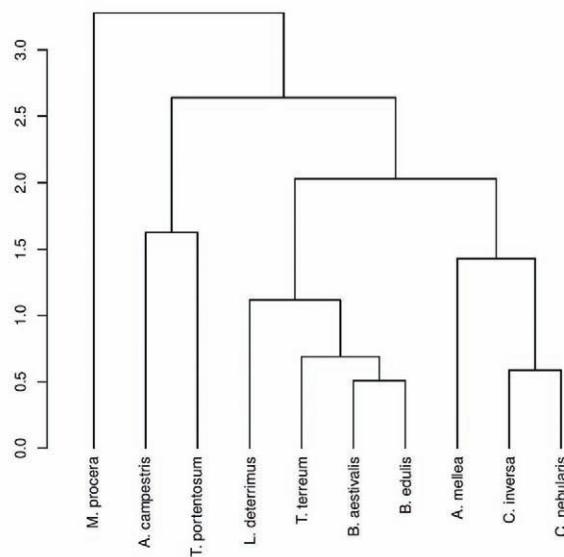


Figure 8. The dendrogram of cluster analysis on the examined species of fungi in relation to their content of heavy metals.

Grafikon 8. Dendrogram klaster analize na ispitivanim vrstama gljiva u odnosu na njihov sadržaj teških metala.

DISCUSSION RASPRAVA

The concentrations of iron in this study are in agreement with results reported by (Rudawska and Leski 2005 a, b; Borovička and Randa 2007; Isildak et al. 2007; Kalač 2010; Kojta et al. 2011). The highest mean concentration of iron was found in ectomycorrhizal species *T. portentosum*, which is in accordance with the results of Isildak et al. (2007). However, the ectomycorrhizal species *L. deterrimus* accu-

mulated the lowest mean concentration of iron (Table 2). The established values are in accordance with the reports of Rudawska and Leski (2005a, b). Extraordinarily high concentration of iron ($1304\text{--}2075 \text{ mg kg}^{-1}$) was found in *Suillus variegatus* (Borovička and Randa, 2007). This species is well known as an accumulator of Fe (Valiulis et al. 1995; Falandysz et al. 2001, Kalač, 2010). Moreover, iron is distributed unevenly within a fruit body, with the highest contents in the cap, and lower in the stipe, which is in accordance with previously reported results (Kalač 2010; Falandysz et al. 2011; Kojta et al. 2011; Jarzynska and Falandysz 2012). Iron content of macrofungi is generally lower than that in soil (Table 1). Consequently, the BCF of all mushrooms species for iron was lower < 1 , which implies that all the investigated mushrooms species are bioexclusors of iron. These results are in major agreement with the results of Malinowska et al. (2004). Accumulation of zinc in the investigated species of fungi is close to the accumulation of iron, although the concentration of zinc in the analysed samples of soil was considerably lower than the concentration of iron (Table 1). According to different authors, concentrations of zinc in mushrooms ranges from 21 to 110 mg kg^{-1} (Cayir et al., 2010), 30 to 150 mg kg^{-1} (Kalač, 2010), 35 to 136 mg kg^{-1} (Radulescu et al., 2010) and 29 to 146 mg kg^{-1} (Sarikurkcu et al., 2011). The values of zinc in this study were in the previously specified range. The lowest concentration of zinc determined in the species *A. mellea* can be explained by lifestyle of mushrooms, because it is a lignocellulous species that lives on wood without contact with mineral particles of soil. This is in accordance with studies of Campos (2011), which have confirmed the lowest content of zinc in *A. mellea*. The highest mean value in *T. terreum*, can be explained that zinc adapted to ectomycorrhizal fungi can be used as biological barriers to the accumulation of metals in symbiotic trees Adriansen et al. (2006), thereby increasing the concentration of zinc in the fruit bodies of mushrooms. The lower accumulation of zinc in the saprophytic species can be caused due to microbial immobilization of zinc, but also because of antagonism of zinc with phosphorus, calcium, manganese, iron and copper. A considerably higher concentration of zinc in the cap than in the stipe determined for all species examined in this study is in major agreement with the results of Rudawska and Leski (2005a, b) and Alonso et al. (2003). Bioconcentration factor was mostly < 10 Kalač (2010), which is in an agreement with our results, although some species of mushrooms were found to be bioexclusor for zinc ($\text{BCF} < 1$). The concentration of copper was significantly different ($p < 0.001$) between life style of investigated fungi. This is in accordance with the results of Alonso et al. (2003), who found significantly higher ($p < 0.001$) copper concentration in the saprophytic compared to ectomycorrhizal species of fungi. According to data of Kalač (2010), copper contents

in the most species of mushrooms from unpolluted areas may vary between 20 and 100 mg kg^{-1} , with a few exceptions in species with high bioaccumulative potential, such as *Agaricus macrosporus*, *Agaricus silvaticus*, *Macrolepiota procera* (Alonso et al. 2003; Svoboda and Chrastný, 2008). Accordingly, the present study demonstrates the highest mean values of cooper in *M. procera* ($p < 0.001$). The opposite was found for ectomycorrhizal species *L. deterrimus*, where the lowest concentration of cooper was determined (Table 2), which is equivalent to the results of Aloupi et al. (2012). This could be due to symbiotic lifestyle of the ectomycorrhizal species *L. deterrimus* (Aloupi et al., 2012). Higher deposition of copper in the cap versus the stipe determined in our study is in agreement with the results of Kojta et al. (2011) and Jarzynska and Falandysz (2012). Also, Kalač (2010) determined shows higher content of cooper in the cap than in the stipe in several mushroom species from the family *Boletaceae*. Available scientific literature does not mention the reason for the higher accumulation of nickel in the cap than in the stipe. A possible explanation for this is not just higher biological activity in spores, which are part of the cap (Chang and Chan, 1973), but also the possibility of the influence of atmospheric deposition, depending on the area of mushroom sampling. In this study, all metals bioconcentration factors were below 1 in the ectomycorrhizal species of mushrooms, which suggests that ectomycorrhizal species are bioexclusors of cooper. We consider that higher bioconcentrations of cooper in saprophytic species *M. procera*, that develop mycelium in the upper horizon of the soil. Our results are in agreement with values reported by Alonso et al. (2003).

Grouping of the species based on the concentration of heavy metals in their fruit body (hierarchical cluster analysis) revealed that species of the same genus have a similar ability to accumulate metals from their growing environment. The similar nutritional habits of species belonging to the same genus were probably the major reason for such consistent clustering of species on the basic level. This clustering was mainly in accordance with our expectations, bearing in mind that species within the same genus share some common physiological characteristics. Grouping of the species in separate clusters on the next level was more or less in accordance with our expectations, since the majority of analysed species (or even whole genera) were separated in clusters in accordance with their ecological affiliation (ectomycorrhizal and saprophytic species). However, this clustering was not completely consistent, since species of the genus *Tricholoma* were found to be more similar to the terrestrial saprophytes than to members of its own ecological affiliation. In view of the ecological habits of the examined species, the positioning of *M. procera* within a separate cluster can also be considered to be a partially unexpected result. This species is a terrestrial saprophyte, and we the-

refores expected its grouping in a cluster with other species of the same ecological affiliation. The results of cluster analysis were finally presented graphically as dendograms.

CONCLUSIONS

ZAKLJUČCI

Iron, zinc and copper concentration of 10 mushrooms species collected from Nature Park Medvednica, Croatia were determined. The heavy metal concentrations in the mushrooms are mainly affected by species and their lifestyle. All mushrooms species were bioexclusors of iron. On the other hand, bio-accumulation features in some of the investigated mushroom species for the metals zinc and copper were determined. The average concentrations of the investigated metals between the anatomical parts of the fruit body (cap and stipe) were considerably different. The determined values of analysed elements in mushrooms correspond to levels in unpolluted areas. Based on the determined concentration of metals in mushrooms and soil substrate, it can be concluded that the environment of the investigated area is not contaminated with the analysed elements. The heavy metal levels of wild edible mushrooms and area on which they grow should be analysed more often in order to evaluate the possible danger to human health.

Acknowledgements

The authors wish to express thanks to professor Romano Božac for help in organization and support during the mushrooms collection and identification. Also, a great thanks to professor Franc Pohleven and professor Miha Hušmar for technical support in analyses of heavy metals.

REFERENCES

LITERATURA

- Adriaensen, K., D. van der Lelie, A. van Laere, J. Vangronsveld, J.V. Colpaert 2004: A zinc-adapted fungus protects pines from zinc stress. *New Phytol* 161, 549–555., Lancaster
- Alonso, J., M.A.Garcia, M. Pérez-López, M.J. Melgar, 2003: The concentrations and bioconcentration factors of copper and zinc in edible mushrooms. *Arch Environ Con Tox* 44, 180–188., New York
- Aloupi, M., G. Koutrotsios, M. Koulousaris, N. Kalogeropoulos, 2012: Trace metal contents in wild edible mushrooms growing on serpentine and volcanic soils on the island of Levos, Greece. *Ecotox Environ Safe* 78, 184–194., San Diego
- Borovička, J., Z. Randa, 2007: Distribution of iron, cobalt, zinc and selenium in macrofungi. *Mycol Prog* 6, 249–259., Heidelberg
- Campos, J.A., 2011: Nutrients and trace elements content of wood decay fungi isolated from oak (*Quercus ilex*). *Biol Trace Elem Res* 144, 1370–1380., Totowa
- Campos, J.A., N.A. Tejera, 2009: Substrate role in the accumulation of heavy metals in sporocarps of wild fungi. *Biometals* 22, 835–841., Dordrecht
- Campos, J.A., N.A. Tereja, 2011: Elements bioaccumulation in Sporocarps of fungi collected from quartzite acidic soils. *Biol Trace Elem Res* 143, 540–554., Totowa
- Çayır, A., M. Coşkun, 2010: The heavy metal content of wild edible mushroom samples collected in Canakkale Province, Turkey. *Biol Trace Elem Res* 134, 212–219., Totowa
- Chang, S.T., K.Y. Chan, 1973: Quantitative and qualitative changes in proteins during morphogenesis of the basidiocarp of *Volvariella volvacea*. *Mycologia* 65, 355–364., Lawrence
- De Mendiburu F, 2014: agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.2–1. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- Falandysz, J., A. Frankowska, G. Jarzynska, A. Dryzalowska, K.A. Kojta, D. Zhang, 2011: Survey on composition and bioconcentration potential of 12 metallic elements in King Bolete (*Boletus edulis*) mushroom that emerged at 11 spatially distant sites. *J Environ Sci Heal B* 46, 231–246., Philadelphia
- Falandysz, J., M. Gucia, A. Mazur, 2007: Content and biconcentration factors of mercury by Parasol Mushrooms *Macrolepiota procera*. *J Environ Sci Heal B* 42, 735–740., Philadelphia
- Falandysz, J., K. Szymczyk, H. Ichihashi, L. Bielawski, M. Gucia, A. Frankowska, S.I. Yamasaki, 2001: ICP/MS and ICP/AES elemental analysis (38 elements) of edible wild mushrooms growing in Poland. *Food Addit Contam* 18, 503–513., Oxon
- García, M.Á., J. Alonso, M.J. Melgar, 2009: Lead in edible mushrooms. Levels and bioaccumulation factors. *J Hazard Mater* 167, 777–783., Amsterdam
- Hothorn, T., F. Bretz, P. Westfall, 2008: Simultaneous Inference in General Parametric Models. *Biometrical Journal* 50, 3, 346–363., Malden
- İşildak, Ö., I. Turkekul, M. Elmastas, H.Y. Aboul-Enein, 2007: Bioaccumulation of heavy metals in some wild-grown edible mushrooms. *Anal Lett* 40, 1099–1116., Philadelphia
- İşildak, Ö., I. Turkekul, M. Elmastas, M. Tüzen, 2004: Analysis of heavy metals in some wild-grown edible mushrooms from the middle Black Sea region, Turkey. *Food Chem* 86, 547–552., Oxon
- Jarzynska, G., J. Falandysz, 2012: Metallic elements profile of Hazel (Hard) Bolete (*Leccinum griseum*) mushroom and associated upper soil horizont. *Afr J Biotechnol* 11, 4588–4594.
- Kalač, P., 2001: A review of edible mushroom radioactivity. *Food Chem* 75, 29–35., Oxon
- Kalač, P., 2010: Trace element contents in European species of wild growing edible mushrooms: A review for the period 2000–09. *Food Chem* 122, 2–15., Oxon
- Kojta, A.K., M. Gucia, G. Jarzynska, M. Lewandowska, A. Zatkiewska, J. Falandysz, D. Zhang, 2011: Phosphorus and certain metals in parasol mushrooms (*Macrolepiota procera*) and soils from the Augustowska forest and Elk region in north-eastern Poland. *Fresen Environ Bull* 20, 3044–3052., Freising
- Malinowska, E., P. Szefer, J. Falandysz, 2004: Metals bioaccumulation by bay bolete, *Xerocomus badius*, from selected sites in Poland. *Food Chem* 84, 405–416., Oxon
- Manzi, P., A. Aguzzi, V. Vivanti, M. Paci, L. Pizzoferrato, 1999: Mushrooms as a source of functional ingredients. In *Euro. Food*

- Chem X European conference on functional foods. A new challenge for the food chemist, 86–93., Budapest
- Nikkarinen, M., E. Mertanen, 2004: Impact of geological origin on trace element composition of edible mushrooms. *J Food Compos Anal* 17, 301–310., San Diego
 - Paradis, E., J. Claude, K. Strimmer, 2004: APE: analyses of phylogenetic and evolution in R language. *Bioinformatics* 20, 289–290., Oxford
 - Perkovšek, S.S., B. Pokorný, 2013: Lead and cadmium in mushrooms from the vicinity of two large emission sources in Slovenia. *Sci Total Environ* 443, 944–954., Amsterdam
 - Radulescu, C., C. Stihă, G. Busuioc, A.I. Gheboianu, I.V. Popescu, 2010: Studies concerning heavy metals bioaccumulation of wild edible mushrooms from industrial area by using spectrometric techniques. *B Environ Contam Tox* 84, 641–646., New York
 - R Core Team, 2014: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>
 - Rudawska, M., T. Leski, 2005a: Trace elements in fruiting bodies of ectomycorrhizal fungi growing in Scots pine (*Pinus sylvestris L.*) stands in Poland. *Sci Total Environ* 339, 103–115., Amsterdam
 - Rudawska, M., T. Leski, 2005b: Macro- and microelement contents in fruiting bodies of wild mushrooms from the Notecka forest in west-central Poland. *Food Chem* 92, 499–506., Oxon
 - Sarikurkcu, C., M. Copur, D. Yildiz, I. Akata, 2011: Metal concentration of wild edible mushrooms in Soguksu National Park in Turkey. *Food Chem* 128, 731–734., Oxon
 - Sarkar, D., 2008: Lattice: Multivariate Data Visualization with R. Springer, New York.
 - Svoboda, L., V. Chrastny, 2008: Levels of eight trace elements in edible mushrooms from a rural area. *Food Addit Contam* 25, 51–58., Oxon
 - Širić, I., I. Kos, D. Bedeković, A. Kaić, A. Kasap, 2014: Heavy metals in edible mushrooms *Boletus reticulatus* Schaeff. collected from Zrin, mountain, Croatia. *Period biol* 116, 3, 319–322., Zagreb
 - Thomas, G.W., 1996: Soil pH and soil acidity. Methods of soil analysis. Part 3 – chemical methods. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy 5, 457–490., Madison
 - Turkdogan, K.M., F. Kilicel, K. Kara, I. Tuncer, I. Uygan, 2003: Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper gastrointestinal cancer region of Turkey. *Environ Toxicol Phar* 13, 175–179., Amsterdam
 - Valiulis, D., D. Stankevičienė, K. Kvietkus, 1995: Metal accumulation in some fungi species growing in Lithuania. *Atmospheric Physics* 17, 47–51., Gottingen
 - Vetter, J., 2004: Arsenic content of some edible mushroom species. *Eur Food Res Technol* 219, 71–74., New York

Sažetak

Predmetnim istraživanjem utvrđivana je koncentracija Fe, Zn i Cu u deset samoniklih jestivih vrsta gljiva Parka prirode Medvednica. Sličnost između ispitivnih vrsta gljiva ustanovljena je klaster analizom na temelju koncentracije navedenih metala u plodnom tijelu gljiva. Analiza teških metala provedena je metodom XRF – rentgenske fluorescentne spektrometrije. Najveća koncentracija Fe od $153.96 \text{ mg kg}^{-1}$ utvrđena je u *Tricholoma portentosum*, dok je najveća koncentracija Zn od 90.60 mg kg^{-1} ustanovljena u vrsti *Tricholoma terreum*. Najveća koncentracija Cu utvrđena je u vrsti *Macrolepiota procera* (78.8 mg kg^{-1}). Analizom teških metala u gljivama ustanovljene su značajne razlike ($p < 0.05$; $p < 0.001$) u koncentraciji Zn i Cu između saprotitskih i ektomikoriznih vrsta gljiva. Utvrđena je znatno veća koncentracija ispitivanih metala u klobuku u odnosu na stručak. Sve istraživane vrste gljiva isključene su kao mogući bioindikatori onečišćenja okoliša željezom. Klaster analiza provedena na temelju koncentracije teških metala u gljivama otkrila je veliku sličnost vrsta gljiva koje pripadaju istom rodu i djelomične sličnosti vrsta iste ekološke pripadnosti.

KLJUČNE RIJEČI: teški metali, jestive gljive, bioakumulacijski potencijal, ekologija



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.

EFFECT OF ROOTING HORMONES ON THE ROOTING CAPABILITY OF *Ficus benjamina* L. CUTTINGS

UTJECAJ FITOHORMONA NA SPOSOBNOST ZAKORJENJIVANJA REZNICA VRSTE *Ficus benjamina* L.

Osman TOPACOGLU¹, Hakan SEVIK², Kerim GUNAY¹, Canan UNAL³, Erol AKKUZU¹, Ahmet SIVACIOGLU¹

Summary

Vegetative production techniques, of which cutting method widely used in propagation of ornamental plants, have a crucial role for conserving the plant genetic sources. On rooting development of stem cuttings, cutting position, rooting medium and rooting hormone are some of the critical factors that affect the success. The primary objective of this study is to determine the best hormone doses and ideal rooting medium on *Ficus benjamina* L. stem cuttings. Conventionally, the most frequently vegetative propagation method is the rooting of the stem cuttings in various media such as, perlite, peat, sand, through exposure to high-concentration rooting hormones (IBA, IAA, NAA, etc.). But, this conventional technique requires wide areas in the rooting stage of mass production, prevents monitoring the course of rooting, and necessitates large amount of materials used as hormones and rooting media. In this study, a new method that may be preferable in mass production of plants was tested. 39 different treatments were carried out, and their results were evaluated. Sand, and perlite were used as solid rooting media. Stem cuttings were kept in low-concentration hormones permanently after cutting (liquid medium). In this way, their rooting capability were examined. Rooting trials were conducted before stem cuttings were taken to solid rooting media. As conclusions, the highest rooting ratio were obtained for 10 ppm of NAA (94.43%) and 100 ppm of IBA (93.9%) in liquid media. Moreover, the highest root length and the average root length were quite low in liquid media.

KEY WORDS: Fitohormones, vegetative propagation, auxins, rooting

INTRODUCTION

UVOD

Millions of plants are vegetatively produced every year to be used in different fields. If the genetic structure of an individual is intended to be conserved, its production is based on cutting. In this way, the genetic structure of rootstock is

conserved exactly. Millions of plants are produced by use of this method every year to be used in various fields such as landscaping, forestry, and agriculture.

Since auxin had been begin to use as plant growth regulators, lots of researches have been conducted and lots of methods have been developed and applied on various plant

¹ Assist. Prof. Dr. Osman Topaçoğlu, Assist. Prof. Dr. Kerim Gunay, Assoc. Prof. Dr. Erol Akkuzu, Assoc. Prof. Dr. Ahmet Sivacioglu, Kastamonu University, Faculty of Forestry, 37150, Kastamonu, Turkey. Corresponding author: otopacoglu@kastamonu.edu.tr

² Assist. Prof. Dr. Hakan Sevik, Kastamonu University, Faculty of Engineering and Architecture, 37150, Kastamonu, Turkey

³ Canan Unal, Forest Tree Seeds and Tree Breeding Research Directorate, Gazi, Ankara, Turkey

species. Although these researches conducted, auxin application-related researches are needed to grow more quality and productive plants (Chhun *et al.*, 2003).

Rooting of cutting varies from species to species. Various pre-treatments are carried out in order to facilitate the rooting of cutting and increase success. Hormone applications are one of the most common pre-treatments. Research evidence suggests that auxins play a central role in the determination of rooting capacity, by enabling the faster production of rooted cutting material which is essential for vegetative propagation (Fogaça and Fett-Neto, 2005). Auxins are known to increase rooting percentage and rooting time together with uniformity of rooting (Hartmann *et al.*, 2002).

In these applications, the cross section of a plant is exposed to the rooting hormones prepared in high concentrations for a short time. Then cuttings are taken to such rooting media as peat, sand, and perlite, and root formation is waited. The cuttings taken to rooting media cover extensive areas. So, the rooting media cannot be used for other purposes until this application, which is usually carried out in greenhouses, ends.

The rooting period of plants following the hormone application varies from species to species. It may take from a couple of weeks to twelve weeks or longer (Zencirkiran, 2013). The plant's root development cannot be monitored visually in this period. Rooting percentages may be too low after the applications that take many months. That causes big losses of labor and very high costs.

This study aims to conduct production through cuttings by use of a different method. To this end, contrary to classic applications, cuttings were not exposed to short-time high hormone doses, but they were kept in low-concentration hormones permanently. To compare the research results with the results of conventional applications, common rooting methods were also employed.

MATERIALS AND METHODS MATERIJALI I METODE

In this study, species *Ficus benjamina* L. cuttings, which were in a height of 8 to 10 cm and prepared from last-year shoots, were used. In the cutting preparation, to keep two buds on each cutting was ensured. The cuttings were kept in pure water to dry and were used in rooting trials in less than 24 hours.

Two different rooting methods were tried in this study. In the first one, the concentrations of IAA, IBA, GA₃, and NAA hormones were prepared in doses of 100, 50 and 10 ppm. Cardboard cups having a volume of nearly 150 mm were filled with these hormones up to half. Then 20 of prepared cuttings were put in each of these media. After putting the

cuttings, the hormone level in the cup was marked. In case of any decrease of hormone level in the cup as to daily check, such cups were completed with pure water. By this means, it was tried to prevent any change in hormone concentration that might occur as a result of surface evaporation. The concentrations of IAA, IBA, GA₃, and NAA hormones prepared in the doses of 100, 50 and 10 ppm were kept in a +4 °C refrigerator in the study period. The cups and the hormones inside them were changed once every five days. In this stage of the study, 12 applications were carried out (3 doses from each hormone). Also, a control group was used. The rooting of cuttings in pure water was monitored in the control group.

Rooting trials were conducted also in solid rooting media in order to compare the results of the applications focused on in the study with those of classic applications. 1000, 3000 and 5000 ppm concentrations of IAA, IBA, GA₃, and NAA hormones were tried. The cross sections of the prepared cuttings were made to contact with these hormones for 4 to 5 seconds, and the cuttings were planted in rooting media. Sand, peat, and perlite were used as rooting media. The rooting media were irrigated once every three days, thereby keeping the media humid continuously. In this way, the cuttings exposed to 13 applications (3 doses from each one of 4 hormones and one control group application) were taken to 3 different rooting media. Thus, 39 different application results were compared.

The cuttings subjected to 13 different applications in liquid rooting media and 39 different applications in solid rooting media were kept in rooting media for 45 days. At the end of this period, measurements were carried out on cuttings to determine rooting percentage (%) (RP), the number of roots (RN), the biggest root length value (mm) (RB), the average root length value (mm) (RA) and the average root thickness value (mm) (RT).

All data were analyzed using SPSS for Windows. Firstly, a one-way analysis of variance (ANOVA) was performed on the data. Then Duncan's test was set at the 0.05 confidence level to separate treatment means.

RESULTS REZULTATI

Different doses of hormones may have different effects on traits. Thus, more reliable results may be obtained if evaluation is made by regarding each dose of each hormone as a separate treatment, that is, a separate treatment. The applications were effective in terms of all the characters ($P<0.05$). There was no rooting in 10 ppm doses of IAA and IBA, and there was rooting only in 100 ppm of GA₃ and in 10 ppm of NAA. The highest rooting percentage was in 10 ppm of NAA (94.43%) and in 100 ppm of IBA (93.9%). These va-

Table 1. Effect of different concentration of fitohormones (IAA, IBA, GA₃ and NAA) on rooting traits of *Ficus benjamina* L. in liquid rooting media
Tablica 1. Utjecaj različitih koncentracija fitohormona (IAA, IBA, GA₃ i NAA) na značajke zakorjenjivanja reznica vrste *Ficus benjamina* L. u tekućim medijima

Fitohormone Fitohormon	Concentration (ppm) Koncentracija (ppm)	Rooting percentage (%) RP Postotak ukorjenjivanja (%) RP	Number of roots RN Broj korijena RN	Biggest root length value (mm) RB Najveća vrijednost dužine korijena (mm) RB	Average root length value (mm) RA Prosječna vrijednost dužine korijena (mm) RA	Average root thickness value (mm) RT Prosječna vrijednost debljine korijena (mm) RT
IAA	100	71,43d	10,8d	22,86b	16,686b	0,866b
IAA	50	14,29a	7c	13,02ab	9,505ab	0,890b
IBA	100	93,9e	1,57a	43,25c	31,571c	0,934b
IBA	50	57,14c	5,75b	25,41b	18,549b	0,610a
GA ₃ GA ₃	100	57,14c	1,75a	48,00c	35,038c	0,788b
NAA NAA	10	94,43e	5,57bc	10,22ab	7,460ab	0,636a
Control Kontrola	0	37,56b	3,33ab	4,83a	3,523a	0,493a
F Value Vrijednost F		300,949***	14,049***	14,178***	14,178***	13,914***

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at P<0.05, based on Duncan's Test.

*** The mean difference is significant at the 0.01 level.

Prosječne vrijednosti s istim slovom u koloni nisu signifikantne pri P<0.05, na temelju Duncan's Testa.

*** Značajno kod 0.01.

lues were almost threefold of the rooting percentage obtained in the control group (37.56%). When other characters were examined, the control group was in the first homogeneous group in terms of all traits. That indicates that hormone applications have positive effects on all traits. The highest values were obtained in 100 ppm IBA, in terms of RB and RT; in 100 ppm GA₃ and 100 ppm IBA in terms of RB; and in 100 ppm IAA in terms of RN (Table 1).

To compare the obtained values with classic rooting trials, the rooting values of the cuttings in the solid rooting media were examined. There were significant differences in RP, RN, RB, and RT of species *Ficus benjamina* L. cuttings

(P<0.05). The highest RP (70.51%) was obtained in the perlite; whereas 53.19% and 39.17% of RP were obtained for peat and sand media, respectively. The highest RB and RT values were obtained in the sand medium (Table 2).

There were significant differences among the five groups (IAA, IBA, GA₃, NAA, and control) in RP, RN, RB, RA, and RT (P<0.05). The highest RP were obtained in 5000 ppm IAA (80.15%) and 3000 ppm IAA (77.21%) applications. The highest two values in terms of the number of roots were obtained in 3000 ppm NAA (9 pcs) and 5000 ppm NAA (7.7 pcs) applications. While the biggest root length values were obtained in 3000 ppm IBA (51.77 mm), 3000 ppm IAA

Table 2. Rooting traits of *Ficus benjamina* L. in three different solid rooting media

Tablica 2. Značajke zakorjenjivanja reznica vrste *Ficus benjamina* L. u tri različita kruta supstrata

Media Medij	Rooting percentage (%) RP Postotak ukorjenjivanja (%) RP	Number of roots RN Broj korijena RN	Biggest root length value (mm) RB Najveća vrijednost dužine korijena (mm) RB	Average root length value (mm) RA Prosječna vrijednost dužine korijena (mm) RA	Average root thickness value (mm) RT Prosječna vrijednost debljine korijena (mm) RT
Sand <i>Pijesak</i>	39,167a	5,43b	54,2836b	29,1821a	,885b
Peat <i>Treset</i>	53,194b	2,85a	34,7875a	24,8208a	,860b
Pearlite <i>Perlit</i>	70,506c	5,27b	40,1427a	26,0459a	,679a
F Value Vrijednost F	41,680***	11,257***	11,884***	1,390	18,627***

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at P<0.05, based on Duncan's Test.

*** Značajno kod 0.01 level.

Prosječne vrijednosti s istim slovom u koloni nisu signifikantne pri P<0.05, na temelju Duncan's Testa.

*** Značajno kod 0.01.

Table 3. Effect of different concentration of Auxins (IAA, IBA, GA₃ and NAA) on rooting traits of *Ficus benjamina* L. in different solid substrates
Tablica 3. Utjecaj različitih koncentracija auksina (IAA, IBA, GA₃ i NAA) na značajke zakorjenjivanja vrste *Ficus benjamina* L. u različitim krutim supstratima

Fitohormone	Concentration (ppm)	Rooting percentage (%) RP	Number of roots RN	Bigest root length value (mm) RB	Average root length value (mm) RA	Average root thickness value (mm) RT
Fitohormon	Koncentracija (ppm)	Postotak ukorjenjivanja (%) RP	Broj korijena RN	Najveća vrijednost dužine korijena (mm) RB	Prosječna vrijednost dužine korijena (mm) RA	Prosječna vrijednost debljine korijena (mm) RT
IAA	5000	80,15e	3,0ab	50,01d	31,5e	0,71bc
	3000	77,21e	6,5cde	50,05d	30,1de	0,79bc
	1000	41,67bc	2,0a	35,71bcd	27,2cde	0,59ab
IBA	5000	39,29bc	4,8abcd	38,29bcd	21,0bcd	0,70bc
	3000	68,75de	5,6bcd	51,77d	32,3e	0,78bc
	1000	68,06de	2,1a	23,36ab	20,3bcde	0,73bc
GA ₃	5000	12,5a	4,0abc	22,04ab	16,1abc	0,61ab
	3000	42,5bc	2,8ab	15,36a	12,5ab	0,44a
	1000	37,5bc	2,0a	15,52a	4,8a	0,54ab
NAA	5000	52,08cd	7,7de	41,76bcd	28,1cde	1,04d
	3000	25ab	9,0e	44,67cd	22,6bcd	0,87cd
	1000	46,88c	3,0ab	28,73abc	18,2bcd	0,67abc
Control <i>Kontrola</i>	0	49,9c	2,2ab	22,42ab	14,0ab	0,64abc
F Value <i>Vrijednost F</i>		19,155***	9,369***	8,363***	6,040***	7,792***

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at P<0,05, based on Duncan's Test.

*** The mean difference is significant at the 0.01 level.

Prosječne vrijednosti s istim slovom u koloni nisu signifikantne pri P<0,05, na temelju Duncan's Testa.

*** Značajno kod 0,01.

(50.05 mm), and 5000 ppm IBA (50.01) applications, the biggest RA values were obtained in 3000 ppm IBA (32.3 mm), 5000 ppm IAA (31.5 mm), and 5000 ppm IBA (30.1) applications. The highest RT value was obtained in 5000 ppm NAA application (Table 3).

The results of low-concentration hormone applications in solid and liquid rooting media are shown on Table 4. Regarding, rooting percentage, the number of roots, and root thickness, it is clear that these values were quite close to one another, but the biggest root height value and the average root height value were quite low in liquid rooting media. Although there were no significant differences between rooting media in RN and RT, there were significant differences in RP, RB, and RA (Table 4). The biggest root height value and the average root height value were found to be higher in solid rooting media, while rooting percentage was found to be higher in liquid rooting media.

It is seen that liquid rooting media are more advantageous than solid rooting media in terms of many characters (Table 4). The highest rooting percentage in solid rooting media was 80.15% (5000 ppm IBA (Table 3), while the highest rooting percentage in liquid rooting media was over 90% (94.43% for 10 ppm NAA; 93.9% for 100 ppm IBA) (Table 1). While the biggest number of roots was 9 in solid rooting media (Table 3), it was up to 10.8 in liquid rooting

media (Table 1). Similar results were obtained in terms of other characters, too. The biggest root height value was found to be 50.05 mm for 3000 ppm IAA in solid rooting media (Table 3) and was found to be 48 mm for 100 ppm GA₃ in liquid rooting media (Table 1). While the highest RB value was found to be 31.5 mm in 5000 ppm IAA in solid rooting media (Table 3), it was found to be 35.04 mm in 100 ppm GA₃ in liquid rooting media (Table 1). The biggest root thickness value was found to be 1.04 mm in solid rooting media (Table 3), but it was 0.934 mm in liquid rooting media (Table 1).

DISCUSSION RASPRAVA

Various studies on the propagation of *Ficus* species via cutting have examined the effects of different cutting extracting periods, rooting media, hormone applications, etc. on the rooting of cuttings. Küden *et al.* (1993) found out that cutting extracting periods, rooting media, and IBA applications affected rooting rates in cuttings, and the rooting percentages varied between 0-90% in their applications. Tekintaş and Seferoglu (1998) conducted rooting trials on *Ficus carica* in different media and obtained the highest rooting rate in the sand medium (71%). It was followed by peat (31%), perlite (27%), and soil (25%) respectively. Antunes

Table 4. One-way analysis of variance (ANOVA) for effects of solid and liquid rooting media on rooting traits of *Ficus benjamina* L.Tablica 4. Jednostruka analiza varijance (ANOVA) za utjecaj krutih i tekućih medija za zakorjenjivanje na značajke zakorjenjivanja vrste *Ficus benjamina* L.

Substrat Supstrat	Rooting percentage (%) RP Postotak ukorjenjivanja (%) RP	Number of roots RN Broj korijena RN	Bigest root length value (mm) RB Najveća vrijednost dužine korijena (mm) RB	Average root length value (mm) RA Prosječna vrijednost dužine korijena (mm) RA	Average root thickness value (mm) RT Prosječna vrijednost debljine korijena (mm) RT
Solid Kruti	60,68	4,72	41,23	26,28	0,76
Liquid Tekući	61,62	4,87	26,12	19,07	0,75
F Value Vrijednost F	5,763*	0,106	33,853***	16,490***	0,037

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

**The mean difference is significant at the 0.01 level.

* Značajno kod 0,05

** Značajno kod 0,01

et al. (1996) examined the effects of different stratification periods, IBA concentrations, and rooting media on the rooting of *Ficus carica* cuttings and determined that the best root and shoot development was obtained in the cuttings subjected to a dose of 100 ppm of the IBA hormone and planted in sand: soil mixture in the ratio of 1:1 without any stratification. A study was conducted on the propagation of *Ficus carica* via green cutting. Green cuttings with 2 to 3 leaves exposed to a dose of 1000 to 4000 ppm of the IBA hormone were planted in stream sand, and a rooting of 85% to 100% was obtained (Kai et al., 1997). In addition, some studies on the propagation of *Ficus carica* via tissue culture conducted in recent years have yielded favorable results (Demiralay et al., 1998; Günver and Ertan; 1998; Kumar et al., 1998; Nobre and Romano, 1998). However, all of these studies have required more time, labor, materials, and hormones in comparison to the method employed in the present study and do not have success rates higher than the one obtained in the present study.

Many studies have focused on the effects of auxin group hormones on rooting and plant development. Alvarez et al. (1989) examined the effects of IAA and IBA in *Malus pumila*; Sevik and Güney (2013a, 2013b) examined the effects of IAA, IBA, NAA and GA₃ in *Melissa officinalis*; Stefancic et al. (2005) examined the effects of IAA and IBA in *Prunus* spp., and Chhun et al. (2003) examined the effects of IAA, IBA, and NAA in *Oryza sativa*. The previous studies mostly show that auxin group hormones are influential on rooting. That is consistent with the results of the present study.

Gibberellins are the third most commonly used plant hormones with a share of 17%. The most commonly used commercial gibberellin is GA₃. It is mostly used for increasing the height of a plant or flower yield (Kumlay and Eryiğit, 2011). The present study demonstrated that rooting percentage, root height, and root thickness values were 1.5 to 9.9 times higher among cuttings exposed to a dose of 100 ppm

of the GA₃ hormone in comparison to the control group (Table 1). That is consistent with the results provided in the literature, too (Sevik and Guney, 2013a, 2013b).

CONCLUSIONS

ZAKLJUČCI

Liquid rooting media provide bigger advantages in comparison to the conventional applications. They allow monitoring the course of rooting of plants and prevent occupying solid rooting media in vain because plants whose roots have grown enough are taken to solid rooting media. Liquid rooting media also allow producing many plants in a limited rooting area. For example, in the present study, cuttings were placed in solid rooting media at the intervals of 2 cm, and an area of approximately 400 cm² was used for 100 cuttings. On the other hand, 20 cuttings were placed in each cardboard cup which had a diameter of almost 6.5 cm in liquid rooting media. An area of nearly 43 cm² was used for 100 cuttings. Accordingly, liquid rooting media allow the rooting of the same amount of cuttings as solid rooting media in an area of almost 1/10 of the area used by solid rooting media. Another advantage of the employed method is fewness of the number of materials used. While classic methods require flowerpots and rooting platforms covering wide areas as well as such materials as sand, perlite, or peat as a rooting medium, the method employed in the present study uses only cardboard cups and pure water and requires smaller amount of hormones. Since the individuals whose root formation has reached the adequate level in liquid rooting media are placed in flowerpots, success rate is close to 100%. Therefore, this method, which is easier and cheaper, can be effectively used in the fields where many individuals such as medical plants, aromatic plants, ornamental plants, and field crops need to be rooted. However, further studies should be carried out to determine the hormone and the concentration that yield the best result for each plant.

According to the results of the present study, different hormones and different concentrations have different effects on rooting percentage and morphological characters. Thus, hormones should be selected based on the primary character. For instance, 10 ppm NAA should be preferred when high rooting rate is requested; 100 ppm IAA should be preferred when a big amount of root formation is requested; and 100 ppm GA₃ should be preferred when long root is requested.

ACKNOWLEDGEMENTS

ZAHVALA

This study is funded by the Scientific Research Projects Committee of Kastamonu University with the project number KUBAP-01/2013-45.

REFERENCES

LITERATURA

- Alvarez, R., S.J. Nissen, E.G. Sutter, 1989: Relationship between Indole-3-Acetic Acid Levels in Apple (*Malus pumila* Mill) root-stocRN cultured in vitro and adventitious root formation in the presence of Indole-3-Butyric Acid. *Plant Physiol.*89:439-443.
- Antunes, L.E.C., N.N.J. Chalfun, J.D. Ramos, M. Pasqual, R.D. Veiga, 1996: Influence of different periods of stratification, indolebutyric acid concentration and substrate on rooting of fig cuttings. *Ciência e Agrotecnologia.* 20(3):307-314.
- Chhun, T., S. Taketa, S. Tsurumi, M. Ichii, 2003: The effects of auxin on lateral root initiation and root gravitropism in a lateral rootless mutant Lrt1 of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Growth. Regul.*39:161-170.
- Demiray, A., Y. Yalçın-Mendi, Y. Aka-Kaçar, S. Çetiner, 1998: In vitro propagation of *Ficus carica* L. var. Bursa Siyahı through meristem culture. *ActaHortic.*480:165-167.
- Fogaça, C.M., A.G. Fett-Neto, 2005: Role of auxin and its modulators in the adventitious rooting of *Eucalyptus* species differing in recalcitrance. *Plant Growth.Regul.*45:1-10.
- Günver, G., E. Ertan, 1998: A study on the propagation of figs by tissue culture techniques. *ActaHortic.*480:169-172.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, R.L. Geneve, 2002: *Plant Propagation: Principles and Practices* (7th edition). Prentice-Hall, 880p. New Jersey.
- Kai, M., L. Zhifen, T. Yan, J. WeiBing, 1997: The green cutting propagation techniques for fig trees. *China Fruits.*3:32-38.
- Küden, A.B., N. Kaska, M. Yilmaz, A. Küden, 1993: Bursa Siyahıve 01-IN-10 incirçesitlerinde farklıçeliklasmalar ile köklendirmeortamlarive IBA uygulamalarının karşılaştırılması. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi.* 8(4):181-188.
- Kumar, V., A. Radha, S. Kumar Chitta, 1998: In vitro plant regeneration of fig (*Ficus carica* L. cv. gular) using apical buds from mature trees. *Plant Cell Rep.*17:717-720.
- Kumlay, A.M., T. Eryiğit, 2011. Growth and development regulators in plants: plant hormones. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*1 (2):47-56.
- Nobre, J., A. Romano, 1998: In vitro cloning of *Ficus carica* L. adult trees. *ActaHortic.*480:161-164.
- Sevik, H., K. Guney, 2013a: Effects of IAA, IBA, NAA, and GA₃ on rooting and morphological features of *Melissa officinalis* L. stem cuttings. *The Scientific World J.*, Article ID 909507, 5 pages.
- Sevik, H., K. Guney, 2013b: Effects of some hormone applications on morphological features of *Melissa officinalis* L. root cuttings. *Soil-Water J.* 2(2):16471652.
- Stefancic, M., F. Stampar, G. Osterc, 2005: Influence of IAA and IBA on root development and quality of *Prunus „GiSelA 5“* leafy cuttings. *Hort. Science.* 40(7):2052-2055.
- Tekintas, F.E., G. Seferoglu, 1998: Propagation of fig by hard-wood cuttings in the field conditions (*Ficus carica* L.). *ActaHortic.*480:119-120.
- Zencirkiran, M., 2013: *Peyzaj Bitkileri 1*. Nobel Akademik Yayıncılık, 475 s., Ankara.

Sažetak

Tehnike vegetativne proizvodnje od kojih se metoda reznica uvelike koristi u razmnožavanju ukrasnog bilja, imaju ključnu ulogu za očuvanje genetskih izvora biljaka. Mjesto uzimanja reznice na biljci, medij ukorjenjivanja i fitohormon ukorjenjivanja neki su od ključnih čimbenika koji utječu na uspjeh razvoja zakorjenjivanja reznica od stabljike. Primarni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi najbolje koncentracije fitohormona i idealni medij zakorjenjivanja za reznice od stabljike vrste *Ficus benjamina* L. Konvencionalno, najčešća metoda vegetativnog razmnožavanja je zakorjenjivanja pupova u različitim supstratima kao što su perlit, treset, pjesak do izloženosti visoko koncentriranim hormonima zakorjenjivanja (IBA, IAA, NAA, itd.). Ali ta konvencionalna tehnika zahtijeva široku područja u fazi zakorjenjivanja masovne produkcije, sprječava nadzor tijeka zakorjenjivanja i traži visoku količinu materijala koji se koriste kao hormoni i mediji zakorjenjivanja. U ovom istraživanju, ispitana je nova metoda koja bi mogla biti poželjnijom u masovnoj proizvodnji biljaka. Izvršeno je 39 različitih tretiranja i prikazani su njihovi rezultati. Pjesak i perlit korišteni su kao kruti medij zakorjenjivanja. Pupovi su se trajno čuvali u hormonima niske koncentracije nakon rezanja (tekući medij). Na taj način je ispitana njihova sposobnost zakorjenjivanja. Ispitivanja zakorjenjivanja provedena su prije nego su pupovi odnijeti u kruti medij zakorjenjivanja. Kao zaključak, dobiveni su najviši omjeri zakorjenjivanja za 10 ppm NAA (94.43%) te 100 ppm IBA (93.9%) u tekućim medijima. Najveća duljina korijena i prosječna duljina korijena bile su prilično male u tekućim medijima.

KLJUČNE RIJEČI: Fitohormoni, autovegetativno razmnožavanje, auksini, zakorjenjivanje

INVAZIVNE BILJNE VRSTE I EKOLOŠKI ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA NJIHOVO ŠIRENJE NA PODRUČJU SPOMENIKA PRIRODE „OBRENOVAČKI ZABRAN“ (SREDIŠNJA SRBIJA)

INVASIVE PLANT SPECIES AND ECOLOGICAL FACTORS INFLUENCING THE SPREADING IN THE AREA OF THE OBRENOVAČKI ZABRAN NATURE MONUMENT (CENTRAL SERBIA)

Jovana PETROVIĆ¹, Srećko ĆURČIĆ², Nenad STAVRETOVIĆ¹

Sažetak

Osnovni cilj i zadatak provedenog istraživanja bio je utvrditi prisutnost invazivnih biljnih vrsta na području zaštićenog prirodnog dobra Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“ (središnja Srbija). Istraživanja flore i vegetacije šume Obrenovački Zabran rađena su tijekom više vegetacijskih sezona od ožujka 2009. do studenog 2013. godine. Bogatstvo flore ogleda se kroz prisutnost 163 biljne vrste koje su zabilježene na području Obrenovačkog Zabran. Od ukupnog broja zabilježenih biljnih vrsta, 24 taksona su označena kao invazivne vrste, što čini 14,72% ukupne flore Zabranske šume. Među njima je prisutno 6 drvenastih i 18 zeljastih biljnih vrsta. Duž čitavog nasipa u Obrenovačkom Zabranu evidentirane su vrste *Asclepias syriaca* i *Amorpha fruticosa* s velikom pokrovnošću i brojnošću. Ove dvije vrste formiraju rub šume ka rijeci Savi, tako da su potisnule gotovo sve druge biljne vrste iz kata žbunja, s tendencijom da potisnu i već sada oskudnu prizemnu vegetaciju. Svetlost i temperatura su ekološki čimbenici koji posebno pogoduju razvoju i širenju invazivnih biljaka u Obrenovačkom Zabranu, a koji su najizraženiji u području nasipa. Zbog toga i zbog izraženog antropogenog utjecaja, tj. velike frekvencije korisnika, invazivne vrste biljaka su unešene i prisutne na području Zabran. Od ukupnog broja zabilježenih invazivnih vrsta biljaka, najveći broj pripada porodici Asteraceae (9 vrsta), zatim porodicama Poaceae i Fabaceae (s po 2 vrste), dok su ostale porodice zastupljene sa po jednom vrstom.

Rezultati istraživanja trebaju dati osnovu za razvoj strategije za praćenje stanja i planiranje mjera za suzbijanje neželjenih biljnih vrsta radi zaštite autohtone flore. Samo pažljivo i odgovorno upravljanje prirodnim dobrom omogućit će da se broj invazivnih biljnih vrsta održi na postojećoj razini.

KLJUČNE RIJEČI: Rijeka Sava, Obrenovački Zabran, invazivne vrste, zaštita okoliša, zaštita prirode

¹ Dr. sc. Jovana Petrović, dr. sc. Nenad Stavretović, Sveučilište u Beogradu – Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, 11000 Beograd, Srbija

² Dr. sc. Srećko Ćurčić, Institut za zoologiju, Sveučilište u Beogradu – Biološki fakultet, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija

Corresponding author: jovana.stevanovic@sfb.bg.ac.rs

UVOD INTRODUCTION

Ekološki utjecaj alohtonih (introduciranih) biljnih vrsta i mehanizmi njihovog brzog širenja u biljnim zajednicama istraživani su i predstavljeni u mnogim radovima (Elton 1958., Drake i dr. 1989., Di Castri i dr. 1990., Šilc i dr. 2012., Obratov-Petković i dr. 2013.), a alohtone biljne vrste nisu uvijek i invazivne. Prema Međunarodnoj uniji za zaštitu prirode (IUCN 2011.), invazivne biljne vrste se definiraju kao one koje ugrožavaju bioraznolikost određenog područja na genskoj, specijskoj i ekosustavnoj razini. Prema podacima IUCN (2011.), u Europi je trenutno zabilježeno ukupno 10.961 taksona alohtonih vrsta biljaka, a za 10-15% se procjenjuje da imaju negativne ekološke i gospodarstvene posljedice. Prema istom izvoru, štete uvjetovane od strane invazivnih vrsta, kao i neophodne mjere kontrole, koštaju Europu 12,7 milijardi EUR godišnje. Gradove kao središta introdukcije i širenja invazivnih vrsta navode pojedini autori (Kowarik 1995., Godefroid i Koedam 2007.). Osim što ugrožavaju autohtonu bioraznolikost, sve je veći broj invazivnih vrsta koje ozbiljno ugrožavaju ljudsko zdravlje (Stavretović i dr. 2010.).

Šuma Obrenovački Zabran nalazi se na području općine Obrenovac, koja administrativno pripada Gradu Beogradu. Šuma je od centra Obrenovca udaljena zračnom linijom oko 1,5 km u smjeru istoka, odnosno 12 km jugozapadno od predgrađa Beograda. Posebna vrijednost Zabrana ogleda se u tome, što u široj okolini općinskog centra nema većih površina pod visokom autohtonom vegetacijom. Vegetacija u forlandu rijeka Save i Kolubare u prosjeku je u lošem stanju i zahvaća znatno manje površine uslijed izgradnje naselja, infrastrukturnih objekata i širenja poljoprivrednih površina. Zbog svojih vrijednosti ispitivani lokalitet je, na temelju Zakona o zaštiti prirode Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 36/09, 88/10 i 91/10), predložen za zaštitu kao prirodno dobro – Spomenik prirode botaničkog karaktera „Obrenovački Zabran“ III kategorije.

Šuma Obrenovački Zabran je prostor masovnog okupljanja ljudi, a planiranje i uređenje takvog područja podrazumijeva održavanje autohtone vegetacije, ali nerijetko i unošenje i širenje alohtone (Petrović i dr. 2013.). Na taj način čovjek slučajnom ili češće namjernom introdukcijom alohtonih vrsta čini prvi korak u procesu invazije (Stevanović i dr. 2009.).

Provedena istraživanja invazivnih biljnih vrsta na području zaštićenog prirodnog dobra Obrenovački Zabran omogućila su definiranje stanja područja i utvrđivanje u kojoj su mjeri invazivne biljne vrste zastupljene, kako bi se u budućnosti mogla pratiti njihova stanja i tendencije. Također provedena istraživanja daju podatke o značajnim ekološkim čimbenicima koji utječu na formiranje flore područja, ali ukazuju i na utjecaj neofita na ostale prisutne biljke. Rezul-

tati istraživanja trebali bi pružiti temelj za razvoj strategije praćenje stanja i planiranja mjera za suzbijanje neželjenih vrsta radi zaštite autohtone vegetacije.

MATERIJAL I METODE MATERIAL AND METHODS

Obrenovački Zabran nalazi se u središnjoj Srbiji. Ukupna površina zaštićenog prirodnog dobra iznosi 4.777,18 ha. Nadmorska visina na zaštićenom prostoru kreće se u rasponu 73-77,5 m. Površine u granicama zaštićenog prirodnog dobra su najvećim dijelom u državnom vlasništvu kojim gospodari Javno poduzeće „Srbijašume“, Šumsko gazdinstvo „Beograd“, Gazdinska jedinica „Košutnjачke šume“ (Studij zaštite: Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“, 2011.).

Područje Obrenovačkog Zabrana, zajedno sa svojom okolicom, u vegetacijskom smislu pripada potencijalnoj vegetaciji sveze mezofilnih nizijskih poplavnih lužnjakovih šuma – *Quercion roboris* Tüxen 1931 (Stevanović 1995). Prema klasifikaciji staništa (Lakušić i dr. 2005), ovaj tip staništa u Republici Srbiji se označava kao „mješovite šume poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* L.) i lužnjaka (*Quercus robur* L.) duž velikih rijeka“. Na području Zabrana ustanovljene sljedeće su sveze i zajednice (Tomić 1986.): sveza *Alno-Quercion roboris* Ht. 1938. i zajednice *Fraxino-Quercetum roboris* Rudski 1949. i *Carpino-Fraxino-Quercetum roboris* B. Jov. et Domazet 1978., sveza *Salicion albae* Soó 1940. i zajednica *Salicetum albae* Issler 1926., sveza *Lemmion* W. Koch et Tx. 1954. i zajednica *Lemnetum minoris* Müller et Görs 1960., kao i sveza *Bidention tripartiti* Nordh. 1940. i zajednica *Bidentetum tripartitae* s. l. (Lakušić 1993.). U fitocenološkom smislu, autohtona šuma lužnjaka i jasena (*Fraxino-Quercetum roboris*) obuhvaća najveće površine Zabrana. Uslijed antropogenih utjecaja (sječe i raskidanja sklopa) na čitavom prostoru ove zajednice jasen je postao dominantna vrsta. U katu drveća je, osim edifikatora, zabilježena i prisutnost veza (*Ulmus effusa* Willd.), poljskog bresta (*Ulmus minor* Mill.), bijele topole (*Populus alba* L.), klena (*Acer campestre* L.) i drugih vrsta, a od alohtone flore drveća treba spomenuti plantažno unešeni američki jasen (*Fraxinus americana* L.) i euroameričku topolu [*Populus x euramericana* (Dode) Guinier], te sekundarno dosta proširene invazivne vrste bagremac (*Amorpha fruticosa* L.) i pajavac (*Acer negundo* L.) (Studij zaštite: Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“, 2011.).

Terenska istraživanja flore i vegetacije Obrenovačkog Zabrana rađena su tijekom više vegetacijskih sezona od ožujka 2009. do studenog 2013. godine. Determinacija biljaka obavljena je prema sljedećim literaturnim izvorima: Jávorka i Csapody (1934.), Tutin i dr. (1964-1980.), Josifović i dr. (1970-1986.), Kojić (1990.), Šarić (1991.) i Stavretović (2008.).

Analiza strukture i florističkog sastava biljaka obavljena je po standardnoj fitocenološkoj metodi (Braun-Blanquet 1964.). Svi fitocenološki snimci (ukupno 24) skladišteni su u bazu programa za vegetaciju TURBOVEG (Hennekens i Schaminée 2001) u bazu podataka. Na setu podataka

urađena je klasterska analiza u programu PC-ORD 5 (McCune i Mefford 1999.), pri čemu je korišten Relativni Sørensenov indeks kao mjera distance i algoritam Flexible Beta za konstrukciju dendrograma s parametrom $\beta = -0.25$. Za utvrđivanje optimalnog broja klastera u odnosu na broj

Tablica 1. Pregled invazivnih biljnih vrsta na području Spomenika prirode „Obrenovački Zabran“.

Table 1. List of invasive plant species in the Obrenovački Zabran Nature Monument.

Redni broj <i>Ordinal no.</i>	Znanstveni naziv <i>Scientific name</i>	Engleski naziv <i>English common name</i>	Porodica <i>Family</i>	Prirodno stanište <i>Native range</i>
1.	<i>Acer negundo</i> L.	Ash-leaf Maple	Aceraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
2.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Tree-of-Heaven	Simaroubaceae	Azija <i>Asia</i>
3.	<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	White Panicle	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Common Amaranth	Amaranthaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
5.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Common Ragweed	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
6.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	False Indigo	Fabaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
7.	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	Birthwort	Aristolochiaceae	južna Europa i Mediteran <i>South Europe and Mediterranean</i>
8.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Bulwand Wormwood	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
9.	<i>Asclepias syriaca</i> L.	Common Milkweed	Asclepiadaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
10.	<i>Bidens frondosus</i> L.	Devil's Beggartick	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
11.	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicory/Blue Sailors	Asteraceae	Euroazija <i>Eurasia</i>
12.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Canadian Fleabane	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
13.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torrey & Gray	Wild Cucumber	Cucurbitaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
14.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Barnyardgrass	Poaceae	Euroazija <i>Eurasia</i>
15.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Eastern Daisy Fleabane	Asteraceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
16.	<i>Inula britannica</i> L.	Meadow Fleabane	Asteraceae	Euroazija <i>Eurasia</i>
17.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Virginia Creeper	Vitaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
18.	<i>Picris echioides</i> L.	Bristly Oxtongue	Asteraceae	južna Europa i sjeverna Afrika <i>South Europe and North Africa</i>
19.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Common Knotgrass/Doorweed	Polygonaceae	tropska regija <i>Tropical belt</i>
20.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Common Purslane	Portulacaceae	sjeverna Afrika <i>North Africa</i>
21.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Black Locust	Fabaceae	Sjeverna Amerika <i>North America</i>
22.	<i>Rubus caesius</i> L.	Dewberry	Rosaceae	Euroazija <i>Eurasia</i>
23.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Johnson Grass	Poaceae	Mediteran i Azija <i>Mediterranean and Asia</i>
24.	<i>Urtica dioica</i> L.	Common Nettle	Urticaceae	Euroazija <i>Eurasia</i>

vrsta koje imaju visoku vezanost za određeni klaster, upotrijebljen je OptimClass metod, pri čemu je korišten parametar 50 (Tichý i dr. 2010.). Veze između klastera i vrijednosti ekoloških indikatora analizirane su ordinacijskom DCA analizom u programu JUICE 7.0 (Tichý 2002.) i programskom okruženju R pomoću paketa Vegan (Oksanen i dr. 2013.), pri čemu su vrijednosti pokrovnosti transformirane korjenovanjem. Projekci ekoloških indikatorskih vrijednosti biljnih vrsta izračunati za svaki snimak pasivno su postavljeni na ordinacijski grafikon kao dodatne srednje varijable.

Za utvrđivanje prisutnosti invazivnih vrsta biljaka korišteni su podaci o naturalizaciji vrsta u srednjoj Europi iz tri relevantne „on line“ baze podataka: Popis invazivnih vrsta za područje Europe (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, European Invasive Alien Species Gateway, <http://www.europe-alien.org/>), Crna lista i lista za praćenje Švicarske komisije za očuvanje biljnih vrsta (CPS SKEW Schwarze Liste und Watch-Liste, Invasive gebietsfremde Pflanzen, <http://www.cps-skew.ch/>) i Globalna baza podataka o invazivnim vrstama (Global Invasive Species Database, <http://www.issg.org/database/>). Također su korišteni i preliminarni popis invazivnih vrsta u Republici Srbiji (Lazarević i dr. 2012.), kao i liste autora Vrbičanin i dr. (2004.), Kaufman i Kaufman (2007.) i Boršić i dr. (2008.).

REZULTATI

RESULTS

Na području Obrenovačkog Zabranu zabilježene su ukupno 163 biljne vrste. Od ukupnog broja zabilježenih biljnih vrsta, 24 taksona se svrstava u invazivne vrste, što čini 14,72% od ukupne flore Spomenika prirode „Obrenovački Zabran“ (Tablica 1). Među njima je prisutno 6 drvenastih i 18 zeljastih biljnih vrsta.

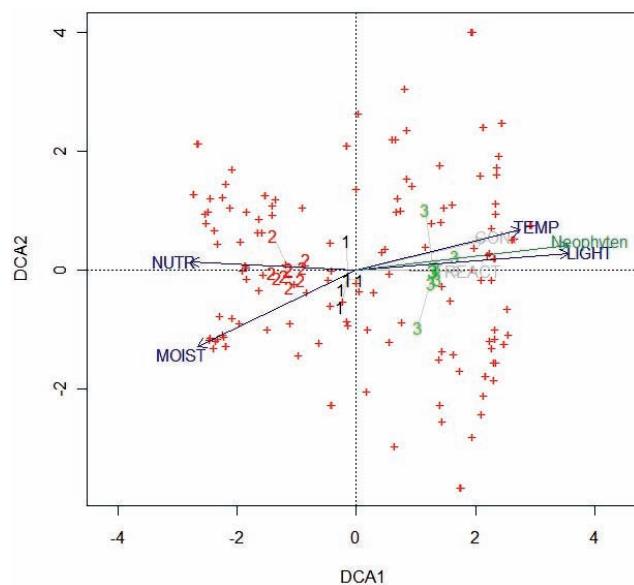
Od ukupnog broja zabilježenih invazivnih vrsta biljaka, najveći broj pripada porodici Asteraceae (9 vrsta), te porodicama Poaceae i Fabaceae (s po 2 vrste), dok su ostale porodice zastupljene sa po jednom vrstom.

Duž čitavog nasipa evidentirane su vrste *Asclepias syriaca* L. i *A. fruticosa* s velikom pokrovnošću i brojnošću. Ove dvije vrste formiraju rub šume ka rijeci Savi, tako da su potisnule gotovo sve druge biljne vrste iz kata žbunja, s tendencijom da potisnu i već sada oskudnu prizemnu floru. Otkos se ne odnosi s površine, a osnov stabljike i korjenov sustav nalaze se ispod noža na kosačici, tako da se same vrste ne uklanjaju u potpunosti operacijom košenja i lako se samoobnavljaju. Osim toga, samo na trim stazi na nasipu zabilježene su i vrste kojima više odgovaraju mezofilna staništa [*Bidens frondosus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Sorghum halepense* (L.) Pers.]. Vrsta *Aster lanceolatus* Willd. je s većom pokrovnošću zabilježena na površini u izletištu, gdje se javlja za-

jedno s vrstom *Rubus caesius* L. Vrsta *Erigeron annuus* (L.) Pers. je prisutna na čitavom području urbane šume Obrenovački Zabran, ali s malobrojnim i pojedinačnim individuama. Samo na trim stazi na nasipu zabilježena je vrsta *Cichorium intybus* L., koja podnosi suhe i osunčane terene. Na trim stazi koja je trasirana kroz šumu, među zabilježenim korovnim vrstama, uočena je izražena prisutnost vrsta *R. caesius* i *Urtica dioica* L. Među invazivnim vrstama koje su prisutne na obje istraživane trim staze, svojom pokrovnošću ističe se vrsta *Polygonum aviculare* L.

Od ukupnog broja zabilježenih biljnih vrsta, 26 (16,14%) su alergene vrste: *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus pratensis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Arrenatherum elatius* L., *Bromus sterilis* L., *Chenopodium album* L., *C. intybus*, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *E. crus-galli*, *Hedera helix* L., *Hordeum murinum* L., *Lolium perenne* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Poa pratensis*, *P. aviculare*, *P. alba*, *Rumex obtusifolius* L., *Setaria viridis* (L.) P. Beauvois, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Stellaria media* (L.) Will., *Taraxacum officinale* F.H.Wigg i *U. dioica*. Među prisutnim alergenim vrstama, mnoge su i invazivne. Alergene biljke koje se ističu svojom pokrovnošću su *L. perenne*, *T. officinale*, *U. dioica* i *A. artemisiifolia*.

Ordinacijska DCA analiza pokazala je da najveći utjecaj na floru i vegetaciju Obrenovačkog Zabranu imaju svjetlost i vлага (Slika 1). Također, kao značajni čimbenici koji utječu na floru i vegetaciju ispitivanog lokaliteta izdvojili su se i



Slika 1. Dijagram DCA ordinacije baze podataka s pasivno projektiranim vrijednostima varijabli ekoloških indikatora (NUTR – ekološki indikator za plodnost zemljišta, TEMP – ekološki indikator za temperaturu, MOIST – ekološki indikator za vlažnost, LIGHT – ekološki indikator za svjetlost).

Fig. 1. DCA ordination diagram of the whole dataset with passively projected explanatory variables (NUTR – ecological indicator for soil fertility, TEMP – ecological indicator for temperature, MOIST – ecological indicator for moisture, LIGHT – ecological indicator for light).

gradjeni za plodnost zemljišta (sadržaj hranljivih materija) i temperaturu. Na najvlažnijim staništima razvija se vegetacija koju karakterizira dominacijom vrsta *A. stolonifera*, *R. caesius*, *Prunella vulgaris* L., *P. aviculare*, *L. perenne*, *A. lanceolatus* i *Glechoma hederacea* L. Značajan antropogeni utjecaj ogleda se kroz prisutnost dominantne vrste *Poa annua* L., ali i konstantnih vrsta *T. officinale* i *P. major*. Na vlažnim staništima na dubljem plodnjiju zemljištu razvija se tipična šumska vegetacija s dominacijom vrsta *Viola odorata* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Carex divulsa* Stokes, *U. dioica*, *Geranium robertianum* L., *Chaerophyllyum temulum* L., *Geum urbanum* L., *H. helix*, *Rumex sanguineus* L. i *Potentilla reptans* L. Svetlost i temperatura su ekološki čimbenici koji uvjetuju razvoj vegetacije na nasipu u Obrenovačkom Zabranu s dominacijom vrsta *A. syriaca*, *C. dactylon*, *A. elatius*, *Lactuca serriola* L., *Bromus hordeaceus* L., *C. intybus*, *Lotus corniculatus* L., *Galium mollugo* L., *C. canadensis*, *Achillea millefolium* L., *S. halepense* i *E. crus-galli*. Ordinacijska analiza pokazala je da čimbenik prisutnosti neofita značajno utječe na floru i vegetaciju Obrenovačkog Zabranu. Neofite najveći utjecaj ostvaruju na toplim i osvjetljenim staništima, tj. na nasipu (Slika 1, klaster 3). Spomenuto je evidentno i na osnovi prisutnosti dominantnih, konstantnih i dijagnostičkih vrsta, među kojima je velik broj invazivnih (*A. syriaca*, *C. intybus*, *C. canadensis*, *S. halepense*, *E. crus-galli*, *A. fruticosa*, *P. aviculare*, *Inula britannica* L., *A. artemisiifolia*).

RASPRAVA DISCUSSION

Tijekom 2002. godine na inicijativu poduzeća Ekofond Obrenovac, započeti su radovi na formiranju rekreativnog područja u Zabranskoj šumi (osnovna mreža staza, sanitарne sjeće). Idućih godina šuma je opremljena drvenim klupama, tablicama, kantama za smeće, kolnim pristupom šumi, a uređene su i dvije trim staze (jedna koja ide kroz šumu i druga na nasipu) (Krstić 2011.).

Na istraživanim trim stazama na području zaštićenog dobra Obrenovački Zabran, biljne vrste *E. annuus* i *A. fruticosa* zabilježene su na svim fitocenološkim snimcima. U više od polovice fitocenoloških snimaka prisutne su sljedeće vrste: *L. perenne*, *P. pratensis*, *B. sterilis*, *Elymus repens* (L.) Gould, *P. major*, *Aristolochia clematitis* L., *P. reptans*, *U. dioica*, *T. officinale*, *P. vulgaris*, *G. hederacea*, *Lysimachia nummularia* L., *A. lanceolatus*, *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Sympytum officinale* L., *G. urbanum*, *Rumex conglomeratus* Murray, *P. lanceolata*, *B. sylvaticum*, *Ajuga reptans* L. i *R. caesius*. **Značajna prisutnost spomenutih vrsta** kao ruderalnih elemenata flore iznosi se i u Studiji zaštite: Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“ (2011) i tumači kao posljedica jako izraženog i stalno prisutnog antropogenog utjecaja.

Iz grupe klijanaca drvenastih vrsta ističu se biljne vrste *A. fruticosa* i *R. caesius*. *A. fruticosa* na trim stazi trasiranoj kroz šumu zabilježena je s malim vrijednostima merenih parametara (ocene r, +), dok je njena pokrovnost i brojnost na trim stazi na nasipu nešto veća, što se podudara s rezultatima istraživanja rekreativskih površina Beograda (Stevanović i dr. 2009.). *R. caesius* je prisutan na svim snimcima na trim stazi u šumi, dok se na jednoj površini u izletištu javlja s većom pokrovnošću. Prisutnost vrste *R. caesius* na urbanim travnjacima ukazuje na njihovu veliku zakoravljenost, odnosno na odsutnost mjera njege i održavanja (Stavretović 2002.) ili na njihovo nepravovremeno i neadekvatno provođenje.

Među zabilježenim invazivnim vrstama posebno se ističe prisutnost *A. fruticosa*, *A. syriaca*, *A. artemisiifolia*, *C. intybus*, *R. caesius* i *U. dioica*, kao i agresivnih korova *C. dactylon* i *P. aviculare*. U Studiji zaštite: Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“ (2011.) također se navode spomenute vrste biljaka. Witting (2004.) iznosi da su *P. aviculare* i *U. dioica* među korovima koji se najčešće javljaju u urbanim sredinama s visokom pokrovnošću. Samo na trim stazi na nasipu zabilježene su vrste *C. intybus* i *C. dactylon* jer podnose suhe i osunčane terene. Na trim stazi koja je trasirana kroz šumu među zabilježenim korovnim vrstama, uočena je brojna prisutnost vrsta *R. caesius* i *U. dioica*. Razlog su uvjeti sredine koji vladaju u šumskom sklopu gdje je locirana trim staza, a koji pogoduju razvoju ovih vrsta. Među alergenim vrstama biljaka prisutnošću se ističu *L. perenne*, *T. officinale*, *U. dioica* i *A. artemisiifolia*. Pelud trave *L. perenne* ubraja se među pet najčešćih uzročnika alergijske manifestacije izazvane peludom, koja je još više naglašena u kombinaciji s drugim alergenim travama (Igić 2012.). Ekstrakt *T. officinale* izaziva alergijski kontaktni dermatitis (Dawe i dr. 1996., Paulsen i dr. 1998., Mark i dr. 1999., Jovanović i dr. 2004.). Kopriva je jedna od alergenih biljnih vrsta koja alergijsku reakciju kod ljudi izaziva dodirom, lomljenjem ili gnjećenjem (Di Tomaso 2004.). Ambrozija je jedan od najznačajnijih i najjačih alergena, koji zauzima važno mjesto među uzročnicima alergijskih bolesti s kojima je u posljednje vrijeme stanovništvo u većini zemalja sve više suočeno (Janjić i dr. 2011.). Najveći broj alergenih vrsta zabilježenih na trim stazama na lokalitetu Obrenovački Zabran su peludnoalergijske vrste, dok je znatno manje onih koje negativno djelovanje na korisnike ostvaruju kao kontaktni ili fotokontaktjni dermatitis.

Ordinacijska analiza pokazala je da su svjetlost i temperatura čimbenici koji najviše utječu na razvoj neofita, što je evidentno na nasipu u Obrenovačkom Zabranu, gdje su invazivne vrste u velikom broju prisutne među dijagnostičkim, dominantnim i konstantnim vrstama, određujući na taj način floru i vegetaciju ovih površina. Među ovim vrstama posebno se ističu *A. fruticosa* i *A. syriaca*. Negativan utjecaj koji spomenute vrste ostvaruju opisan je u brojnim

studijima (Tucović i dr. 2004.a, 2004.b, Radulović i dr. 2008., Porté i dr. 2011., Petrović i dr. 2013.) te je od izuzetne važnosti pratiti i kontrolirati njihovo stanje, kako bi se na vrijeme moglo djelovati.

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Obrenovački Zabran je jedan od značajnijih lokaliteta u neposrednom savskom priobalju s gledišta očuvanja bioraznolikosti i područne raznolikosti, unapređenja kvalitete životne sredine i očuvanja kulturnih obilježja Beograda i njegove okolice. Obrenovački Zabran sačuvan je u najvećoj mjeri od potrebe za dobivanjem obradivih površina, što je u okruženju gdje su isušivana vodena staništa imala za posljedicu smanjenje bioraznolikosti. Prostor Zabранa je u bioekološkom smislu značajan kao stanište biljnog i životinjskog svijeta i doprinosi očuvanju geološke, biološke i područne raznolikosti.

Svetlost i temperatura su ekološki čimbenici koji posebno pogoduju razvoju i širenju invazivnih biljaka u Obrenovačkom Zabranu, koje su najizraženije u području nasipa. Zbog toga i zbog izraženog antropogenog utjecaja, tj. velike frekvencije korisnika, invazivne vrste biljaka unešene su i prisutne na području Zabranu. Kako se istraživano područje nalazi pod zaštitom kao spomenik prirode, nedopustivo je daljnje širenje postojećih, ali i unošenje novih alohtonih, a posebno invazivnih vrsta. Samo pažljivo i odgovorno upravljanje prirodnim dobrom omogućiće da se njihov broj održi na postojećoj razini. Daljnje uređenje i unaprjeđenje treba ići isključivo u smjeru očuvanja i zaštite postojeće autohtone flore i vegetacije te obveznog praćenja dinamike i stanja postojećih invazivnih vrsta.

ZAHVALA ACKNOWLEDGMENT

Ovaj rad realiziran je u okviru projekata „Istraživanje klimatskih promjena na životnu sredinu: praćenje utjecaja, adaptacija i ublažavanje“ (43007) i „Ontogenetska karakterizacija filogenije bioraznovrsnosti“ (173038) koje finansira Ministarstvo prosvjete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA REFERENCES

- Boršić, I., M. Milović, I. Dujmović, S. Bogdanović, P. Cigić, I. Rešetnik, T. Nikolić, B. Mitić, 2008: Preliminary check-list of invasive alien plant species in Croatia. *Nat. Croat.* 17 (2): 55–71.
- Braun-Blanquet, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge die Vegetationskunde*, Springer Verlag, 865 p., Wien-New York.
- CPS SKEW: Schwarze Liste und Watch-Liste. Invasive gebietsfremde Pflanzen, <http://www.cps-skew.ch/> (posjećeno: kolovoza 2015).

- Dawe, R. S., C. M. Green, T. M. MacLeod, J. Ferguson, 1996: Daisy, dandelion and thistle contact allergy in the photosensitivity dermatitis and actinic reticuloid syndrome. *Contact Dermatitis* 35: 109–110.
- Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. European Invasive Alien Species Gateway, <http://www.europe-aliens.org/> (posjećeno: kolovoza 2015).
- Di Castri, F., A. J. Hansen, M. Debussche, 1990: *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*, Kluwer Academic Publishers, 480 p., Dordrecht.
- Di Tomaso, J. M., 2004: Weeds that cause dermatitis. *Proc. Calif. Weed Sci. Soc.* 56: 98–104.
- Drake, J., H. A. Mooney, F. Di Castri, R. Groves, F. J. Kruger, M. Rejmánek, M. Williamson, 1989: *Biological Invasions: A Global Perspective*, John Wiley & Sons, 525 p., Chichester.
- Elton, C. S., 1958: *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*, Methuen, 181 p., London.
- Global Invasive Species Database, <http://www.issg.org/database/> (posjećeno: kolovoza 2015).
- Godefroid, S., N. Koedam, 2007: Urban plant species patterns are highly driven by density and function of built-up areas. *Landsc. Ecol.* 22: 1227–1239.
- Hennekens, S., J. Schaminée, 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- Igić, R., (ur.) 2012: *Alergijske biljke*, Odsjek za biologiju i ekologiju, Sveučilište u Novom Sadu – Prirodoslovno-matematički fakultet, 388 p., Novi Sad.
- IUCN, 2011: Another Milestone Towards 2010: Will Europe Win the Battle Against Invasive Species?, <http://www.countdown2010.net/article/another-milestone-towards-2010-will-europe-win-the-battle-against-invasive-species> (posjećeno: kolovoza 2015).
- Janjić, V., Lj. Radivojević, V. Jovanović, 2011: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – a harmful weed, ruderal and allergenic plant in the territory of Belgrade. *Acta biol. iugosl. – ser. G: Acta herb.* 20 (2): 57–67.
- Jávorka, S., V. Csapody, 1934: *Iconographia Flora Hungaricae*, Akadémiai Kiadó, 576 p., Budapest.
- Josifović, M., L. Stjepanović, M. Kojić, N. Diklić, (ur.) 1970–1986: *Flora SR Srbije*. 1–9, Srpska akademija znanosti i umjetnosti, Beograd.
- Jovanović, M., M. Poljački, N. Mimica-Dukić, P. Boža, Lj. Vujanović, V. Đuran, S. Stojanović, 2004: Esquiterpene lactone mix patch testing supplemented with dandelion extract in patients with allergic contact dermatitis, atopic dermatitis and non-allergic chronic inflammatory skin diseases. *Contact Dermatitis* 51 (3): 101–110.
- Kaufman, S. R., W. Kaufman, 2007: *Invasive Plants: A Guide to Identification, Impacts, and Control of Common North American Species*, Stackpole Books, 458 p., Mechanicsburg.
- Kojić, M., 1990: *Livadske biljke*, Naučna knjiga, 248 p., Beograd.
- Kowarik, I., 1995: Clonal growth in *Ailanthus altissima* on a natural site in West Virginia. *J. Veg. Sci.* 6: 853–856.
- Krstić, D., 2011: Stanje šuma Obrenovačkog Zabranu sa aspekta rekreativnog korišćenja, Diplomski rad, Sveučilište u Beogradu – Šumarski fakultet, 45 p., Beograd.
- Lakušić, D., 1993: *Visokoplanska flora Kopaonika – ekološko-fitogeografska studija*, Magisterij, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Beogradu, 222 p., Beograd.

- Lakušić, D., J. Blaženčić, V. Randjelović, B. Butorac, S. Vukojičić, B. Zlatković, S. Jovanović, J. Šinžar-Sekulić, D. Žukovec, I. Čalić, D. Pavićević, 2005: Staništa Srbije – priručnik sa opisima i osnovnim podacima, Biološki fakultet, Sveučilište u Beogradu, Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije, 684 p., Beograd.
- Lazarević, P., V. Stojanović, I. Jelić, R. Perić, B. Krsteski, R. Ajtić, N. Sekulić, S. Branković, G. Sekulić, V. Bjedov, 2012: Preliminarni spisak invazivnih vrsta u Republici Srbiji sa opštim merama kontrole i suzbijanja kao potpora budućim zakonskim aktima. Zaštita prirode 62 (1): 5–33.
- Mark, K. A., R. Brancaccio, N. A. Soter, D. E. Cohen, 1999: Allergic contact and photoallergic contact dermatitis to plant and pesticide allergens. Arch. Dermatol. 135: 67–70.
- McCune, B., M. J. Mefford, 1999: PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 5.0 for Windows, MM Software Design, Gleneden Beach, OR.
- Obratov-Petković, D., I. Bjedov, B. Jurišić, M. Đukić, D. Đunisijević-Bojović, D. Skočajić, M. Grbić, 2013: Influence of some environmental factors on the distribution of the invasive species *Aster lanceolatus* Willd. in various Serbian habitats. Friesen. Environ. Bull. 22 (6): 1677–1688.
- Oksanen, J., G. F. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P. R. Minchin, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, 2013: Vegan: Community Ecology Package, R Package Version 2.0-3.
- Paulsen, E., J. Soogaard, K. E. Andersen, 1998: Occupational dermatitis in Danish gardeners and greenhouse workers (III), Compositae related symptoms. Contact Dermatitis 38: 140–146.
- Petrović, J., N. Stavretović, S. Ćurčić, I. Jelić, B. Mijović, 2013: Invazivne biljne vrste i trčci i mravi kao potencijal njihove biološke kontrole na primjeru Spomenika prirode „Bojčinska šuma“. Šumar. list 1–2: 61–69.
- Porté, A. J., L. J. Lamarque, C. J. Lortie, R. Michalet, S. Delzon, 2011: Invasive *Acer negundo* out performs native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity. BMC Ecol. 11: 28.
- Radulović, S., D. Skočajić, I. Bjedov, D. Đunisijević-Bojović, 2008: *Amorpha fruticosa* L. on wet sites in Belgrade. Bull. Fac. Forest. Belgrade 97: 221–234.
- Stavretović, N., 2002: Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda, Disertacija, Šumarski fakultet, Sveučilište u Beogradu, 181 p., Beograd.
- Stavretović, N., 2008: Kvalitetne vrste i korovi u travnjacima urbanog područja. Monografija, Unija bioloških naučnih društava Srbije, 204 p., Beograd.
- Stavretović, N., J. Stevanović, A. Mijović, 2010: Invazivne biljne vrste na travnim površinama stambenih naselja Beograda. Acta biol. iugosl. – ser. G: Acta herb. 19 (1): 39–47.
- Stevanović, J., N. Stavretović, D. Obratov-Petković, A. Mijović, 2009: Invazivne biljne vrste na nekim sportsko-rekreativnim površinama Beograda. Acta biol. iugosl. – ser. G: Acta herb. 18 (2): 115–125.
- Stevanović, V., 1995: Biogeografska podela teritorije Jugoslavije. U Stevanović, V., V. Vasić (ur.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet Sveučilišta u Beogradu i Ecolibri, 117–127. Beograd.
- Studij zaštite, 2011: Spomenik prirode „Obrenovački Zabran“, Zavod za zaštitu prirode Srbije, 97 p., Beograd.
- Šarić, T., 1991: Atlas korova, Svjetlost, 221 p., Sarajevo.
- Šilc, U., S. Vrbničanin, D. Božić, A. Čarni, Z. Dajić-Stevanović, 2012: Alien plant species and factors of invasiveness of anthropogenic vegetation in the Northwestern Balkans – a phytosociological approach. Cent. Eur. J. Biol. 7 (4): 720–730.
- Tichý, L., 2002: JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451–453.
- Tichý, L., M. Chytrý, M. Hájek, S. Talbot, Z. Botta-Dukát, 2010: OptimClass: using species-to-cluster fidelity to determine the optimal partition in classification of ecological communities. J. Veg. Sci. 21: 287–299.
- Tomić, Z., 1986: Vegetacija – prilog. Studija o stanju postojeće šumske vegetacije i Projekat uređenja park šume Obrenovački Zabran, Šumarski fakultet Sveučilišta u Beogradu i Institut za šumarstvo u Beogradu, Beograd.
- Tucović, A., V. Isajev, M. Šijačić-Nikolić, 2004a: Sekundarni areal i ekofiziološke karakteristike *Amorpha fruticosa* L. u Srbiji. Bull. Fac. Forest. Belgrade 89: 223–230.
- Tucović, A., V. Isajev, M. Šijačić-Nikolić, D. Vilotić, 2004b: Causes of amorpha (*Amorpha fruticosa* L.) invasion of forest sites in Serbia. Acta biol. iugosl. – ser. G: Acta herb. 13 (1): 19–26.
- Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb, (ur.) 1964–1980: Flora Europaea I–V, Cambridge University Press, 2392 p., Cambridge.
- Vrbničanin, S., B. Karadžić, Z. Dajić-Stevanović, 2004: Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. Acta biol. iugosl. – ser. G: Acta herb. 13 (1): 1–12.
- Witting, R., 2004: The origin and development of the urban flora of Central Europe. Urban Ecosyst. 7: 323–339.
- Zakon o zaštiti prirode Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10).

Summary

The main aim of the conducted research was to determine the presence of invasive plant species in the protected natural area of the Obrenovački Zabran Nature Monument (Central Serbia). Floristic and vegetation study of the forest Obrenovački Zabran was conducted through several vegetation periods (from March 2009 to November 2013). The presence of 163 plant species recorded in the area of the Zabran Forest reflects its flora richness. Out of the total number of recorded species, 24 taxa are listed as invasive plant species, which makes 14.72% of the total flora of the Obrenovački Zabran Forest Nature Monument. Among them, there are six woody plant species and 18 herbaceous plant species. Along the whole embankment track, the species *Asclepias syriaca* and *Amorpha fruticosa* were registered with a high value of the measured parameters each.

These two species create a wood edge leading down to the Sava River and suppress almost all other plants of the shrub floor, with a tendency to suppress already sparse vegetation of the ground floor. The most important environmental factors influencing the development and spreading of invasive plants in Obrenovački Zabran are light and temperature, which are most pronounced in the embankment area. Also, a strong anthropogenic influence, i.e., high frequency of users, has led to introduction and presence of invasive plant species in the area. The greatest number of determined invasive plant species belong to the family Asteraceae (nine species), then to the families Fabaceae and Poaceae (with two species each), whereas the other families had a single invasive species each.

Research results should provide a basis for development of strategies for monitoring the state of unwanted species and planning measures of their reduction in order to protect the autochthonous flora. Only careful and responsible management of the natural area would maintain the abundance of these species at the current level.

KEY WORDS: Sava River, Obrenovački Zabran, invasive species, environment protection, nature protection



INVAZIVNE BILJKE KALNIČKIH ŠUMA

INVASIVE PLANTS OF KALNIK FORESTS

Gabrijel HORVAT¹ i Jozo FRANJIĆ²

Sažetak

U radu se navode invazivne biljne vrste koje se javljaju u šumama Kalnika. Također se navodi i stanje njihove rasprostranjenosti u Hrvatskoj i njihov utjecaj na šume Kalnika. Ukupno je zabilježeno 14 invazivnih vrsta koje u šumama Kalnika stvaraju probleme, a to su – *Acer negundo* L. (negundovac), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (pajasen), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrozija), *Amorpha fruticosa* L. (čivitinjača), *Asclepias syriaca* L. (cigansko perje), *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (kanadska hudoljetnica), *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray (divlji krastavac), *Erigeron annuus* (L.) Pers. (krasolika), *Impatiens glandulifera* Royle (žljezdasti nedirak), *Juncus tenuis* Willd. (nježni sit), *Phytolacca americana* L. (vinobojka), *Reynoutria japonica* Houtt. (japanski dvornik), *Robinia pseudoacacia* L. (bagrem), *Solidago gigantea* Aiton (velika zlatnica). Najviše problema u šumama Kalnika čini bagrem, i to na svim tipovima staništa i u sastojinama svih starosnih skupina, a posebno su štete značajne u mladim sastojinama te u sastojinama u fazi obnove. Na površinama nakon čistih sjeća a prije pošumljavanja, u mladim sastojinama i osunčanim čistinama starih sastojina u fazi obnove, štetu čine i gusti sklopovi krasolike, ambrozije, žljezdastoga nedirka i vinobojke. Ostale navedene vrste za sada nalazimo uz rubove šuma, cesta, vlaka, obalama vodotoka te na šumskim čistinama, gdje dolaze u manjim skupinama ili pojedinačno te za sada ne čine ozbiljne štete, ali su stalna prijetnja autohtonim vrstama, kao i bioraznovrsnosti.

KLJUČNE RIJEČI: šume Kalnika, autohtone vrste, invazivne vrste, bioraznovrsnost.

UVOD

INTRODUCTION

Kalnik je gorje smješteno u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske. Proteže se između Zagorja, Prigorja i Podravine, pripada žumberačko-medvedničko-kalničkom gorskom nizu, pružajući se u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Na zapadu dopire do Ivanščice i proteže se na istok do Bilogore. Najviši vrh je Vranilec (643 m n. v.). Po svom postanku spada među naša najmlađa gorja. Građen je uglavnom iz karbonatnih stijena, posebice u južnom i zapadnom dijelu, a prema istoku prelazi u silikate. Na takvim podlogama nastale su skupine bazičnih tala na vapnenasto-dolomitnoj

podlozi te kisela tla na podlogama pjeska, pješčenjaka i šljunka. Reljef Kalnika je vrlo razveden, neravan, strm, ispresijecan brojnim jarcima i hrptovima, pri čemu je južna strana blaže valovita i pitomija, te stoga naseljenija, ali i manje šumovita. Sjeverna strana, posebno od zapada, izrazito je razvedena i strma, a prema istoku postupno prelazi u blaže padine. Šume u sjevernom dijelu dosežu sve do doline Bednje. Kalničko područje je vrlo bogato izvorima vode koje teku brojnim vodotocima i to sa sjevera i sjeveroistoka prema Dravi, a ostali prema Savi. Kalnik se nalazi u području umjerenog-kontinentalne klime, sa srednjom godišnjom temperaturom od 9,8 °C i prosječnom količinom oborina od približno 900 mm.

¹Dr. sc. Gabrijel Horvat, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Koprivnica, Šumarija Ludbreg, Koprivnička 2, HR-42230 Ludbreg, gabrijel.horvat@hrsume.hr

²Prof. dr. sc. Jozo Franjić, Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet, Svetosimunska 25, HR-10000 Zagreb, franjic@sumfak.hr

Autohtona šumska vegetacija Kalnika definirana je njegovim stanišnim uvjetima, ali i trajnim i snažnim utjecajem čovjeka zbog relativno gусте naseljenosti i povoljnih uvjeta za život ljudi. Najzastupljenije su biljne zajednice obične bukve koje pokrivaju najveće površine i tvore najljepše i najvrjednije sastojine. Osim toga, prirodno se javljaju i zajednice hrastova – lužnjaka, kitnjaka i medunca. Na Kalniku se još javljaju i šumske zajednice običnoga graba i crne johe. Velike površine zauzimaju kulture četinjača, koje su umjetno podignute sredinom 20. stoljeća.

Šumska vegetacija Kalnika osim domaćih (autohtonih) vrsta sadrži sve više stranih (alohtonih) vrsta. Alohtonu floru čine vrste čije je pojavljivanje uzrokovanu ljudskim aktivnostima (unešene, strane, pridošle vrste), a unešene su namjernim ili nenamjernim djelovanjem. Neke od tih vrsta su se prilagodile novim stanišnim uvjetima i prošle su proces udomaćivanja, u smislu intenzivnoga razmnožavanja, brzoga rasta i razvoja (često bržega i snažnijega od domaćih vrsta) i u nedostatku prirodnih neprijatelja pričinjavaju ekološke i ekonomske štete ili štete po zdravlje ljudi. Takve su vrste ponajprije prijetnja biološkoj raznovrsnosti, jer vrlo brzo zaraštaju prirodna staništa, a nazivaju se *invazivne vrste*. Neofiti su pak alohtone vrste novijega doba (nakon otkrića Amerike) za razliku od arheofita koji su starijega datuma (do otkrića Amerike). Ova vrsta vegetacije nastanjuje šumske i poljoprivredne površine, ponajprije vlažna i svjetla staništa (rubovi šuma, čistine nakon sječe, prirodne enklave), u početku najčešće u dolinama uz vodotoke i komunikacije (Mitić i dr. 2008). Posebno uspijevaju na ruderalkim i drugim antropogenim staništima. Vrlo su prilagodljive i u kratkom vremenu se udomaće, a neke formiraju i nove biljne zajednice s autohtonom florom. Podrijetlom su uglavnom iz sličnih stanišnih prilika Azije i Amerike.

Procjenjuje se da udio alohtone flore u nacionalnim florama doseže 30-50 % u ukupnom broju vrsta. Dakako da utjecaj svih alohtonih vrsta nije jednak, jer neke vrste su korisne (uzgoj u kulturama), nečiji utjecaj je neutralan, a najviše je onih štetnoga utjecaja. Strane invazivne vrste su na globalnoj razini druga najveća prijetnja bioraznovrsnosti, odmah nakon procesa uništavanja prirodnih staništa.

U Europi se navodi više od 11.000 biljnih i životinjskih alohtonih vrsta, od kojih se do 15 % smatra invazivnima, a šteta koju prouzrokuju procjenjuje se na 12 milijardi eura. U Hrvatskoj je alohtona vegetacija također vrlo rasprostranjena (Pandža i dr. 2001; Nikolić i dr. 2014) i do sada je zabilježeno preko 600 invazivnih biljnih vrsta, dio kojih se javlja i u šumama.

Slična učestala pojavnost nekih invazivnih vrsta uočava se zadnjih godina i u kalničkim šumama, gdje se u nekoliko godina događa intenzivan proces sušenja kultura četinjača (obična smreka, europski ariš, američki borovac, crni bor). Proces je vrlo progresivan i zahvaća sve kulture četinjača,

što predstavlja ozbiljan problem u sanaciji tih površina zbog velike količine drvene mase loše kvalitete i uporabne vrijednosti koju treba u kratkom roku posjeći i pripremiti površinu za obnovu. Intenzivnim sušenjem i sjećom velike površine su ogoljene. Radovi sječe i pripreme staništa obavljaju se mehanizirano, što uz preveliku uporebu teške mehanizacije prekomjerno oštećuje tlo, mijenjajući mu strukturu, sastav površinskih slojeva i dr. Takve su površine, zbog ograničenoga dotoka svijetla na tlo u kulturama bile gotovo sterilne i najčešće bez drugih biljaka. Naglim otvaranjem i dolaskom velike količine svjetla na tlo, nastali su pogodni uvjeti za nadolazak vrsta prilagođenih na puno svjetla, pa tako i alohtonih. Prenositelji su osim prirodnih bili i antropogeni pomoću strojeva (traktori, kamioni, automobili i dr.). Velike količine organske materije koja se nagomilala na tlu (izbojci, iglice, kora i dr.), iznadprosječne temperature te velike količine oborina stvorili su uvjete za brzu razgradnju biomase i intenzivan rast i razvoj nove vegetacije, u čemu su se vrlo dobro snašle invazivne vrste zbog svojih komparativnih prednosti. Tako su nastale čitave sastojine novih biljnih vrsta koje su u potpunosti prekrile tlo, a i obilno su plodonosile, te se očekuje njihova velika brojnost u idućem razdoblju. Najbrojnije zajednice invazivnih vrsta na području Kalnika pojavljuju se u sjeveroistočnom dijelu, gdje prevladavaju silikatne podloge na kojima dolaze kisešnja tla koja su povoljna za ove vrste, jer zbog svojega podrijetla (Sjeverna Amerika i Azija) preferiraju takva tla. Prema vrsti staništa najveći broj jedinki i zajednica invazivnoga bilja javlja se na površinama čistih sječa nakon sušenja kultura četinjača, u kojima osim puno svjetla i čistih površina postoje u tlu velike količine nerazgrađenoga humusa, zbog čega je podloga kisela (usp. Perković i dr. 2007; Horvat 2011, 2012), a time i povoljna za razvoj ovoga tipa vegetacije. To će svakako predstavljati osim ekološkoga i velik ekonomski problem vezan uz troškove njihovoga uklanjanju, kako bi se omogućilo nesmetano izvođenje radova pošumljavanja i njege mladih sastojina te privođenje površina autohtonoj vegetaciji.

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

Terenska istraživanja provedena su od svibnja do kolovoza tijekom 2003., 2009. i 2010. godine s ciljem istraživanja šumske vegetacije i sukcesije vegetacije saniranih površina nakon sušenja kultura četinjača na Kalniku. Dodatna ciljana istraživanja provedena su tijekom druge polovice 2014. godine na cijelom području šumskih površinama Kalnika, s posebnim naglaskom na mlade sastojine i sastojine u fazi pomlađivanja, tj. površine s puno svjetla i potencijalna staništa invazivnih vrsta. U radu su korišteni rezultati pretvodnih istraživanja, a za određivanja taksona biljnih vrsta korišteni su taksonomski ključevi Javorka i Csapody (1991),

Martinčić i dr. (1999), Domac (1994), Rotmahler (2000), Franjić i Škvorc (2010, 2014). Potencijalna opasnost i moguća štetnost rađena je procjenom. Za utvrđivanje prisutnosti invazivnih biljaka korišteni su podaci o rasprostranjenosti tih vrsta na području Hrvatske iz relevantne *on-line* baze podataka [http://hirc.botanic.hr/fcd/Invazivne Vrste](http://hirc.botanic.hr/fcd/Invazivne_Vrste) (Nikolić 2015).

DANAŠNJE STANJE RASPROSTRANJENOSTI INVAZIVNIH BILJAKA U ŠUMAMA KALNIKA

PRESENT STATE OF DISTRIBUTION OF INVASIVE PLANTS IN FORESTS OF KALNIK

Acer negundo L. (*Aceraceae*) – negundovac

(= *Negundo aceroides* Moench, *N. fraxinifolium* /Nutt./ DC.)
(= pajavac, jasenolisni javor, javor perasti, američki javor, bijeli javor)

eng. Box-elder, Ashleavedmaple; njem. Eschenahorn; fra. Erable negundo; tal. Aceroamericano

Listopadno drvo podrijetlom iz Sjeverne Amerike. U Europu (Velika Britanija) unesen je namjerno 1688. godine kao dekorativna vrsta. Do sada je naturaliziran ili se kultivira još u Južnoj i Srednjoj Americi, Aziji, Australiji i Novom Zelandu. Na području Hrvatske je evidentiran početkom 20. stoljeća, gdje se uzgaja u parkovima i drvoređima. Najviše dolazi u sjeverozapadnom i istočnom dijelu Hrvatske te Dalmaciji. Termofilna je vrsta polusjene, široke ekološke amplitude. Preferira tla s izmjeničnom vlagom, propusna, s osrednjom količinom humusa i dušika te umjerene kiselosti. Zbog velike prilagodljivosti podnosi i vrlo siromašna tla, mjesta izložena suncu, sušu, hladnoću, pa i zasjenu. Dolazi u kontinentalnim do submediteranskim uvjetima, na prirodnim suhim i močvarnim staništima šuma i livada, ali i na antropogeno utjecanim položajima. Visoko je kompetitivna vrsta koja istiskuje prirodnu vegetaciju, po-

sebice u mladosti kada raste više od jednoga metra godišnje. Ne dostiže duboku starost, doživi do pedeset godina i u pravilu nestaje. Bogato plodonosi petnaestak godina, razmnožava se sjemenom, ali i vrlo učinkovito vegetativno iz bojcima iz korijena. Cvjeta u ožujku i travnju prije listanja, a pelud izaziva alergije (Franjić i Škvorc 2010; Šoštarić 2011; Nikolić 2014).

Na Kalniku dolazi u nižim dijelovima, na zapuštenim površinama, uz rubove šume, sječine, prosjeke i puteve. Zabilježen je krajem prošloga stoljeća. Dostiže dimenzije jačega grma. Zbog pojedinačnoga javljanja ili u manjim skupinama, za sada ne pričinjava ozbiljnije štete na autohtonoj vegetaciji niti u šumi, a ni ne očekuje se veća invazija. Uklanjanja se mehanički.

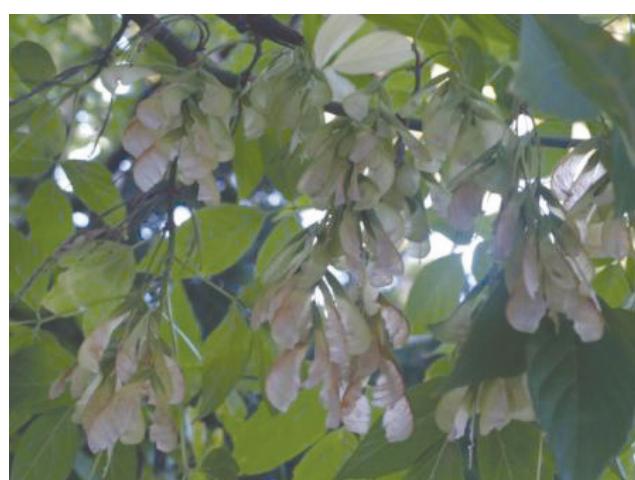
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (*Simaroubaceae*) – pajasen

(= *A. cacodendron* /Ehrh./ Schinz et Thell., *A. giraldii* Dode, *A. glandulosa* Desf., *A. peregrina* /Buc'hoz/ Barkley, *A. sutchuenensis* Dode, *A. vilmoriniana* Dode, *Pongelion cacodendron* /Ehrh./ Farw., *P. glandulosum* /Desf./ Pierre, *Rhus cacodendron* Ehrh., *Toxicodendron altissimum* Mill.)
(= žljezdasti pajasen, bogač, rajska stabla, jelš, pajesan žljezdasti, kiselo drvo)

eng. Tree of Heaven, Ailanthas, China Sumac; njem. Chinesischer Götterbaum; fra. Ailante glandulex

Listopadno drvo podrijetlom iz Kine. U Europu je unesen 1751. godine kao ukrasna biljka. Danas dolazi u Europi, Sjevernoj i Južnoj Americi, Aziji, Africi i Australiji. U Hrvatskoj je prvi put zabilježen 1914. godine (vjerojatno je postojao i ranije), prvo se koristio za pošumljavanje i stabilizaciju pjeskovitih staništa (Đurđevački pijesci) i kao ukrasna vrsta u drvoređima. Danas predstavlja poseban problem u primorskim krajevima. Pajasen je vrsta široke ekološke amplitude i velike otpornosti. Preferira topliju i sunčaniju staništa (mediteranskoga i submediteranskoga tipa), ali i vrlo dobro podnosi temperaturne razlike, kao i količine dostupne vlage. Dolazi na različitim tipovima tala, dobro podnosi uvjete siromašnih tala, kao i zagađenost zraka. Naseljava svjetla mesta uz prometnice, puteve, rubove šuma te sva antropogena staništa. Pajasen se vrlo uspješno razmnožava sjemenom (obilno plodonosi), ali i vegetativno iz panjeva, tjeranjem podzemnih podanaka te fragmentima korijena. Svojim agresivnim širenjem nadrasta konkurentске autohtone vrste, a uz to i luči aleopatske tvari (*ailanthon*) kojima onemogüćava razvoj drugih vrsta. Biljni sok je iritabilan za ljudsku kožu, ali i štetan po zdravlje u slučaju dužega kontakta (Franjić i Škvorc 2010; Boršić 2011; Nikolić 2014).

Pajasen je na Kalniku uočen 80-tih godina prošloga stoljeća, a javlja se uz rubove šuma i puteve. Češći i agresivniji je u nizinskim dijelovima podno Kalnika, odakle postupno na-



Slika 1. Negundovac (*Acer negundo* L.).



Slika 2. Pajasen (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle).

dire. Za sada ne pričinjava ozbiljnije štete u šumama niti u okolišu Kalnika, ali je primjetno sve jače širenje i potencijalna je opasnost. Najčešće se uništava mehanički.

***Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) – ambrozija**

(= *A. elatior* L.)

(= pelinolisni limundžik, obični limundžik, partizanka)

eng. Short Ragweed, American Wormwood, Roman Ragweed; njem. Ambrosie (Hohe); fra. Ambroisie

Jednogodišnja zeljasta biljka, podrijetlom iz Sjeverne Amerike. Nenamjerno je unesena s drugim sjemenjem u Europu krajem 19. stoljeća. Do sada je zabilježena u Aziji, Australiji i Južnoj Americi. U Hrvatskoj je prvi put zabilježena u okolini Pitomače 1941. godine (Josip Kovačević), otuda i jedan od narodnih naziva "partizanka". Danas ju nalazimo na području cijele Hrvatske, a posebno obilno na sjeveru i u Slavoniji. Muški cvjetovi stvaraju ogromne količine peluda (cvjeta od lipnja do listopada) koje raznosi vjetar na udaljenost i do 300 km, a kljajost zadržava i do 40 godina. Jedan je od najrasprostranjenijih korova. Ambrozija nastanjuje sva svjetla, napuštena i antropogena staništa. Vrlo je široke ekološke amplitude, posebno je tolerantna na vlagu i temperaturu, te je stoga vrlo agresivna i široko rasprostranjena. Otporna je i na mehaničko uklanjanje, jer i nakon košnje ponovo potjera. Najveći utjecaj ima na ljudsko zdravlje jer izaziva jake alergije u ljudi, ali svojom agresivnošću potiskuje i autohtonu vegetaciju (Peternel i dr. 2005; Boršić 2011; Horvat 2011; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku se također javlja na svim za nju povoljnim staništima (čistine, rubovi šume, putovi, zapuštena poljoprivredna zemljišta i ruderalna staništa), svih nadmorskih visina i eksponicija. Posebno dobre uvjete nalazi na čistim sječinama, posebno na površinama nakon sječe osušenih kultura četinjača. Štete na Kalniku čini zauzimanjem staništa gustim sklopom koji onemogućava jesenska pošumljavanja ili uklanjanje.



Slika 3. Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

vanja ili zasjenjuje stabiljike mladi sastojina tijekom vegetacije. Uklanja se mehanički i kemijski. Kemijski glifosatima na čistim površinama prije pošumljavanja (u Americi je dokazana rezistentnost na glifosate), a mehanički žetvom u mlađim sastojinama. Metode nisu posebno učinkovite u smislu potpunoga uništenja, ali nije štetna za odrasle sastojine.

***Amorpha fruticosa* L. (Fabaceae) – čivitnjača**

(= *A. angustifolia* F. E. Boynton, *A. arizonica* Rydb., *A. bushii* Rydb., *A. croceolanata* Watson, *A. curtissii* Rydb., *A. dewinkelieri* Small, *A. emarginata* Eastw., *A. emarginata* Sweet, *A. fragrans* Sweet, *A. fruticosa* f. *crispa* /G. Kirchn./ C. K. Schneid., *A. fruticosa* var. *angustifolia* Pursh, *A. fruticosa* var. *caroliniana* /Croom/ S. Watson, *A. fruticosa* var. *coerulea* Loudon, *A. fruticosa* var. *crispa* G. Kirchn., *A. fruticosa* var. *croceolanata* /Watson/ Mouill., *A. fruticosa* var. *emarginata* Pursh, *A. fruticosa* var. *humilis* /Tausch/ C. K. Schneid., *A. fruticosa* var. *lewisii* Loudon, *A. fruticosa* var. *oblongifolia* E. J. Palmer, *A. fruticosa* var. *occidentalis* / Abrams/ Kearney et Peebles, *A. fruticosa* var. *pendula* (Carriere) Dippel, *A. fruticosa* var. *tennesseensis* /Kunze/ E. J. Palmer, *A. fruticosa* var. *typica* /L./ C. K. Schneid., *A. fruticosa* var. *vulgaris* Pursh, *A. humilis* Tausch, *A. occidentalis* Abrams, *A. occidentalis* var. *arizonica* /Rydb./ E. J. Palmer, *A. occidentalis* var. *emarginata* E. J. Palmer, *A. pendula* Carriere, *A. tennesseensis* Kunze, *A. virgata* Small)
(= amorfa, bagremac, kineski bagrem)

eng. Bastard Indigo; njem. Gewöhnlicher Bastardindigo, Schein Indigo; fra. Faux indigo

Listopadni grm namjerno unesen iz Sjeverne Amerike 1724. godine kao dekorativna vrsta, odnosno vrsta za smirivanje klizišta, izradu živica i pletenih predmeta, te kao vrijedna medonosna biljka. Osim u Sjevernoj Americi i Europi danas se javlja još i u Južnoj Americi, Africi i Aziji. U nizinski dio Hrvatske unesena je početkom 20. stoljeća, ponajprije za



Slika 4. Čivitnjača (*Amorpha fruticosa* L.).

zaštitu i stabilizaciju kosina i nasipa željezničkih pruga te kao medonosna biljka. Vrsta je široke ekološke amplitude, sklonija termofilnijim staništima. Danas je najviše ima u sjeverozapadnim i istočnim dijelovima Hrvatske, ali i diljem zemlje uglavnom uz vodotoke. Preferira srednje vlažna do vlažna staništa, osrednje bogata humusom i dušikom, umjereni kiselosti. Podnosi također i djelomičnu zasjenu, ali i stajaću vodu. Najčešće dolazi uz vodotoke, na prirodnim ili poluprirodnim staništima. Naraste do dva metra u visinu, posebno u mladosti, kada nadrasta sve autohtone vrste tvoreći gusti neprohodni sklop, čime onemogućava dolazak drugih vrsta. Drastično utječe na biološku raznovrsnost. Posebno velike štete čini u mladim sastojinama hrasta lužnjaka, gdje prerasta autohtone vrste i otežava obnovu šuma (međurječe Save, Dunava i Drave). Cvjeta tijekom lipnja i opršuje se kukcima,obilna je i vrijedna pčelinja paša, što je čini korisnom biljkom. U simbiozi s nekim bakterijama veže elementarni dušik iz zraka i njime obogaćuje tlo. Osim sjemenom, vrlo dobro se razmnožava i vegetativno tjeranjem izbojaka iz korijena (Franjić i Škvorc 2010; Boršić 2011; Krpan i dr. 2011; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku se javlja u nižim dijelovima, pojedinačno ili u manjim skupinama uz vodotoke, odakle polako ulazi u rubove šuma. Prve spoznaje o nalazištima na području Kalnika datiraju iz druge polovice prošloga stoljeća. Nisu uočene značajne štete u šumskim sastojinama. Uklanja se mehanički.

***Asclepias syriaca* L. (Asclepiadaceae) – cigansko perje**

(= *A. cornuta* Decne)

(= prava svilenica, pravo cigansko perje, kinder, ciganjsko perje, svioni dubac, svionica, dubac svilni, pustenolistna svilenica, svilenica)

eng. Common Milkweed; njem. Seidenpflanze

Zeljasta trajnica podrijetlom iz Sjeverne Amerike. U Europu donesena namjerno u 17. stoljeću ponajprije kao ukrasna biljka, kasnije se u Njemačkoj koristila za proizvodnju prediva. Još je zabilježena u Sjevernoj Americi, Bliskom istoku i u Japanu. Za Hrvatsku se prvi put navodi u drugoj polovici 19. stoljeća. Danas se najčešće javlja na sjeverozapadu i istoku Hrvatske. Primarno dolazi na toplim i osunčanim staništima. Preferira pjeskovita, prozračna, ne previše bogata tla dušikom i humusom. Pokazatelj je umjereno vlažnih do vlažnih tala umjerene kiselosti. Ponajprije naseljava antropogena staništa uz putove, svijetle pruge, riječne nasipe, smetlišta, ali i otvorene poljoprivredne i šumske površine. Osim sjemenkama, uspješno se razmnožava i vegetativno podancima. Svojom pojavom utječe na autohtonu vegetaciju promjenom prirodnoga sastava zajednica. Sok biljke sadrži srčane glikozide zvod čega je otrovna, a koristi se i u ljekovite svrhe (Šoštarić 2011; Horvat 2011; Nikolić i dr. 2014). Na Kalniku se javlja uglavnom na antropogenim staništima i nižim dijelovima. Najčešće je zastupljena na čistim sječinama nakon sušenja kultura četinjača, posebno na mjestima prejekoga korištenja mehanizacije. Uništava se mehanički, košnjom u mladim sastojinama ili kemijski (glifosati) kod pripreme staništa za pošumljavanje. Štete na šumama od ove vrsta za sada nisu značajnije.



Slika 5. Cigansko perje (*Asclepias syriaca* L.).



Slika 6. Kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis* /L./ Cronquist).

***Conyza canadensis* (L.) Cronquist (Asteraceae) – kanadska hudoljetnica**

(= *Erigeron canadensis* L.)

(= hudoljetnica, repušnjača)

eng. Canadian Fleabane; njem. Kanadisches Berufkraut; fra. Erigéron du Canada; tal. Scoamatta

Kanadska je hudoljetnica jednogodišnja zeljasta biljka podrijetlom iz Sjeverne i Južne Amerike. U Europu je unesena ne-namjerno 1640. godine. Danas je rasprostranjena po toplijim krajevima cijelog svijeta. U Hrvatskoj je zabilježena prvi put 1847. godine u Dalmaciji, a danas je rasprostranjena na cijelom području zemlje kao jedna od najinvazivnijih vrsta. Biljka je vrlo široke ekološke amplitude. Nastanjuje sva tla, od bogatih dušikom do siromašnih te dobro podnosi sušu. Biljka je svjetla, ali podnosi i zasjenu. Otporna je na paljenje, sveukupno vrlo kompetitivna, stoga je vrlo štetna kao korov, vrlo je alergena, otrovna i prenositelj štetnih bolesti i kukaca (Vuković 2011; Horvat 2011; Nikolić i dr. 2014).

U šumama Kalnika dolazi na cijeloj površini, uglavnom na osuščanim staništima. Najčešće se javlja kao štetni korov u mladim prirodno pomlađenim sastojinama, a posebice na golinim površinama nastalim čistom sjećom posušenih kultura četinjača. Kao korovna vrsta zauzima

staništa autohtonoj vegetaciji, ali i zasjenjuje pomladak mlađih sastojina. Uklanja se kemijski (glifosati) zajedno s ostalim korovima u pripremi staništa za pošumljavanje, odnosno mehanički u njezi mlađih sastojina.

***Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray (Cucurbitaceae) – divlji krastavac**

(= *E. echinata* Britton, *Microampelis lobata* Michx., *Sicyos lobata* Michx.)

(= uljna bućica, bodljasta tikvica, bodljasti krastavac)

eng. Prickly Cucumber, Wild Balsam Apple; njem. Stachelgurke

Jednogodišnja penjačica podrijetlom iz Sjeverne Amerike. Namjerno je unesena u Europu kao ukrasna i ljekovita biljka krajem 19. stoljeća, moguće i transportom vune iz Amerike. U Hrvatskoj je prvi put zabilježena pedesetih godina prošloga stoljeća, a najviše uspijeva u nizinskom sjeverozapadnom i istočnom dijelu Hrvatske (sporadično u Gorskem kotaru i Dalmaciji). Biljka je ponajprije umjereno toplih do toplih staništa. Uspijeva u uvjetima polusjene, na vlažnim, svježim tlima, umjereno bogatih dušikom i humusom, umjerene kiselosti. Najčešće dolazi u dolinama vodotoka te na ruderalkim staništima uz naselja, kao i na poljoprivrednim i šumskim površinama, gdje nalazi oslonac za penjanje. Uspješno se razmnožava sjemenkama, koje se dobro rasprostiru vodom. Štetna je kao korovna biljka na poljoprivrednim površinama, potencijalni je prenositelj nekih virusnih oboljenja na kultiviranim biljkama. Penjanjem zasjenjuje i guši domaćina. Sadrži otrovan spoj kukurbitacin (Trinajstić i dr. 1991; Kranjčev 2007; Vuković 2011; Franjić i Škvorc 2014; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku dolazi također na sličnim staništima, a prve biljke zabilježene su u sjeveroistočnom dijelu uz vodotoke



Slika 7. Divlji krastavac (*Echinocystis lobata* /Michx./ Torr. et Gray).

gdje je došla iz nizinskih dijelova. Po šumu je štetna kao penjačica koja zasjenjuje dio krošnji stabala po kojima se penje, najčešće po rubnim stablima. Štete nastaju također od vlažnoga snijega koji se nataloži na gustom spletu izbojaka koje zapleće oko domaćina. Uklanja se mehanički.

***Erigeron annuus* (L.) Pers. (Asteraceae) – krasolika**

(= *Aster annuus* L., *Phalacroloma annum* /L./ Dumort., *Stenactis annua* /L./ Nees, *Stenactis bellidiflora* A. Braun,) (= djeteljina krasolika, jednogodišnja krasolika)
njem. Einjähriger Feinstrahl

Zeljasta jednogodišnja ili dvogodišnja biljka podrijetlom iz Sjeverne Amerike. Unesena je namjerno u Europu krajem 17. stoljeća ponajprije kao ukrasna biljka, kasnije se kori-

stila u narodnoj medicini. U Hrvatskoj je prvi put zabilježena 1857. godine u okolici Zagreba, Moslavini i Slavoniji, odakle se do danas rasprostranila po cijeloj zemlji. Dolazi na svijetlim do polusjenovitim mjestima. Preferira staništa bogata dušikom i osrednjom količinom humusa umjerene kiselosti. Nalazi se na svim tipovima staništa, od kontinentalnih do submediteranskih. Nastanjuje zapuštene poljoprivredne površine, rubove putova, cesta i drugih svijetlih pruga, oko naselja, ali i na šumskim čistinama. Karakteristična je za sva antropogena staništa. Izuzetno je otporna i agresivna, kompetitivna je autohtonoj vegetaciji koju istiskuje svojom pojmom. Iznimno je otporan korov (Vuković 2011; Horvat 2011; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku dolazi uglavnom na antropogenim staništima, uz puteve, rubove šuma, na zapuštenim oranicama. Posebno dobro uspijeva na čistinama nakon sjecice kultura četinjača, mjestimično u slabije pomlađenim prirodnim mladim sastojinama. Tvori guse i teško prohodne sastojine koje onemoćuju pošumljavanje, a djelomično i zasjenjuje već pomlađene površine. Uklanjanje se obavlja kemijski (glifosati) kod pripreme staništa za pošumljavanje ili žetvom u mladim sastojinama.

***Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae) – žljezdasti nedirak**

(= *I. roylei* Walp.)

eng. Himalayan Balsam, Policeman's Helmet; njem. Drüsiges Springkraut, Indisches Springkraut

Jednogodišnja zeljasta biljka podrijetlom iz Azije, a namjerno je unesena u Veliku Britaniju 1839. godine kao ukrasna biljka. Danas je rasprostranjena na području Europe, Sjeverne Amerike, Azije i Novoga Zelanda. U Hrvatskoj se prvi put spominje sedamdesetih godina prošloga stoljeća. Danas je najviše nalazimo na području sjeverozapadne i istočne Hrvatske, te na području Pokuplja. Cvjeta u srpnju i kolovozu, opršuje se kukcima, poznata je kao medenosna biljka. Uspijeva u uvjetima umjerene kontinentalne klime, traži visoko učešće vlage, u sušnim uvjetima ugiba. Vrlo je osjetljiva na mraz. Dolazi na osušanim do poluzasjenjenim staništima. Podnosi široki spektar tala, od siromašnih do bogatih dušikom, osrednjega je učešća humusa i umjerene kiselosti. Razmnožava se sjemenkama, a vrlo dobro ju rasprostranjuje voda. U optimalnim uvjetima staništa vrlo je agresivna i kompetitivna s autohtonom vegetacijom koju potiskuje i tako smanjuje bi-



Slika 8. Krasolika (*Erigeron annuus* /L./ Pers.).



Slika 9. Žljezdasti nedirak (*Impatiens glandulifera* Royle).

oraznovrsnost. Uz obale tekućica povećava opasnost od erozije (Trinajstić 1974; Kranjčev 2007; Šoštarić 2011; Franjić i Škvorc 2014; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku dolazi u nizinama i uz vodotoke. Vrlo naglo i snažno razvija se na čistim površinama nakon sječe kultura četinjača. Tu razvija guste sastojine koje onemogućavaju dolazak drugih vrsta, ali i otežava pošumljavanja, zbog čega ga se kemijski uklanja (glifosati) prije sadnje. Izuzetno vlažne i tople godine omogućavaju snažno širenje ali i plodnoštenje, tako da se očekuje pojačana invazija.

***Juncus tenuis* Willd. (*Juncaceae*) – nježni sit**

(= *J. aristatus* Link, *J. chloroticus* Schult., *J. germanorum* Steud., *J. gesneri* Sm., *J. gracilis* Sm. non Roth, *J. lucidus* Hochst., *J. macer* Gray, *J. smithii* Kunth)

njem. Zarte Binse

Nježni je sit podrijetlom iz Sjeverne i Južne Amerike. Pretpostavlja se daje u Europu unesena slučajno s krmnim biljem krajem 18. stoljeća. U svijetu je još zabilježena na području Azije, Afrike, Australije i Novoga Zelanda. Za područje Hrvatske prvi se puta navodi sredinom 1960-tih, a danas je rasprostranjena u kontinentalnom području. Preferira umjereno topla staništa, umjereno kisela tla osrednje količina humusa i dušika te izmjenične vlage. Pojavljuje se na tlima sitnih čestica gline, nepropusnih za vodu i siromašnima kisikom. Zauzima antropogena staništa, uz rubove putova, često i same putove, jer podnosi gaženje. Štetna je kao korovska i invazivna vrsta (Vuković 2011; Horvat 2011; Franjić i Škvorc 2014; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku se javlja sporadično uz putove i na putovima, ali i na vlažnijim dijelovima golih sjećina nastalih sjećom kultura četinjača ili unutar prirodno pomlađenih površina. Ne čini za šumu značajnije štete, a uništava se kemijski (glifosati) zajedno s drugim korovima u pripremi staništa za pošumljavanje.



Slika 10. Nježni sit (*Juncus tenuis* Willd.).

***Phytolacca americana* L. (*Phytolaccaceae*) – vinobojka**

(= *Ph. decandra* L.)

(= američki kermes, solima, kermes, grozdoboja, murićep, solina)

eng. American Pokeweed; njem. Amerikanische Kerme-sbeere; fra. Phytolaque américaine

Zeljasta trajnica podrijetlom iz Sjeverne Amerike, namjerno unesena u Francusku kao dekorativna vrsta krajem 18. ili početkom 19. stoljeća. U svijetu dolazi još na staništima Srednje i Južne Amerike te Azije (dijelovi Kine). U Hrvatskoj se prvi puta navodi krajem 19. stoljeća i do sada se rasprostranila u sve dijelove zemlje. Osim nekih ljekovitih svojstava, u starijoj dobi su korijen i plodovi vrlo otrovni. Široke je ekološke amplitude. Preferira umjereno kisela te umjereno vlažna tla siromašna do osrednje bogata dušikom i humusom. Traži puno svjetla i izrazito je termofilna vrsta. Nastanjuje ruderálna, ali i druga poluprirodna staništa s dosta vlage. Dolazi uz putove, vodotoke, rubove šuma, kao i šumske čistine i sjećine. Vrlo dobro se prilagođava suhim, škrtim i siromašnim staništima, npr. Đurđevački pijesci. U povoljnim uvjetima tvori guste sastojine kojima potiskuje autohtonu vegetaciju i usporava sukcesiju vegetacije. Sveukupno smanjuje biološku raznovrsnost (Kranjčev 2007; Šoštarić 2011; Horvat 2011; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku je uočena krajem prošloga stoljeća u progajnim kulturama četinjača na jugoistočnim padinama (Kranjčev 2007). Danas se javlja na mnogim za svoj razvoj tipičnim staništima, a posebno se često i u velikome broju pojavljuje na čistim površinama nakon sjeće posušenih kultura četinjača. Tu tvori guste i visoke sastojine koje onemogućavaju jesensko pošumljavanje, dok u mladim sastojinama zasjenjuju mlade biljke. Zbog iznadprosječno vlažne, ali i tople prošle godine, vinobojka je obilato plodonosila i



Slika 11. Vinobojka (*Phytolacca americana* L.).

očekuje se jaka invazija. Uklanja se kemijski (glifosati) u pripremi staništa za pošumljavanje, odnosno sjećom u mladim sastojinama.

***Reynoutria japonica* Houtt. (*Polygonaceae*) – japanski dvornik**

(= *Fallopia japonica* /Houtt./ Ronse Decr., *Pleuropteris cuspidatus* /Siebold et Zucc./ H. Gross, *Polygonum cuspidatum* Siebold et Zucc., *P. reynoutria* Makino, *P. sieboldii* Reinw. ex Vries, *P. zuccarinii* Small, *Tiniaria cuspidata* /Houtt./ Hedb.)

eng. Japanese Knotweed; njem. Japanischer Flügelknöterisch, Japanischer Staudenknöterich

Zeljasta trajnica-geofit podrijetlom iz istočne Azije, namjerno je unijeta u Europu kao ukrašna biljka u 19. stoljeću. Do sada je zabilježena

još u Sjevernoj Americi, Australiji i na Novom Zelandu. Za Hrvatsku se navodi u prvoj polovici prošloga stoljeća. Danas dolazi najviše na području sjeverozapadne i istočne Hrvatske, te na području Gorskoga kotara, Like i Kvarnera. Cvjeta od srpnja do rujna, a oprašuju se kukcima, te je stoga korisna u pčelarstvu. Uspješno se razmnožava sjemenkama (rasprostranjuje se vodom i vjetrom), brzo se razmnožava i vegetativno, najčešće transportom zemlje kontamirane podancima pa je stoga vrlo agresivna i kompetitivna. Gustim sklopom onemogućava razvoj druge vegetacije zasjenjivanjem tla, a intenzivnim rastom obrašta podlogu i stvara uvjete za odrone i ispiranje tla. Termofilna je vrsta koja ne podnosi zasjenu, tolerantna je na vlagu, prilagođena je na manjak kisika u močvarnim uvjetima. Preferira staništa bogata dušikom, osrednje humozna tla različite kiselosti. Dolazi na svjetlim mjestima uz vodotoke, putove, rubove šuma, na travnjacima, sječinama i na drugim antropogenim staništima. Izrazito je invazivna vrsta, i osim na vegetaciju utječe i na promjenu kemijskoga sastava tla (Trinajstić 1990; Trinajstić i dr. 1991; Boršić 2011; Nikolić i dr. 2014).

Na Kalniku se javlja sporadično uz potoke, ceste i rubove šuma. U sjeveroistočnom dijelu tvori nekoliko većih sastojina. Za sada ne čini štete u šumama.

***Robinia pseudoacacia* L. (*Fabaceae*) – bagrem**

(= obični bagrem, mirisavi bagrem, prženica, nerodik, bagrema, kapinika biela, krunčica, nerod, trn egipski, trnina egiponska, trnjina, bagrennerod, akacija, gacija, bagrena)

eng. Black Locust; njem. Gewöhnliche Scheinakazie, Gewöhnliche Robinie; fra. Fauxacacia, Robinier; tal. Robinia

Listopadno drvo podrijetlom iz jugoistočnoga dijela SAD-a. Mnogo se kultivira tako da ga danas ima u velikom dijelu Sjeverne Amerike, južnom dijelu Južne Amerike, Europi,



Slika 12. Japanski dvornik (*Reynoutria japonica* Houtt.).

umjerenom pojusu Azije, sjevernoj i južnoj Africi, Australiji i na Novom Zelandu. Sjemenke bagrema je iz SAD-a u Europu (Francusku) namjerno unio francuski dvorski vrtlar Jean Robin (po kojem je dobio ime) 1601. godine. U Hrvatskoj je zabilježen početkom 20. stoljeća (iako je vjerojatno prisutan od ranije) i rasprostranio se je gotovo po čitavoj zemlji, s izuzetkom gorsko-planinskoga područja. Termofilna je biljka i teže uspijeva u zasjeni. Primarno uspijeva na suhim do umjereni vlažnim staništima, siromašnim dušikom koja može obogatiti vlastitom nitrifikacijom. Tolerira relativno širok raspon pH-vrijednosti tla (4,5-8,5). Vrlo je skromnih zahtjeva te se može prilagoditi na različita staništa, često kao pionirska vrsta. Osim što se kultivira, bagrem se spontano širi sjemenkama i vegetativno, tako da ga se može naći na različitim staništima (uz putove, uz željezničke pruge, na zapuštenim poljoprivrednim površinama, sječinama, šumskim rubovima, suhim travnjacima i kamenjarama i sl.). Brzo kolonizira kisela i zagadena tla. Zbog vrlo dobre prilagođenosti raznim tipovima staništa, bagrem je teško kontrolirati. Mehaničko uklanjanje i selektivno paljenje najčešće ne daju dobre rezultate, jer se biljka ubrzo dobro obnavlja korijenskim izdancima. Dobri se rezultati postižu raznim herbicidima uz sve njihove negativne sekundarne učinke. Iako u SAD-u bagrem ima svoje prirodne patogene, u Europi se pokazao kao visokootporan na gljive i druge patogene. Čitava je biljka otrovna, osim cvijeta (Call i Nilsen 2005; Franjić i Škvorc 2010; Kleinbauer i dr. 2010; Callaway i dr. 2011; Cseresnyes i Csontos 2012; Kimura i dr. 2013; Nikolić i dr. 2014; Nikolić 2015).

Na Kalniku se javlja u svim dijelovima, gdje često tvori čiste sastojine ili je u smjesi s drugim autohtonim vrstama – običnom bukvom, hrastom kitnjakom, običnim grabom (Horvat 2011, 2012). Brzo se širi po zapuštenim i antropogenim staništima kao pionirska vrsta. Posebne probleme i velike



Slika 13. Bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.).

štete čini na progaljenim površinama oplodnih sječina i površinama nakon čistih sječa i dovršnih sjekova u oplodnim sječama, kao i u mladim sastojinama. Vrlo ga je teško kontrolirati. Suzbijanje uglavnom mehanički i kemijski (glifosati). Prevenciju je teško provoditi, budući da je vrlo rasprostranjen i omiljen u privatnim šumama gdje se koristi za stupove, kolje, ogrjev, pčelinju pašu i dr.



Slika 14. Velika zlatnica (*Solidago gigantea* Aiton).

***Solidago gigantea* Aiton (Asteraceae) – velika zlatnica**

(= *S. gigantea* ssp. *gigantea*, *S. gigantea* var. *leophylla* Fernald, *S. gigantea* var. *serotina* /Kuntze/ Cronquist, *S. serotina* /O. Kuntze/ McNeill, *S. serotina* Aiton)

njem. Riesen-Goldrute, Späte Goldrute

Velika je zlatnica podrijetlom iz Sjeverne Amerike, a u Europu je unesena kao ukrasna biljka. Prvi puta je zabilježena 1758. godine u Engleskoj odakle se je proširila na srednju Europu. Danas dolazi i na području Azije. U Hrvatskoj se prvi puta spominje 1943. godine u području Podравine, a danas se javlja u svim područjima kontinentalne Hrvatske, s tendencijom zauzimanja lokaliteta sjevernoga primorja. Biljka je koja ne podnosi zasjenu, pa stoga dolazi na osunčanim staništima. Preferira umjereno ki-

selja tla, promjenljive vlažnosti, bogata dušikom i humusom. Nastanjuje antropogena i poluprirodna staništa uz vodoanke, putove, nasipe, ali i prirodna staništa šumske rubova, kao i otvorena suha staništa zapuštenoga poljoprivrednoga zemljišta. U šumi se javlja na plješinama prirodno obnovljenih sastojina, a posebno na površinama nakon čistih sječa. Svojim visokim stabljikama i gustim sklopom zasjenjuje ostalu autohtonu vegetaciju i onemogućava njezin razvoj, čime izravno utječe na sukcesiju vegetacije prema klimazonalnoj, ali i smanjuje bioraznovrsnost (Boršić 2011; Horvat 2011; Franjić i Škvorc 20014; Nikolić i dr. 2014).

U šumama Kalnika javlja se također na svjetlim površinama mlađih sastojina, a posebno na površinama nakon čistih sječa. Budući da ne podnosi zasjenu razvojem autohtone šumske vegetacije u potpunosti nestaje. Najčešće se uklanja kemijski (glifosati) s ostalim korovnim vrstama u pripremi staništa, odnosno mehanički u njezi mlađih sastojina.

RASPRAVA I ZAKLJUČAK DISCUSSION AND CONCLUSION

Alohtona vegetacija je naša neizbjegljiva stvarnost, ali i trajni izazov budućnosti u svijetu koji se sve više globalizira i komunicira na svim razinama i dostupnim načinima. Njezin utjecaj se definitivno ne smije marginalizirati. Njena važnost i utjecaj nije u potpunosti negativan, no moguće koristi ali i opasnosti treba kontrolirati kroz mjere prevencije i fizičke regulacije.

Na Kalniku i njegovoj šumskoj vegetaciji definitivno najvažnija vrsta je bagrem. Posebno to vrijedi za privatne šume u kojima je on zbog svojih korisnih svojstava postao vrlo zanimljiv, kao brzorastuća vrsta koja nema zahtjeva po pitanjima podizanja i uzgoja i vrlo brzo daje rezultate kroz drvne sortimente, koji se uglavnom odnose na sitno teh-

ničko drvo i ogrjev. Površine privatnih parcela su vrlo male i rascjepkane, a prisutna je velika potreba za drvnom masom, pa se na njima gospodari kratkim ophodnjama, ekstenzivno, uzgojem iz panja i korijena. Ostale navedene drvenaste vrste za sada ne predstavljaju ozbiljniju opasnost u gospodarskom, ali ni u biološkom smislu. Utjecaj zeljastih vrsta je raznolik, a šumarskoj praksi najviše problema čine gusti sklopovi u mladim sastojinama ili onima u fazi obnove, gdje svojom invazivnošću konkuriraju autohtonim vrstama. U biološkom smislu invazivne vrste su trajna opasnost zavičajnoj vegetaciji i bioraznovrsnosti, ali i zdravlju ljudi. Svakako treba spomenuti i vrlo važnu i razvijenu djeplatnost na Kalniku, a to je pčelarstvo za čije su potrebe navedene vrste jako zanimljive i važne, i to kao vrste bogate paše. Pčelarstvo ovoga kraja opстоји na bagremovoj paši pa je to još jedan od vrlo bitnih razloga njegova uzgoja. Ostale vrste su također vrijedna paša, posebice u kasnijem razdoblju jeseni kada nema ostale paše, a neke vrsta tada cvjetaju i predstavljaju vrijedni izvor peluda (japanski dvornik, divlji krastavac, cigansko perje i velika zlatnica).

Općenito gledajući, najveća odgovornost za moguće posljedice utjecaja invazivne flore na šume Kalnika leži na šumaraima koji svojim znanjem moraju prepoznati i pratiti stanje nadolaska invazivnih vrsta, posebice u državnim šumama u kojima gospodare i izravno utječu na njihov sastav i stanje.

LITERATURA

REFERENCES

- Boršić, I., 2011: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-12.
- Boršić, I., 2011: *Ambrosia artemisiifolia* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-21.
- Boršić, I., 2011: *Amorpha fruticosa* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-18.
- Boršić, I., 2011: *Reynoutria japonica* Hout. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-9.
- Boršić, I., 2011: *Solidago canadensis* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-9.
- Call, L. J., E. T. Nilsen, 2005: Analysis of interactions between the invasive tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*) and the native black locust (*Robinia pseudoacacia*). *Plant Ecology* 176(2): 275-285.
- Callaway, R. M., E. J. Bedmar, K. O. Reinhart, C. G. Silvan, J. Kliironomos, 2011: Effects of soil biota from different ranges on *Robinia* invasion: acquiring mutualists and escaping pathogens. *Ecology* 92(5): 1027-1035.
- Cseresnyés, I., P. Csontos, 2012: Soil seed bank of the invasive *Robinia pseudoacacia* in planted *Pinus nigra* stands. *Acta Bot. Croat.* 71(2): 249-260.
- Domac, R., 1994: Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- Franjić, J., Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 432 str. Zagreb.
- Franjić, J., Ž. Škvorc, 2014: Šumsko zeljasto bilje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 626 str. Zagreb.
- Horvat, G., 2011: Sukcesija vegetacije nakon sječe kultura četinjača na Kalniku, Disertacija – Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet, Zagreb.
- Horvat, G., 2012: Šume Kalnika. Tonimir, Znanstvena biblioteka, Knjiga broj 38, 11-29 str. Varaždinske Toplice
- Javorka, S., V. Csapody, 1991: *Iconographia florae partis Austro-orientalis Europae centralis*. Akademiai Kiado, Budapest.
- Kimura, M. K., C. Lian, T. Hogetsu, 2013: Isolation and characterization of chloroplast microsatellite markers in the invasive tree species *Robinia pseudoacacia* L. *Silvae Genetica* 62(4-5): 207-209.
- Kleinbauer, I., S. Dullinger, J. Peterseil, F. Essl, 2010: Climate change might drive the invasive tree *Robinia pseudoacacia* into nature reserves and endangered habitats. *Biological Conservation* 143: 382-390.
- Kranjčev, R., 2007: Neofiti Podravine, Šum. list 131(3-4): 165-167.
- Krpan, A., Ž. Tomašić, P. Bašić Palković, 2011: Biopotencijal amorfne (*Amorpha fruticosa* L.) – druga godina istraživanja. Šum. list – Posebni broj 135(13): 103-113.
- Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, V. Ravnik, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, 1999: Mala Flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenek. Ljubljana, Tehniška Založba Slovenije. 845 str.
- Mitić, B., I. Boršić, I. Dujmović, S. Bogdanović, M. Milović, P. Cigić, I. Rešetnik, T. Nikolić, 2008: Alien flora of Croatia: proposals for standards in terminology, criteria and related database. *Nat. Croat.* 17(2): 73-90.
- Nikolić, T. (ur.), 2015: Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Sveučilište u Zagrebu – Prirodoslovno-matematički fakultet (datum pristupa:14.05.2015).
- Nikolić, T., B. Mitić, I. Boršić, 2014: Invazivne biljke, Alfa d.d. 296 str. Zagreb.
- Pandža M., J. Franjić, I. Trinajstić, Ž. Škvorc, Z. Stančić, 2001: The most recent state of affairs in the distribution of some neophytes in Croatia. *Nat. Croat.* 10(4): 259-275.
- Perković, I., N. Pernar, B. Vrbek, D. Bakšić, I. Pilaš, M. Presečan, 2007: Utjecaj kulture obične smreke na tlo. *Radovi* 42(2): 95-107
- Peternel, R., J. Čulig, L. Srnec, B. Mitić, I. Vukušić, I. Hrga, 2005: Variation in Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentration in central Croatia, 2002-2003. *Ann. Agric. Environ. Med.* 12: 11-16.
- Rothmaler, W. 2000: Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3. Spektrum, Berlin.
- Šoštarić, R., 2011: *Robinia pseudacacia* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-17.
- Šoštarić, R., 2011: *Acer negundo* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-8.

- Šoštarić, R., 2011: *Asclepias syriaca* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-8.
- Šoštarić, R., 2011: *Impatiens glandulifera* Royle U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-7.
- Šoštarić, R., 2011: *Phytolacca americana* L. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-6
- Trinajstić, I., 1974: Ein neuer Fundort von *Impatiens glandulifera* Royle in Kroatien. *Fragn. Herbol. Jugosl.* 40: 1-6.
- Trinajstić, I., 1990: Prilog poznавању распрошtranjenosti vrste *Reynoutria japonica* Houtt. (*Polygonaceae*) u Jugoslaviji. *Fragn. Herbol.* 2(19): 139-143.
- Trinajstić, I., J. Franjić, D. Kajba, 1991: Prilog poznавању rasprostranjenosti vrste *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray u Hrvatskoj *Fragn. Herb.* 20(1-2): 69-74.
- Trinajstić, I., J. Franjić, D. Kajba, 1994: Prilog poznавању rasprostranjenosti vrste *Reynoutria japonica* Houtt. (*Polygonaceae*) u Hrvatskoj. *Acta Bot. Croat.* 53: 145-149.
- Trinajstić, I., J. Franjić, D. Kajba, J. Samardžić, 1991: Današnje stanje rasprostranjenosti vrste *Reynoutria japonica* Houtt. (*Polygonaceae*) u Hrvatskoj. *Fragn. Herbol.* 20(1-2): 63-67.
- Trinajstić, I., J. Franjić, D. Kajba, 1994: Prilog poznавању vrste *Reynoutria japonica* Houtt. (*Polygonaceae*) u Hrvatskoj. *Acta Bot. Croat.* 53: 145-149.
- Vuković, N., 2011: *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-25.
- Vuković, N., 2011: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-8.
- Vuković, N., 2011: *Erigeron annuus* (L.) Pers. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-27.
- Vuković, N., 2011: *Juncus tenuis* Willd. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka – Alohtone biljke. On-line <http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>. Sveučilište u Zagrebu – PMF-Botanički zavod, 1-6.

Summary

This paper presents an invasive plant species that occur in the forests of Kalnik. It also presents the state of the distribution and their impact on forests of Kalnik. A total of 14 invasive species in the forests of Kalnik and these are – *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Asclepias syriaca* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Impatiens glandulifera* Royle, *Juncus tenuis* Willd., *Phytolacca americana* L., *Reynoutria japonica* Houtt., *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago gigantea* Aiton. Alochthonous vegetation is not only inevitable, but it also appears to be a constant future challenge in the globalizing world which communicates on all levels with every means possible. Its influence should not by any means be marginalized. Its importance and influence is not completely negative and there are possible benefits and dangers which should be controlled by the preventive measures and physical regulation. The most important species in Kalnik forest vegetation is definitely acacia. It is especially important for private forest lands where acacia tree has become very popular because of its characteristics as a fast growing tree species without any special requirements with relation to growth and it gives fast results concerning timber and firewood. Private lots are usually very small and fragmented. There is a growing need for timber, therefore the trees are grown extensively, from stumps and roots. Other woody species still do not pose a serious threat in economical or biological sense. The impact of herbaceous plants differs in various areas. The most problematic issues for the foresters are thick layers of unwanted species which grow in young forest stands or in forests in the phase of restoration where these unwanted species invasively compete with autochthonous species. In biological sense, invasive species pose a constant threat not only to domestic vegetation and biodiversity, but also to human health. We should also mention apiculture, a very important and well developed activity on Kalnik. Above mentioned species are very important and interesting for apiculture as a type of rich bee pasture. Apiculture in this area depends on acacia pasture and it is one of very important reasons for growing acacia tree. Other tree species are also valuable for bee pasture, especially late in autumn when there is no other bee pasture available and they are mostly species which blossom in autumn and represent a valuable source of pollen (Japanese Knotweed, Prickly cucumber and European goldenrod). Generally speaking, the biggest responsibility for possible consequences of invasive plant species to the vegetation of Kalnik lies on foresters who have to recognize and monitor the appearance of invasive species, especially in state forest lands where they grow and directly influence their composition and state.

KEY WORDS: Kalnik forest, alochthonous species, invasive species, biodiversity

DUGOKLJUNA ČIGRA

(*Thalasseus sandvicensis* Lath.)

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

Dugokljuna čigra naraste u dužinu oko 40 cm, s rasponom krila od 85 do 100 cm te je po veličini možemo usporediti s riječnim galebom od kojega je neznatno veća. Boja perja leđa i krila je svjetlo siva, glava je do visine očiju i na zatiljku crna, a ostali dijelovi tijela su bijeli. Kljun je dug, šiljat, crne boje s karakterističnim žutim vrhom. Noge su crne. Mlade ptice su po glavi i zatiljku smeđe, odozgo po leđima i krilima tamno prošarane, tamnog vrha repa i potpuno crnog kljuna. Spolovi su međusobno slični. Glasanje joj je svojstveno. Za usporedbu od crvenokljune čigre leti znatno usporenije, a na pljen u vodi obrušava se iz veće visine.

Živi na područjima na kojima je niska morska obala. Područje gnijezdenja u Europi je vrlo rascjepkano, od obala Atlanskog oceana, Sjevernog, Baltičkog, Sredozemnog i Crnog mora te Kaspijskog jezera. Hrvatskoj najbliže gnijezdeće kolonije su na talijanskoj obali sjevernog dijela Jadran-skog mora. Gnijezditi počinje u trećoj ili četvrtoj godini

života. Gnijezdi od travnja do srpnja. Gnijezda gradi u kolonijama zajedno s drugim čigramama i galebovima. Gnijezdo je oskudno obloženo travkama u pijesku, šljunku ili stjenovitom području među busenima zeljaste vegetacije. Nese 1–3 bijelih jaja s tamno smeđim i sivim mrljama. Veličina jaja je oko 50 mm. Na jajima sjedi mužjak i ženka oko tri tjedna. Mladi ptići su čučavci koji se osamostale za oko 5 tjedana. Hrane se uglavnom ribom i mekušcima. Poslijegnijezdeća disperzija počinje već u lipnju, nakon čega se okuplja u jata i seli do studenog od zapadne obale Afrike sve do Južnoafričke Republike. Istočna europska populacija dijelom zimuje na Crnom i Sredozemnom moru.

U Hrvatskoj je prisutna od listopada do srpnja kao preletnica i zimovalica uz morskou obalu i na otocima.

Dugokljuna čigra je strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj.



Slika 1. Dugokljuna čigra 22. 7. 2015.
godine uz obalu
Privlake kod Zadra

POPULARIZACIJA HRVATSKE FLORE

Prof. dr. sc. Jozo Franjić, Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet

RANA PROLJETNICA – DIVLJI ŠAFRAN (*Crocus vernus* /L./ Hill, Iridaceae)

(= *C. sativus* L. var. *vernus* L., *C. neapolitanus* Asch. ex Bergmans, *C. napolitanus* Mord. Laun. et Louis)

(= brnduška, brnduša)

eng. Spring Crocus, Dutch Crocus; njem. Frühlings-Krokus; fran. Safran printanier, Safran des Alpes, Safran des fleuristes; tal. Croco invernale

Divlji je šafran prirodno rasprostranjen u gotovo cijeloj Europi. Autohton je i u nekim zemljama južne Europe. Ima vrlo široku ekološku amplitudu. Najčešće dolazi u listopadnim i mješovitim šumama i šikarama, uz rubove šuma, na šumskim progalamama i prosjekama, u živicama i voćnjacima, te na livadama od nizina pa sve do subalpinskih i alpinskih rudina. Raste na svježim i hranivim tlima. Spada među prve vijesnike proljeća u nižim i brdskim predjelima, ali u višim predjelima cvjeta početkom i sredinom ljeta, nakon otapanja snijega. U Hrvatskoj dolazi u poplavnim šumama hrasta lužnjaka, jasena i johe, kao i u šumama hrasta kitnjaka i bukve, izvan dohvata poplava. Pripada jugoistočnoeuropskom flornom elementu.

Gomolj je promjera 1–1,5 cm. Stabljika je visine 10–15 (–20) cm. Cvjetovi su gotovo prizemni. Listići ocvijeća su 2,5–4 cm dugi i 7–13 mm široki, pri dnu su međusobno

srasli u dugu cijev perigona. Kod potpuno razvijenoga cvijeta njuška tučka nadvisuje prašnike, njuška je žutonarančaste boje. Nalaze se primjerici s potpuno bijelim listićima perigona (f. *niveus* Derg.). Plod brnduške je tobolac koji se otvara s tri zaklopca, a sadrži više sjemenki, koje su oko 2,5 mm duge i oko 2–2,2 mm široke i gole.

Divlji je šafran trajnica-geofit s lukovičastom podzemnom stabljikom. Mezomorfne grude, autofilno-entomofilna (samooprašivanje-oprašivanje pomoću kukaca), blastautohorno-barautohorno-stomatozoohorna (samousijavanje-otpadanje zbog sile teže-pomognuta elajosomima) vrsta. Cvjeta od (II.) III–IV. mjeseca. Medonosna i ukrasna biljka. U Hrvatskoj je zaštićen.

Osim tipične podvrste – ssp. *vernus* (= *C. albiflorus* ssp. *neapolitanus* /Ker-Gaw./ Schinz et Thell., *C. heuffelianus* Herb., *C. napolitanus* /Mord./ Laun. et Loisel., *C. vernus* ssp. *neapolitanus* Ker-Gawl., *C. vernus* var. *neapolitanus* Ker-Gawl.) u hrvatskoj se flori navodi još i ssp. *albiflorus* (Kit.) Asch. et Graebn. (= *C. albiflorus* Kit., *C. albiflorus* Kit. ex Schult.) u koje su listići ocvijeća bijeli s ljubičastom cijevi, a njuška tučka koja je narančaste boje, ne nadvisuje prašnice. U odnosu na boju listića ocvijeća znatno varira (često se mogu naći populacije u kojima su zastupljeni primjerici s modroljubičastim perigonom (f. *violacea* Derg.).

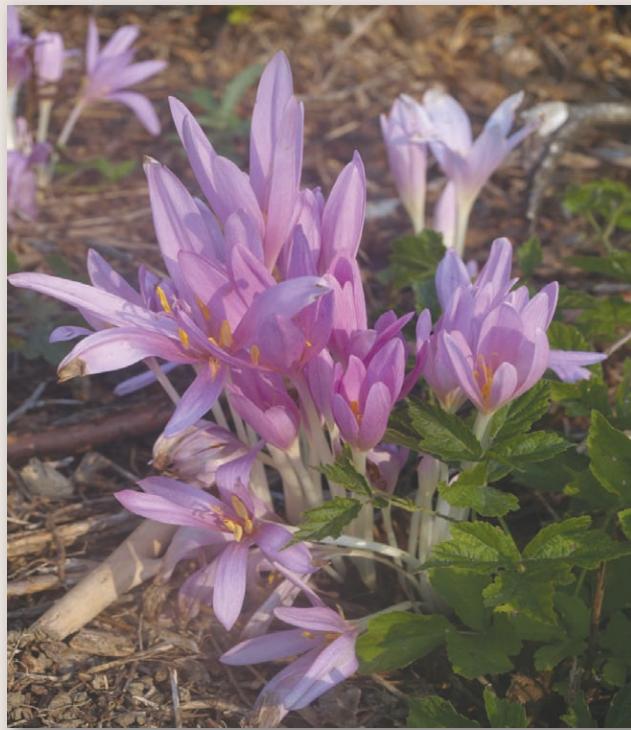
U hrvatskoj se flori navodi ukupno 12 vrsta i podvrsta roda *Crocus*. Za područje Hrvatske značajnije su još vrste – *C. reticulatus* Steven ex Adams (= *C. variegatus* Hoppe et



Slika 1–2. Divji šafran (*Crocus vernus* /L./ Hill).



Slika 3. Proljetni izgled jesenskoga mrazovca (*Colchicum autumnale* L.).



Slika 4. Jesenski izgled jesenskoga mrazovca (*Colchicum autumnale* L.), (Foto: dr. sc. K. Sever).

Hornschen), kod koje su gomolji obavijeni grubo mrežastim omotačem, lističi perigona su bjelkastoljubičasti, izvana s 3 (–5) tamnoljubičastih pruga. Za floru hrvatske posebno je zanimljiv endemični dalmatinski šafran (*C. dalmaticus* Vis., = *C. reticulatus* Asch. et Graebn. var. *dalmaticus* /Vis./ Herb.) u kojega gomolji sadrže fino mrežasti omotač, a listovi perigona su plavo-ljubičasti. Javlja se na kamenjarskim pašnjacima i termofilnim šumama i šikarama hrasta medunca.

Često se u cvjetnoj fazi šafrani (*Crocus* spp.) zamjenjuju s izuzetno otrovnim mrazovcima (*Colchicum* spp.), a razlika je u tome što se šafrani javljaju u rano proljeće (rijetki su jesenski), a mrazovci cvjetaju u jesen (8–10. mjesec). Osnovna je razlika što mrazovci nikada nemaju listove za vrijeme cvjetanja, a tobolci im sejavljaju tek sljedećega proljeća.

ČEŠLJUGAR – PTICA 2016. GODINE

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.

Kao tek stasali zaljubljenik i sakupljač poštanskih maraka, dobro se sjećam filateličkog serijala FAUNA VIII bivše državne zajednice posvećenog najljepšim vrstama ptica iz velike porodice zeba (*Fringillidae*). Niz se sastojao od ukupno šest maraka, od kojih je prva, najniže nominalne vrijednosti (0,50 dinara), bila posvećena zimnici maloj (*Pyrrhula pyrrhula*), gnjezdarici gorskih šuma, čiji se mužjak

odlikuje crvenom bojom perja na donjoj strani tijela. Za sve zebe, pa tako i za zimnicu (danasa poznatiju kao zimovku) vrijedi pravilo da se pretežito hrane raznim sjemenkama, a da bi došle do hranjive jezgre, poslužit će im njihov kljun koji je u svih zeba izrazito debelj i podešen za mrvljenje tih sjemenki. Druga marka u nizu (1,00 din) bila je posvećena ptici prelijepo boje perja poznatije kao češljugar.



Slika 1. Uz ugodni pjev, češljugara od drugih zeba krasiti crveno-crna maska na glavi i žuto perje na dijelu krila. Izvor: Heithammer 1973.

garka konopljkarka, danas češljugar (*Carduelis carduelis*), a treća (1,50 kn) široko rasprostranjenoj zebi bitkavici (*Fringilla coelebs*), koja nam prilikom leta otkriva svoja bijela pera u sredini krila i vanjskom dijelu repa. U seriji je predstavljen i zelendor zelenac (*Chloris chloris*), u čijeg mužjaka prevladava zelenasta boja perja s lijepim žutim prsim. S debelim ali i ukrštenim kljunom na petoj marki (3,00 din) predstavljen je krstokljun omorikaš (*Loxia curvirostra*), prorijeđena gnjezdarica naših crnogoričnih šuma (u Gorskem kotaru, u NP-u Risnjak video sam ga samo jednom ranih 60-ih godina!), kojim uspješno izvlači sjemenke iz češera. U svojoj studiji Ptice Gorskog kotara (1950.) ornitolog Dragutin Rucner spominje da ova zeba mlade u gnezdu othranjuje zimi, a da u toj najmlađoj dobi ptiči imaju potpuno ravan kljun! Šesta marka nominalne vrijednosti 5,00 din prikazuje najkrupniju zebu, batokljuna trešnjara (*Coccothraustes coccothraustes*), kojega bije glas da svojim debelim i jakim kljunom drobi i koštice divlje trešnje.

Ovaj poduzi uvod poslužit će da malo opširnije predstavim pticu 2016. godine. To je po izboru stručnog foruma Njemačkog društva za zaštitu prirode (NABU) i Društva za zaštitu ptica – češljugar (*Carduelis carduelis*), „najstvojstvenija zeba, jednostavne kombinacije crvene, crne i bijele glave, žutih krilnih pruga, bjelkaste trtice i crnobijelih krila i repa“, kako je to zapisano u Collinsovom džepnom vodiču „Ptice Hrvatske i Europe“ (Zagreb 1999.). Dok je jastreb bio ptica godine do kraja 2015.*, izborom češljugara za pticu 2016. godine NABU zapravo apelira na potreban zao-

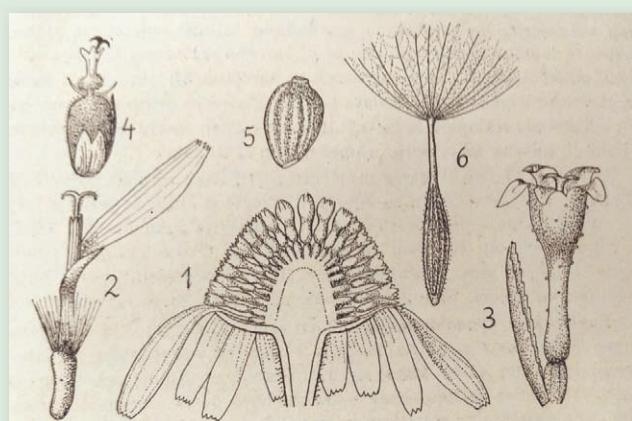
kret u agraru, a vezano uz obradu tla i održavanje voćnjaka. Iako brojnost ove vrste još uvijek ne zabrinjava, ostaje činjenica da je njena dugoročna opstojnost moguća samo u područjima u kojima je očuvana raznovrsnost krajolika s dovoljnom zastupljenosću voćnjaka, živica, grmlja i šikara.

Češljugar nije samo prekrasne boje perja. Njegov cvrkutav melodiozan pjev prepun je jasnih zvonkih varijacija letnog zova poput „cvit-vit-vit“. Poznat kao vrsni „pjevač“ tu je tajna lošeg običaja da ga naši ljudi, posebno primorci i otočani, drže u krletkama. Štoviše, ne mali broj tih tzv. „uzgajivača“ ptica križaju češljugare s kanarincima kako bi dobiveni muški bastardi još ljepše pjevali. Poznavao sam jednog od njih koji me je podučio kako lučiti mužjaka od ženke, kako neki od njegovih češljugara dolaze na hranilišta za ptice, što nije uobičajeno za tu vrstu. Držanje češljugara u krletkama pravdao je time da oni u zatočeništvu dožive starost od 10 i više godina, a oni u slobodnoj prirodi samo dvije do tri!

Uz češljugara, u već spomenutom Collinsovom džepnom vodiču otisnute su oznake: S,G, P, Z s krupnom crnom točkom, što će reći da je on, barem kada je naša zemlja u pita-



Slika 2. Valovit let jedna je od osobina svih zeba, pa tako i češljugara.



Slika 3. Uz plodove biljaka poznate u nas kao čičci (*Arctium*), glavnu prehrambenu bazu naših češljugara čini velika skupina biljaka iz porodice glavočika (*Compositae*). Izvor: Kušan 1956.

* Frković, A. (2015). Lovac na ptice Jastreb (*Accipiter gentilis*) – ptica 2015. godine. Šumarski list CXXXIX (1–2): 82–83.

nju, redovita, široko rasprostranjena i brojna ptica stanarica (S), gnjezdarica selica (G), preletnica (P) i zimovalica (Z). Stani cijeli europski i azijski kontinent sve do jugozapadne Kine spram istoka. Opisano je desetak vrsta, lučeci ih prema područjima koje pretežito nastanjuju. Ima ih većih i bjeljih (na sjeveru), manjih i sivljih (na jugu). Dok su neke od njih stanarice, druge se sele ili samo premještaju. Prema Atlasu selidbe ptica Hrvatske (Zagreb 2013.), zimi nastanjuju po-

dručja obrasla johom i brezom, ali i otvorene predjele bez stabala hraneći se sjemenkama glavočika. Proljetna seoba naših populacija odvija se tijekom ožujka i travnja, na što ukazuju nalazi prstenovanih ptica.

Negdje sam pročitao sljedeću misao: Valja imati na umu da kad jednom ptičji pjev umukne, „odzvonit“ će i okoliš koji čuva zdravlje čovjeka. Za nadati se da će pjev češljugara još za dugo dopirati iz slobodne prirode do našeg uha.

30 GODINA MEĐUNARODNOG PROGRAMA ZA PROCJENU I MOTRENJE UTJECAJA ZRAČNOG ONEČIŠĆENJA NA ŠUME (UNECE – ICP FORESTS)

Dr. sc. Nenad Potocić, koordinator



KONVENCIJA O PREKOGRANIČNOM ONEČIŠĆENJU (CLRTAP) I ICP FORESTS

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća industrijalizirane zemlje sjeverne hemisfere iskusile su nezapamćen ekonomski procvat, ali negativne posljedice materijalnog bogatstva također su postale očigledne. Znanstvenici su upozoravali na štete nanesene okolišu. Plinovi ispuštani iz industrijskih postrojenja, elektrana, poljoprivrede i motornih vozila uzrokovale su štete daleko od svojih izvora. Nakon mnogo godina priprema, 1979. godine donijeta je Ženevska Konvencija o prekograničnom onečišćenju (CLRTAP).

Alarmantne promjene primijećene su i u šumama: zakisljena tla, prorijeđene krošnje, mrtva stabla. Naglo pogoršanje stanja šuma u dijelovima srednje Europe koje je nazvano „propadanje“ ili „sušenje šuma“ izazvalo je ozbiljnu zabrinutost za zdravlje i budućnost šuma u Europi, što je dovelo do uspostavljanja sustavnog motrenja (monitoringa) stanja šuma. Od 1985. godine ove se aktivnosti provode kroz ICP Forests program, u sklopu Konvencije o prekograničnom onečišćenju i njene Radne grupe za efekte (WGE).

Na našu sreću, danas vidimo da se mračna predviđanja iz 1980-tih nisu ostvarila. Mnogo toga promijenilo se na bolje, ali naše šume ne bi bile u stanju u kakvome su danas bez mjera koje su poduzete od 1979. godine, a naše znanje o šumama bilo bi znatno manje bez sustava motrenja koji je uveden 1985. i kontinuirano unapređivan sve do danas.



Slika 1. Sudionici 3. znanstvene konferencije i 30-tog krovnog sastanka radnih tijela ICP Forests (Task Force Meeting), Grčka.

ICP Forests: ciljevi i pristup

Posebno vrijedno obilježje motrenja u okviru ICP Forests je implementacija harmoniziranih metoda i dodatnih mjera kontrole kvalitete. Međunarodna standardizacija metoda dovela je do konzistentnih praksi uzorkovanja širom Europe i čini ICP Forests jedinstvenim u svijetu. Sve metode opisane su u detaljnem ICP Forests Priručniku o metodama i kriterijima za harmonizirano uzorkovanje, procjenju, motrenje i analizu utjecaja zračnog onečišćenja na šume (ICP Forests 2010), dostupnome u cijelosti na <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>.

Integrirani pristup motrenju koji njeguje ICP Forests osigurava nam bolje razumijevanje funkciranja šumskih ekosustava pod utjecajem atmosferskog onečišćenja i klimatskih promjena te jedinstvene nizove podataka o stanju, produkciji i raznolikosti šumskih ekosustava koji nam služe kao podloga za projekcije o budućem stanju šuma. Program također može pomoći u kvantificiranju različitih usluga šumskih ekosustava, kao što je npr. pohrana ugljika. Podaci naših motrenja koriste se za studije uzroka i posljedica, i traženi su od strane znanstvenika unutar i izvan ICP Forests: godišnje program zaprimi preko 70 zahtjeva za podacima.

“Atmosfera je jedna od najvećih deponija otpada čovječanstva. Stotinama godina ona podnosi nakupljanje plinova i čestica kao produkta sagorijevanja i ostalih ljudskih aktivnosti. Te aktivnosti imaju ozbiljne posljedice kao što su kisele kiše, propadanje vrijednih ekosustava i poljoprivrednih tala, te negativne učinke na ljudsko zdravlje.“

Clearing the Air, brošura Konvencije o prekograničnom onečišćenju povodom 30. godišnjice Konvencije, 2009.

U Strategiji ICP Forests za razdoblje 2007-2015., utvrđena su dva osnovna cilja:

Cilj I: Osigurati periodični pregled prostornih i vremenskih varijacija stanja šuma u odnosu na antropogene i prirodne čimbenike stresa (ponajprije zračnog onečišćenja) putem motrenja šuma na sustavno postavljenoj mreži točaka širom Europe (Razina 1). Ova razina motrenja sastoji se od približno 6000 ploha.

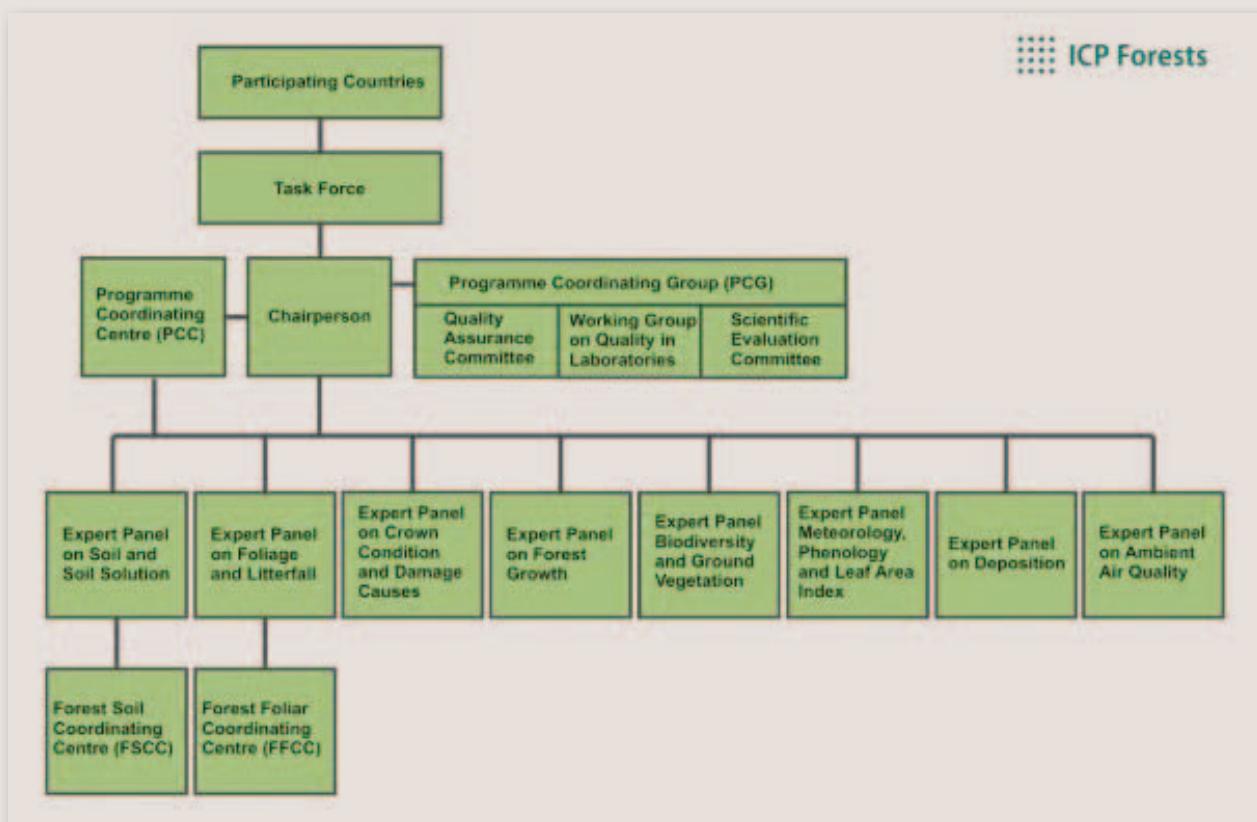
Cilj II: Postići bolje razumijevanje uzročno-posljedičnih veza između stanja šumskih ekosustava i antropogenih i prirodnih čimbenika stresa (ponajprije zračnog onečišćenja) putem intenzivnog motrenja na odabranim plohama, te proučavati razvoj važnih šumskih ekosustava Europe (Razina 2). Ova razina daje podatke o kvaliteti zraka, atmosferskom taloženju, stanju ishrane drveća, kemijskom i fizikalnom sastavu tala, fenologiji, bioraznolikosti, rastu i prirastu stabala i klimi.

Uz to, ICP Forests pridonosi općem civilizacijskom napretku u smislu potrebe za zaštitom prirodnih resursa. Posljednjih trideset godina ICP Forests prikuplja podatke koji imaju i veliko značenje za razvoj i usmjeravanje politika zaštite okoliša: uz tijela Konvencije, ove podatke koristi velik broj nacionalnih i međunarodnih tijela i programa u području šumarstva i zaštite okoliša, kao što su Forest Europe (FE, ranije Ministarska konferencija za zaštitu šuma Europe – MCPFE), Konvencija o biološkoj raznolikosti (CBD), Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), UN-FAO Forest Resources Assessment (FRA), kao i EUROSTAT Europske Komisije.

U ovome trenutku 42 zemlje svijeta uključene su u rad ICP Forests. Od njih 27 su zemlje Europske unije (sve članice osim Malte). Od 15 zemalja izvan EU, devet je zemalja s područja jugoistočne i istočne Europe, Kavkaza i srednje Azije. ICP Forests aktivno promovira članstvo u široj UNECE regiji, što je jedan od najvažnijih ciljeva Konvencije o prekograničnom onečišćenju.



Slika 2. Zemlje članice ICP Forests i lokacije dosadašnjih godišnjih krovnih sastanaka radnih tijela (SAD i Kanada nisu prikazani)



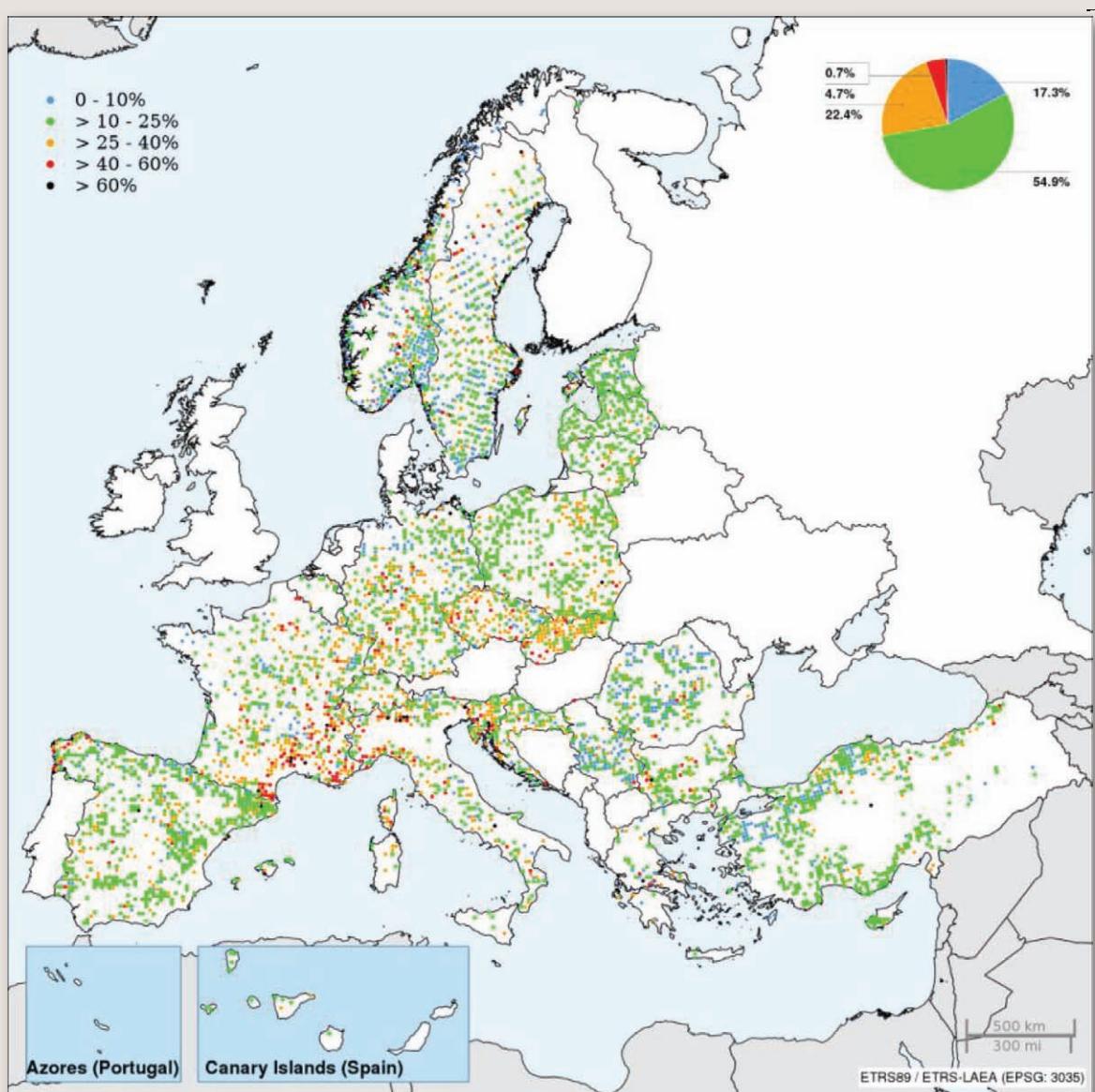
Slika 3. Organizacijska shema ICP Forests. Kroz iskustvo i ekspertizu Ekspertnih skupina i radnih grupa, ICP Forests neprekidno razvija metode motrenja i podiže standarde istraživanja.

30 godina kasnije: rezultati znanstvenih evaluacija

Godišnja procjena stanja krošanja na točkama Razine 1 prva je aktivnost provođena u sklopu ICP Forests, a jedan je od najvažnijih načina motrenja i danas. Ovo motrenje provodi se u većini Europskih zemalja, na oko 100 000 stabala godišnje. Studije zasnovane na ovim podacima naglašavaju važnost biotičkih i abiotičkih čimbenika za ispravno razumijevanje i interpretaciju uloge atmosferskog onečišćenja i klimatskih promjena na stanje šuma.

Efekti taloženja dušičnih spojeva jasno se vide na kemijsku tlu, te ishrani, rastu i zdravstvenom stanju stabala. Europske šume prelaze iz stanja nedostatka dušika u stanje ograničene opskrbljenosti fosforom – fosfor, sumpor i kalij u uzorcima lišća smanjuju se u odnosu na koncentracije dušika u zadnjih dvadeset godina. Istraživanja za-

snovana na velikom setu podataka o tlu, stanju ishrane i stanju osutosti krošanja s Razine 1, u kombinaciji s modeliranim klimatskim podacima i podacima o atmosferskim taloženjima, pokazala su kako su opterećenost dušikom i klimatski parametri važni prediktori osutosti za različite vrste drveća. Taloženje dušika utječe na odnos dušika i fosfora u lišću, te podržava ideju o povećanoj osutosti kod opterećenosti ekosustava dušikom iznad određene granice. Podaci ICP Forests podržavaju premise kako (i) zračno onečišćenje ima utjecaj na održivost europskih šuma, (ii) Evropska politika prema okolišu značajno utječe na smanjenje zračnog onečišćenja i opterećenja okoliša te (iii) mreže ploha na Razinama 1 i 2 uspješno prate promjene stanja europskih šuma, pružaju dokaze mjerljivih efekata, te daju visokovrijedne podatke važne kako za širu znanstvenu zajednicu, tako i za političke čimbenike i procese.

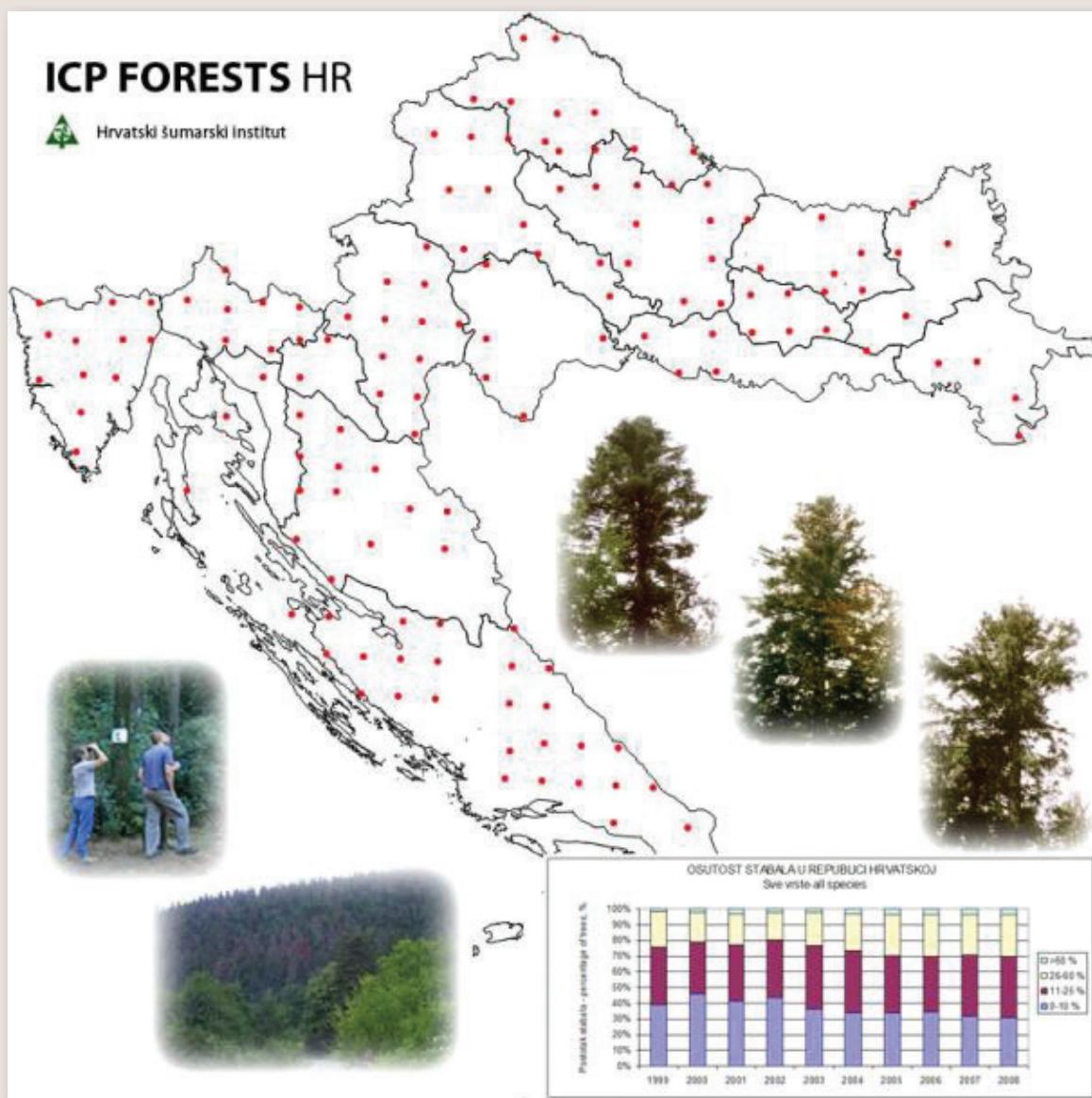


Slika 4. Srednja osutost svih vrsta drveća na točkama Razine 1 u 2014. godini

NFC Croatia – ICP Forests Hrvatska

Motrenje stanja šuma u Hrvatskoj na nacionalnoj razini započinje 1987. godine postavljanjem ICP Forests točaka Razine 1, u suradnji Hrvatskog šumarskog instituta, Šumarskog fakulteta i Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb, s Nacionalnim koordinacijskim centrom smještenim na Institutu. Zbog rata u Hrvatskoj došlo je do privremenog prekida aktivnosti motrenja 1991. i 1992. godine, ali je već 1993. godine motrenje nastavljeno na dostupnim lokalitetima. Od tada, Hrvatska redovito izvještava o stanju svojih šumskih ekosustava na osnovi uzorka od oko 2000 stabala procijenjenih svake godine na Razini 1, te putem podataka intenzivnih motrenja na sedam ploha Razine 2. Hrvatska je organizirala nekoliko ICP Forests skupova: 13. interkalibracijski tečaj za Mediteranske zemlje (Crikvenica 2003.), 19. ICP Forests Task Force Meeting (Zagreb 2003.), te sastanak voditelja

laboratorija (Zadar 2013). Prepoznajući značaj, kvalitetu i tradiciju ICP Forests motrenja u Hrvatskoj, kao i međunarodne obveze Republike Hrvatske prema Konvenciji o prekograničnom onečišćenju i Europskim Direktivama u kontekstu pristupanja Hrvatske Europskoj Uniji, motrenje stanja šumskih ekosustava postalo je dio zakona o šumama 2005. godine. Uz osigurano financiranje od strane ministarstva zaduženog za poslove šumarstva, bili smo u mogućnosti postupno povećati naše aktivnosti, što je rezultiralo većim brojem točaka Razine 1 obuhvaćenih motrenjem svake godine, većim brojem parametara motrenja na plohamu Razine 2, kao i povećanjem broja različitih analiza koje se provode u vlastitom laboratoriju. Sve to čini naš program referentnim standardom za motrenje stanja šumskih ekosustava u Hrvatskoj. Utjecaj ICP Hrvatska raste i na međunarodnom planu – naši predstavnici (dr. sc. Ivan Seletković, dr. sc. Tamara Jakovljević, dr. sc. Hrvoje Marjanović, dr. sc.



Slika 5. Početna stranica ICP Forests Hrvatska, <http://www.icp.sumins.hr/>



Slika 6. Motrenje atmosferskih taloženja, ICP ploha intenzivnog motrenja broj 109, Vrbanja

Krunoslav Indir, dr. sc. Jasnica Medak, dr. sc. Maša Zorana Ostrogović Sever, dr. sc. Nikola Lacković članovi su ekspertnih skupina ICP Forests. Laboratorij za fizikalno-kemijske analize Hrvatskog šumarskog instituta pod vodstvom dr. sc. Tamare Jakovljević organizira i provodi međunarodne usporedne testove uzoraka tla, a dr. sc. Nenad Potočić predsjeda Ekspertnom skupinom za stanje krošanja i uzročnike šteta (Expert Panel on Crown Condition and Damage Causes) i član je vijeća za koordinaciju programa (Programme Coordinating Group, PCG).

ICP Forests: sadašnjost i budućnost

Motrenje stanja okoliša danas ne služi samo za evaluaciju efekata zračnog onečišćenja. Postalo je također nezamjenjiv



Slika 7. Set za uzorkovanje vode u tlu, ICP ploha intenzivnog motrenja broj 110, Jastrebarski lugovi

izvor informacija za potrebe šumarske politike i politike zaštite okoliša, za održivo gospodarenje i korištenje šuma, kao i za potrebe znanosti. Kao rezultat rada ICP Forests i drugih programa u okviru CLRTAP, prihvaćeno je osam protokola koji identificiraju pojedinačne mjere koje treba primijeniti da se postupno smanji i sprječi zračno onečišćenje u UNECE regiji.

Vizija za budućnost ICP Forests je višerazinska, integrirana infrastruktura za motrenje šuma, koja pruža visokovrijedne, javnosti dostupne podatke o

- (i) šumama i trendovima stanja šuma,
- (ii) rizicima za šume izloženim zračnom onečišćenju u kombinaciji s klimatskim promjenama i drugim čimbenicima stresa,
- (iii) postizanju ciljeva relevantnih politika,
- (iv) oporavku šumskih ekosustava.

Za više informacija o programu možete posjetiti službene stranice ICP Forests na <http://icp-forests.net>.

dr. sc. Nenad Potočić, koordinator
Nacionalni koordinacijski centar ICP Forests
Hrvatski šumarski institut
Cvjetno naselje 41
10450 Jastrebarsko



Slika 8. Stablo za procjenu, točka Razine 1 broj 21, Šumarija Novi Vinodolski

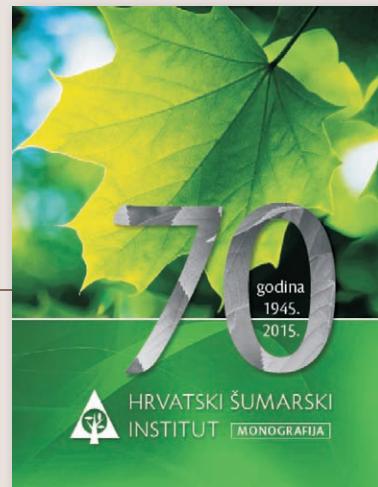
OBJAVLJENA MONOGRAFIJA HRVATSKOGA ŠUMARSKOG INSTITUTA (1945- 2015)

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Hrvatski šumarski institut je povodom obilježavanja 70 godina postojanja objavio Monografiju, uz finansijsku pomoć Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije. Za izdavača navedena je dr. sc. Dijana Vučetić, glavni urednik je dr. sc. Tomislav Dubravac, a tehnički urednik dr. sc. Martina Tijardović, tisak je obavila firma Denona d.o.o. Zagreb. Monografija je opsega 240 stranica, a obogaćena je velikim brojem fotografija. Oko 40 djelatnika Instituta su autori pojedinih dijelova teksta, koji je nakon uvodnih riječi i predgovora raspoređen u devet poglavlja koja se nastavno prikazuju.

U **uvodnim riječima** prvo nam se obraća Ministar znanosti, obrazovanja i sporta prof. dr. sc. **Vedran Mornar**, s uvjerenjem da je Monografija nastala u želji da se izgradi svijest o dugogodišnjoj tradiciji i važnosti šumarske struke. Dalje govori o ciljevima Instituta, međunarodnim i domaćim projektima i njihovom značenju. Nastavno Ministar poljoprivrede **Tihomir Jakovina** piše o očuvanju šuma, doprinosu šumara za izgradnju cesta kojima su otvorena mnoga područja i ističe da su naše šume među najčuvanijima u Europi. Zatim se osvrće na povijest šumarstva, početak istraživanja, sadašnju strukturu Instituta i Program regionalnog razvoja RH 2014.–2020. godine. Akademik **Slavko Matić** ističe da je šumarska struka od početaka utemeljena na znanosti i da su naše šume izvorni proizvod hrvatskog šumarstva i jedinstvene u Europi. Uzbujuje na povijesni razvoj ustanova i stvaranje stručnjaka. Zatim precizno navodi kako je nastajao sadašnji Hrvatski šumarski institut i koji su mu bili čelnici ljudi. Posebno ističe da sadašnji Institut svoje korijene vuče još iz sredine prethodnog stoljeća kada je utemeljen čitav niz šumarskih organizacija. I posljednji, Predsjednik Upravnog vijeća Hrvatskog šumarskog instituta prof. dr. sc. **Jura Čavlović** navodi da ovaj Institut pripada skupini pet najstarijih znanstvenih instituta u Hrvatskoj i da se korijeni njegova nastanka mogu tražiti u davnoj prošlosti. Dalje govori o potreba šumarstva, izgradnji Instituta, financiranju programa i projekata i uvjerenja je u njegovu budućnost.

Predgovor je napisao glavni urednik Monografije dr. sc. **Tomislav Dubravac**, u kojem navodi kako je ovo djelo rezultat nastojanja da se na jednom mjestu predstave najvaž-



niji tragovi hrvatskoga znanstveno-istraživačkog rada Instituta u povijesnoj vertikali u rasponu od sedam desetljeća, ali istodobno i sadašnje aktivnosti te izazovi koji nas očekuju u neposrednoj budućnosti. Autor navodi kako se Institut prilagođavao povijesnim okolnostima i uvjetima složenih društveno-političkih uređenja, različitim ustrojima šumarstva i sustava financiranja znanstveno-istraživačke djelatnosti uzimajući u obzir zahtjeve novog stoljeća. Vremena i okolnosti su se mijenjale, ali se Institut ne samo održao, nego je uspio istodobno i postupno unaprijediti svoju znanstvenu djelatnost, potencijal i ugled u šumarskoj struci i znanosti, kako u Hrvatskoj, tako i na međunarodnoj razini. Ističe da su objavljene već dvije monografije, a ova je njihov nastavak, te navodi pregled poglavlja u Monografiji. Posebno se osvrće na tragičnu prometnu nesreću 1998. godine i stradale kolege kojima izražava duboku zahvalnost i dužno poštovanje.

Direktori/ravnatelji/osnivači Instituta je poglavlje koje donosi životopise pet bivših direktora/ravnatelja i sadašnje ravnateljice. Za svakog od njih opisani su radni uspjesi u Institutu, hrvatskom šumarstvu i šire, znanstveni opus, članstvo u udruženjima, povezanost i doprinos u svjetskim organizacijama, publicistička djelatnost i niz drugih značajnih činjenica.

Povijest razvoja Instituta nam je predložio dr. sc. **Joso Gračan** od uvoda gdje navodi kako su počela prva znanstvena istraživanja u našem šumarstvu i kako su se stvarale znanstvene ustanove, pa preko razvoja triju znanstvenih ustanova koje su prethodile stvaranju sadašnjeg instituta tijekom tri razdoblja, opisujući svako razdoblje detaljnije, pa sve do razvoja samog Instituta u razdoblju njegovog vođenja Šumarskog instituta sve do 2005. godine. Prikazani su i programi s ciljevima istraživanja od 1976. – 2005. godine, dan je popis projekata i potprojekata i broj zadataka. Istančnuta je važnost uključivanja u međunarodne projekte, kao i pregled izvora financiranja za znanstveno-istraživački rad i kapitalnu opremu od 1995. – 2004. godine. Na kraju uka-

zuje na suradnju sa znanstvenim ustanovama i organizacijama u Hrvatskoj i mnogim zemljama svijeta.

Tekst o tipološkim istraživanjima preuzet je iz prethodne Monografije, a autori su mu mr. sc. **Anka Krznar** i mr. sc. **Vlado Krejči** dugogodišnji djelatnici Odjela za tipologiju šuma.

Regionalni razvoj Hrvatskog šumarskog instituta od 2004. do 2010. godine prikazuje dr. sc. **Miroslav Benko**. U uvodnom dijelu objašnjava kako je Institut svojim radom ostvario pretpostavke za istraživanja i suradnju s različitim partnerima u regiji i Europi. Naglašava da su za potrebe intenziviranja znanstvenih istraživanja osnovani istraživački centri u Vinkovcima, Pazinu i Varaždinu. Nadalje iznosi podatke o pojačanoj međunarodnoj aktivnosti hrvatskog šumarstva i njegove znanosti, navodi važne međunarodne sastanke održane u Hrvatskoj, a posebno koje je aktivnosti pokrenuo i vodio Institut (osnivanje regionalnog ureda Europskog šumarskog instituta jugoistočnu Europu, međunarodnog znanstvenog šumarskog časopisa – SEEFOR te sklapanje 13 bilateralnih sporazuma s međunarodnim institucijama).

Institut za budućnost je poglavljje aktualne ravnateljice dr. sc. **Dijane Vučetić**, u kojemu se prikazuje Misija i Vizija te osnovna objašnjenja i tumačenja osnovnih strateških ciljeva iz Strategije razvoja Hrvatskog šumarskog instituta do 2020. godine. Među njima su povezanost Zavoda, uključivanje u domaće i međunarodne istraživačke prostore, stipendiranje istraživača, nova zapošljavanja i znanstvena usavršavanja. Nadalje se naglašava potreba povećanja broja domaćih i međunarodnih projekata, aktivnija publicistička djelatnost, poticanje inovacijskih aktivnosti i unapređenje kapaciteta za stručne poslove u šumarstvu. Zatim ukazuje na mogućnosti unapređenja financiranja znanstvenoistraživačke djelatnosti i učinkovito korištenje sredstava za unapređenje opremljenosti i obnove laboratorija. Posebno ističe koliko su za Institut značajni međunarodni projekti (FORESTERRA) i ustrojstvo institutskog Zavoda za međunarodnu znanstvenu suradnju jugoistočne Europe, EFISEE. Na kraju naglašava usklađenost Instituta s nacionalnim i europskim strategijama i da se kreće u ispunjavanju svoje vizije budućnosti. Ovo poglavljje završava prikazom organizacije upravljanja Institutom.

Znanstveni zavodi i odjeli je najopširnije poglavljje u Monografiji. U njemu je opisano 6 zavoda, 3 istraživačka centra i 3 odjela. Autori teksta su znanstvenici koji rade u tim jedinicama, a ukupno je 37 autora. Daje se kratak pregled organizacije, temeljne djelatnosti te najznačajnija istraživanja sa navodima aktualnih domaćih i inozemnih projekata za svaki zavod, istraživački centar i odjel.

Djelatnost Hrvatskoga šumarskog instituta organizirana je u šest znanstvenih zavoda, tri odjela i tri istraživačka centra.

Znanstveni Zavodi:

Zavod za genetiku, implementiranje šumskog drveća i sjenjarstvo,
Zavod za ekologiju šuma,
Zavod za uzgajanje šuma,
Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje,
Zavod za uređivanje šuma i šumsku ekonomiku,
Zavod za međunarodnu znanstvenu suradnju jugoistočne Europe – EFISEE.

Istraživački centri:

Pazin – za općekorisne funkcije šuma „Josip Ressel“,
Varaždin – za urbane i privatne šume,
Vinkovci – za nizinske šume.

Odjeli:

Odjel za laboratorijska ispitivanja,
Odjel zajedničkih poslova,
Odjel rasadničke proizvodnje.

U poglavlu **Znanstvena i stručna djelatnost (programi, projekti i suradnja)** navedeni su nazivi projekata (domaćih i inozemnih) grupirano prema izvorima financiranja u posljednjih 10 godina. Neki su od tih projekata završeni, a drugi u tijeku. Za to desetgodišnje razdoblje navedeni su nazivi 163 projekta. Od aktualnih projekata navode se četiri koje financira Hrvatska zaklada za znanost i četiri koja se financiraju iz Fonda za općekorisne funkcije šuma, a preko Povjerenstva za znanstveno istraživači rad Hrvatskih šuma d.o.o. Također su navedeni i međunarodni projekti koje je Institut vodio i na kojima je sudjelovao, a tri su aktualna. Naglašava se COST akcija TN1401 CAPABAL koju Institut vodi uz sudjelovanje znanstvenika na još 23 različite COST akcije, od čega je 13 aktualnih.

Izdavačka djelatnost. Tekst su napisala 4 autora. U prvom dijelu je riječ o knjižnici Instituta, njenom nastajanju, suradnji s domaćim i inozemnim ustanovama, zbirci, značenju i ulozi. U drugom dijelu govori se o časopisu „Obavijesti“ nastalom 1954. godine, njegovim urednicima i objavljenim člancima te časopisu slijedniku „Radovi“, čiji je prvi broj izšao 1966. godine, a izlazi i danas. Navodi se i međunarodni časopis SEEFOR koji izdaje Institut od 2010. godine. Slijedi popis knjiga, monografija, zbornika sa savjetovanja, sažetaka studija i drugih publikacija u čijem je izdavanju sudjelovao Institut.

Popularizacija znanosti. U ovom dijelu prikazane su najvažnije aktivnosti Instituta na popularizaciji znanosti u posljednjih 10 godina. U tom razdoblju Institut je organizirao samostalno ili u suradnji 10 skupova, uglavnom međunarodnog karaktera. Vrlo značajno mjesto zauzimaju mrežne stanice – Portali: Štětnici HR koji je vezan uz Izvještajno Prognozni Program koji donosi brojne podatke o kukcima i bilježi nagli porast korisnika; Interaktivni prikaz šuma

grada Zagreba donosi mnoštvo podataka i informacija svim građanima grada Zagreba koji su zainteresirani za šume svoga grada; ICP Hr. je vezan uz program motrenja zdravstvenog stanja šuma i donosi podatke o oštećenosti šuma u Hrvatskoj; također je važan i mrežni portal Laboratorijski za ispitivanje sjemena koji služi i za izravan kontakt s korisnicima laboratorijskih usluga. Posebno mjesto zauzimaju Dani otvorenih vrata Hrvatskoga šumarskog instituta u približavanju šume djeci, školama i široj javnosti, a to najbolje potvrđuju tisuće dosadašnjih posjetitelja u 5 godina održavanja.

Djelatnici Instituta. U prvom dijelu naveden je popis sadašnjih djelatnika Instituta i njihovi osnovni podaci po Zavodima, Odjelima i Istraživačkim centrima. U drugom dijelu naveden je popis svih dosadašnjih zaposlenika od 1945.

– 2015. godine (znanstvenika 160, ostalih 360) i osoba koje su se stručno ospozobljavale bez zasnivanja radnog odnosa (40 osoba).

Na kraju se s dubokim uvjerenjem može reći da ova Monografija ima izuzetnu vrijednost, jer daje cijelovit povijesni pregled razvoja šumarske znanosti, prikazuje ljude koji su na tome radili, koji rade i danas, publicističku djelatnost, međunarodnu povezanost i nebrojeno drugih vrijednih podataka, što Hrvatski šumarski institut čini kvalitetnom znanstvenom ustanovom u šumarstvu. Da bi se sve detaljno spoznalo, preporučam ju svim šumarima, a i drugima da je pročitaju. Monografija je obajvljena na službenim stranicama Instituta: www.sumins.hr. Djelatnici Instituta i autori zaslужuju pohvale. Kako su u jednom poglavljju naveli to je **Institut za budućnost**.

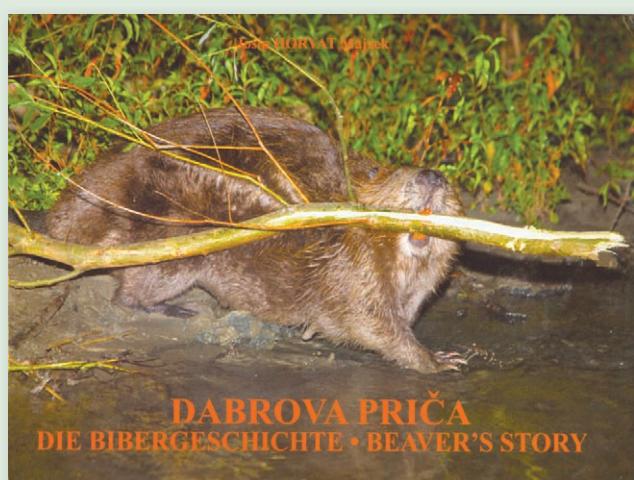
DABROVA PRIČA (DIE BIBERGESCHICHTE *BEAVER'S STORY)

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Pod gornjim naslovom, prošle 2014. godine tiskana je knjiga autora Josipa Horvata Majzeka. Recenzenti knjige su prof. dr. sc. Marijan Grubešić i mr. sc. Gerhard Schwab, a tiskana je na hrvatskom, njemačkom i engleskom jeziku. Na njemački jezik ju je prezvela Barbara Martinjak, prof., a na engleski Marija Miščančuk, prof., dok je tiskanje obavilo poduzeće Zrinski d.d. Čakovec. Na početku knjige autor je napisao predgovor, a recenzenti svoje mišljenje o knjizi. Slijedi tekstualni i slikovni dio knjige, a na kraju je Marija Purić Hranjec napisala Osrt o autoru. Gradivo u knjizi podijeljeno je u zasebne cjeline. Tekstovi su u pojedinim cjelinama relativno kratki, ali obogaćeni brojnim slikama o životnim prostorima i dabru.

U predgovoru autor ukazuje na reintrodukciju dabra u Hrvatsku. Navodi da se proučavanjem dabra na Muri i Dravi bavi od 2005. godine. Naglašava da će čitateljima fotografijama i tekstom pokušati dočarati život dabra prema njeovim opažanjima na terenu i da je redoslijed pisan određenom vrstom dabrove kronologije.

Recenzent prof. dr. sc. Marijan Grubešić u svom osvrtu između ostalog napominje da je autoru, uz vrste koje dobro



poznaje i godinama prati, posebnu pozornost privukao dabar. Recenzent je iznio svoje mišljenje o tekstu i slikama u knjizi. Drugi recenzent, mr. sc. Gerhard Schwab iz Bavarske međunarodni je stručnjak za dabrove. On govori o nestanku dabra i povratku u Hrvatsku, iznosi pohvalno mišljenje o knjizi i upozorava da je znanje o dabru nužno

da bi mogli cijeniti i poštivati njegova dostignuća korisna za ljude.

Slijedi prikaz tekstualnog dijela knjige prema pojedinim dijelovima (poglavljima).

DABAR – U vrlo kratkom tekstu iznesene su bitne značajke o dabru prema zapisima u knjizi „Dabar u Hrvatskoj“ autora Marijana Grubešića.

MLADUNCI – Važno je znati da ženka početkom svibnja okoti dva do tri mladunca. Mladunci se prva dva tjedna hrane majčinim mlijekom, zatim se počinju navikavati na biljnu hranu, sredinom srpnja ulaze u vodu, a krajem kolovoza odlaze na kopno. U jesen su spremni za zimovanje. Žive s roditeljima i starijom braćom.

STANIŠTA DABRA NA RIJECI MURI – Dabar je na staništima prikazan slikovno, bez teksta.

AKTIVNOSTI I TRAGOVI – Autor piše da dabrovi na kopno izlaze u potrazi za hranom. Pritom obilježavaju svoje područje, grade i uređuju staze. Staze izrađuju i u žitnim poljima. Dalje opisuje specifičan način izlaska dabra iz vode i nakon aktivnosti njegov povratak u vodu. Napominje da se dabar rijetko udaljava od vode više od 30 metara. Osjeti li opasnost, brzo se stazom vraća u vodu. Ukoliko staze poplave, nakon povlačenja vode na njima ostaje mulj, ali se dabrovi i dalje služe tim stazama ostavljajući vidljive tragove. Dabar ostavlja tragove i na snijegu.

OBILJEŽAVANJE U REVIRU – Ovdje se govori da svaka dabrova obitelj ima svoj teritorij (revir) površine oko jedan kilometar. Dabar mjesto na reviru obilježava na više načina: odgriza komade kore na stablu, markira osušeno stablo, ispušta sekret i time obilježava granicu revira. Unutar revira odrasle jedinke nakon pronalaska dobrog nalazišta hrane naprave novu stazu. Na uklještenom stablu u vodi dabrovi svakodnevno oglođu njegov manji dio. O svemu navedenom autor daje jasna objašnjenja.

OBORENA STABLA – U ovom dijelu je opisano kako dabar s dva para velikih prednjih zubi glode i obara stablo, na način da pada u vodu, koko bi se sigurno hranio. Ako predosjeti jaku zimu obori više stabala, a ako mu ponestanu zalihe hrane odlazi na kopno i obara prvo stablo koje je procijenio dobrim.

DRVEĆE UZ VODU – Ovdje se čitatelja upućuje da stabla u hladnim mjesecima dabrovima postaju glavna hrana. Jedna obitelj može oboriti više stabala, a dabar se trudi da stablo padne u korito rijeke. Stabla podalje od rijeke dabrovi koriste na poseban način.

ZALIHE I SAMOPOSLUŽIVANJE – Ovdje se ukazuje da dabrovi pažljivo odabiru mjesto na kojima se hrane. Na određeno mjesto dopreme više hrane nego mogu pojesti. Sljedećih noći po tu hranu odlaze kao „u samoposluživanje“. U blizini nastambe dabar u vodi usidri puno grana koje mu služe za popravljanje i dograđivanje nastambe. Ti-

jekom zimskih mjeseci glavna hrana dabrovima su oborenja stabla vrba u vodi. Prilikom odabira stabala za obaranje dabar nema pravila.

NASTAMBE – U ovom dijelu je objašnjeno kako dabar gradi dvije vrste nastambi s ulazom ispod površine vode. Za jednu nastambu utroši nekoliko kubnih metara drvne građe. U rijeci dabar iskopa rupe kao ulaze u nastambu. Dabar iskopa i mnogobrojne rezervne nastambe koje koristi u slučaju opasnosti i izlazak na kopno kada se stvorи debeli ledeni pokrivač. Dalje autor objašnjava kako dabar odabire mjesto za izgradnju nastambe te kako je održava.

BRANE – Autor u vrlo kratkim crtama objašnjava razloge zašto u nas dabar nema potrebe za izgradnjom brana i navodi nekoliko mjesta gdje su ih dabrovi izgradili.

KUKURUZNA POLJA – Na ovom mjestu autor daje zanimljiv opis kako se dabar hrani kukuruzom kao poslasticom kada se kukuruzište nalazi u blizini njegove nastambe (ujedno čini i štetu).

STRADAVANJA – U ovom poglavlju autor navodi koji su sve razlozi stradavanja dabra (uništavaju ih poljoprivrednici, nesavjesni lovci i krivolovci, ribiči, bolesti, a stradavaju i na druge načine).

ZAŠТИTA – Kao primjer zaštite navodi jednu žičanu ogragu postavljenu uz prometnicu s ciljem da onemogući fizički prijelaz dabrova preko ceste i time sprječi mogući nalet vozila na njih.

MONITORING NA RIJECI MURI – U prvom dijelu opisan je tok rijeke Mure, a u drugom kako je obavljen monitoring na dijelu Mure u općinama Podturenu i Dekanovcu.

PROMIDŽBA O DABRU – Daje se prikaz dva članka o dabru objavljenih u Međimurskim novinama i informacija o članku u Lovačkom vjesniku.

ŠESTI MEĐUNARODNI SIMPOZIJ O DABRU – Simpozij održan 2012. godine u Ivanić Gradu. Autor je tom prigodom stupio u vezu s Gerhardom Schwabom i dogovorio suradnju.

Osvrt o autoru Ovaj Dio teksta napisala je Marija Purić Hranjec. Iz teksta je vidljivo kakav je Josip Horvat Majzek poznavatelj svoga kraja, uporan i uspješan u radu, izuzetan po rezultatima rada i priznat u zemlji i inozemstvu.

Zaključak

Tekstualnim napisima i slikama u ovoj knjizi dobiva se spoznaja o mnogim tajnama dabra. Autor je to postigao dugogodišnjim istraživanjem dabra i njegovih staništa u najsitnijim detaljima. Kroz tekst stalno ističe kako dabar ima razvijena osjetila i kako je oprezan na svaki zvuk i živo biće. Osjetila mu služe da bi se na vrijeme povukao u sigurnost. Po tome je lako zaključiti da je dabar nepovjerljiva životinja. Ne sakriva se samo od onih u koje ima povjerenje. Au-

tor ove knjige je toliko boravio na dabrovim područjima da su u njega stekli povjerenje, i to toliko da je vjerojatno jedini čovjek kojemu jedu iz ruku. O značenju ove knjige najbolje je citirati recenzenta Marijana Grubešića. „Dabrova priča na 160 stranica i 215 fotografija popraćena kratkim tekstovima, vodi Vas kroz način života dabrova, probleme s kojima se susreću, probleme koje izazovu ponekada svojim ponašanjem u staništu, kroz sva godišnja doba, i što je najvažnije, kroz naša očuvana prirodna staništa, posebice uz rijeku Muru“. Ovome treba dodati i mišljenje Marije Pu-

rić Hranjec o njegovim fotografijama „Svaka njegova fotografija i tekst imaju istovremeno umjetničku, stručnu, edukativnu, kritičku i popularnu dimenziju uhvaćenog trenutka i prostora“. To je potvrda i ovog izuzetnog djela koje će iznenadjuće upijati svaki čitatelj. Iako je knjiga tiskana u 2014. godini zbog njene vrijednosti smatrao sam potrebnim da se o njoj upoznaju svi naši šumari, iako s malim zakašnjenjem. Usput napominjem da je autor snimio i film o dabru, a sada snima film o vidri, što ga opet čini posebnim.

GORANOVE PRIČE

Prof. dr. sc. Milan Glavaš

Knjigu **Goranove priče** napisao je dobro poznati tvorac i voditelj radio emisija „Zagonetno putovanje – putujemo Hrvatskom“ gospodin Mladen Kušec. Autor čitatelje vodi kroz „zagonetno“ putovanje na kojemu čitatelj upoznaje Gorski kotar, legende i ljudе, a sve se događa u goranskim šumama. Upravo zato ova je knjiga dragocjen prilog obilježavanju 250 godina organiziranog hrvatskog šumarstva. To je i bio razlog da je knjigu Goranove priče izdalo Hrvatsko šumarsko društvo (HŠD) uz potporu Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije, a tisak je obavila firma Denona. Predsjednik HŠD-a Oliver Vlainić je nakladnik, a tajnik Damir Delač je urednik knjige. Fotografije je izradilo više autora, crteže Niko Barun, a knjigu je dizajnirao poznati hrvatski dizajner Danijel Popović. Radi se o povijesnim slikama Gorana i njihova nekadašnjeg života, fotografijama krajolika, biljaka i životinja. Većina crteža pripada glavnom liku Goranu, a uz njega i drugim sudionicima priče, ali ima i drugih crteža. Fotografije i slike nalaze se gotovo na svim stranicama knjige i odlično nadopunjaju tekst. Knjiga Goranove priče promovirana je na 119. skupštini HŠD-a održanoj 12. studenoga 2015. godine na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Tom prigodom nazočnima je poklonjena knjiga, a većini je i autor napisao posvetu.

Knjiga započinje Pričom o šumama i ljudima, zatim slijedi priča o šumskim zajednicama, potom Risnjaku, Dolini leptira, Vijugavoj cesti, rijeci Dobri, šumskom čovjeku, pa se takvim redoslijedom i prikazuje. Ovo djelo nema posebnu posvetu, već životnu pouku da je sretno djetinjstvo najveće blago u životu.

Povod cijelog priči je to što je Mladen Kušec, rođen u Zagrebu, kao dijete i učenik svakog ljeta za vrijeme školskih



praznika boravio u Vrbovskom na ognjištu svojih roditelja. Za vrijeme boravka u Vrbovskom stjecao je prijatelje, živio kao i svi u to vrijeme, spajao se s prirodom i slušao bajkovite priče o ljudima i Gorskem kotaru. Sjećanja iz djetinjstva i doživljaje u današnjoj životnoj dobi opisao je u ovom djelu na svojstven način kroz pjesme, priče, bajke, legende i osjećaje prema ljudima i šumama Gorskog kotara. Tekst je pisani u čarobnom duhu, jasno, lagano, a čitko, upravo tako kao da je podmazan najboljim mazivima. Posebnost je u tome da je autor na sebi svojstven način, legendarne likove iz prošlosti spojio sa živim ljudima rav-

nopravno s medvjedićem koji izražava svoje misli ljudskim govorom.

Bajkovitost se sastoji u tome da je uplakanom dječaku Goranu koji je izgubio kravu vila Goranka dala čarobni štap koji je pripadao najjačem Goraninu Petru Klepcu. Pomoću štapa bilo je moguće rješavati važne probleme, pa tako pronaći i izgubljenu kravu. Uplakanom dječaku pridružio se također nesretni medvjedić koji je umjesto smedeg imao modro krvno krzno, pa su ga zvali Modrić, a njima se pridružio i autor ovoga djela. Njih su trojica nerazdvojni na putovanjima kroz Gorski kotar sve do sretnog završetka ove priče.

Počinje putovanje Gorskim kotarom kada dječak Kušeca kroz pjesmu navodi na zakletvu priateljstva sa šumom. Pjesma se dotiče šumske životinja (jež, zec, srna, vuk, divlja svinja, medvjed, jelen, ptice, leptiri), vila, dobrog diva i vještica. Stihovi su vrlo tečni.

U nastavku se otkriva tajna zašto je mrki medvjedić postao modar i zbog toga nesretan. Štap diva Klepca uvjerio ga je da će čvrsto vjerujući da je on smeđi goranski medvjedić, jednog dana to i postati i naći izgubljenu mamu kao i Goran svoju kravu.

Na dalnjem putovanju susreli su lovočuvara koji im je ispričao da šume žive u zajednicama isto kao i ljudi. Da bi upoznali šumu i šumske zajednice treba doći u Lesku podno Risnjaka. Iсти im je čovjek ispričao i Priču o Risnjaku. Priča započinje vremenom kada se vila zaljubila u jednog mladića i on u vilu. Vilama je bilo zabranjeno zaljubiti se u čovjeka. Vila glavarica je za kaznu zaljubljenu vilu pretvorila u divlju mačku (risa), a mladić se sam pretvorio u risa. Za sjećanje na njihovu vječnu ljubav Gorani su njihov dom nazvali Risnjak.

Prijatelji dalje putuju na Risnjak, u Crni Lug, na izvor Kupe, Dolinu leptira, pa cestom uz Kupu gdje im se pridružio jedan kosac koji im je ispričao Priču o vijugavoj cesti koja je ljudima život značila, a znači i danas, pa su je sačuvali i uz nju napravili suvremenu prometnicu. Hodajući vijugavom cestom čuli su kako baka u stihovima priča djevojčicama o liji Miji, njenom repu i zločestoj vještici Štrigi koja ju je htjela začarati.

Uskoro su susreli lugara koji im je ispričao o orahu i njegovoj sjeni, s poukom da dijete mora otici toliko daleko od očeve sjene da vidi svoju vlastitu, tj. da samostalno živi.

Slijedi vrlo zanimljiv dio o zagonetnim životinjama koje sretno žive u Gorskem kotaru. Kroz stihove su opisane životne karakteristike srne, lisice, zeca, medvjeda, krtice, vjeverice, divlje svinje, sove, zmije i drugih.

Drugog dana društvo je u Ravnoj Gori susrelo čovjeka koji se družio s tajnovitim bićima šuma i pričao im puno priča, a posebno ih se dojmila Priča o rijeci Dobri. Rijeka Dobra teče tamo gdje je nekoć zvijezda repatica svojim repom zaderala zemlju. Na njenim obalama živjele su Dobre vile

i svima je bila dobra, pa su joj nadjenuli ime Dobra. Zato što je bila dobra, zločesti Bjesomar ju je iz ljubomore povukao u zemlju kod Okulina, a Dobre vile su joj pomogle da izide iz podzemlja i teče do Karlovca.

Sljedećeg dana u šumi im je jedan čovječuljak pričao neobičnu priču o šumskom čovjeku Antonu i jednom starom brijestu u Starom Lazu. Anton je u mladosti posadio brijest, zajedno su živjeli, a kad je Anton umro brijest je umirao u njegovoj sjeni. Čovječuljak je pričao i o Antonovom vrtu punom biljaka, pa su prijatelji došli vidjeti što u tom vrtu raste i otkrili tajnu čime se sve hrane Gorani. Biljke koje rastu u Antonovom i drugim goranskim vrtovima autor je prikazao opširno u stihovima. Riječ je o krumpiru, mrkvi, tikvi, suncokretu, peršinu, cikli, paprici, repi, pšenici, kukuruzu i kupusu.

Slijedi priča o Velikoj i Maloj Kapeli koju im je ispričao jedan planinar. Priča se temelji na ljubavi između Zorice i Frana. Frana je zločesta čarobnica zatočila u Kulu, a Zorica ga je tražila jašuci na konju. Plemeniti konj i samar su se zbog Zoričine tuge na putu skamenili. Po skamenjenom samaru mjesto događanja prozvao je Samarske stijene. Na putu dalje u svojoj bijeloj haljini od tuge se skamenila i Zorica. Po bijeloj haljini nastade naziv Bijele stijene. Mlađić se uz pomoć Dobre vile pretvorio u leptira i spasio iz zatočeništva. Od Dobre je vile tražio da mu na krilima nacrta znakove po kojima bi ga Zorica prepoznala. Taj znak su uzeli planinari kao svoj putokaz. U spomen na ljubav Zorice i Frana ljudi su napravili kapelice po kojima se zovu Velika i Mala Kapela.

Na dalnjem putu prijatelji su došli do lijepo i stare goranske kuće iz koje su izišli djevojčica i simpatični djedica. Djevojčica je otjerala krave na pašu, oni su ušli u kuću gdje su djedici ispričali svoje priče. Djedica im je razjasnio zašto ih muče nedaće, odnosno u čemu su pogriješili modri medvjedić i dječak Goran. Upozorio ih je da ponekad svi zaboravimo svoje dužnosti, da je svijet pun obveza i potreba drugih koje moramo poštivati, te da su putujući Gorskom kotarom upoznali sebe i da je to dovoljan razlog da budu sretni. Dječak je pronašao izgubljenu kravu, a medo dobio priliku da postane smeđ.

Da bi domaćin bio sretan gostima je postavio nekoliko pitanja o stablima koja žive u Gorskem kotaru. Pitanja su složena u stihove, a odnose se na jelu, smreku, tisu, hrast, javor i bukvu. Time je ovo zagonetno putovanje završilo.

Na kraju knjige nailazimo na prilog kojeg je napisao urednik Damir Delač. Osvrće se na naše šumarstvo u proteklih 250 godina i sadašnje stanje te navodi da je upravo šuma nadahnula Mladena Kušeca na još jedno njegovo „zagonetno“ putovanje. Njegova je misao da bi ova bajkovita priča mogla biti pouka za povratak samopouzdanja, optimizma i nadu za opstanak Gorana u svom prostoru. Na kraju Delač citira jedan odlomak iz knjige koji se odnosi

na ljepotu Gorskog kotara, na lijepe vile Goranke, stanovnike koje su nazvali Gorani i Goranke, „imenom vila, jer su bile jednako lijepe“.

Zaključak

Ovo što je gospodin Mladen Kušec napisao je neobično, neodoljivo za čitanje i upijanje napisanog. U tekstu naila-

zimo na ljepote i bogatstvo Gorskog kotara, ljudi i njihov način života, a kroz povjesne priče saznajemo mnogo zanimljivih događaja o mitskim bićima. U biti, cijeli tekst upućuje na nužnost ljudske dobrote, čime je autor i raspleo cijelu priču. Neka to bude na znanje svim šumarima, uz preporuku da pročitaju knjigu Goranove priče i da je preporuče svojim prijateljima i znancima.

VELIKI RJEČNIK HRVATSKOGA STANDARDNOG JEZIKA

Alojzije Erković, dipl. ing. šum.

Hrvatski se jezik voli znanjem
S. Babić

Treba se upitati: Što je zapravo rječnik? Rječnik je djelo u kojemu su sakupljene značenjske jedinice nekog jezika (riječi, termini, izrazi) poredani određenim redoslijedom kojim se donosi značenje i ostali podaci o njihovu obliku i uporabi. Decidirani je to odgovor na naš upit koji smo našli u Velikom rječniku hrvatskoga standardnog jezika (krat. VRH), koji je predstavljen na prošlogodišnjem Interliberu na Zagrebačkom Velesajmu i ocijenjen kao „veliki pothvat u hrvatskoj filologiji“. Rječnik je, istakli su članovi Uredništva, namijenjen svima „kojima je stalo do hrvatskoga jezika, onima koji ga žele bolje naučiti te onima koji se pomoći njega svakodnevno izražavaju i služe“. Te potrebe zacijelo nismo ni mi šumari lišeni, jer, uz časne iznimke, lektori nisu zadovoljni našim pismenim uradcima, a da se o izgovorenoj riječi i ne spominje. Jednom riječju, nedostatno smo pismeni.

120 tisuća natuknica otisnutih na 1788 stranica

Rječnik je prema riječima dr.sc. Ante Žužula, predsjednika Uprave „Školske knjige“ kao izdavača, opsežno i važno nacionalno djelo u kojemu je sadržan identitet hrvatskoga naroda, a na temelju njega moći će se standardizirati hrvatski jezik u školama, na sveučilištima i sveukupnoj hrvatskoj stručnoj i javnoj uporabi. VRH je „stvaralački uzor u kojemu se ogleda slojevita cjelina hrvatskoga jezika, a kao autorsko djelo Školske knjige, vrhunac je i sukus njezine dugogodišnje i plodne leksikografske produkcije“.

Veliki rječnik hrvatskoga standardnog jezika uredila je glavna urednica mr.sc. Ljiljana Jojić sa suradnicima u Stručnoj redakciji i sa suradnicima na obradbi natuknica. Kao recenzenti, uz ostale, bilježe se tri naša akademika: Mislav Ježić, Radoslav Katičić i August Kovaček. VRH obuhvaća preko 120 tisuća natuknica otisnutih na 1788 stranica (težine ravno 4 kg!).

Stručno nazivlje nije zanemareno

Iako se u Rječniku nalaze opisane riječi koje ulaze u područje jezične uporabe, a strukovno nazivlje uvršteno u mjeri u kojoj je ono dio općeg leksika, ni šumarska znanost ni srodnna područja nisu zanemareni. Evo nekoliko primjera iz šumarstva i lovstva koji to potvrđuju:

- **sastojina** 1. vrijednost pojedinih hranjivih sastojina mjeđu u kalorijama. 2 (bot.) dio šume koji je jedinstvena cjelina, razlikuje se od ostalih dijelova šume po vrsti drveća, dobi, stadiju razvitka, načinu postanka, uzgojnog obliku i načinu gospodarenja (*pomlađivanje sastojine; šumom se smatra zemljiste obraslo šumskim drvećem u obliku sastojine na površini većoj od 10 ari*).
- **šumarstvo** 1. gospodarska djelatnost koja se bavi zaštitom, njegovom i uzgojem šuma radi njezina očuvanja, proširenja te gospodarskoga i drugog iskorištavanja (*raditi u šumarstvu*), 2. znanost koja proučava biološka svojstva šuma, njihovu zaštitu, sadnju, uzgoj te sječu, iskorištavanje i industrijsku preradu drva (*studij šumarstva, diplomirati šumarstvo*).

- **šumarija**, ustanova koja skrbi o šumama i racionalnom iskorištavanju šumskoga blaga (*radnici šumarije*); meton. zgrada u kojoj radi istoimena ustanova (<*parkirati ispred šumarije*>).
- **šumski** 1.a. koji se odnosi na šumu (*šumski put, požar*), b. koji živi, koji raste u šumi, koji se nalazi u šumi (*šumske životinje*); 2. koji je u vezi s uzgajanjem i iskorištavanjem šuma (*šumski radnik, šumsko gospodarstvo*); 3. sastavni dio naziva ili opisa (*šumske jagode/gljive*).
- **habitus** 1. držanje tijela, izgled osobe, vanjske oznake. 2. bot. vanjski izgled kojega organizma (obično u biljaka, žila, stabljika, krošnja, 3. fil. skup etičkih svojstava kojeg čovjeka (*njegov je moralni habitus neupitan*).
- **lovor** (bot.) 1. mediteranski grm ili nisko drvo iz porodice lovorki, ima zimzelene aromatske listove (*Laurus nobilis, por. Lauraceae*) – *lovorika*, 2. osušeni zeleni kožasti aromatični listovi istoimene biljke koji se upotrebljavaju kao začin (*napraviti umak od lovora, piti čaj od lovora, staviti lovor u sarmu*) – *lorber*
- **češer** 1.bot. izdanak crnogoričnog drveća koji nosi reproduktivne organe (*borov muški/ženski češer, raspukli češeri. Sunce je sjalo iznad naših glava, a češeri u borovima otvarali su se s glasnim praskom; šišarka – ono što oblikom podsjeća na češer*).
- **divljač**, zakonom određene životinske vrste koje slobodno žive u prirodi na površinama namijenjenim za uzgoj i razmnažanje, a love se prema propisima zakona o lovu (*niska/visoka divljač, pernata/dlakava divljač*).
- **lovokradica**, lovac koji lovi u zabranjeno vrijeme, na zabranjenom području ili bez dozvole.
- **čagajl** zool. zvijer iz porodice pasa, glava mu je kao u vuka, a veličina, rep i boja krvna kao u lisice (*Canis aureus, por. Canidae – šakal*).
- **kljova** 1. zool. naročito razvijeni zubi, Zub slona, morža i još kojih sisavaca (*životinje s kljovama, kljove vepra*), 2. žarg. – zubi (zub); (*popraviti/popravljati kljove, bole me kljove*).

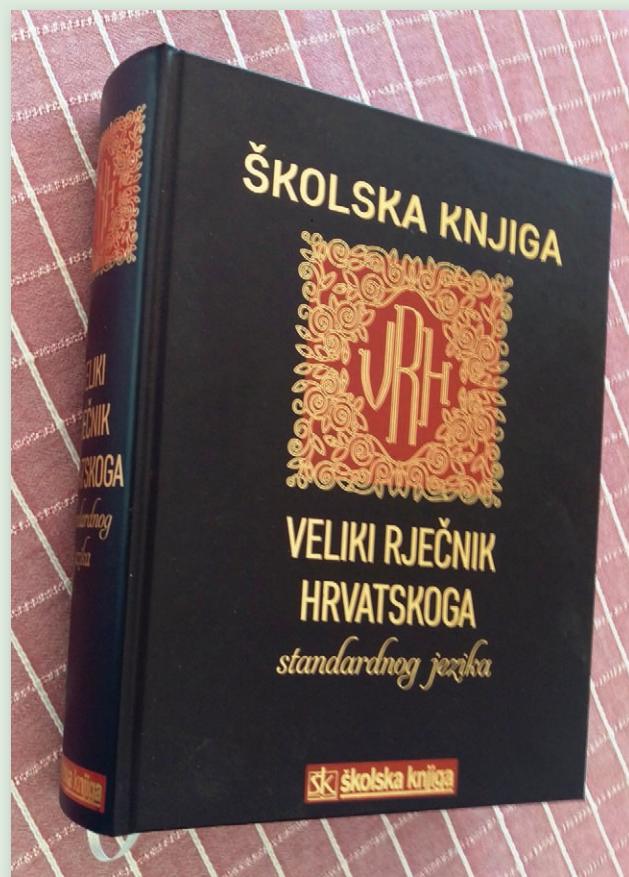
Iz ovih nekoliko primjera moguće je zaključiti da VRH, kao svojevrstan pojmovnik stručnog šumarskog nazivlja, u cijelosti udovoljava značenju pojedinih pojmovima (leksema). Na primjeru **habitus-a** vidljivo je da jedan te isti pojam nije strogo šumarski, već, kako je to objašnjeno, njime se označava i vanjski izgled odnosno etička svojstva neke osobe, Nema sumnje da bi se isti pojam mogao definirati na nešto drugčiji način, no sigurno je da će on i u ovakovom obliku biti upotrebljiv, posebno svima onima kojima je stalo da se pravilno izražavaju, kojima je stalo do hrvatskoga standardnog jezika. Tekst uz pojmove različitog je opseg-a, ovisno o zahtjevima pojedinog pojma. Ono što nije bilo moguće izraziti na samim primjerima, valja znati da se za svaki leksem daje najveći mogući broj informacija (naglasak, osnovni gramatički podaci i sl.), a navode se i osnovne etimološke i tvorbene naznake.

Uz tiskano i e-izdanje

I za sam kraj jedna informacija. Svaki korisnik (kupac) tiskanog izdanja Velikog rječnika hrvatskoga standardnog jezika s knjigom dobiva i kod s kojim može pristupiti e-in-ačici VRH-a na mrežnim stranicama Školske knjige.

„Plovidba hrvatskog standardnog jezika nikada nije bila mirna i glatka. Nije mu se to dopušтало“, reći će jednom akademik Radoslav Katičić. To vrijedi i za same početke uporabe „narodnog“ jezika. Nekako istovremeno još daleke 1843. godine zagrebački nadbiskup Juraj Haulik na sjednici Sabora izgovorio je znamenitu rečenicu: „Sviju staleža i redova jednodušno želja jest da se narodni jezik u sve poslove uvede“, a hrvatski ban Ivan Kukuljević Sakcinski u Hrvatskom saboru, gdje se do tada govorilo latinski, prvi je politički govor održao na hrvatskom jeziku.

Uredništvo VRH-a podsjeća da se hrvatski jezik kao izražajni potencijal hrvatske govorne zajednice izražava kroz standardnu uporabu jezika, kao i preko interdijalekata, gradskih i regionalnih varijeteta i različitih žargona. Hrvatski standardni jezik u rječniku u određenoj mjeri uključuje svoju tronarječnost „nastojeći ostvariti odmak od dosad prevladavajućega štokavskog purizma“.



Najobuhvatniji i najpotpuniji rječnih suvremenog hrvatskog standardnog jezika koji obuhvaća više od 120 tisuća natuknica i podnatuknica na 1788 stranica velikog formata

L'ITALIA FORESTALE E MONTANA

(ČASOPIS O EKONOMSKIM I TEHNIČKIM ODNOŠIMA – IZDANJE TALIJANSKE AKADEMIJE ŠUMARSKIH ZNANOSTI – FIRENZE)

Frane Grošpić, dipl. ing. šum.

Iz broja 3 svibanj-lipanj 2015 izdvajamo:

Inauguracija 64. obljetnice talijanske Akademije šumarskih znanosti

Dana 26. ožujka 2015.g. u svečanoj dvorani Luca Giordano palače Medici Riccardi, održana je svečanost inauguracije 64. obljetnice aktivnosti Akademije. Dvoranu je za ovu svečanost ustupila novoosnovana gradska uprava (Città Metropolitana di Firenze).

Svečanosti su nazočili mnogi autoriteti iz javnog života, akademici, šumarski stručnjaci, studenti i drugi.

Poslije pozdravnih govora koji su održali Alessandro Manetti, savjetnik gradske uprave, Alessandro Bottacci, voditelj ureda za biološku raznolikost u Upravi državnih šuma i Elisabetta Meucci povjerenica općine Firenza, profesor Orazio Ciancio, predsjednik Akademije prikazao je aktivnost Akademije u protekloj Akademskoj godini.

ORAZIO CIANCIO – predsjednik Akademije pozdravio je uzvanike, a pozdrave i isprike predstavnika vlasti koji zbog obveza nisu sudjelovali u ovoj svečanosti uputio načočnima.

Zahvalio je svim Akademicima, kao i cijelokupnome obožju na požrtvovnom radu za funkciranje Akademije. Odao je počast preminulim članovima Akademije u proteklom razdoblju.

Od svih aktivnosti u prošloime periodu predsjednik posebno ističe kao povijesno važan događaj za talijansku šumarsku školu Drugi Internacionalni Kongres Šumarstva, koji je održan u Firenci u vremenu od 26. do 29. studenog 2014.g., punih 88 godina poslije prvog kongresa, pod naslovom „Projektirati будуćnost šumskog sektora“. Kongres je okupio oko 450 autora iz cijelog svijeta, a programirala i organizirala Akademija u suradnji s Regijom Toscana i Upravom državnih šuma.

U zaključcima Kongresa naglašena je važnost šuma za čovječanstvo, zbog odlučujućeg utjecaja na klimatološke promjene, poboljšanje općeg ekološkog stanja planete i dopri-nosa stvaranja vrijednih dobara i usluga za dobrobit društva.

Od ostalih aktivnosti Akademije navodimo kronološkim redom neke od njih:

- 3. travnja 2014. održana je svečanost inauguracije 63. akademске godine, gdje je kao glavna tema bila „Važnost multifunkcionalnosti šuma Europe“ (predsjednik dr. Pia Bucella)
- 19. svibnja 2014. je održano savjetovanje o gospodarenju i vrijednostima uloge prigradskih šuma u suradnji s Regijom Toscana
- 11. lipnja 2014. u Viterbu održano je savjetovanje na temu „Bioekonomije i šuma – sigurnost za opskrbu i okoliš“, organizirano u suradnji sa Sveučilištem Molise i Tuscia i drugim istraživačkim centrima
- 17. srpnja 2014. u Firenci je održano savjetovanje na temu „Fiorentinske šume – 15 godina brige i razvoja šumskog bogatstva fiorentinskog kraja“
- 25. srpnja 2014. u Arezzu je održan skup na temu „Gospodarenje šumskim zapaljivim materijalom zbog prevencija šumskih požara“ u suradnji s Talijanskom udružom šumarstva i ekologije te Centrom za šumarska istraživanja
- 9. listopada 2014. održano je u Firenci savjetovanje o rezultatima istraživačkog projekta „Održivo gospodarenje šumama i divlji dvopapkari“
- 26–29. studenog 2014. održan je 2. internacionalni kongres šumarstva (već citiran).

Osim ovih aktivnosti Akademija je imala patronat nad mnogim projektima, sudjelovala u istraživačkim radovima zajedno s javnim ustanovama Italije i Europskim šumarskim institutom.

Akademija je nastavila redoviti istraživački rad (časopis i druge publikacije).

Nastavljen je rad na katalogografiji monografija i drugih, razmjenom i darivanjem stečenih izdanja. Akademija je sudjelovala u financiranju trogodišnje stipendije za znanstvena istraživanja „Održivo gospodarenje poljoprivrednim, šumskim i prehrabrenim resursima“ i „Nove metode u monitoringu šumskih i resursa okoliša“.

Pozdravni govor:

ALESSANDRO MANNI – savjetnik u gradskoj upravi

Zbog spriječenosti dr. Daria Nardella, načelnika u novoj upravi grada Firence, svečanost inauguracije je pozdravio Alessandro Manni, savjetnik u gradskoj upravi i načelnik općine San Godenzo.

Naglasio je da će nova Uprava nastaviti valorizirati prirodna bogatstva i okoliš koji predstavlja izuzetnu vrijednost. Tu je Nacionalni park Šuma Casentinesi, sa Monte Falterana i Fiorentinskim vratima. Tu je također talijanski model šuma „Montagne Fiorentine“ u općinama Valdarno i Valdisiere. Sve to zasluguje posebnu brigu sviju nas, uz posebno važan doprinos Akademije.

ELISABETTA MEUCCI – povjerenica općine Firence

Prenijela je iskrene pozdrave iz općine Firence, posebno od gradonačelnika koji je upravo nju zadužio da predstavlja općinu. To je iz razloga što obavlja funkciju povjerenice za urbanizam, gdje je tema gradsko zelenilo od posebne važnosti.

Gradsko zelenilo i općenito okoliš, njegova zaštita i valoriziranje nalaze se u općinskim prioritetima. Zbog toga očekujemo da će ova tema zaslužiti pozornost vaše cijenjene Institucije.

ALESSANDRO BOTTACCI – voditelj Ureda za biološku raznolikost u Upravi državnih šuma

Prenio je pozdrave Šefa državnih šuma koji je zauzet u Rimu „u teškoj aktivnosti obrane naše Administracije“.

Naime, svi zaposlenici Državnih šuma, u centrali i provinciji su zaduženi da zaustave reformu Državnih šuma, kojima prijeti ukinuće ili ozbiljna promjena strukture.

Državne šume su radile brižljivo i kompetentno u vremenima kada svijetu prijeti opasnost smanjenja šumskih površina, neadekvatno gospodarenje i pretjerane sječe.

U cijelome svijetu evidentiraju se znakovi globalnih promjena, povećanje temperature, pojava obilnijih kiša i poplava, praćeno ubrzanim povećanjem ugljičnog dioksida i ostalih štetnih plinova u atmosferi.

Dok je ostali svijet zabrinut ovom problematikom, u Italiji koja je sastavljena dobrim dijelom od teritorija visokog rizika, takve preokupacije ne postoje.

Oduvijek, po tradiciji, šumari su prisutni u obrani i zaštiti teritorija, vodnog režima, okoliša i biološke raznolikosti.

U toj situaciji Vlada Italije je odlučila reformirati Državne šume ili ih čak ukinuti i uklopiti u neki oblik Policijskih snaga.

U Državnim šumama smatraju da Italija u ovom razdoblju treba više nego ikada potrebu za doprinos kojega su davali

stručnjaci državnih šuma za očuvanje i zaštitu prirodnih resursa, što su tradicionalno savjesno obavljali gotovo 200 godina. Na tom putu su uvijek imali čvrsto uporište Akademije, što se očekuje i u ovim teškim okolnostima. U nadi gledje pozitivnih promjena u budućnosti, zaželio je uspješan rad Akademije.

VALDO SPINI: Značaj Međunarodnog dana šuma

Predsjednik Talijanskog udruženja kulturnih institucija i bivši Ministar okoliša u vladama Amata i Ciampia, održao je svoje izlaganje prilikom Inauguracije Akademije šumarskih znanosti. Međunarodni dan šuma (21. ožujka) obilježen je u godini kada se označava Međunarodna godina tla (2015.g.) i dani voda (22 ožujka), teme koje su međusobno čvrsto povezane.

Autor je naglasio važnost drveća (koja ne glasaju, ne protestiraju), koja čine šume, najveće bogatstvo okoliša od velikog i važnog utjecaja na prirodno okruženje.

Šume su oduvijek bile velika inspiracija umjetnicima, estetičarima, glazbenicima i književnicima (Dante, Shakespeare, Wagner i dr.). Šume daju život, mijenjaju se, sudjeluju u ljudskom životu, čine bitan element održivosti i ravnoteže.

Poznata je povijesna ekonomska važnost šuma. Drvo se koristilo za izgradnju brodova i građevina, te ostalih ljudskih potreba.

Velik je doprinos šuma u obrani tla, učvršćuju teren branjeći ga od velikih kiša i poplava.

Šume su najbogatiji ekosustavi biološkom raznolikošću, što predstavlja veliku znanstvenu i etičku vrijednost i, zato je to objekt specifične konvencije OUN. Zbog svih tih čimbenika na Internacionalni dan šuma ključne su riječi „Šuma i klimatske promjene“, koje pozivaju na globalnu aktivnost protiv pretjeranog zagrijavanja okoliša i obranu šuma i šumskih zemljišta. Suprotstavljanje tom problemu ide u dva smjera: regulacija ljudske aktivnosti radi smanjenja emisije CO₂ u atmosferi i očuvanje i razvoj prirodnog bogatstva šuma, koje imaju kapacitet apsorpcije CO₂. FAO naglašava da održivo gospodarenje šumama predstavlja „borbenu liniju u ratu protiv klimatskih promjena“.

Protokol iz Kyota, potpisani 1997.g. primjenjuje se od 2005.g. s važnošću do 2020.g., trebao bi biti krajem ove godine modificiran na konferenciji u Parizu. Međutim, za obranu emisije CO₂ i pravnu konvenciju ne postoji potpuno suglasje zemalja sudionica.

Na našoj planeti šume zauzimaju oko 4 milijarde hektara ili oko 31% kopnene površine, od toga na Rusiju, Brazil, Kanadu i SAD otpada više od polovine.

Po podacima FAO-a od 1990. do 2005.g. čisti gubitak šuma (uzevši u obzir novonastale šume) iznosi 72,9 milijuna ha

ili 4,9 milijuna ha godišnje. Posljednjih godina taj proces se nastavlja, ali u laganijem ritmu, zahvaljujući važnim mjerama koje su poduzeli: Brazil, Kostarika, Čile, Ruanda, Kina i Vijetnam.

Generalni tajnik UN-a, Ban Ki-Moon u svojoj je poruci za Internacionalni dan šuma 21. ožujak 2015. naglasio važnost šuma za čovječanstvo, jer oko 1,6 milijardi osoba ovise o šumi za osiguranje hrane, goriva, skloništa i prihoda. Tri četvrtine slatke vode potječe iz šumskih vodenih bazena, a poslije oceana šume su najveći rezervoar ugljičnog dioksida. Zbog svih tih razloga klimatske promjene su bile glavna tema Međunarodnog dana šuma.

Površina šuma u Italiji iznosi oko 10 milijuna hektara, ili oko trećine nacionalnog teritorija. To je 5 % europske površine šuma. Tako Italija ima šesto mjesto u Europi po šumskoj površini (uz Švedsku, Finsku, Španjolsku, Francusku i Njemačku). Povećanje površina šuma u Italiji je oko 100000 ha godišnje, najviše zbog napuštanja poljoprivredne aktivnosti u planinama i prirodne konverzije pašnjaka u šume.

Talijanske šume su 65 % u privatnom vlasništvu, a javne površine su pretežito općinsko vlasništvo. Autor je naglasio važnost Nacionalnih parkova i ostalih zaštićenih površina u razvoju i povećanju šumskog fonda Italije.

Upozorio je na velike štete koje su imale u posljednje vrijeme talijanske šume zbog klimatskih promjena. Tako su velike štete pretrpjeli i spomen šuma Vallombrosa te borove šume Forte dei Marmi i Versilia (5. ožujka 2015.g.).

2015.g. obiluje događanjima gdje šume u održivom razvoju imaju najvažniju ulogu. To treba biti zadatak političkog svijeta i javnog mišljenja, koje se treba očitovati u adekvatnoj senzibilnosti prema toj temi.

ROBERTO FRATINI i dr.: Divlji dvopapkari i štete na šumskim formacijama

U ovom prilogu prikazani su rezultati istraživanja što ih je vodila ekipa znanstvenika iz Odjela za gospodarenje poljoprivrednim, prehrabrenim i šumskim sustavima Sveučilišta u Firenci o štetama što ih čine divlji dvopapkari na pokusnim površinama u Toscani. Zbog sve većeg interesa za ovu problematiku izrađen je projekt „Održivo gospoda-

renje šumama i divlji dvopapkari“ (GEFORUS), kojemu je cilj verificirati odnos šteta i populacija dvopapkara u raznim fazama rasta šume, što se očituje u smanjenju prirasta, produženju turnusa sječe (kod kestenovih kultura) i dr.

Analizi šteta je prethodio opis tehnike obrane od šteta što ih uzrokuju dvopapkari i troškova za sredstva prevencije koje aktualno postoje. Različite metode prevencije šteta od divljači mogu se podijeliti u dvije grupe: izravna i neizravna metoda.

U prvu grupu spadaju metode koje neizravno odvraćaju divljač zvučnim ili optičkim sredstvima, dok u izravne metode spadaju „fizičke“ i „psihološke“ barijere. Kada se govori o fizičkim barijerama misli se na tradicionalne ograde koje sprječavaju divljač da prodire u štičene zone. Koncept psiholoških barijera zasniva se na kažnjavanju akcije, na kojemu se temelji funkciranje elektriziranih ograda. U izravne metode spadaju i biološki i kemijski repelenti koji sprječavaju bršćenje lišća i guljenje kore (koje najviše čine Cervidae).

Prilikom obnove sastojina nakon gole sječe najčešće se primjenjuje:

- Individualna zaštita posađenih biljaka.
- Uporaba ograda, većih i manjih dovoljnih za zaštitu određene površine.
- Uporaba zvučnih uzinemiravača te zaštita pomoću ultrazvuka.

Prednost bioakustičnih signala ju u tome što se životinje na njih ne privikavaju, jer ih upotrebljavaju u životu (npr. upozorenje na opasnost).

Štete na šumskim površinama ustanovljuju se na bazi procjene i mjerjenja te se podaci statistički obrađuju. Analiza šteta na pojedinim parcelama omogućuje stvaranje grupe podataka koja služi za usporedbu vrijednosti šteta i troškova primjene zaštitnih sredstava.

Ukoliko su štete na pojedinim površinama u tolerantnim okvirima, nije opravdano primjenjivati skupa zaštitna sredstva, pa je odgovornim institucijama povoljnije platiti iznose šteta. U mnogim slučajevima je ipak potrebno primjenjivati sredstva zaštite te se učinkovitosti raznih metoda i dalje istražuju.



ZAPISNIK

4. SJEDNICE UPRAVNOG I NADZORNOG ODBORA HŠD-a ODRŽANE 12. PROSINCA 2015. GOD. U VIJEĆNICI ŠUMARSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU SVETOŠIMUNSKA CESTA 25., ZAGREB, S POČETKOM U 10:00 SATI.

Mr. sc. Damir Delač

Nazočni: Akademik Igor Anić, Mario Bošnjak, dipl. ing., Davor Bralić, dipl. ing., Goran Bukovac, dipl. ing., dr. sc. Lukreacija Butorac, mr. sc. Danijel Cestarić, mr. spec. Mandica Dasović, Domagoj Devčić, dipl. ing., mr. sc. Josip Dundović, prof. dr. sc. Milan Glavaš, prof. dr. sc. Ivica Grbac, Lucija Vargović, dipl. ing., umjesto mr. sc. Ivana Grginčića, Benjamina Horvat, dipl. ing., prof. dr. sc. Boris Hrašovec, mr. sc. Petar Jurjević, Tihomir Kolar, dipl. ing., Čedomir Križmanić, dipl. ing., Daniela Kučinić, dipl. ing., prof. dr. sc. Josip Margaletić, Darko Mikičić, dipl. ing., Boris Miler, dipl. ing., Marijan Miškić, dipl. ing., Krunoslav Jakupčić, dipl. ing., umjesto Damira Miškulina, dipl. ing., Martina Pavičić, dipl. ing., Davor Prnjak, dipl. ing., Zoran Šarac, dipl. ing., Ariana Telar, dipl. ing., prof. dr. sc. Ivica Tikvić, Oliver Vlainić, dipl. ing., dr. sc. Dijana Vuletić, Silvija Zec, dipl. ing., Stjepan Blažičević, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing., Herman Sušnik, dipl. ing., dr. sc. Vlado Topić, mr. sc. Damir Delač, Biserka Marković, dipl. oec.

Gost: dekan Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Vladimir Jambreković prigodnim riječima dobrodošlice pozdravio je skup.

Predsjednik HŠD-a, Oliver Vlainić, dipl. ing., zahvalivši se na odazivu i pozdravivši gosta i članove Upravnog i Nazornog odbora, utvrdio je kvorum.

Nakon toga predložio je na usvajanje sljedeći,

Dnevni red:

1. Ovjerovljenje Zapisnika 3. sjednice Upravnog odbora HŠD-a
 2. Obavijesti i aktualna problematika
 3. Devetomjesečno finansijsko izvješće
 4. Program rada i finansijski plan za 2016. godinu
 5. Šumarski list i ostale publikacije
 6. Imenovanje Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2015. godine
 7. Pripreme za 119. Redovitu sjednicu Skupštine HŠD-a
 8. Pitanja i prijedlozi
- Dnevni red je jednoglasno usvojen.

Ad. 1. Ovjerovljenje Zapisnika 3. sjednice Upravnog odbora HŠD-a

- Zapisnik 3. sjednice 2014. Upravnog i Nadzornog odbora HŠD-a, objavljen u Šumarskom listu broj 9-10/2014., jednoglasno je usvojen.

Ad. 2. Obavijesti i aktualna problematika

Kako je odmah nakon 4. sjednice Upravnog i Nadzornog odbora planirana 119. sjednica Skupštine HŠD-a, zbog vremenskog ograničenja na sjednici su raspravljene samo tri točke Aktualne problematike:

- Tajnik mr. sc. Damir Delač izvijestio je o dopisu ravnateljice Instituta za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) dr. sc. Sanje Tišma, kojim nas izvještava da njezina ustanova, kao najmoprimac, zbog retrogradno smanjenog budžeta od Ministarstva znanosti za 2015. godinu, nije u mogućnosti platiti najamninu za 12. mjesec. Isto predlažu da od siječnja 2016. godine napravimo Aneks ugovora o najmu poslovnog prostora kojim bi smanjili najamninu za 1 €/m². U cilju zadržavanja dugogodišnjih korektnih odnosa s IR-MOM, kao najmoprimcem, predlažemo da prihvativimo realnost situacije i ne fakturiramo im ratu za prosinac 2015. godine. Zahtjev za smanjenjem cijene najma se ne prihvaća.

Prijedlog da se IRMU ne fakturira najam poslovnog prostora za prosinac 2015. godine usvojen je uz jedan suzdržan glas.

Prijedlog da se ne prihvati zahtjev za smanjenjem na-jamnine poslovnog prostora koji koristi IRMO jedno-glasno je usvojen.

- Kao što smo izvijestili na 3. sjednici U i N odbora HŠD-a 2015. godine, iz Direkcije HŠ d.o.o. dobili smo službeni dopis kojim najavljuju da ne namjeravaju produžiti Ugovor o najmu, tj. da će do 31. prosinca 2015. napustiti Šumarski dom i preseliti se u zgradu koju su kupili od HŽ-a, gdje je u tijeku adaptacija. Kako do danas nema nikakvih naznaka njihova preseljenja, kao ni kontakta u vezi produženja Ugovora o najmu, inicirana je rasprava na temu kako u ovim okolnostima možemo zaštитiti svoj interes. Zaključeno je da napišemo službeni dopis kojim ćemo od Uprave Hrvatskih šuma zatražiti očitovanje u vezi s iseljenjem.

PS. Nakon razgovora s članom Uprave HŠ Ivanom Ištakom, dipl. ing., tijekom 119. sjednice Skupštine za sljedeći tjedan je dogovoren sastanak s predsjednikom Uprave Hrvatskih šuma mr. sc. Ivanom Pavelićem, na kojemu je dogovoren produžetak najma za 2 mjeseca. Tragom toga je 17. prosinca 2015. potpisani Aneks ugovora o zakupu poslovnog prostora za razdoblje 1. siječnja do 29. veljače 2016., s mogućnošću produženja ukoliko ugovorne strane iskažu poslovni interes za dalnjim zakupničkim odnosom. Aneksem je definirana ista mjesечna zakupnina kao i do sada, s tim da se za potrebe uređenja prostora oslobođi 1. etaža zgrade iznad prostora HŠD-a s ulazom s Mažuranićeva trga. Prostor je do kraja 2015. godine ispraznjen od osoba i stvari, te su u tijeku radovi uređenja koje izvodi tvrtka koja je posljednja uređivala prostor HŠD-a u prizemlju. Ukoliko se ukaže potreba za produžetkom najma, plan je da se tada nastavi s uređenjem prostora 1. etaže zgrade s ulazom iz Perkovčeve ulice, a ako prostor bude ispraznjen do 29. 2. 2016. normalno će se nastaviti s uređenjem preostalog prostora čitave 1. etaže.

- Predsjednik Oliver Vlainić, dipl. ing. i tajnik mr. sc. Damir Delač sudjelovali su na sastanku s predstavnicima HKIŠDT; predsjednikom Damirom Felakom, dipl. ing., predsjednikom razreda inženjera šumarstva, prof. dr. sc. Tiborom Pentekom, predsjednikom razreda inženjera drvene tehnologije, prof. dr. sc. Vladimirom Jambrekovićem i tajnicom HKIŠDT Silvijom Zac, dipl. ing. Iznijeli smo im problematiku vezanu za financiranje Šumarskoga lista. Sada, kada se sredstva OKFŠ-a, iz kojih su Hrvatske šume financirale Šumarski list, prikupljaju u resornom ministarstvu, poslovodstvo Hrvatskih šuma d.o.o. smanjilo je pretplatu na svega 200 primjeraka. Stoga smo na 3. sjednici U i N odbora HŠD-a 2015. godine bili prisiljeni korigirati do sada izuzetno popularne cijene pretplate. U takvim okolnostima najveći dio pretplate odnosio bi se na pretplatu koju za sve svoje ovlaštene inženjere pokriva HKIŠDT. Predstavnici Komore složili su se da sklopimo

Ugovor o pretplati pod novim okolnostima uz uvjet da u impresumu ŠL, kao suizdavača, navedemo i HKIŠDT.

Upravni odbor jednoglasno je prihvatio ovaj prijedlog.

Pod ovom točkom Dnevнога reda naknadno iznosimo i sljedeće obavijesti:

- 20. listopada 2015. u auli Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu otvorena je Izložba „Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“, kojom se Šumarski fakultet pridružuje obilježavanju 250 godina hrvatskoga šumarstva. Rezultat je to poslovne suradnje između Hrvatskoga državnog arhiva (HDA) i Šumarskog fakulteta. Na izložbi su predstavljene replike izvornih rukopisnih i tiskanih karata/planova/nacrta i dokumenata koji se čuvaju u nekoliko zbirk i fondova Hrvatskoga državnog arhiva. Iznimno, na dan otvorenja izložbe, najstarija rukopisna šumarska karta Ličke pukovnije iz 1764.–1765. godine bila je predstavljena kao izvornik. Na otvorenju izložbe posjetiteljima su se s nekoliko prigodnih riječi obratili dekan Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Vladimir Jambreković i ravnateljica Hrvatskoga državnog arhiva dr. sc. Vlatka Lemić. Nakon toga nazočne je uz prigodni govor pozdravila prodekanica Šumarskog odsjeka prof. dr. sc. Renata Pernar, a viša arivistika mr. sc. Mirjana Jurić iz HDA upoznala je posjetitelje s tematskim cjelinama postava izložbe.
- U petak 23. listopada 2015. godine s početkom u 12:00 sati održana je Svečana sjednica povodom Dana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Spomen je to na 20. listopada 1898. godine, kada je otvorena Šumarska akademija pri ondašnjem Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Šumarski fakultet je četvrti najstariji fakultet na Sveučilištu u Zagrebu, pa je to bila 117. obljetnica plodnog rada.
- Svečana sjednica održana je u Velikom amfiteatru nove zgrade Šumarskog fakulteta pred više od 200 sudionika, od čega stotinjak gostiju.
- U organizaciji Hrvatskog drvnog klastera, 28. listopada u Slavonskom Brodu, održan je 6. kongres pilanara jugoistočne Europe. Kongres se sastojao od tri tematska bloka: Tržište i sirovina, Pilanske tehnologije i Energija iz drva i biomasa.
- U četvrtak, 29. listopada 2015. održana je izborna Skupština Znanstvenog vijeća za poljoprivredu i šumarstvo.
- Mr. sc. Josip Dundović sudjelovao je u Zagrebu u hotelu Westin, 2. prosinca 2015. godine na 6. međunarodnoj energetskoj konferenciji o biomasi i obnovljivim izvorima energije u organizaciji Hrvatskog drvnog klastera. Na Konferenciji je sudjelovao s predavanjem: „BIOENERGIJA STATUS QUO 2020 – 2030 – 2050 U REPUBLICI HRVATSKOJ“.

- Dana 24. studenog 2015. godine u prostorijama Hrvatskog šumarskog društva u okviru projekta Hrvatske zaklade za znanost br. 2492 – EFFEcitivity održana je druga radionica pod nazivom „O metodama procjene produktivnosti šuma: terenske izmjere, daljinska istraživanja i modeliranje/ Methods for Estimating Forest Productivity: Field Measurement, Remote Sensing & Modelling“. Radionicu je organizirao projektni tim s Hrvatskoga šumarskog instituta na čelu s voditeljem projekta dr. sc. Hrvojem Marjanovićem. Na radionici je sudjelovalo 38 znanstvenika, stručnjaka i studenata iz pet domaćih i inozemnih ustanova. Kao što i sam naziv radionice govori, tijekom 9 izlaganja prezentirane su razne metode procjene produktivnosti šumske sastojine koje se koriste u okviru projekta.
- 26. studenog 2015. održana je Izvanredna izborna sjednica Skupštine Hrvatskoga inženjerskog saveza na kojoj su sudjelovali predstavnici HŠD-a: Oliver Vlainić, dipl. ing., Marina Mamić, dipl. ing. i mr. sc. Damir Delač. Izvanredna izborna Skupština organizirana je zbog nepriznavanja rezultata dosadašnje dvije Izborne Skupštine od nadležnog Gradskog ureda, zbog primjedbi na izborni postupak jedne osobe (prof. dr. sc. Mamuzić), čime je osporen legitimitet, kako predsjednice, tako i Upravnog odbora HIS-a. Za predsjednicu je ponovno predložena dosadašnja predsjednica prof. dr. sc. Vjera Krstelj i uz 24 glasa ZA i uz jedan suzdržani glas, ponovno izabrana.
- Isto tako Izabran je novi/stari saziv Upravnog odbora HIS-a i to:

Akademik Mirko Zelić
 Doc. dr. sc. Danijela Barić,
 Dragan Blažević, dipl. ing. grad.
 Prof. dr. sc. Štefica Cerjan Stefanović
 Mr. sc. Damir Delač
 Dr. sc. Božidar Filipović Grčić
 Doc. dr. sc. Petar Hrženjak
 Mr. sc. Božidar Ljubić
 Prof. dr. sc. Vlatka Rajčić, dipl. ing. grad.
 Dr. sc. Neven Srb

- Dana 27. studenog, u organizaciji HŠD ogrank Bjelovar, upriličeno je svečano otvaranje novouređenog platoa ispred UŠP Bjelovar na Matoševom trgu. Uređena je cijela površina ispred zgrade uprave te postavljena tri metra visoka drvena skulptura autora našeg kolege Damira Pavelića, dipl. ing. Skulptura predstavlja snažnog i dobronamjernog drvosječu u narodnoj nošnji bilogorskog kraja. Cijelo događanje bilo je u znaku obilježavanja 250 godina šumarstva u Hrvatskoj.
- Izložba 11. bjelovarskog salona fotografije „Šuma okom šumara“ otvorena je 9. prosinca u Multikulturalnom centru Lipik u okviru manifestacije „Miris Božića u Lipiku“, koju su pripremile Gradska knjižnica i čitaonica Lipik te

Upravni odbor Hrvatskog šumarskog društva – ogrank Bjelovar pod pokroviteljstvom Grada Lipika.

- Na sjednici je predstavljen je LOGO za obilježavanje 170. godišnjice Hrvatskog šumarskog društva i 140 godina izlaženja Šumarskog lista.



Ad. 3. Devetomjesečno financijsko izvješće,

iznijela je i komentirala voditeljica finansijske službe Biserka Marković, dipl. oec.

- Prihodi i rashodi na kraju izvještajnog razdoblja za 6 i 9 mjeseci ostvareni su u očekivanim vrijednostima. Promatrani ukupni prihodi na dan 30. 6. ostvareni su s 49 %, a rashodi s 45 % od planiranih. Na dan 30. 9. stvarni prihodi iznose 70 % od planiranih, a rashodi 63 %.
- Rezultat poslovanja za devet mjeseci iskazuje se kao manjak u iznosu od 335.000,00 kuna, ali jedino iz razloga što još uvijek nismo oprihodovali naplaćenu članarinu, što ćemo učiniti do kraja poslovne godine. Ako uzmemo u obzir stvarno naplaćeni iznos članarine od 587.000,00 kuna, proizlazi da je stvarni rezultat poslovanja pozitivan i iskazuje se višak od 250.000,00 kuna.

Ad. 4. Program rada i finansijski plan za 2016. godinu

Program rada

- U 2016. godini Hrvatsko šumarsko društvo obilježiti će dvije značajne obljetnice:
 - 170. godina od osnutka Hrvatskog šumarskog društva
 - 140 godina kontinuiranog izlaženja Šumarskoga lista.
- U cilju obilježavanja ovih obljetnica poduzet ćemo niz promidžbenih aktivnosti.
- Uoči Svjetskog dana šuma 21. ožujka, ili Dana hrvatskoga šumarstva 20. lipnja, organizirat ćemo Svečanu sjednicu čije je pokroviteljstvo već dogovoreno s predsjednikom RH gospodom Kolindom Grabar Kitarović.
- U skladu s našim mogućnostima utjecat ćemo na novoformiranu vladu RH da se ponajprije vrati ime šumarstva u naziv resornoga ministarstva, ali i da šumarska struka dobije dignitet koji zaslužuje, a koji je zadnjim događanjima i postupcima prema struci narušen.

- Nastojat ćemo da se naši stavovi i promišljanja hrvatskoga šumarstva, koja smo usvojili i poslali svim parlamentarnim strankama, kao i relevantnim institucijama, uvaže i sprovedu u praksi.
 - Poticat ćemo izradu nacionalne Šumarske strategije, sudjelovati ili dati svoje stavove pri izradi prijedloga zakonskih i podzakonskih akata vezanih za šumarstvo i ostala područja koja utječu na šume.
 - Kao krovna udružica, poticat ćemo članstvo da kroz sve šumarske institucije: resorno ministarstvo, Hrvatske šume d.o.o., udruge privatnih šumovlasnika, Šumarski fakultet, Hrvatski šumarski institut, Hrvatsku komoru inženjera šumarstva i drvene tehnologije, predstavnike drvnog sektora te drugih srodnih institucija, djeluju na dobrobit šumarske struke i naših šuma.
 - Nastaviti ćemo dobru suradnju s Hrvatskom akademijom znanosti i umjetnosti putem naša dva člana u Znanstvenom vijeću za poljoprivredu i šumarstvo. Isto tako potpomagat ćemo aktivnosti naše znanstvene udruge Akademije šumarskih znanosti.
 - Aktivno ćemo sudjelovati u radu naše krovne udružice, Hrvatskog inženjerskog saveza (HIS).
 - Sekcije HŠD-a u skladu s idejom osnivanja trebaju okupljati specijaliste iz svojih područja i aktivno sudjelovati u svim događanjima vezanim za svoja područja. Središnjica će im pritom, u skladu s mogućnostima, pružati potrebnu logistiku.
 - Podržavat ćemo ogranke da nastave s aktivnostima promicanja šumarske struke kroz izdavaštvo, organizaciju stručnih skupova, radionica, okruglih stolova, druženja i stručnih ekskurzija.
 - I u svojoj 140. godini izlaženja, nastojat ćemo da naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list bude što kvalitetnije i da redovito izlazi u 6 dvobroja, kao i zadržati, ili još poboljšati visoki status A1 SCI bodovanja znanstvenih članaka.
 - Kako se izdavanje Šumarskoga lista vodi kao gospodarska djelatnost i sredstva se više ne mogu prelivati iz druge gospodarske djelatnosti (najam zgrade), kao i u okolnostima gdje Hrvatske šume d.o.o. više ne žele sudjelovati u sufinanciranju Šumarskoga lista, prihodi su ostali samo na pojedinačnoj pretplati i na sredstvima iz Ugovora s HKIŠDT, prisiljeni smo predložiti promjenu cijene godišnje pretplate.
- Prijedlog je:
- 500 kuna za pravne osobe
 - 240 kuna za fizičke osobe
 - 120 kuna za povlaštene pretplatnike (umirovljenici i studenti).
 - U ovoj jubilarnoj godini tiskat ćemo najavljenu knjigu o našem prof. Prpiću.
- Nakon dovršenog ažuriranja članstva tijekom 2016. godine tiskat ćemo članske iskaznice HŠD-a.
 - Sjednice Upravnog i Nadzornog odbora održavat ćemo uobičajenim kontinuitetom, a u skladu s aktualnom problematikom organizirat ćemo i tematske sjednice.
 - Redovita godišnja sjednica Skupštine HŠD-a održat će se u prosincu, a u skladu s potrebama organizirat će se Elektroničke sjednice Skupštine.
 - WEB sustav Hrvatskog šumarskog društva www.sumari.hr i nadalje će se održavati i nadopunjavati.
 - Zajedno s Institutom za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) pokrenut ćemo projekt formiranja Šumarskog informacijsko-dokumentacijskog centra te ga nastojati finansirati iz fonda EU, sredstava ruralnog razvoja.
 - Nakon napuštanja prostora Šumarskog doma od strane Direkcije Hrvatskih šuma d.o.o., napraviti će se radovi sanacije poslovnog prostora na I. etaži zgrade. Isto tako na zgradi će se obavljati radovi redovitog održavanja.
 - Tražiti ćemo novog najmoprimca kako bi što prije popunili ispraznjeni prostor i tako pronašli finansijska sredstva ponajprije za održavanje zgrade, a onda i daljnje aktivnosti društva, uskladene sa zakonskim odredbama (Zakon o udružama, Zakon o finansijskom poslovanju i računovodstvu neprofitnih organizacija i Zakon o porezu na dobit).
 - Ovaj Program rada bit će ostvaren pod pretpostavkom da tijekom 2016. godine pronađemo najmoprimce za poslovni prostor Šumarskoga doma, a time i neophodna finansijska sredstva.
- Finansijski plan za 2016. godinu obrazložila je voditeljica finansijske službe Biserka Marković, dipl. oec.:
- Finansijski plan poslovanja HŠD za 2016. godinu sastavljen je na temelju poznatih i procijenjenih vrijednosti planskih pozicija. Polazna točka bile su ostvarene vrijednosti prihoda i rashoda na dan 30. 11. 2015., uz uvažavanje planom poslovanja za 2016. godinu predviđenih aktivnosti i saznanja o promjenama koje će bitno utjecati na ostvarivanje prihoda.
- ## PRIHODI
- Prihodi od članarine predviđeni su u planu prema stvarnom broju članova iz članske evidencije, pod pretpostavkom da se broj neće bitno mijenjati.
- Prihodi od iznajmljivanja imovine: značajna promjena u odnosu na dugi niz prethodnih poslovnih godina je planska vrijednost prihoda od iznajmljivanja imovine. S obzirom na pismenu najavu dugogodišnjeg najmoprimca poduzeća Hrvatske šume d.o.o. da u idućoj godini neće obnavljati ugovor o najmu zbog preseljenja u vlastiti pro-

Financijski plan

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO
FINANCIJSKI PLAN POSLOVANJA ZA 2016. GODINU

		HŠD UKUPNO	HŠD CENTRALA	OGRANCI
PRIHODI				
1	Prihodi od usluga	0,00	0,00	,00
2	Prihodi od članarina	648.000,00	0,00	648.000,00
3	Prihodi od kamata	22.000,00	20.000,00	2.000,00
4	Prihodi od iznajmljivanja imovine	1.100.000,00	1.100.000,00	,00
5	Prihodi od donacija: proračun...	170.000,00	170.000,00	,00
6	Ostali prihodi od donacija	150.000,00	0,00	150.000,00
7	Prihodi od pretplate na Šumarski list	340.000,00	340.000,00	,00
8	Prihodi – ostalo	20.000,00	20.000,00	,00
UKUPNO PRIHODI:		2.450.000,00	1.650.000,00	800.000,00
RASHODI				
Rashodi za zaposlene				
9	Plaće, porezi, prikezi, doprinosi	750.000,00	750.000,00	,00
10	Ostali rashodi za zaposlene (naknade)	19.000,00	19.000,00	,00
Materijalni rashodi				
11	Rashodi za službena putovanja	20.000,00	10.000,00	10.000,00
12	Rashodi za materijal i energiju	45.000,00	45.000,00	,00
13	Rashodi za usluge: Promidžba	10.000,00	5.000,00	5.000,00
13	Telefon i pošta	65.000,00	65.000,00	,00
14	Usluge tekućeg održavanja	200.000,00	200.000,00	,00
15	Komunalne	150.000,00	150.000,00	,00
16	Intelektualne usluge	210.000,00	200.000,00	10.000,00
17	Računalne usluge	60.000,00	60.000,00	,00
18	Grafičke	285.000,00	250.000,00	35.000,00
19	Ostale	25.000,00	25.000,00	,00
Ostali rashodi poslovanja				
20	Premije osiguranja	23.000,00	20.000,00	3.000,00
21	Reprezentacija	290.000,00	40.000,00	250.000,00
22	Članarine	10.000,00	10.000,00	,00
23	Stručna putovanja, savjetovanja	450.000,00	0,00	450.000,00
24	Stručna literatura	3.000,00	3.000,00	,00
25	Troškovi vanjskih suradnika	55.000,00	30.000,00	25.000,00
26	Amortizacija	55.000,00	55.000,00	,00
27	Bankovne usluge	15.000,00	8.000,00	7.000,00
28	Ostali rashodi	25.000,00	20.000,00	5.000,00
UKUPNO RASHODI:		2.765.000,00	1.965.000,00	800.000,00
REZULTAT – MANJAK		-315.000,00	-315.000,00	,00

stor, prihod od najma planiran je u iznosu od 1,1 mil kuna. Pretpostavka je ostvarenja ovog iznosa prihoda pronalaženje novog najmoprimca za prostor u prizemlju i prostor na prvom katu na strani Mažuranićevog trga, čije obnavljanje i uređenje upravo počinje, kako bi se mogao ponuditi u najam.

Prihod od donacija je vrlo neizvjesna stavka plana, jer je mogućnost ostvarenja izvan utjecaja HŠD-a. Planirana

vrijednost je postavljena na temelju ostvarenja prihoda od donacija iz ove tekuće godine i prethodnih obračunskih razdoblja.

Prihodi od pretplate na „Šumarski list“ temelje se na izračunu predviđenoga broja godišnjih pretplata iz ugovornih odnosa s Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvene tehnologije i Hrvatskih šuma d.o.o., koji se planiraju zadržati na istoj razini kao i u 2015. godini.

RASHODI

Rashodi za plaće radnika i naknade troškova radnika planirani su u istom iznosu kao prethodne godine s obzirom na nepromijenjen broj radnika.

Rashodi za naknade osobama izvan radnog odnosa procijenjene su prema razini planiranih aktivnosti iz plana poslovanja.

Rashodi za usluge planirani su u minimalnom iznosu za promidžbu, za telekomunikaciju i poštanske troškove na razini ostvarenih troškova u 2015., dok su komunalne usluge planirane u znatno većem iznosu jer su obuhvaćeni i dodatni procijenjeni troškovi za komunalne usluge za cijeli prostor koji su do sada teretili najmoprimca.

Rashodi za grafičke i intelektualne usluge u planu su iskazani u visini uobičajenog troška grafičke pripreme, tiska i autorskih honorara za godišnju nakladu Šumarskog lista.

Značajni rashodi planirani su kao i ranijih godina za stručna putovanja, reprezentaciju i aktivnosti vezane uz osnovni cilj djelovanja udruge, a koji za 2016. godinu uključuju troškove obilježavanja 170. godišnjice osnivanja HŠD-a. Okvir za planiranje ovih troškova je uglavnom očekivana članarina i sredstva donatora za redovite aktivnosti udruge.

Zbog vrlo neizvjesne situacije s iznajmljivanjem poslovnog prostora, a s time u vezi vrlo izvjesnog značajnog smanjenja prihoda, planom je predviđen gubitak u iznosu od 315.000,00 kuna.

Iz gore navedenih obrazloženja pojedinih prihoda i rashoda, vidljivo je da će se nastojati održati redovita aktivnost HŠD s obzirom na mogućnost održanja tekuće likvidnosti, uz maksimalna nastojanja da se poslovni prostor pripremi za iznajmljivanje i pronađe novi najmoprimac.

Program rada i finansijski plan za 2016. godinu jednoglasno su usvojeni.

Ad. 5. Šumarski list i ostale publikacije

Glavni urednik Šumarskog lista prof. dr. sc. Josip Margaletić izvjestio je kako je 2015. godine izdano osam dvobroja Šumarskog lista, tj. tiskana su, kao zaostaci i dva dvobroja iz 2014. godine. Upravo je izšao iz tiska dvobroj 11-12/2015., što znači da smo dosegli normalan ritam izlaženja, što je veliki uspjeh. Detaljnije izvješće slijedi na Skupštini.

Ad. 6. Imenovanje Povjerenstva za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2015. godine

Predloženo je povjerenstvo za popis imovine i potraživanja na dan 31. 12. 2015. u sastavu:

- Hranišlav Jakovac, dipl. ing. – predsjednik,
- Branko Meštrić, dipl. ing. – član,
- Ana Žnidarec – član,
- Damir Miškulin, dipl. ing. – zamjenik predsjednika
- Jolanda Vincelj, dipl. ing. – zamjenik člana,
- Ivan Krajačić, dipl. ing. – zamjenik člana.

Prijedlog je jednoglasno usvojen.

Ad. 7. Pripreme za 119. Redovitu sjednicu Skupštine HŠD-a

Po toj točki usuglašeni su detalji Dnevnoga reda i prijedlog radnog predsjedništva 119. Redovite sjednice Skupštine HŠD-a koja je uslijedila odmah nakon ove sjednice U i N odbora HŠD-a.

Ad. 8. Pitanja i prijedlozi

Po ovoj točki Dnevnoga reda nije se nitko javio za riječ.

Zapisnik sastavio tajnik HŠD-a:

Mr. sc. Damir Delač, v.r.

Predsjednik HŠD-a:

Oliver Vlainić,
dipl. ing. šum., v.r.



ZAPISNIK

119. REDOVITE SJEDNICE SKUPŠTINE HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

Mr. sc. Damir Delač

119. Redovita sjednica Skupštine Hrvatskoga šumarskog društva održana je 12. prosinca 2015. godine u prostoru Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, s početkom u 11,⁰⁰ sati.



Dnevni red:

- 10,³⁰ – 11,⁰⁰ h, dolazak i prijava delegata i uzvanika
- 1. 11,⁰⁰ h – Otvaranje Skupštine i pozdravni govor
 - a) Usvajanje Dnevnoga reda
 - b) Usvajanje Poslovnika o radu Skupštine
- 2. Izbor radnih tijela Skupštine:
 - a) Radnog predsjedništva (Predsjednik + 2 člana)
 - b) Zapisničara
 - c) Ovjerovitelja zapisnika (2 člana)
- 3. Izvješće o radu od prethodne Skupštine:
 - a) Izvješće Predsjednika
 - b) Izvješće Glavnog urednika Šumarskog lista
- 4. Rasprava po izvješćima i zaključci
- 5. Verifikacija programa rada i finansijskog plana za 2016. godinu
- 6. Slobodna riječ

Glazbeni predah i promocija knjige „Goranove priče“ autora Mladena Kušeca.

13,⁰⁰ Stručna tema: Prezentacija izložbe postavljene u auli Šumarskog fakulteta

„Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“ koju iznosi prof. dr. sc. Renata Pernar.

Ad. 1

Nakon intoniranja državne himne Skupštinu je otvorio predsjednik HŠD-a Oliver Vlainić, dipl. ing. pozdravivši uvažene goste i delegate, a posebno pomoćnika ministra poljoprivrede Domagoja Križaja, dipl. ing., akademike Slavku Matića i Irga Anića, dekana Šumarskog fakulteta prof. dr. sc. Vladimira Jambrekovića, ravnateljicu Hrvatskog šumarskog instituta dr. sc. Dijanu Vuletić, predsjednika HKIŠDT Damira Felaka, dipl. ing. i člana Uprave Hrvatskih šuma d. o. o. Ivana Ištoka, dipl. ing. Isto tako zahvalio je na odazivu svim delegatima i gostima današnje Skupštine. Zbog prilagodbi novim zakonskim odredbama koje reguliraju rad Udruga, Redovite godišnje sjednice Skupštine HŠD-a će se od sada održavati u mjesecu prosincu, a ne više u sklopu obilježavanja Dana hrvatskog šumarstva u lipnju.

Prije prjelaska na rad po predloženom Dnevnom redu pozvao je goste koji to žele da se prigodnim riječima obrate skupu.

Ivan Ištok, dipl. ing. pozdravio je sve nazočne u ime uprave Hrvatskih šuma d. o. o. Naglasio je nove okolnosti u kojima se hrvatsko šumarstvo našlo ulaskom zemlje u Europsku uniju, a koje zahtijevaju angažman i jedinstvo svih šumarskih institucija. Projekti koje smo već započeli u Hrvatskim šumama dokaz su kako smo spremno dočekali nove izazove. Svima je poželio mnogo uspjeha u radu u novoj 2016. godini.

Dr. sc. Dijana Vuletić pozdravivši sve nazočne ispred Hrvatskoga šumarskog instituta, čestitala je HŠD-u na provedenim aktivnostima u cilju obilježavanja 250 godina hrvatskoga šumarstva te iskazala dobre želje za budući rad u 2016. godini.

Damir Felak, dipl. ing. pozdravio je skup ispred HKIŠDT i čestitao HŠD-u, instituciji koja će sljedeće godine proslaviti 170 godina svoga postojanja, na skrbi koju izražava za šume i šumarstvo Hrvatske. Izrazio je nadu da će HŠD kao stožerna šumarska udruga odoljeti svim izazovima koji su pred nama, za što je potrebno jedinstvo cijele šumarske struke.

Dekan prof. dr. sc. Vladimir Jambreković pozdravio je skup ispred Šumarskog fakulteta, izrazivši zadovoljstvo što se današnja Skupština HŠD-a održava baš na prostoru Fakulteta. Na kraju smo godine u kojoj smo obilježili 250 godina hrvatskoga šumarstva u kojem je od svog osnutka HŠD bilo integrirajući faktor cjelokupne struke, a Šumarski fakultet i Hrvatski šumarski institut nositelji znanstvenog razvoja. Izrazio je zadovoljstvo i što je za Stručnu temu Skupštine odabrana prezentacija izložbe postavljene u auli Fakulteta, „Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“, a koja je postavljena zahvaljujući velikom zalaganju prodekanice prof. dr. sc. Renate Pernar.

Akademik Igor Anić pozdravio je nazočne ispred Akademije šumarskih znanosti, naglasivši važnost 250. obljetnice hrvatskoga šumarstva koje smo u ovoj godini obilježili, čime dokazujemo da naša struka spada među najstarije na ovome prostoru. Pred nama su opet dvije značajne obljetnice: 170 godina od osnutka HŠD-a, kao i 140 godina neprekidnog izlaženja našeg strukovnog i znanstvenog glasila Šumarskoga lista. Želim vas izvjestiti kako AŠZ priprema službeni dopis budućoj vladu s inicijativom vraćanja imena šumarstva u naziv resornog ministarstva, a uz napomenu da i AŠZ uskoro obilježava 20 godina svoga osnutka, sve je srdačno pozdravio.

Pomoćnik ministra Domagoj Križaj, dipl. ing. pozdravio je skup u ime ministra mr. sc. Tihomira Jakovine, djelatnika Uprave za šumarstvo, lovstvo idrvnu industriju, kao i u osobno ime. Iako šumarstva nema u imenu ministarstva, djelatnici Uprave za šumarstvo, lovstvo idrvnu industriju rade i zastupaju interes šumarske struke. Pri tome surađujemo sa Šumarskim društvom, kao i svim šumarskim institucijama, što je neophodno za održanje i napredak naše struke. Poželio je svima čestit Božić i mnogo uspjeha u nadolazećoj 2016. godini.

Nakon pozdravnih govora predsjednik Oliver Vlainić, dipl. ing. utvrdio je da su od 103 člana Skupštine nazočna 92 člana, dakle postoji kvorum i može se nastaviti s radom Skupštine.

Zatim je pozvao delegate na usvajanje:

- Dnevnoga reda i
- Poslovnika o radu Skupštine koji je objavljen na WEB stranicama HŠD-a.

Oba su jednoglasno usvojena.

Ad. 2

Predložena su radna tijela skupštine i to:

- Radno predsjedništvo

Predsjednik – prof. dr. sc. Ivica Grbac,
Član – dr. sc. Dijana Vuletić,
Član – dr. sc. Lukrecija Butorac

b) Zapisničar – mr. sc. Damir Delač.

c) Ovjerovitelji zapisnika, mr. sc. Ivica Milković i Silvija Zec, dipl. ing. šum.

Prijedlog je jednoglasno usvojen.

Nakon što je radno predsjedništvo zauzelo svoja mjesta za radnim stolom, predsjednik prof. dr. sc. Ivica Grbac nastavio je rad po Dnevnom redu, pozavavši predsjednika HŠD-a Olivera Vlainića, dipl. ing. da podnese svoje izvješće.



Ad. 3

a) Poštovane dame i gospodo, dragi uzvanici i gosti, predstavnici Skupštine HŠD-a, kolege i kolege, predstavnici medija!

Proteklo je skoro punih 17 mjeseci od posljednje 118. redovite izborne sjednice Skupštine Hrvatskoga šumarskog društva koja je održana 18. lipnja 2014. Razlog ovako velikom vremenskom razdoblju između dviju sjednica Skupštine našega Društva leži u promjenama Zakona o udru-gama (NN 74/14 na snazi od 1. listopada 2014.) i Zakona o finansijskom poslovanju i računovodstvu neprofitnih organizacija (NN 121/14 na snazi od 1. siječnja 2015.). Na temelju tih zakonskih propisa najviše tijelo udruge, a to je Skupština, mora donijeti finansijski plan za sljedeću godinu. Da bi propisno djelovali, odlučili smo na sjednicama Upravnog odbora promijeniti ustaljeni termin održavanja sjednica Skupštine koje su već godinama bile u terminu oko Dana hrvatskoga šumarstva 20. lipnja. Kako smo sjednicu Skupštine pomaknuli na kraj godine, opet da bi zakonski usvojili izvješća o radu i finansijskom poslovanju za 2014. godinu, uveli smo Poslovnikom o radu Skupštine i njenih tijela održavanje elektroničke sjednice Skupštine. Na isti način smo verificirali program rada i finansijski plan za 2015. godinu, a kasnije i prihvatali novi Statut HŠD-a koji smo prema Zakonu o udru-gama morali uskladiti do 30. rujna 2015.

Osim navedenih zakonskih promjena koje su djelovale na rad Društva, društvena i ekonomski zbivanja oko nas na-

tjerala su nas na razne prilagodbe u zadnje vrijeme. Sve najbitnije događaje u proteklih 17 mjeseci navest će tematskih redom.

Posljednja 118. redovita sjednica Skupštine HŠD-a bila je i izborna te je na njoj izabran novi predsjednik, dva nova dopredsjednika te novi Upravni i Nadzorni odbor. Upravni odbor HŠD-a sastoji se od 34 člana: predsjednika, dva dopredsjednika, 19 predsjednika ogranaka, pet predsjednika sekcija (trenutno jedan je ujedno predsjednik, a jedan dopredsjednik HŠD-a), šest predstavnika šumarskih institucija (po jedan predstavnik resornog ministarstva, Šumarskog odsjeka Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Drvnotehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskoga šumarskog instituta, Akademije šumarskih znanosti te Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije) i jednoga uglednog predstavnika struke. Rješenje za upis promjena u Registar udruga Republike Hrvatske izdano je 22. srpnja 2014. te je novo vodstvo Društva moglo nastaviti s aktivnostima u drugoj polovici 2014. godine. Do kraja godine održali smo dvije sjednice Upravnog i Nadzornog odbora, a ukupno je te godine održano četiri sjednice, jer su do izborne sjednice Skupštine u lipnju održane još dvije sjednice. U sklopu 3. sjednice posjetili smo posavsko mjesto Davor, gdje smo posadili i klon najvećeg stabla hrasta lužnjaka iz Prašnika te dali svoj doprinos aktivnosti Ogranka Nova Gradiška na obilježavanju 85 godina zaštite Prašnika, jedine sekundarne lužnjakove prašume u Hrvatskoj.

U 2015. godini održali smo još četiri sjednice Upravnog i Nadzornog odbora, dvije na terenu, a dvije u Zagrebu. Na terenskim sjednicama imali smo i tematski dio sjednice. Tako smo se u Lipovljanima upoznali s gospodarenjem nizinskim šumama hrasta lužnjaka i poljskog jasena, a na Velebitu sa zaštićenim i gospodarskim šumama Sjevernog Velebita.

Na sjednicama smo uvijek raspravljali o aktualnoj problematiči i zabilježili većinu događaja u sektoru šumarstva i drvene tehnologije. Svi zapisnici sjednica objavljeni su u našem znanstveno-stručnom i staleškom glasilu Šumarski list, a u digitalnom obliku dostupni su i na internetskoj stranici Društva. Nakon održanih sjednica iskazali smo stavove HŠD-a prema određenim, tada najaktualnijim problemima u struci. Tako smo u vezi s procesom reorganizacije Hrvatskih šuma d.o.o., krajem rujna 2014. godine, uputili dopis s našim stavovima predsjedniku Uprave Hrvatskih šuma mr. sc. Ivanu Paveliću. Ovo pismo, kao i odgovor koji smo dobili od Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. objavljeni su u Šumarskom listu 9-10/2014. Najveće neslaganje iskazali smo prema tadašnjem prijedlogu Pravilnika o kategoriziranju uprava šuma podružnica, šumarija i revira u Hrvatskim šumama d.o.o., prema kojemu je u prvi plan stavljena vrijednost šumskih sastojina nasuprot količini propisanih i

ostalih radova koje je potrebno učiniti da bi se optimalno gospodarilo šumama. Kada bi to bio osnovni postulat šumarstva, onda ono ne bi ni postojalo kao znanost i struka. Nažalost, takav Pravilnik je proveden u praksi.

Na zahtjev uređa hrvatske europarlamentarke Marijane Petir dostavili smo stavove HŠD-a o novoj Strategiji EU za šume i sektor koji se temelji na šumama te podržali njen amandman na strategiju. Naši stavovi su korišteni u raspravi na sjednici Odbora za poljoprivredu 21. siječnja 2015. u Bruxellesu, na kojoj se zastupnica Marijana Petir založila za to da kontrola politike šumarstva ostane u nadležnosti država članica zbog specifičnosti razvoja i prilika u šumarstvu svake zemlje članice, što je i bio naš stav.

Prilikom izrade Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske, sredinom 2015. godine, dostavili smo naše primjedbe koje se tiču izgradnje Višenamjenskog kanala Dunav-Sava, a koji može negativno djelovati na najcjevitiju europsku šumu hrasta lužnjaka u Spačvanskom bazenu i općenito posavske šume. Dosadašnja negativna iskustva šumarstva s velikim vodotehničkim zahvatima tjeraju nas na veliki oprez.

Krajem 2015. godine, nakon održanih parlamentarnih izbora, također smo svim novoizabranim parlamentarnim strankama dostavili naše stavove uobičene u dopisu „Kako Hrvatsko šumarsko društvo promišlja šumarstvo Hrvatske“. Kroz 11 iskazanih točaka zazvali smo formiranje ministarstva koje okuplja sektore povezane sa šumarstvom, ali i povratak naziva struke u imenu ministarstva, izradu potrebnih strategija, zakona i pravilnika, depolitizaciju i decentralizaciju trgovačkog društva Hrvatske šume, te multidisciplinarno gospodarenje šumama. Nadamo se da ćemo svojim promišljanjima naći zainteresirane sugovornike i obnašatelje vlasti koji će nas podržati i ubuduće pitati za stručna mišljenja te ih uvažavati.

Tijekom 2014. godine sudjelovali smo na više skupova gdje se raspravljalo o šumarskoj politici. Željeli smo čuti što drugi misle o nama i jasno iskazati vlastite stavove, ali uvjek ostati distancirani od političkih utjecaja, što nam je i želja da politika ne zadire u struku nego s njom surađuje. Također smo, što je vidljivo i kroz naše aktivnosti, otvoreni za suradnju s unutar sektorskim institucijama. Vrata Šumarskog doma uvijek su otvorena, a dobro je došao svaki dobromanjernik, a sve u cilju rada na boljitku struke.

Jedna od važnijih aktivnosti krajem 2014. godine bila je priprema za obilježavanje velike obljetnice hrvatskoga šumarstva u 2015. godini, a to je 250 godina od osnutka prve uprave šuma i prve tri šumarije 1765. godine, što se smatra početkom organiziranog i uređenog šumarstva na hrvatskom području. Osnivali smo svoje Povjerenstvo za obilježavanje 250 godina hrvatskoga šumarstva koje je donijelo program aktivnosti obilježavanja tijekom čitave 2015. godine. Željeli smo dostojno obilježiti veliku obljetnicu orga-

niziranjem javnih tribina, okruglih stolova, dana otvorenih vrata, znanstvenih i stručnih simpozija, tiskanjem knjiga i promidžbenih materijala, te iskoristiti obljetnicu kao priliku da šumarska struka približi šume i šumarstvo hrvatskim građanima. Pozvali smo Ministarstvo poljoprivrede, Hrvatske šume d.o.o., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatski šumarski institut, Akademiju šumarskih znanosti, Hrvatsku komoru inženjera šumarstva i drvene tehnologije te Hrvatski savez udruga privatnih šumovlasnika da sa svojim predstavnicima, uz naše Povjerenstvo, sudjeluju u Organizacijskom odboru obilježavanja ove vrijedne obljetnice. Ovaj Odbor zajednički je sudjelovao u pripremi i realizaciji tematske sjednice Odbora za poljoprivredu Hrvatskoga sabora na kojoj su se prezentirale najvažnije institucije šumarskog sektora. Usvojeni program aktivnosti obilježavanja bio je jako obiman, ali smatram kako je izuzetno dobro ostvaren. Obilježavanje je počelo u mjesecu veljači sa zbivanjima na karlovačkom području, od tiskovne konferencije i stručno-popularnog skupa posvećenog jednoj od prve tri osnovane šumarije, Šumariji Petra Trojana gora, te nastavljeno s opisanom tematskom saborom sjednicom. U ožujku je na temu velike obljetnice održana tiskovna konferencija Ministarstva poljoprivrede, Akademije šumarskih znanosti, Hrvatskih šuma i Hrvatskoga šumarskog društva u Šumarskom domu, a Svjetski dan šuma u tom mjesecu odlično su iskoristili ogranci s organizacijom raznih događanja kojima su promicali struku. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti sredinom travnja organizirala je zapažen okrugli stol o pravnoj zaštiti šuma. Tijekom svibnja bilo je još događanja posvećenih obljetnici, ali najvažniji i središnji događaji bili su u lipnju kada su organizirani Dani hrvatskoga šumarstva u Otočcu i Baškim Oštarijama, pod visokim pokroviteljstvom predsjednice Republike Hrvatske Kolinde Grabar-Kitarović. Glavni organizatori uz naše Društvo bile su Hrvatske šume d.o.o. Tom prilikom održan je stručni skup posvećen 250. godišnjici hrvatskoga šumarstva, održano je 10. državno natjecanje šumarskih radnika, ali i postavljena spomen-ploča u čast osnutka Šumarije Oštarije, jedine od prve tri šumarije koja nije imala svoje obilježje. Dobroj organizaciji, unatoč našoj želji i htjenju, nedostajala je veća posjećenost, kako šumara, tako i ostalih gostiju. Kako je Šumarija Krasno jedina šumarija s kontinuiranim radom u razdoblju od dva i pol stoljeća, slijedile su aktivnosti posvećene njenom djelovanju. Tako je u kolovozu organiziran stručni skup u Krasnu, a u listopadu otkrivena spomen-ploča svim generacijama zaposlenika šumarije. Osim do sada navedenoga, obljetnica je zabilježena u manifestacijama u organizaciji Šumarskoga fakulteta od savjetovanja „Šumarsko inženjerstvo – sadašnje stanje i budući izazovi“, izložbe „Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“ te Dana šumarskog fakulteta, mnogobrojnih izložbi bjelovarskog salona fotografija „Šuma okom šumara“ u or-

ganizaciji ogrankaka HŠD-a, posjeta vrtićima i školama, organizaciji predavanja, izložbi dječjih radova, kao i nastupa u radijskim i televizijskim emisijama. Središnjica HŠD-a publicirala je reprint izdanja Kosovićeve knjige „Prvi šumarski stručni opis i nacrt šuma na Velebitu i Velikoj Kapeli od Dalmatinske medje do Mrkoplja i Ogulina“, plakat i foto album Dana hrvatskoga šumarstva, prenosivu izložbu povijesnih fotografija „Povijesni šumarski svjetlozapis“ te poštanske marke bez nominalne vrijednosti sa svim naslovnicama Šumarskih listova iz 2015. godine. Pred kraj današnje Skupštine promovirat ćemo knjigu Mladena Kušeca „Goranove priče“, kojom isto tako obilježavamo našu obljetnicu. Velika većina održanih aktivnosti popraćena je u raznim medijima, te na internetskoj stranici HŠD-a koju uspješno uređuje web urednik kolega Branko Meštrić.

U današnje vrijeme beskrajnih informacija koje kolaju po najprije globalnom internetskom mrežom, te prevladavajućim negativnim vijestima koje lakše pronalaze svoj put u svim oblicima tiskanih i elektroničkih medija, svako pojавljivanje u javnosti s pozitivnom slikom doprinosi afirmaciji struke, na čemu treba i dalje mukotrpno raditi.

Ova godina posvećena je još nekim obljetnicama unutar sektora. Proteklo je 155 godina od početka šumarskog obrazovanja u Hrvatskoj 1860. godine na Gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima, ali i 70 godina znanstveno-istraživačkog šumarstva u Hrvatskom šumarskom institutu sa svim njegovim prednicima.

Prilikom priprema obilježavanja 250 godina hrvatskoga šumarstva željeli smo jednom svečanom sjednicom dostojno zaokružiti tu obljetnicu. Zbog toga je delegacija HŠD-a saставljena od predsjednika i tajnika u listopadu 2014. godine posjetila tadašnjeg predsjednika Republike Hrvatske dr. sc. Ivu Josipovića. Uz razgovor o aktualnom stanju u hrvatskom šumarstvu zamolili smo predsjednika za pokroviteljstvo nad događanjima vezanim za obilježavanje 250 godina hrvatskoga šumarstva, što je predsjednik Josipović i prihvatio. Kasnijim izborom Kolinde Grabar-Kitarović za predsjednicu ponovili smo naš zahtjev za pokroviteljstvo, što je i prihvaćeno u slučaju Dana hrvatskoga šumarstva. Nažlost, svečanu sjednicu kojoj bi nazočila predsjednica Republike Hrvatske s diplomatskim korom u našoj domovini nismo uspjeli realizirati. Na temelju zadnjih razgovora dobili smo suglasnost predsjednice da sjednicu organiziramo sljedeće godine kada obilježavamo 170 godina djelovanja našeg Društva i 140 godina izlaženja Šumarskog lista.

Koliko god treba pronaći svoj put izvan šumarske javnosti, toliko treba doprijeti i do institucija u kojima se provodi šumarska politika. Iako je još krajem 2014. godine održan sastanak inicijalne grupe za izradu Nacionalne strategije šumarstva u kojem smo i mi kao Društvo sudjelovali, na tome se kasnije nije radilo, tako da bitan dokument šumarstva nije odredio smjernice u kojemu se želimo razvijati, ali

i zaštitići šume i šumarstvo. U proteklom razdoblju na snagu je stupio novi Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o šumama (NN 94/14 na snazi od 8. kolovoza 2014.) te njegovi brojni podzakonski akti, koji svojim promjenama utječu na šumarsku operativu. Iako su prilikom izrade zakona i podzakonskih akata u povjerenstvima za izradu sudjelovali šumarski stručnjaci, krajnji rezultati su donosili neka rješenja s kojima se struka nije slagala. Svoj utjecaj na sektorsko obrazovanje uspjeli smo ostvariti preko Sektorskog vijeća za šumarstvo idrvnu tehnologiju, u kojem su aktivna dva člana Upravnog odbora i još dva šumara, također članovi HŠD-a.

Osim sektorskog zakona za nas su bili značajne i zakonske promjene vezane za djelovanje udruge, što je spomenuto u uvodnom dijelu izvješća. Da bi uskladili svoje djelovanje sa zakonskim propisima donijeli smo novi Pravilnik o radu zaposlenika HŠD-a (usklajivanje sa Zakonom o radu), Pravilnik o radu Upravnog odbora HŠD-a, izmjene Poslovnika o radu Skupštine HŠD-a te na kraju i novi Statut HŠD-a. Statut je u zakonskom roku prije 30. rujna 2015. poslan zagrebačkom Gradskom uredu za opću upravu, ali kako još nismo dobili odgovor o njegovom prihvaćanju, naš rad se i dalje odvija po odredbama staroga Statuta. Nakon njegovog prihvaćanja svi ogranci će s njim morati uskladiti svoja Pravila. Zakonom o udrugama uvedene su i prekršajne odredbe za osobu odgovornu za zastupanje i pravnu osobu, što nije bilo predviđeno prethodnim Zakonom o udrugama. Novi zakon propisao je i upisivanje gospodarskih djelatnosti, što su u našem slučaju iznajmljivanje poslovnog prostora i izdavačka djelatnost, usklajivanje evidencije članstva te uvođenje instituta likvidatora udruge. Na naš rad znatno je djelovao novi Zakon o finansijskom poslovanju i računovodstvu neprofitnih organizacija sa svoja tri pravilnika. S obzirom da smo mi obveznici vođenja dvojnog knjigovodstva, najveće promjene za HŠD su javnost finansijskih izvješća i objava u registru udruge te obvezan uvid u finansijska izvješća putem ovlaštenog revizora, jer smo u kategoriji neprofitnih organizacija s ukupnim prihodom većim od tri milijuna kuna godišnje. Finansijski plan za 2016. godinu treba biti uskladen s planiranim aktivnostima iz djelatnosti udruge prema izvorima finansiranja. Izmjenama Zakona o porezu na dobit postali smo i obveznici plaćanja dobiti na gospodarske djelatnosti te smo se morali upisati u registar poreznih obveznika pri poreznoj upravi. I protekle dvije godine poticali smo i pomagali rad naših ogranka i sekcija. Tako je Ogranak Delnice uz potporu središnjice uspješno organizirao prvo ljetno Alpe-Adria natjecanje, koje je održano u Umagu 2014. godine. Naši članovi sudjelovali su na 20. i 21. zimskim Alpe-Adria natjecanjima, kao i na 47. EFNS-u u Švicarskoj. Sekcija Pro Silva Croatia sudjelovala je na europskom Pro Silva simpoziju koji se 2014. godine održao u Švicarskoj, a jako dobar dojam terenskog dijela simpozija potaknuo je organizaciju

slične ekskurzije za članove iz područja prebornih šuma. Ekskurzija je uspješno organizirana 2015. godine u suradnji s Hrvatskom komorom inženjera šumarstva idrvne tehnologije. Godinu ranije s Komorom je organiziran i posjet 13. međunarodnom sajmu šumarstva i tehnologije „Interforst 2014.“ u Münchenu. Sekcija Hrvatska udruga za biomasu uspješno je organizirala 9. i 10. Hrvatske dane biomase u Našicama, ali i sudjelovala na sličnim danima u inozemstvu te svoj doprinos uvećala i raznim predavanjima i prezentacijama na domaćim skupovima. Sekcija za zaštitu sudjelovala je na 59. Seminaru biljne zaštite koji se održao pod motom 250 godina hrvatskoga šumarstva. Sekcija za kulturu, sport i rekreatiju i dalje se najviše ističe bjelovarskim salonom fotografija „Šuma okom šumara“ s retrospektivom 10 bjelovarskih salona fotografije 2014. godine i 11. bjelovarskim salonom 2015. godine, koji su svojim postavom obišle mnoge gradove diljem domovine. Finansijski smo pomagali rad ogranka i sekcija kolike su bile mogućnosti, ali zbog budućeg smanjenja prihoda od najamnina Upravni odbor je početkom 2015. godine donio odluku o prestanku sufinanciranja drugih aktivnosti, osim vlastitih aktivnosti u cilju obilježavanja 250. godišnjice šumarstva.

U skladu s odredbom novog Zakona o udrugama do početka 2015. godine ažurirali smo evidenciju članstva kojoj smo dodali OIB člana i datum pristupanja udruzi, te zadržali popis bivših članova kako zakon nalaže. Popis članova se vodi u elektroničkim obliku i ažurira tijekom godine. Trenutno u HŠD-u imamo 2996 članova. Novim Statutom propisali smo da članstvo prestaje neplaćanjem članarine do kraja kalendarske (izvještajne) godine umjesto nekadašnjeg pravila o prestanku članstva nakon dvije godine neplaćanja. Uplatu članarine uspjeli smo većim dijelom prebaciti do kraja rujna, kako bi zadovoljili novi zakonski propisi o priznavanju prihoda u izvještajnom razdoblju na koje se odnose, tj. kalendarskoj godini.

Vlastitu internetsku stranicu održavamo objavom zapisnika, dokumenata, vijesti i stavova, te digitalizacijom novih knjiga, časopisa i drugih materijala.

Naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list izašlo je u svih šest dvobroja u 2014. i 2015. godini. Ove godine smo obavili smjenu glavnog urednika. Dosadašnji glavni urednik prof. dr. Boris Hrašovec uređivao je časopis nešto više od četiri godine. Zbog osobne prezauzetosti za tražio je razrješenje dužnosti, a zamijenio ga je prof. dr. Josip Margaletić, također sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Posljednja dva broja 2014. godine i svih šest brojeva 2015. godine svojim naslovnicama, ali i uvodnicima te raznim tekstovima bili su posvećeni 250. obljetnici hrvatskoga šumarstva. Uvodnici, iako bazirani na povijesti, nastojali su biti i aktualni pronalazeći sličnosti nekadašnjih i sadašnjih vremena te upozoravajući na budućnost. Nažlost, oni su u vodstvu Hrvatskih šuma izazvali negativne

reakcije. Ponavljam da je jedini motiv HŠD-a, danas, kao što je to oduvijek i bio, dobrobit naših šuma i šumarske struke, bez ikakvih političkih konotacija. Svjesni smo da podijele u struci nisu dobre i nadamo se da ćemo uskoro smoći snage i pameti te prebroditi ovaku situaciju.

Više o Šumarskom listu u svom će izvješću reći glavni urednik prof. dr. sc. Josip Margaletić.

Našu kuću, Šumarski dom, nastavili smo održavati i posljednje dvije godine. Tako smo prilikom uređenja susjedne zgrade Stomatološke poliklinike dovršili radove i na našem dijelu dvorišne fasade. Također smo renovirali poslovni prostor koji koriste Stručne službe HŠD-a, brušenjem i lakisnjem parketa te bojanjem zidova i plafona. Za zgradu je ove godine napravljen i Energetski certifikat. Vezano za Šumarski dom početkom 2015. godine dobili smo ponudu Uprave Hrvatskih šuma d.o.o. za kupnju dijela zgrade u kojoj se nalazi Direkcija i Institut za razvoj i međunarodne odnose. Ponudu smo raspravili na 1. sjednici Upravnog i Nadzornog odbora te jednoglasno zaključili da Šumarski dom nije na prodaju. Upravi Hrvatskih šuma ponudili smo koncesijski ugovor o najmu dijela zgrade na 30 godina s 30 % manjom najamninom od tadašnje, ali dobili smo odgovor da su zainteresirani samo za kupnju zgrade. Kako su Hrvatske šume d.o.o. kupile zgradu na Tomislavovom trgu, od sljedeće godine više neće biti korisnici Šumarskog doma. U novoj situaciji morat će se za početak učiniti zahvati na 1. katu, kako bi se što prije pronašlo novoga ili nove najmoprimice.

Sljedeća 2016. godina bit će još jedna obljetnička godina za institucije unutar sektora, ali i za nas kao udrugu. Svoj sedamdeseti rođendan obilježit će srednjoškolsko šumarsko obrazovanje u Hrvatskoj, naime 21. studenoga 1946. osnovana je dvogodišnja šumarska škola u Glini, koja je 1947. godine preseljena u Karlovac, a dvadeset peti rođendan proslavit će Hrvatske šume d.o.o. koje su započele s radom kao jedinstveno javno poduzeće 1. siječnja 1991., dvadeseti Akademija šumarskih znanosti ustanovljena 29. veljače 1996. i deseti Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije osnovana 27. rujna 2006. Za spomenuti je kako će se nagodinu navršiti i dvadeset godina od postavljanja kamena temeljca za zgradu Šumarskog fakulteta u kojoj danas održavamo svoju Skupštinu, što je učinjeno u godini 150. obljetnice Hrvatskoga šumarskog društva. Možemo biti ponosni da je naše Društvo dalo prijedlog za osnivanje Akademije šumarskih znanosti i bilo jedno od inicijatora osnivanja Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije, čime smo zaokružili ustanovljenje institucija u cilju zaštite i unaprjeđenja struke.

Mi kao Društvo, 2016. obilježit ćemo 170 godina kako je grupa od 17 šumarskih stručnjaka osnovala Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo i upisala nas u povijest kao treću najstariju šumarsku udrugu u Europi. Također ćemo obi-

lježiti i 140. godište Šumarskog lista koji neprekidno izlazi od 1877. godine i pripada među najstarije ekološke časopise na svijetu. Nadam se da ćemo u 2016. godini biti uspješni u svom radu, u prilagodbi svim izazovima u Državi, društvu i struci te na sljedećoj skupštini biti zadovoljniji svojim utjecajem na zbivanja u sektoru i općenito svojim položajem u društvu.

Svim članovima Društva i njihovim obiteljima, a isto tako i svim gostima i uzvanicima želim ugodne i sretne predstojeće blagdane, Božić i Novu godinu, da u miru provedu što više trenutaka sa svojim obiteljima te se zadovoljni i orni vrate svim svojim obvezama u novoj 2016. godini.

Živjeli!

b) Izvješće Glavnog urednika Šumarskog lista

Glavni urednik Šumarskoga lista prof. dr. sc. Josip Margaletić prvo se zahvalio na povjerenju na imenovanju na tako odgovorno i časno mjesto Glavnog urednika Šumarskoga lista. Šumarski list koji će iduće godine obilježiti svoju 140. godišnjicu neprekidnog izlaženja pravi je svjedok naše šumarske prošlosti. Zahvalio je svim autorima koji su objavljivali u našem časopisu. U 2015. godini objavljeno je osam dvobroja Šumarskog lista, time da su dva bili zaostaci iz 2014. godine. Ove godine Šumarski list 11-12/2015, u kojem je i Božićna čestitka, objavljen je uoči ove Skupštine, što znači da smo dosegli normalni ritam objavljivanja. U šest dvobroja 2015. godine tiskano je 614 stranica sa 34 rada, 30 izvornih znanstvenih radova, dva prethodna priopćenja, jedan pregledni i jedan stručni rad. Iz područja zaštite prirode objavljeno je 12 tekstova, u rubrici Izazovi i suprotstavljanja 11 tekstova, Aktualna problematika 11 tekstova, Obljetnice 10 tekstova, objavljeno je šest prezentacija novih knjiga i časopisa, izvješća sa znanstvenih i stručnih skupova četiri prezentacije, o međunarodnoj suradnji i iz povijesti šumarstva po jedan tekst, izložbe i natjecanja tri teksta, iz aktivnosti ogrankaka HŠD-a 10 tekstova te devet tekstova in memoriram našim preminulim kolegama. Obilježavajući 250 godina hrvatskoga šumarstva objavljene su stare fotografije s motivima iz šumarske struke. Zadnja stranica Šumarskoga lista tradicionalno je bila ispunjena entomološkim prilozima našeg prof. dr. sc. Borisa Hrašovca. Kako je ova tema već poprilično iscrpljena, pozivam autore iz drugih znanstvenih područja da i oni pošalju svoje prijave. Svi brojevi Šumarskoga lista, od prvog izdanog 1. siječnja 1877. pa do zadnjeg dvobroja, u cijelosti su digitalizirani i mogu se pratiti na web stranicama Šumarskoga društva. Zahvaljujem na suradnji i pomoći Tehničkom uredniku kolegi Hranislavu Jakovcu, dipl. ing., jer uz njegovu suradnju posao Glavnog urednika je zaista lijepa dužnost. Ovom prigodom zahvaljujem mu se na dugotrajnom i kvalitetnom obavljanju dužnosti Tehničkog urednika. Isto tako zahvaljujem kolegi Branku Meštriću, dipl. ing. na svemu što radi uz digitalizaciju i web izdanje Šumarskoga

lista, kao i svome prethodniku prof. dr. sc. Borisu Hrašovcu. Pozivam sve šumarske stručnjake da objavljujete svoje radove, ali i osvrte i zapažanja na moguće negativne pojave u struci, jer bolje je biti aktivni sudionik nego nijemi svjedok takvih događanja.

Ad. 4

Izvješća predsjednika i Glavnog urednika Šumarskoga lista jednoglasno su usvojeni.

Ad. 5

Programa rada za 2016. godinu

- U 2016. godini Hrvatsko šumarsko društvo obilježit će dvije značajne obljetnice:
 - 170 godina od osnutka Hrvatskoga šumarskog društva
 - 140 godina kontinuiranog izlaženja Šumarskoga lista.
 U cilju obilježavanja ovih obljetnica poduzet ćemo niz promidžbenih aktivnosti.
- Uoči Svjetskog dana šuma 21. ožujka ili Dana hrvatskoga šumarstva 20. lipnja organizirat ćemo Svečanu sjednicu, čije je pokroviteljstvo već dogovorenog s predsjednikom RH gospođom Kolindom Grabar Kitarović.
- U skladu s našim mogućnostima utjecat ćemo na novoformiranu Vladu RH da se ponajprije vrati ime šumarstva u naziv resornoga ministarstva, ali i da šumarska struka dobije dignitet koji zaslužuje, a koji je zadnjim događanjima i postupcima prema struci narušen.
- Nastojat ćemo da se naši stavovi i promišljanja hrvatskoga šumarstva, koja smo usvojili i poslali svim parlamentarnim strankama, kao i relevantnim institucijama uvaže i sprovedu u praksi.
- Poticat ćemo izradu nacionalne Šumarske strategije, sudjelovati ili dati svoje stavove pri izradi prijedloga zakonskih i podzakonskih akata vezanih za šumarstvo i ostala područja koja utječu na šume.
- Kao krovna udruga poticat ćemo članstvo da kroz sve šumarske institucije: resorno ministarstvo, Hrvatske šume d.o.o., udruge privatnih šumovlasnika, Šumarski fakultet, Hrvatski šumarski institut, Hrvatsku komoru inženjera šumarstva i drvne tehnologije, predstavnike drvnog sektora te drugih srodnih institucija, djeluju na dobrobit šumarske struke i naših šuma.
- Nastaviti ćemo dobru suradnju s Hrvatskom akademijom znanosti i umjetnosti putem naša dva člana u Znanstvenom vijeću za poljoprivredu i šumarstvo. Isto tako potpomagat ćemo aktivnosti naše znanstvene udruge Akademije šumarskih znanosti.
- Aktivno ćemo sudjelovati u radu naše krovne udruge, Hrvatskoga inženjerskog saveza (HIS).

- Sekcije HŠD-a u skladu s idejom osnivanja trebaju okupljati specijaliste iz svojih područja i aktivno sudjelovati u svim događanjima vezanim za svoja područja. Središnjica će im pritom, u skladu s mogućnostima, pružati potrebnu logistiku.

- Podržavat ćemo ogranke da nastave s aktivnostima promicanja šumarske struke kroz izdavaštvo, organizaciju stručnih skupova, radionica, okruglih stolova, druženja i stručnih ekskurzija.

- I u svojoj 140. godini izlaženja, nastojat ćemo da naše znanstveno-stručno i staleško glasilo Šumarski list bude što kvalitetnije i da redovito izlazi u 6 dvobroja, kao i zadržati, ili još poboljšati visoki status A1 SCI bodovanja znanstvenih članaka.

- Kako se izdavanje Šumarskoga lista vodi kao gospodarska djelatnost i sredstva se više ne mogu prelijevati iz druge gospodarske djelatnosti (najam zgrade), kao i u okolnostima gdje Hrvatske šume d.o.o. više ne žele sudjelovati u sufinciraju Šumarskoga lista, prihodi su ostali samo na pojedinačnoj pretplati i na sredstvima iz Ugovora s HKIŠDT, prisiljeni smo predložiti promjenu cijene godišnje preplate.

Prijedlog je:

- 500 kuna za pravne osobe
- 240 kuna za fizičke osobe
- 120 kuna za povlaštene preplatnike (umirovljenici i studenti).

- U ovoj jubilarnoj godini tiskat ćemo najavljenu knjigu o našem prof. Prpiću.

- Nakon dovršenog ažuriranja članstva tijekom 2016. godine tiskat ćemo članske iskaznice HŠD-a.

- Sjednice Upravnog i Nadzornog odbora održavat ćemo uobičajenim kontinuitetom, a u skladu s aktualnom problematikom organizirat ćemo i tematske sjednice.

- Redovita godišnja sjednica Skupštine HŠD-a održat će se u prosincu, a u skladu s potrebama organizirat će se Elektroničke sjednice Skupštine.

- WEB sustav Hrvatskog šumarskog društva www.sumari.hr i nadalje će se održavati i nadopunjavati.

- Zajedno s Institutom za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) pokrenut ćemo projekt formiranja Šumarskog informacijsko-dokumentacijskog centra te ga nastojati finansirati iz fonda EU, sredstava ruralnog razvoja.

- Nakon napuštanja prostora Šumarskog doma od Direkcije Hrvatskih šuma d.o.o. napravit će se radovi sanacije poslovnog prostora na I. etaži zgrade. Isto tako na zgradi će se vršiti radovi redovitog održavanja.

- Tražiti ćemo novog najmoprimca, kako bi što prije popunili ispraznjeni prostor i tako pronašli finansijska sredstva

ponajprije za održavanje zgrade, a onda i daljnje aktivnosti društva uskladene sa zakonskim odredbama (Zakon o udrušama, Zakon o finansijskom poslovanju i računovodstvu neprofitnih organizacija i Zakon o porezu na dobit).

- Ovaj Program rada bit će ostvaren pod pretpostavkom da tijekom 2016. godine pronađemo najmoprimce za poslovni prostor Šumarskoga doma, a time i neophodna finansijska sredstva.

Obrazloženje finansijskog plana (vidi tablicu u Zapisniku 4. sjednice UO i NO na str. 90)

Finansijski plan poslovanja HŠD za 2016. godinu sastavljen je na temelju poznatih i procijenjenih vrijednosti planskih pozicija. Polazna točka bile su ostvarene vrijednosti prihoda i rashoda na dan 30.11.2015., uz uvažavanje planom poslovanja za 2016. godinu predviđenih aktivnosti i saznanja o promjenama koje će bitno utjecati na ostvarivanje prihoda.

PRIHODI

Prihodi od članarina predviđeni su u planu prema stvarnom broju članova iz članske evidencije, pod pretpostavkom da se broj neće bitno mijenjati.

Prihodi od iznajmljivanja imovine: značajna promjena u odnosu na dugi niz prethodnih poslovnih godina je planska vrijednost prihoda od iznajmljivanja imovine. S obzirom na pismenu najavu dugogodišnjeg najmoprimca poduzeća Hrvatske šume d.o.o. da u idućoj godini neće obnavljati ugovor o najmu zbog preseljenja u vlastiti prostor, prihod od najma planiran je u iznosu od 1,1 mil kuna. Pretpostavka je ostvarenja ovog iznosa prihoda pronalaženje novog najmoprimca za prostor u prizemlju i prostor na prvom katu na strani Mažuranićevog trga, čije obnavljanje i uređenje upravo počinje, kako bi se mogao ponuditi u njam.

Prihod od donacija je vrlo neizvjesna stavka plana, jer je mogućnost ostvarenja izvan utjecaja HŠD-a. Planirana vrijednost je postavljena na temelju ostvarenja prihoda od donacija iz ove tekuće godine i prethodnih obračunskih razdoblja.

Prihodi od pretplate na „Šumarski list“ temelje se na izračunu predviđenoga broja godišnjih pretplata iz ugovornih odnosa s Hrvatskom komorom inženjera šumarstva i drvne tehnologije i Hrvatskih šuma d.o.o. koji se planiraju zadržati na istoj razini kao i u 2015. godini.

RASHODI

Rashodi za plaće radnika i naknade troškova radnika planirani su u istom iznosu kao prethodne godine s obzirom na nepromijenjen broj radnika.

Rashodi za naknade osobama izvan radnog odnosa procijenjene su prema razini planiranih aktivnosti iz plana poslovanja.

Rashodi za usluge planirani su u minimalnom iznosu za promidžbu, za telekomunikaciju i poštanske troškove na razini ostvarenih troškova u 2015., dok su komunalne usluge planirane u znatno većem iznosu, jer su obuhvaćeni i dodatni procijenjeni troškovi za komunalne usluge za cijeli prostor koji su do sada teretili najmoprimca.

Rashodi za grafičke i intelektualne usluge u planu su iskazani u visini uobičajenog troška grafičke pripreme, tiska i autorskih honorara za godišnju nakladu Šumarskog lista.

Značajni rashodi planirani su kao i ranijih godina za stručna putovanja, reprezentaciju i aktivnosti vezane uz osnovni cilj djelovanja udruge, a koji za 2016. godinu uključuju troškove obilježavanja 170. godišnjice osnivanja HŠD-a. Okvir za planiranje ovih troškova je uglavnom očekivana članarina i sredstva donatora za redovite aktivnosti udruge.

Zbog vrlo neizvjesne situacije s iznajmljivanjem poslovnog prostora, a s time u vezi vrlo izvjesnog značajnog smanjenja prihoda, planom je predviđen gubitak u iznosu od 315.000,00 kuna.

Iz gore navedenih obrazloženja pojedinih prihoda i rashoda, vidljivo je da će se nastojati održati redovita aktivnost HŠD s obzirom na mogućnost održanja tekuće likvidnosti, uz maksimalna nastojanja da se poslovni prostor pripremi za iznajmljivanje i pronađe novi najmoprimac.

Program rada i finansijski plan poslovanja HŠD-a za 2016. godinu delegati su jednoglasno verificirali.

Ad. 6

Po ovoj točki Dnevnoga reda nitko se nije javio za riječ.

Glazbeni predah ispunile su tri mlade zagrebačke umjetnice, Ansambl „Le trio“, Marija Lešaja, sopran, Eda Rimanić, flauta i Iva Ljubičić, klavir, izvezvi djela francuskih impresionista Saint-Seansa, Faurea, Massenet i Satia.





Usljedila je promocija knjige „Goranove priče“ autora Mladen Kušeca, koju je obilježavajući 250. obljetnicu hrvatskoga šumarstva izdalo Hrvatsko šumarsko društvo. Uz au-

tora knjige gosp. Mladena Kušeca, knjigu su prezentirali radio voditeljica gospođa Lidija Komes i urednik knjige Damir Delač. Ulomke je čitala gospođa Martina Prokl-Pre-radović.

Nakon promocije svima nazočnima podijeljen je po jedan primjerak knjige.

Stručnu temu uz prezentaciju izložbe postavljene u auli Šumarskog fakulteta, „Šumarske karte i planovi – iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“ iznijela je prof. dr. sc. Renata Pernar.

Zapisnik sastavio:

tajnik HŠD-a:

mr. sc. Damir Delač, v.r.

predsjednik HŠD-a:

Oliver Vlainić, dipl. ing., v.r.

Ovjerovitelji Zapisnika:

mr. sc. Ivica Milković, v.r.

Silvija Zec, dipl. ing. šum., v.r.

STRUČNA TEMA

ŠUMARSKE KARTE I PLANOVI – IZ POVIJESTI GOSPODARENJA ŠUMAMA HRVATSKE

Prof. dr. sc. Renata Pernar

Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 12. prosinca 2015. godine u okviru 119. redovite Skupštine Hrvatskog šumarskog društva, održano je stručno predavanje pod nazivom „Šumarske karte i planovi – iz povijesti gos-

podarenja šumama Hrvatske“. Cilj predavanja je bio upoznati uzvanike s postavom prigodne izložbe otvorene 20. listopada 2015. godine, kojom se Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu pridružio obilježavanju 250 godina hrvatskoga šumarstva i međunarodne godine karata. Tom tematskom izložbom, koja je rezultat poslovne suradnje između Hrvatskoga državnog arhiva i Šumarskog fakulteta, željelo se na jedan specifičan način ukazati na važnost kontinuiteta organiziranoga djelovanja šumarske struke u gospodarenju šumom, koja je još davnih dana prepoznata kao izuzetno važno prirodno dobro.

Povijest hrvatskoga šumarstva pokazuje kako je šumarstvo dva i pol stoljetna organizirana djelatnost, čiji nastanak možemo povezati sa četiri ključna događaja koja su se dogodila kroz svega sedam godina.

Prvi događaj vezan je za 16. siječnja 1762. godine, kada je austrougarska carica Marija Terezija zabranila izvoz drva iz naših zapadnih krajeva koji su bili dijelom Vojne krajine,





Slika 1: LIČKA PUKOVNIJA – šumarska karta, rukopis u boji, 1764. – 1765. (HR-HDA-902, B.III.3)

kako bi se spriječilo „pustošenje šuma“ u tim krajevima. To se posebice odnosilo na izvoz drva za brodogradnju.

Istodobno je naložila da se šume „*opišu i u nacrtne narišu*“, što je rezultiralo prvom inventurom i kartom šuma u nas izrađenom u razdoblju 1764. do 1765. godine.

Navedeno je prethodilo 16. do 23. veljače 1765. godine pisanoj odluci o osnivanju prve uprave šuma u Karlovačkom generalatu, odnosno osnivanju prvih šumarija u Krasnu, Oštarijama i Petrovoj gori. Važno je naglasiti da je kontinuitet svoga djelovanja Šumarija Krasno zadržala do danas.

Nakon toga uslijedila je prva zakonska uredba o šumama, koju je Marija Terezija objavila 22. prosinca 1769. godine. Bio je to prvi zakon o šumama na hrvatskom jeziku i najznačajniji spis u povijesti šumarstva Hrvatske. Od tada je bilo brojnih promjena zakona i pravilnika o šumama, no kontinuitet organiziranoga djelovanja šumarske struke u gospodarenju šumom zadržan je do danas.

Ove činjenice su motivirale organizaciju niza događanja tijekom 2015. god., koja su bila posvećena obilježavanju 250. obljetnice hrvatskoga šumarstva. One su bile motiv i retrospektiva prve karte šuma, izrađene upravo pred 250 godina i izazov za pripremu izložbe starih šumarskih karata i grafika*. U postavu izložbe predstavljene su replike izvornih rukopisnih i tiskanih karata/planova/nacrta i dokumenata koji se čuvaju u nekoliko zbirki i fondova Hrvatskoga

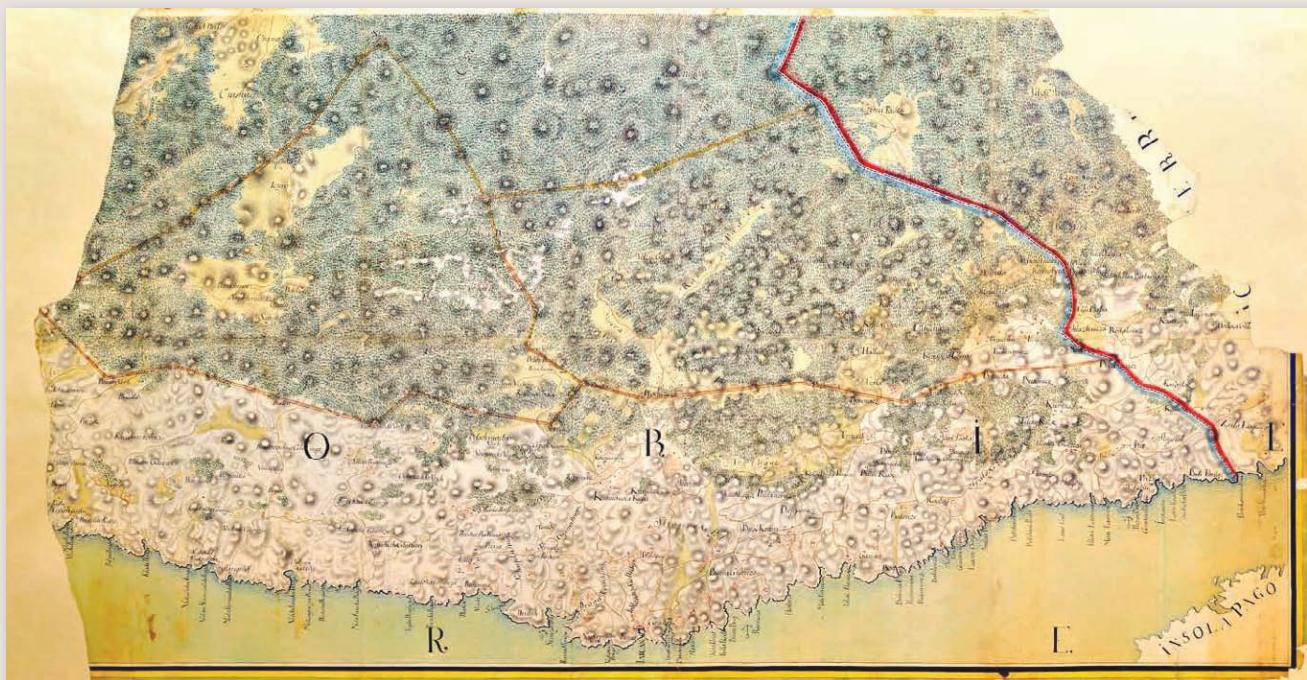
državnog arhiva, a odnose se na razdoblje od 1764. do 1943. godine. Ukupno su predstavljene 33 karte/plana, 5 nacrta i 6 dokumenata**.

Izabrani izlošci su vjerodostojan povijesni izvor koji svjedoči o povijesti gospodarenja šumama, strogom poštivanju zakonskih propisa, te su neizostavan izvor u istraživanju razvoja organiziranog šumarstva na području Hrvatske.

Izložba je podijeljena u sedam tematskih cjelina. Prva cjelina je pregled početka organiziranoga šumarstva i prvih premjera šuma, u kojem je predstavljena najvrijednija kartografska baština i dokumenti. Najreprezentativniji izloženi primjerak je najstarija rukopisna šumarska karta Ličke pukovnije s prikazom velebitskih šuma iz 1764.–1765. godine, koja je iznimno na dan otvorenja izložbe bila predstavljena kao izvornik. Ovo je dakle bilo prvi puta da se navedena šumarska karta u svom izvornom rukopisnom obliku predstavila široj javnosti.

* Zahvaljujem svima koji su doprinijeli realizaciji ove izložbe, a posebno mr. sc. Mirjani Jurić, višoj arhivistici HDA na intenzivnoj suradnji u pripremi izložbe.

** Detaljnije o svakoj karti i grafici može se pročitati u tiskanom katalogu izložbe „Šumarske karte i planovi - iz povijesti gospodarenja šumama Hrvatske“, Šumarski fakultet (ur. R. Pernar, 2015), a izložba se može pogledati na poveznici: <http://www.izlozbe.net/sumfak250>



Slika 2: OTOČKA PUKOVNIJA – šumarska karta, rukopis u boji, ca.1766. (HR-HDA-902, B.III.10)

Najstarija šumarska karta iz 1765. godine znamenito je kartografsko djelo, koje je za cilj imalo prikaz površine i stvarnog stanja strukture šuma na području Ličke pukovnije. Nastala je terenskom izmjerom, prije sustavnih (službenih) terenskih topografskih izmjera koje su provedene na području Habsburške Monarhije te predstavlja prvi terenski premjer velebitskih šuma. U tome je i njena najveća vrijednost (Slika 1). Izradili su je potporučnik Dinzl i Penzo pod vodstvom inženjerskog majora pl. Pierkera. Izrađena je u dva primjerka. Jedan primjerak karte čuva se u Kartografskoj zbirci Hrvatskoga državnog arhiva, a drugi se čuva u Kartografskoj zbirci Ratnog arhiva u Beču.

Na njoj su popisane sve šume prema starosti i gustoći, s ciljem utvrđivanja stvarnoga stanja sastava šume (broj stabala i vrsta drveća), a izmjereno područje je bilo podijeljeno u 11 kotareva i područje Podgorja. Šume su označene simbolom krošnje i kartirane u mjerilu 1:3800 *fortifikations hvati*, ucrtan je reljef, putovi, oranice, naselja, ostale kulture. Obuhvaća prostor od Koromačine do Trstenice. Ucrtan je toponim Oštarije (Ostaria).

Zahvaljujući tomu, danas znamo da je na 126.141 ha inventariziranog velebitskog i kapelskog područja raslo 42 017 128 stabala različitih vrsta drveća, od čega je 27 % jelovih i 50 % bukovih u odnosu na ostale vrste drveća. Inventurom je cijelokupno područje razdijeljeno na okružja (districte), pa se ondašnji sastav vrsta drveća lako može usporediti s današnjim stanjem.

Vjerujem da su se mnogi prilikom razgledavanja izložbe iznenadili, opisom šuma od prije 250 godina, a svakako izgledom prve šumske karte Ličke pukovnije za koju u

knjizi „Povijest šumarstva Hrvatske 1846.–1976.“ prof. Bertović navodi da: „ta originalna mapa šuma predstavlja jednu od najstarijih izrađenih karata vegetacije u svijetu“. Na najstariju šumarsku kartu Ličke pukovnije nastavlja se šumarska karta Otočke pukovnije (od Biluće do Bilog briga). Karta obuhvaća šumska područja: Šatorinu, Klepinu Dulibu, Crni padeš, Štirovaču, dio Begovače. Upisan je i toponim Krasno (Crasna) koji se nalazi na križanju putova prema Donjem Kosinju i Sv. Jurju (Slika 2).

Od dokumenata u prvoj cjelini izložen je i zapisnik šumarskog povjerenstva u Karlovačkom generalatu iz 1765. godine, koje je na području Ličke pukovnije izvršilo premjer šuma. Zapisnikom je, među ostalim, utvrđeno osnivanje uprave šuma Karlovačkog generalata u Karlovcu i postavljanje šumara u Krasnu, Oštarijama i Petrovoj gori – za šume Otočke, Ličke, Slunjske i Ogulinske pukovnije (Slika 3).

U drugoj cjelini predstavljene su topografske karte i katastarski planovi (rukopisni izvornici) šuma na području vojnog dijela kraljevina Hrvatske i Slavonije, koji svjedoče o prvim geodetskim terenskim izmjerama šuma, načinu prikazivanja vegetacije na topografskim kartama i katastarskim planovima, načinu korištenja šuma u odnosu na postojeće zakone i iznimno su vrijedan kartografski izvor za proučavanje topografske i katastarske izmjere u vrijeme cara Josipa II, odnosno katastarske izmjere u vrijeme cara Franje I.

U ovoj cjelini posebno je zanimljiv plan koji prikazuje šume oko Premužnog i Crnog jezera na području nekadašnje Ličke pukovnije, zbog specifičnosti pojave šuma hrasta lužnjaka na kršu i njegovog izravnog nadovezivanja na šume bukve i jele (Slika 4).

Slika 3: Zapisnik šumarskog povjerenstva, rukopis, 16. – 23. veljače 1765.
(HR-HDA-426, 1765-7-31)



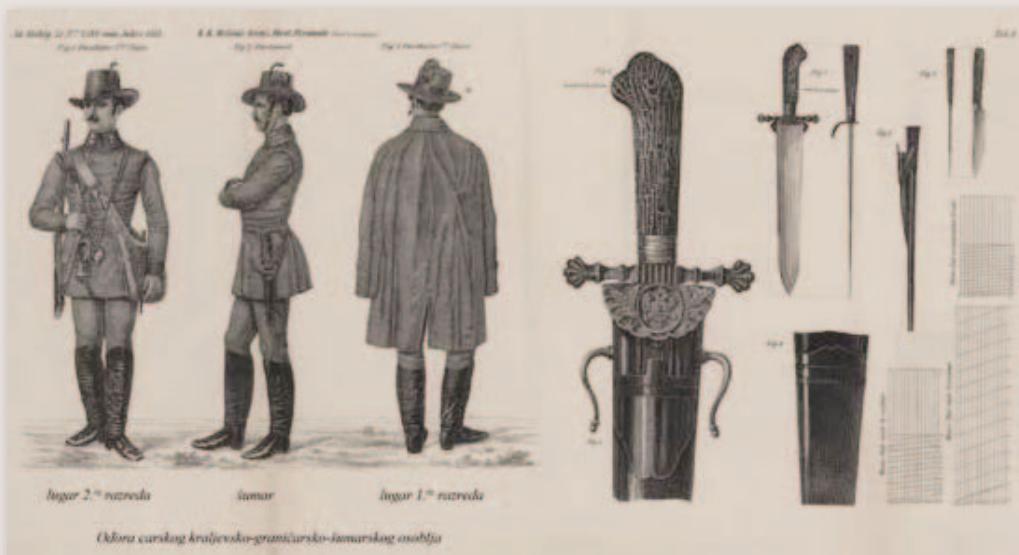
Slika 4: Katastarski plan šumskog područja oko Premužnog i Crnog jezera – jozefinski katastar (HR-HDA-902, B.V.571)



Treću cjelinu čini izbor prometnih karata zbog važnosti šumskih putova u prijevozu drva. U četvrtoj cjelini predstavljene su šumarske karte pukovnija nastale nakon 1871. godine, s detaljnijim objašnjenjima o stanju i rasprostranjenosti šuma. Peta cjelina je uži izbor novijih šumarskih karata iz 20. stoljeća, a u šestoj cjelini predstavljeni su nacrti šumarskih objekata, šumarskih odora (Slika 5), šumarskih i drvodjelskih alata i proizvoda. Sedma cjelina je uži izbor dokumenata koji se odnose na početak šumarskog školstva uopće.

Ovaj kratki osvrt na izložbu daje nam za pravo da se složimo sa stavom o bogatoj povijesti šumarstva Hrvatske o čemu bi trebalo govoriti daleko više u znanstvenom, a osobito u popularnom kontekstu.

Izložba je još jedan podsjetnik na važnost i odgovornost šumarske struke koja čuva i upravlja značajnim prirodnim resursom naše države, pa se nadam da je upravo ovom izložbom dan jedan mali doprinos popularizaciji šumarstva Hrvatske.



Slika 5: Odora šumarskog osoblja – nacrt, litografija, 1858. (HR-HDA-434, 1858-33-7/1)

Mr. sc. ANĐELKO ĆOSIĆ dipl. ing. šum. (1929–2014)

Dr. sc. Karmelo Poštenjak

U kasnojesensko popodne, dok se sunce sramežljivo probijalo kroz ciruse na zapadu nad Krndijom, a lagani lahor se poigravao otpalim lišćem breza i divljeg kestena, uz reski zvuk zvona sa zvonika crkve Sv. Antuna Padovanskog, povorka prijatelja i znanaca ispraćala je ovozemaljske ostatke kolege Andđelka na vječni počinak. Jednog vrućeg ljetnog dana u Šibeniku početkom kolovoza, u hrvatskoj katoličkoj obitelji službenika Ante i supruge Marije (rođene Rončević) na svijet je došao sin Andđelko, jedno od troje njihove djece. Šibenska povijesna, kulturna i prirodna baština te brižna obiteljska skrb usadili su u malom Andđelku temeljne buduće odrednice karaktera i životnog opredjeljenja. Narav očeve službe seli obitelj iz rodnog Šibenika u Bosnu, gdje u Busovači Andđelko završava 1940. g. pučku školu, a devet godina kasnije završava Realnu gimnaziju u Mostaru. Iste 1949. g. upisuje se na Poljoprivredno-šumarski fakultet (šumarski smjer) u Sarajevu, gdje diplomira 1955.g. Želja za znanjem i usavršavanjem potiče mlađog šumarnika da nastavi studiranje – ovaj put na postdiplomskom studiju Šumarskog fakulteta u Beogradu, gdje pod mentorstvom prof. Ž. Miletića brani 6. 12. 1961.g. rad iz uzgajanja i uređivanja šuma: „Napredno prebirno gazdovanje na bazi uređivanja šuma“. Andđelkov profesionalni put usmjeren je prema uzgajanju šuma – kako prebornih šuma bosanskih dinarida, tako i jednodobnih šuma panonskog područja, što je i razvidno iz tijeka njegova službovanja. Prvo zaposlenje zasniva u šumariji Našice, tu kratko radi 1955/1956.g., nakon čega odlazi u Bosnu i Hercegovinu – u Šumsku upravu Fojnicu, gdje ostaje do kraja 1958.g. radeći na poslovima uzgajanja šuma. Iste godine polaže i državni ispit u Sarajevu, nakon čega odlazi na dužnost voditelja Odjela za uzgajanje šuma u Šumskom gazdinstvu Zavidovići. U kontekstu one pjesme „Prva ljubav se pamti“, tako i profesionalni put Andđelka vraća 1965.g. natrag u Slavonsku Ravan – u Šumsko gospodarstvo Našice (odnosno Uprava šuma Našice od 1991.g.), gdje ostaje do umirovljenja sredinom 1994.g. Na području ove uprave šuma Andđelko nalazi ispunjenje svojih stremljenja i želja, jer na relativno malom prostoru bavi se uzgajanjem jednodobnih šuma nizine, brda i gora: meke belogorice poplavnih terena uz Dravu, na koje se naslanjaju naše najkvalitetnije šume nizine – sastojine lužnjaka, nizinskog briješta i poljskog jasena, a iznad njih brdske šume kitnjaka i graba te bukve. Uz svoje svakodnevne profesionalne obveze na radnom mjestu interesira ga i znanost šumarske struke. Boraveći i radeći u Bosni sudjeluje u radu trinaestodnevnog seminara 1957.g. „Uzgoj šuma putem femelschлага i prebora na području bosanskih šuma“ koje vodi ekspert FAO – UN i vodeći uzgajatelj prebornih šuma prof. H. Leibundgut iz Zuricha. Gospodarenje prebornim šumama i dalje zaokuplja



njegovu pozornost; stoga boravi u dva navrata u Sloveniji na saveznim seminarima o gospodarenju prebornim šumama koje organizira prof. D. Mlinšek u Kamniku, Idriji i Kolovecu 1962.g. i 1964.g. Ništa manje ga ne zanima problematika ugoja u nizinskim šumama, gdje dolazi nakon službovanja u Bosni. Tako se vrlo brzo suočava s temeljnim problemom prirodne obnove lužnjakovih sastojina na području Šumskog gospodarstva Našice, iznjedriviši 1978.g. značajno djelo – „Problematika pomladivanja na nizinskom našičkom području“ (objavljeno u informativnom biltenu „Slavonske šumne“ br. 166, str. 22-34.). Posebno je hvale vrijedan zajednički rad Andđelka i mlađeg mu kolege zaštitaru Jozu Bećareviću, započet sredinom osamdesetih godina prošloga stoljeća s dječatnicima Odsjeka za sjemenarstvo u Rijeci (M. Gradečki i K. Poštenjak) na neprihvaćenom istraživačkom zadatku o nizinskom briještu (nije ga prihvatio osamdesetih ni Sekreterijat za znanost, kao ni devedesetih Ministarstvo znanosti) na pronalaženju, evidentiranju, praćenju cvatnje i plodnošenja te kakvoće sjemena nizinskog briješta na posljednjim preostalim pojedinačnim odraslim i zrelim stablima i vrlo rijetkim grupama stabala nizinskog briješta u lužnjakovim sastojinama panonskog područja Hrvatske. Radili smo to na terenu i u laboratoriju uvjetno rečeno „skriveni ispod stola“ poslije radnog vremena (o tome je u suradnji s prof. Ž. Borzanom i prof. B. Hrašovcem objavljen znanstveni rad o briještovoj pipi na savjetovanju u Opatiji 96).

Cijelim svojim bićem kolega Andđelko je bio veliki sanjar hrvatske slobode i neovisnosti – hrvatski domoljub, povučen, osamljen, rijetko otvorene hrvatske domoljubne duše, vapeći do kraja svog života za istinskom pravdom i slobodom u stvorenju nam domovini – idealima za koje je hrvatska mladost na bojišnicama prolila svoju krv. Znao je u posljednje vrijeme nazvati me u gluho doba noći i razgovarati o civilu svakodnevice i izgubljenim idealima domoljublja... Kako je nenametljivo živio ovaj ovozemaljski život, tako ga je i napustio, a neki od nas kolega možda će u sutorima izmaglica nad slavonskom našičkom ravnim sjetiti se trenutaka druženja s tim sanjarom.

Dragi prijatelju, neka ti je laka ova napačena hrvatska gruda, koju si tako beskrajno volio!

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 napisi o zaštiti prirode povezane uz šume, o obljetcima, 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 objavljivanja 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 – fuznote 10), sam tekst normalno, naslovi bold i velikim slovima, podnaslovi bold i malim slovima, autori bold i malim slovima bez titula, a u fuznoti s titulama, adresom i električnom adresom (E-mail). Stranice treba obrožati.

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 prihvatiti 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 mesta 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 uvoda, opis objekta istraživanja, metodu rada, rezultate istraživanja, bitno iz rasprave i zaključke. Sadržaj sažetka (Summary) mora upućivati na dvojezične priloge – tablice, grafikone, slike (crteže i fotografije) iz teksta članka.

Pravila za citiranje literaturе:

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

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

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

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

Disertacije i magistarski 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. Stablo badema naraste 3–6 (–10) m visoko, ima sivu, grubo izbrazdanu koru i zelene izbojke. ■ Figure 1. The almond is a small tree, 3–6(–10) m high, with grey, deeply furrowed bark and green twigs.



Slika 3. Cvjetovi su dvospolni, entomofilni, gotovo sjedeći, pojedinačni ili u paru, 3–4 cm široki, s pet lapova i pet bijelih, bijledoružičastih ili ružičastih latica. ■ Figure 3. Flowers are bisexual, entomophilous, subsessile, solitary or in pairs, 3–4 cm in diameter, with five sepals and five white, pale pink or pink petals.



Slika 2. Listovi su naizmjenični, jednostavni, linearni do jajasto kopljasti, šiljastog vrha, žljezdasto napištenog ruba, goli, 7–12 cm dugački, 1,5–3 cm široki; peteljke 1,5–2 cm dugačke. ■ Figure 2. Leaves are alternate, simple, linear to ovate-lanceolate, acute to acuminate at apex, margins glandular serrate, glabrous, 7–12 cm long, 1.5–3 cm wide; petioles 1.5–2 cm long.



Slika 4. Plodovi su jajaste, plosnate, sivkastozelene, pustenaste, 3–5 cm dugačke koštunice; dozrijevaju od srpnja do rujna. Koštice su asimetrične, smeđe, glatke, rupičaste. Sjemenke su jajaste, plosnate, uzdužno izbrazdane, cimetastosmeđe, 2–2,5 cm dugačke. ■ Figure 4. Fruits are drupes, ovoid, flattened, greyish-green, velutinous, 3–5 cm long; maturing from July to September. Stones are asymmetric, brown, smooth, pitted. Seeds are ovoid, flattened, longitudinally furrowed, cinnamon-brown, 2–2.5 cm long.

***Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb – badem (Rosaceae)**

Badem je listopadno drveće koje najranije cvjeta, već u veljači i ožujku. U to vrijeme pojedinačna stabla i plantaže badema krase toplijie hrvatske krajeve i bliži se kraj zime. Za razliku od ostalog koštuničavog voća iz roda *Prunus* (trešnje, višnje, šljive, marelice ili breskve), koje ima jestivi vanjski i srednji dio ploda (tanki egzokarp i sočni mezokarp) te otrovne sjemenke skrivene u drvenastom unutrašnjem dijelu ploda (koštici ili endokarpu), sjemenke badema su jestive, a plod nije. No, ukusne i jestive sjemenke ima samo slatki badem (var. *dulcis*), dok gorki badem (var. *amara* /DC./ Buchheim) ima gorke i jako otrovne sjemenke koje sadrže amigdalin. Letalna doza za djecu je 5–10 sjemenki gorkoga badema, a za odrasle 50-ak sjemenki. Sirove ili preradele sjemenke slatkoga badema su hrana, ali se smatraju ljekovitima i koriste u tradicionalnim medicinama širom svijeta. Sjeme badema ubraja se zbog svoga povoljnog kemijskog sastava među najzdravije orašaste plodove (iako su botanički koštunice, a ne orasi). Bogati su izvor E i B vitamina, nezasićenih masnih kiselina, bjelančevina, esencijalnih aminokiselina, minerala (Ca, K, P, Fe, Zn, Mg, Mn) i fitosterola. Široku primjenu slatki i gorki badem imaju u farmaceutskoj, prehrabenoj i kozmetičkoj industriji. Iako je badem porijeklom iz jugozapadne Azije, najveći svjetski proizvođač su SAD (80 %, odnosno oko milijun t/god.). Slijede Australija (5,5 %) i Španjolska (3,8 %). Badem je glavni kalifornijski izvozni poljoprivredni proizvod, a za opršavanje svake godine doveze se oko milijun pčelinjih košnica (dio čak avionima iz Australije). U Hrvatskoj se proizvodnja badema povećava, ali još uvjek najčešće jedemo upravo kalifornijske bademe.

***Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb – Almond (Rosaceae)**

The almond is a deciduous tree which is one of the first to flower, as early as February and March. At that time, individual trees and almond orchards adorn the warmer regions of Croatia and herald the end of winter. Unlike other stone fruits from the genus *Prunus* (sweet cherry, sour cherry, plum, apricot or peach), which have edible outer and middle fruit layers (membranous exocarp and fleshy mesocarp) and poisonous seeds hidden in the hard inner fruit layer (stone or endocarp), almond seeds are edible, but the fruit is not. However, tasty and edible seeds are characteristic only of the sweet almond (var. *dulcis*), while the bitter almond (var. *amara* /DC./ Buchheim) has bitter and very poisonous seeds, because they contain amygdalin. The lethal dose of bitter almonds is 5–10 seeds for children, and about 50 seeds for adults. Raw or processed sweet almond seeds are food, but are considered to be therapeutic and used in traditional medicine worldwide. Due to their beneficial chemical composition, almond seeds are included among the healthiest nuts (although from a botanical point of view they are drupes, not nuts). They are a rich source of vitamins E and B, unsaturated fatty acids, protein, essential amino acids, minerals (Ca, K, P, Fe, Zn, Mg, Mn), and phytosterols. Both the sweet and the bitter almond are widely used in the pharmaceutical, food and cosmetic industries. Although the almond originates from Southwest Asia, its biggest world producer is the US (80 %, i.e. about 1 million t/year), followed by Australia, (5.5 %), and Spain (3.8 %). Almonds are the main agricultural export product of California, which brings in about a million beehives (some even by planes from Australia) each year for pollination. In Croatia, the production of almonds is on the rise, but it is precisely the California almonds that we still most commonly eat.