

- UVODNIK 2 **Franc PERKO** Gozdarski vestnik prehaja v 70. Letnik
- ZNANSTVENE RAZPRAVE 3 **Maarten de GROOT, Tine HAUPTMAN, Gabrijel SELJAK**
Prva najdba invazivne brestove grizlice, *Aproceros leucopoda*
(Hymenoptera: Argidae) v Sloveniji
The First Record of the Invasive »Zigzag« Sawfly Aproceros leucopoda
(Hymenoptera: Argidae) in Slovenia
- 8 **Dan BURGAR KUŽELIČKI, Darij KRAJČIČ**
Vključevanje deležnikov v pripravo gozdnogospodarskih načrtov
gozdnogospodarskih enot na območju Natura 2000
Participation of Stakeholders in Creation of Forest Management Plans
for Management Units on Natura 2000 Sites
- 16 **Tine GREBENC, Marko BAJC, Hojka KRAIGHER**
Molekularna identifikacija biokomponente gozdnih tal
Molecular Identification of Forest Soil Bio-component
- 21 Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov –
BRESTI
- 37 **Peter ŽELEZNIK, Tine GREBENC, Hojka KRAIGHER**
Pregled metod monitoringa dinamike ogljika v drobnih koreninah
in z dekompozicijo opada
Review of Monitoring of C Dynamics in Fine Roots and Litter
Decomposition
- GOZDARSTVO V ČASU 43 **PAVLIN, R., METERC, G., BORKOVIČ, D., JURC, M.**
IN PROSTORU ERASMUS sodelovanje nemške Tehniške univerze Drezden
(Oddelek gozdarskih znanosti Tharandt) in Biotehniške fakultete
(Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire), avgust, 2011
- 46 **METERC, G., PAVLIN, R., BORKOVIČ, D., JURC, M**
SIEEC 22 – Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae
Centralis XXII, 29. 6.–3. 7. 2011, Varaždin, Hrvaška
- 48 **Boštjan ANKO** Ob koncu mednarodnega leta gozdov 2011
- 51 **Boštjan ANKO** »Tak je blo, da vam povem«
- IZOBRAŽEVANJE IN KADRI 54 **Igor DAKSKOBLER** Akademik dr. Mitja Zupančič – osemdesetletnik

Gozdarski vestnik prehaja v 70. Letnik

V prvi številki Gozdarskega vestnika daljnega leta 1938, ki ga je iz Maribora pospremil med slovenske gozdarje – inženirje, tehnike, logarje, čuvaje in lovce, gozdne posestnike, posestnike žag in lesnoindustrijce, gozdne delavce, lesne trgovce in vzgojitelje mladih –, je urednik Stanko Sotošek v uvodniku med drugim zapisal: *V listu bomo obravnavali vse gozdarske panoge, ki so važne za slovensko gozdno gospodarstvo. Priobčevali bomo članke in razprave, ki bodo tolmačili gojenje, varstvo in izkoriščanje gozdov, izmero lesa in zemljišč, urejanje gozdov, gozdne zgradbe, urejanje hudournikov, lesno industrijo in lesno trgovino. O lovstvu bomo pisali, kolikor je v zvezi z varstvom in gojenjem gozdov in kolikor splošno zanima gozdne posestnike. Med obvestili bomo prinašali zakonite predpise, odredbe, pravilnike, okrožnice, kratke vesti iz vseh panog gozdarstva, statistične podatke, poročila iz raznih krajev, osebne vesti, novosti iz strokovne književnosti, trgovske navade, stanje lesnega trga, cene gozdnih pridelkov, borzna poročila in razne sodobne gozdarske zanimivosti. Na strokovna vprašanja bomo odgovarjali v Dopisni gozdarski posvetovalnici. Strokovne gozdarske besede in izraze pa bomo zbirali in tolmačili njihov pomen v Gradivu za slovenski gozdarski slovar. Vsebinsko lista bo ponazarjalo čim več črtežev, načrtov in slik.*

Pa preskočimo 74 let (med drugo svetovno vojno Gozdarski vestnik ni izhajal) od izida prve številke. Stanje v gozdarstvu ni najbolj vzpodbudno, pestijo nas družbene, ekonomske in moralne krize, kar se odraža tudi pri vse manjši nakladi revije. V začetku januarja 2012 smo se ob vstopu v 70. letnik Gozdarskega vestnika na Uredniškem odboru temeljito pogovorili in si postavili naslednje najpomembnejše usmeritve:

Pobuda, da poskušamo za Gozdarski vestnik doseči uvrstitev med vplivne revije (pridobitev faktorja vpliva), je bila načeloma sprejeta, vendar je bilo poudarjeno, da imamo v Sloveniji dve gozdarski reviji (Gozdarski vestnik in Zbornik gozdarstva in lesarstva), ki se morata dopolnjevati, in da je treba skrbeti za napredek obeh. Pri Gozdarskem vestniku si bo treba prizadevati za objavljanje znanstvenih člankov, usmerjenih v aplikativnost. Za ta namen moramo vzpodbuditi tudi gozdarske strokovnjake iz operative (Zavod za gozdove, koncesionarji), da bo v reviji več argumentiranih praktičnih izkušenj. Vsi deli gozdarstva morajo storiti vse, da najdemo strokovnjake, ki bodo svoje bogate izkušnje (uspehe, težave in ovire) in aktualnost predstavili strokovni javnosti. Ta pot je nujna, če želimo omogočiti prihodnost revije. S pridobitvijo piscev z robnih področij (varstvo narave, lesarji ...) bomo z revijo prešli v širši prostor.

V Sloveniji imamo precej lastnikov velikih gozdnih kompleksov in tudi do njih bi moral priti Gozdarski vestnik.

Da bi ocenili sprejemljivost, berljivost, pozitivne strani in pomanjkljivosti revije ter vzroke za zmanjševanje naklade, bomo odzivnost med naročniki in bralci preverili z anketo.

Jeseni 2012 bomo 70. letnik Gozdarskega vestnika obeležili s strokovnim posvetovanjem.

Mag. Franc PERKO

GDK: 453(045)=163.6

Prva najdba invazivne brestove grizlice, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) v Sloveniji

The First Record of the Invasive »Zigzag« Sawfly Aproceros leucopoda (Hymenoptera: Argidae) in Slovenia

Maarten de GROOT¹, Tine HAUPTMAN², Gabrijel SELJAK³

Izvleček:

Groot, de M., Hauptman, T., Seljak, G.: Prva najdba invazivne brestove grizlice, *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae), v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 70/2012, št. 1. V slovenščini s izvlečkom v angleščini, cit. lit. 4. Prevod avtorji, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic, angleškega Breda Misja.

Poročamo o prvi najdbi invazivne vrste *Aproceros leucopoda* v Sloveniji. Značilne izjede listov v t. i. »cickak« obliki smo prvič opazili konec septembra 2011 v Rožni dolini pri Novi Gorici. V začetku oktobra smo znamenja napada brestove grizlice našli tudi v Arboretumu Volčji Potok in v Botaničnem vrtu v Ljubljani. Večina odkritih napadenih dreves je poljskih brestov (*U. minor*), poškodbe pa so bile najdene tudi na golem brestu (*U. glabra*). Pregledali smo tudi dve lokaciji v Prekmurju, vendar tam nismo našli znamenj napada vrste *A. leucopoda*. Opisana je biologija vrste ter možnosti njenega obvladovanja.

Ključne besede: tujerodna invazivna vrsta, Hymenoptera, Argidae, *Aproceros leucopoda*, *Ulmus* spp., Slovenija

Abstract:

Groot, de M., Hauptman, T., Seljak, G.: The First Record of the Invasive »Zigzag« Sawfly *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae) in Slovenia. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 70/2012, vol. 1. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 4. Translated by authors, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic, proofreading of the English text Breda Misja.

The first finding of the invasive "zigzag" sawfly *Aproceros leucopoda* in Slovenia has been reported. The feeding tracks were first discovered in Rožna dolina near Nova Gorica in late September 2011. At the beginning of October, typical larva feeding symptoms were also observed on the localities Arboretum Volčji Potok and Botanical garden in Ljubljana. Most of the damaged trees were Field elms (*U. minor*), but also a few attacked Wych elms (*U. glabra*) were found. However, no signs of this species have been observed in the two checked places in Prekmurje yet. The biology of *A. leucopoda* and the possibilities of its control are discussed.

Keywords: alien invasive species, Hymenoptera, Argidae, *Aproceros leucopoda*, *Ulmus* spp., Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Aproceros leucopoda (Hymenoptera: Argidae) je tujerodna invazivna vrsta, ki je bila v Evropo vnesena iz Vzhodne Azije in lahko zelo poškoduje listje različnih vrst brestov (*Ulmus* spp.) (BLANK *et al.*, 2010, ZANDIGIACOMO *et al.*, 2011). *A. leucopoda* je bila v Evropi prvič najdena leta 2003 na Poljskem in Madžarskem. Kmalu za tem se je ta škodljivec prvič pojavil še v Romuniji (2005), Ukrajini (2006), na Slovaškem (2007), v Avstriji (2009) (BLANK *et al.*, 2010), Italiji (2009) (ZANDIGIACOMO *et al.*, 2011) in po zadnjih podatkih tudi v Nemčiji in Srbiji (EPPO 2011). Transport in mednarodno trgovanje s sadikami brestov ter naravno širjenje z letenjem so najverjetneje glavni vzroki tako hitrega širjenja po Evropi. Škodljivca, ki smo ga poimenovali brestova grizlica, so leta

2009 našli le nekaj deset kilometrov od meje med Slovenijo in Italijo (ZANDIGIACOMO *et al.*, 2011). Pričakovati je bilo, da se bo vrsta hitro razširila tudi v Slovenijo, vendar je vse do pred nedavnim pri nas nismo odkrili.

Znamenja napada brestove grizlice smo prvič opazili 25. septembra 2011 na poljskem brestu (*U. minor*) v Rožni dolini pri Novi Gorici. Značilne izjede listov v t. i. »cickak« obliki (slika 1) smo 28. septembra 2011 našli še na poljskem brestu v Novi Gorici in 9. oktobra na isti vrsti v Kromberku. Na vseh treh lokacijah so bile poškodbe na listih

¹ e-naslov: Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Maarten.deGroot@gozdis.si

² T. H., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ G. S., Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Pri hrastu 18, 5000 Nova Gorica



Slika 1: Listi poljskega bresta (*U. minor*) z izjedami, ki jih povzročajo mlade ličinke brestove grizlice (*Aproceros leucopoda*).
Figure 1: Leaves of the field elm (*U. minor*) with feeding tracks of young *Aproceros leucopoda* larvae.

še zelo redke, imagov oziroma ličink škodljivca pa nismo našli.

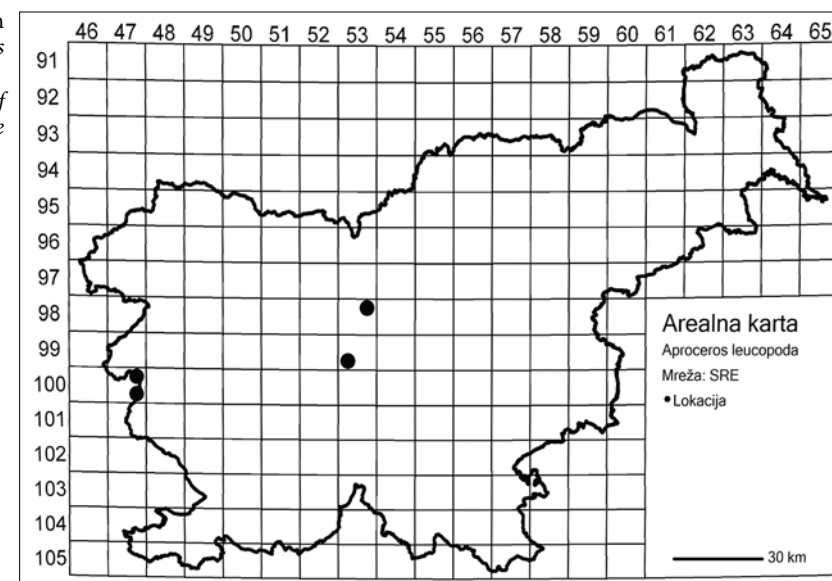
Kmalu za prvo najdbo na Primorskem smo znake napada brestove grizlice odkrili tudi v osrednjem delu Slovenije. 5. oktobra 2011 smo namreč značilne poškodbe listja opazili na drevesu *Ulmus minor* 'Sarniensis' v Arboretumu Volčji Potok. Naslednji dan smo na območju Arboretuma Volčji Potok in v Botaničnem vrtu v Ljubljani opravili natančnejši pregled brestov (*Ulmus* spp.). Pregledali smo enajst dreves, zna-

menja napada brestove grizlice pa ugotovili na petih drevesih (Preglednica 1, Slika 2). Poleg izjed smo našli tudi nekaj izpraznjenih kokonov na spodnji strani listov (Slika 3), medtem ko v tleh nismo našli kokonov. Za najdbo škodljivca smo bili tudi tod nekoliko prepozni. Če primerjamo poškodovanost petih napadenih dreves, je bilo listje na dveh drevesih poljskega bresta (*U. minor*) nekoliko bolj poškodovano kot listje na dveh drevesih gorskega bresta (*U. glabra*) ter na drevesu bresta (*Ulmus* spp.), ki ni bilo vrstno določeno.

Preglednica 1: Podatki prvih najdb poškodb vrste *Aproceros leucopoda* v Sloveniji
Table 1: Data on the first findings of the *Aproceros leucopoda* symptoms in Slovenia

Datum/Date	Lokacija/Location	GK(y)	GK(x)	Gostitelj/Host plant
25. 9. 2011	Rožna dolina	394652	89549	<i>Ulmus minor</i>
28. 9. 2011	Nova Gorica	396018	91266	<i>Ulmus minor</i>
5. 10. 2011	Arboretum Volčji Potok	470345	115558	<i>Ulmus minor</i> 'Sarniensis'
6. 10. 2011	Botanični vrt Ljubljana	462787	99677	<i>Ulmus minor</i>
6. 10. 2011	Botanični vrt Ljubljana	462762	99677	<i>Ulmus glabra</i>
6. 10. 2011	Arboretum Volčji Potok	470380	115903	<i>Ulmus</i> sp.
6. 10. 2011	Arboretum Volčji Potok	470347	116005	<i>Ulmus glabra</i>
9. 10. 2011	Kromberk	396460	91895	<i>Ulmus minor</i>

Slika 2: Lokacije prvih najdb vrste *Aproceros leucopoda*
Figure 2: Locations of the first findings of the *Aproceros leucopoda*



Na hibridih *U. x hollandica* 'Jacqueline Hillier' nismo odkrili znamenj napada.

2 OPIS 2 DESCRIPTION

12. oktobra smo pregledali tudi več brestov (*Ulmus* spp.) na območju Hraščice in Ižakovcev v Prekmurju, vendar na listju nismo našli značilnih izjed.

Kot smo že omenili, so značilni simptomi napada izjede listov v t. i. »cikcak« obliki (zaradi značilnih simptomov tudi angleško ime Zigzag elm sawfly),



Slika 3: Kokon brestove grizlice (*Aproceros leucopoda*) na spodnji strani lista poljskega bresta (*U. minor*)
Figure 3: *Aproceros leucopoda* cocoon on the leaf underside of the Field elm (*U. minor*)

ki jih povzročajo mlade ličinke brestove grizlice (Slika 1). Pozneje napadeni list lahko popolnoma požre, razen glavne listne žile. Odrasle osebkje in ličinke vrste *A. leucopoda* je mogoče določiti po ključu, ki so ga sestavili BLANK in sodelavci (2010). Imagi so male osice, ki imajo dva para kril, črno rjavo telo, bele noge in tridelne tipalke z izrazito daljšim zadnjim členom. Ličinke so zelene in imajo 2 do 3 pare prsnih nog in osem parov zadkovih nog. Na 2. in 3. paru prsnih nogah so značilne rjave proge v obliki črke T, rjavo proggo pa imajo tudi ob straneh glave.

3 BIOLOGIJA 3 BIOLOGY

A. leucopoda napada različne vrste brestov (*Ulmus* spp.). V Evropi je bila doslej najdena na poljskem brestu (*U. minor*), golem (*U. glabra*), sibirskem (*U. pumila*) in dolgopecljatem (*U. laevis*) brestu (BLANK *et al.* 2010) in tudi na vrstah *U. davidiana*, *U. japonica* in *U. laciniata* (EPPO 2011).

Po podatkih z japonskega otoka Hokkaido, kjer je ta vrsta domorodna, se imagi *A. leucopoda* pojavljajo od sredine maja do začetka septembra, ličinke pa od konca junija do konca septembra (BLANK *et al.*, 2010). Razvijajo se štirje rodovi na leto. Odrasle osice so aktivne od sredine do konca maja, od začetka do konca junija ter v začetku avgusta in v začetku septembra. Brestova grizlica prezimuje kot buba v opadu oziroma v tleh.

A. leucopoda se razmnožuje partenogenetsko (teletokija) (BLANK *et al.*, 2010). Samci se ne pojavljajo. Značilen je zelo hiter razvoj od jajčeca do imaga. Samice na rob brestovih listov posamično odložijo 7 do 49 jajčec. Ličinke se izležejo v 4 do 8 dneh in se nato v 15 do 18 dneh šestkrat levijo. Ličinka zadnjega stadija naredi bodisi rahel mrežast kokon ali pa nekoliko bolj kompaktenčvrst kokon s trdnejšimi stenami. Rahli mrežasti kokoni so po navadi pritrjeni na spodnji strani brestovih listov (Slika 2), redko na vejicah ali na tleh. Ličinka se v rahlem kokonu zabubi v 2 do 3 dneh, v 4 do 7 dneh pa se že razvije odrasel osebek. Trdni kokoni so namenjeni prezimovanju, v naravi pa jih najdemo v opadu in zemlji.

Zaradi precej podobnih podnebnih razmer je domnevno razvojni krog v Evropi podoben kot na Japonskem. Prve raziskave v Italiji in na Madžarskem so sicer pokazale, da se prvi rod lahko pojavi že sredi aprila (BLANK *et al.*, 2010; ZANDIGIACOMO *et al.*, 2011).

4 ŠKODA IN OBVLADOVANJE 4 DAMAGE AND CONTROL MEASUREMENT

Poškodovanost napadenih dreves, ki smo jih odkrili v Volčjem Potoku in v Ljubljani, sicer še ni velika, predvidevamo pa, da se bo vrsta hitro razširila in kmalu povzročala večjo škodo. *A. leucopoda* se namreč zaradi partenogenetskega načina razmnoževanja, hitrega razvoja od jajčeca do imaga in sposobnosti oblikovanja več rodov na leto lahko zelo hitro namnoži in povzroči popolno defoliacijo izgubo listov na brestih brestov v urbanih območjih pa tudi v gozdu (BLANK *et al.*, 2010; EPPO 2011). Raziskave na nekaterih območjih v Romuniji in na Madžarskem, kjer se je brestova grizlica že precej namnožila, so pokazale, da je poškodovanost krošenj posameznih dreves zaradi žretja ličink od 50 do 100 % (BLANK *et al.*, 2010). Iste raziskave so pokazale, da so pogosto zgornji deli krošnje nekoliko bolj prizadeti. Napadena drevesa se navadno ponovno olistajo, lahko pa zaradi napada posamezne veje v krošnji tudi odmrejo. Ponavljajoče defoliacije izgube listov drevo precej oslabijo, ki je zato bolj dovzetno za druge škodljive dejavnike.

BLANK in sodelavci (2011) so dokazali, da z uporabo insekticidov sicer lahko zmanjšamo število ličink, kljub temu pa menijo, da škodljivca zaradi velike razširjenosti in sposobnosti hitre ponovne naselitve tretiranih površin ni mogoče iztrebiti z lokalno uporabo kemičnih sredstev. Brestovo grizlico zajeda vrsta *Blondelia nigripes* (Diptera, Tachinidae), ki se sicer pojavlja tudi v Sloveniji (FAUNA EUROPAEA, 2011), a ker ima tudi veliko drugih gostiteljev, za naravno omejevanje vrste *A. leucopoda* ni dovolj učinkovita. Za določitev ustreznih ukrepov za obvladovanje vrste so nujne nadaljnje raziskave.

To je poročilo o prvi najdbi invazivne vrste *A. leucopoda* v Sloveniji. Poleg holandske brestove bolezni se je pojavil nov škodljivec, ki še dodatno

ogroža preživetje brestov v naših gozdovih. Da gre za resen problem varstva gozdov v Evropi, pričča tudi podatek, da je bil škodljivec pred nedavnim uvrščen tudi na t. i. Alarmni seznam EPPO (EPPO 2001). V naslednjih letih bomo spremljali širjenje te vrste, beležili škodo, ki jo bo povzročila, in raziskovali njeno bionomijo. Zato prosimo vse, ki bi odkrili kakršne koli poškodbe listja brestov, da o tem poročajo v okviru poročevalske prognostično-diagnosticske službe za gozdove ali obvestijo avtorje tega članka.

5 ZAHVALA 5 ACKNOWLEDGMENT

Prispevek je nastal v okviru Naloge 2 Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije.

6 VIRI 6 REFERENCES

- BLANK, S. M./HARA, H./MIKULÁS, J./CSÓKA, G./CIORNEI, C./CONSTANTINEANU, R./CONSTANTINEANU, I./ROLLER, L./ALTENHOFER, E./HUFLEJT, T./VÉTEK, G., 2010. *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae): An East Asian pest of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe.- European Journal of Entomology, 107, 3, s. 357–367.
- EPPO, 2011. EPPO Reporting Service, 9, s. 8–9. Url: <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2011/Rse-1109.pdf>
- FAUNA EUROPAEA, 2011. Fauna Europaea version 2.4. Url: <http://www.faunaeur.org>
- ZANDIGIACOMO, P./CARGNUS, E./VILLIANI, A., 2011. First record of the invasive sawfly *Aproceros leucopoda* infesting elms in Italy. Bulletin of Insectology, 64, 1, s.145–149.

GDK: 62+907(045)=163.6

Vključevanje deležnikov v pripravo gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot na območju Natura 2000

Participation of Stakeholders in Creation of Forest Management Plans for Management Units on Natura 2000 Sites

Dan BURGAR KUŽELIČKI¹, Darij KRAJČIČ²

Izvilleček:

Burgar Kuželički, D., Krajčič, D.: Vključevanje deležnikov v pripravo gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot na območju Natura 2000. *Gozdarski vestnik*, 70/2012, št. 1. V slovenščini in angleščini, cit. lit. 16. Prevod avtorja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic, angleškega Breda Misja.

Slovenija je morala z vstopom v EU leta 2004 določiti posebna varstvena območja in jih vključiti v evropsko omrežje območij Natura 2000. Območja Natura 2000 so se z namenom ohranjanja stanja v naravi vključila v obstoječe gozdnogospodarske načrte, ki so tako pridobili status načrtov, ki so potrebni za ohranjanje in vzpostavitev ugodnega stanja kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov iz Uredbe o območjih Natura 2000. Za uspešno ohranjanje stanja na območjih Natura 2000 pa je potrebno vključevanje deležnikov v proces izdelave gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot, saj lahko le na tak način dosežemo, da bodo cilji ohranjanja realni in pozneje tudi uresničeni.

Ključne besede: participacija/Natura 2000/gozdnogospodarski načrti

Abstract:

Burgar Kuželički, D., Krajčič, D.: Participation of Stakeholders in Creation of Forest Management Plans for Management Units on Natura 2000 Sites. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 70/2012, vol. 1. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 16. Translated by the author, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic, proofreading of the English text Breda Misja.

After joining the EU in 2004, Slovenia was obliged to designate special protection areas and to incorporate them into the European network Natura 2000. In order to maintain the status of protected areas, Natura 2000 sites were integrated into the existing forest management plans which thus gained the status of plans necessary for preservation and creation of favorable circumstances for qualifying species and habitat types in the Natura 2000 areas. To achieve success in the protection of Natura 2000 sites, stakeholders must be involved in the process of creating management plans for forest management units, as this is the only way to ensure the conservation objectives are kept realistic and later on implemented.

Key words: participation/Natura 2000/management plans

1 UVOD IN HIPOTEZE

1 INTRODUCTION AND HYPOTHESIS

Slovenija je morala z vstopom v EU leta 2004 določiti posebna varstvena območja in jih vključiti v evropsko omrežje območij Natura 2000. Od takrat naprej mora vzdrževati in ohranjati ali izboljšati stanje na teh območjih, kar pa izvaja z implementacijo območij Natura v obstoječe gozdnogospodarske načrte. Na območjih Natura 2000 so gozdnogospodarski načrti gozdnogospodarskih enot sprejetjem Operativnega programa upravljana z območji Natura 2000 za obdobje 2007–2012 in z Zakonom o ohranjanju narave pridobili status načrtov, ki so potrebni za ohranjanje in vzpostavitev ugodnega stanja kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov. Ker je večina območij

Natura 2000 v gozdovih in ker so gozdovi pretežno zasebni, je treba za uspešno pripravo ciljev in ukrepov in za njihovo poznejšo uresničitev v sam načrtovalni proces vključiti deležnike. Namen raziskave je bil analizirati, kakšne so zakonske podlage za ohranjanje narave v Sloveniji in kakšne so možnosti za uspešno izvajanje participativnih postopkov. Za uspešen postopek participacije je potrebna dobra teoretična podlaga, kako izvesti participativni postopek. Šele potem lahko postopek participacije uspešno prenesemo v prakso, torej v proces gozdnogospodarskega načrtovanja.

¹ D. B. K., univ. dipl. inž. gozd., Bratovševa pl. 10, 1000 Ljubljana

² Doc. dr. D. K., Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana

Pojem participacija v Sloveniji ni čisto nov, zato smo se osredotočili tudi na analizo dosedanjega izvajanja participativnih postopkov in na podlagi ugotovitev podali priporočila za nadaljnje delo in morebitno izboljšanje.

Pri pripravi prispevka smo si postavili naslednje hipoteze:

- načrte za območja Natura 2000 in gozdnogospodarske načrte je bolje združevati, kot pa jih izdelovati ločeno,
- ker so gozdnogospodarski načrti gozdnogospodarskih enot postali orodje ohranjanja biotske raznovrstnosti, je potrebno širše vključevanje deležnikov vsaj na predhodno prepoznanih konfliktnih območjih,
- proces priprave in sprejemanj gozdnogospodarskega načrta temelji na načelih participacije, vendar v veliki meri zgolj na informiranju in v zelo majhnem deležu tudi na posvetovanju,
- zakonska izhodišča, povezana z vključevanjem deležnikov v proces izdelave gozdnogospodarskih načrtov, so jasna,
- vključitev deležnikov v pripravo gozdnogospodarskih načrtov omogoča izobraževanje deležnikov o pomembnosti ohranjanja habitatnih tipov in vrst v območju Natura 2000 in tako pripomore k izdelavi takšnih načrtov, ki bodo veliko pripomogli k ohranjanju habitatnih tipov in vrst v prihodnje.

2 METODE DELA

2 METHODS

Pomemben del raziskave, s katerim smo pridobili podatke, je bil anketni vprašalnik, ki smo ga poslali po elektronski pošti 42 pripravljavcem gozdnogospodarskih načrtov na območjih Natura 2000 za leta 2008, 2009 in 2010, saj se je od leta 2008 začel upoštevati Operativni program. Anketni vprašalnik je sestavljen iz dveh delov, pri čemer je prvi del vezan na vprašanja, povezana z vključevanjem javnosti pri izdelavi gozdnogospodarskih načrtov, drugi del pa z vprašanji s področja varovanih območij Natura 2000. Anketa je obsegala 16 vprašanj kombiniranega tipa. Odgovore smo zbirali prek spletne ankete od 14. 12. 2010 do konca januarja 2011. V mesecu in pol smo dobili 29 odgovorov, kar pomeni, da je na prošnjo po izpolnitvi vprašalnika odgovorilo 70 % vprašanih.

3 ANALIZA ZAKONODAJE NA PODROČJU GOZDNOGOSPODARSKEGA NAČRTOVANJA ZA VAROVANA OBMOČJA

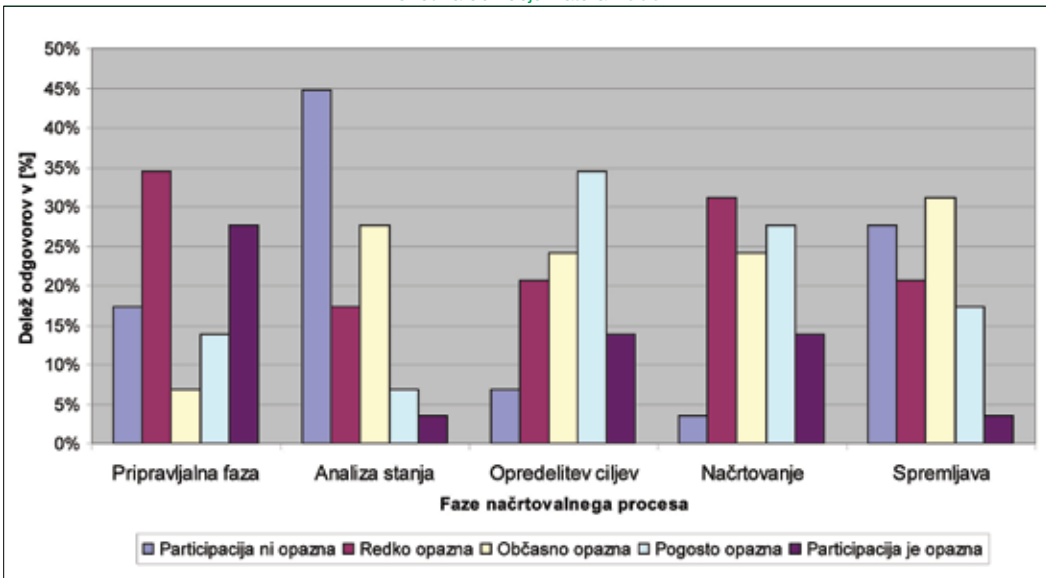
3 ANALYSIS OF LEGISLATION ON FOREST MANAGEMENT PLANNING FOR PROTECTED AREAS

Varstvo narave postaja vedno pomembnejše, zato se zakonodaja sprejema na različnih ravneh: mednarodni, evropski in nacionalni. Na globalnem nivoju so to predvsem zaveze, sprejete v okviru Organizacije združenih narodov, za varstvo narave pa je to predvsem Konvencija o biotski raznovrstnosti (CBD) (Golob, 2011). CBD namenja veliko pozornost ekosistemskemu pristopu, trajnosti rabi, družbeno-gospodarskemu okolju, podatkom ter določilom, ki so potrebna za spremljavo stopnje ohranjenosti gozdne biotske raznovrstnosti. Program omenja zavarovana območja kot enega od mnogih mehanizmov za doseganje ciljev (Golob, 2007). CBD je v pravni red EU večinoma prenesena z dvema direktivama, in sicer z Direktivo o ohranjanju prostoživečih ptic in Direktivo o ohranjanju habitatov. Na evropskem nivoju je pomembna tudi Aarhuška konvencija, ki prispeva k sodelovanju javnosti v odločanju pri okoljskih zadevah in tako pripomore k varstvu pravic vsake osebe, da živi v okolju, ki je primerno za njeno zdravje in blaginjo (Marega, 2010). Vse to so pravna dejstva, ki jih je treba v veliki meri upoštevati pri oblikovanju nacionalne gozdne politike (Golob, 2011).

4 GOZDNOGOSPODARSKI NAČRTOVANJE IN NATURA 2000

4 FOREST MANAGEMENT PLANNING AND NATURA 2000

Med državami Evropske unije je Slovenija v samem vrhu glede na delež omrežij območij Natura 2000 (Skoberne, 2011). Zato je treba pripisati velik pomen izdelavi gozdnogospodarskih načrtov za upravljanje z gozdovi. V proces izdelave gozdnogospodarskih načrtov je treba po slovenski zakonodaji vključiti javnost, pa tudi posebne smernice za varstvo območij Natura 2000.



Slika 1: Odgovori na vprašanje, v kateri fazi načrtovalnega procesa je participacija najbolj opazna in kje najmanj?
Figure 1: Answer to the question: In which stage of the planning process is the participation the most and in which the least common?

Območja Natura 2000 se varuje prek naravovarstvenih smernic, ki jih mora v Sloveniji izdelati Zavod RS za ohranjanje narave (ZRSVN). Vključitev naravovarstvenih smernic v GGN je določeno v pravilniku o gozdnogospodarskem načrtovanju. V Sloveniji smo ukrepe za doseganje varstvenih ciljev vključili v že obstoječe gozdnogospodarske načrte, ki so tako postali neposredno potrebni za varstvo območij Natura 2000 (Kogovšek et al., 2011).

Tako smo rešili problem usklajevanja posebnih upravljaljskih načrtov za območja Natura z gozdnogospodarskimi načrti, kar na koncu privede tudi do večje realizacije varstvenih ukrepov. Tudi gozdni načrtovalci se v kar 76 % strinjajo, da ločeno načrtovanje za varovana območja ne bi pripomoglo k večjemu pomenu načrtov za območja Natura 2000.

5 PARTICIPATIVNO NAČRTOVANJE 5 PARTICIPATORY PLANNING

5.1 Participacija v načrtovalnem procesu 5.1 Participation in the planning process

Participativno načrtovanje pomeni sodelovanje deležnikov v načrtovalnem procesu – s participativnimi postopki lahko v proces načrtovanja

(odločanja) poleg strokovnjakov (načrtovalcev) vključimo različne javnosti. Tako lahko tisti, ki jih zadevajo rezultati načrtovanja, postanejo soudeleženci v procesu načrtovanja (Bončina et al., 2004).

Vendar same participacije ne moremo omejiti na posamezno fazo načrtovalnega procesa, smiselno mora biti vgrajena v celoten načrtovalski proces. V Sloveniji imamo v načrtovalnem procesu naslednje faze: pripravljalska faza, analiza stanja, opredelitev ciljev, načrtovanje, spremljava. V anketi smo vprašali, kateri od omenjenih faz je participacija deležnikov najpogostejša (Slika 1).

Iz odgovorov je razvidno, da je participacija najbolj opazna v pripravljalski fazi, najmanj pa v fazi analize stanja in spremljave. Pri fazah opredelitev cilja in načrtovanje je participacija deležnikov nekoliko večja, saj tod deležniki lahko izrazijo svoje želje in zahteve do gozda (Slika 1).

Obveščanje javnosti

Obveščanje o procesu sodelovanja javnosti naj bo pravočasno, razumljivo in informativno. Mežnarič (2008) v Priročniku za načrtovanje, vodenje in vrednotenje sodelovanja našteva naslednje načine obveščanja: strokovna revija/bilten, spletna stran, oglasi v dnevnikih, časopisih, forum, letaki.

Oblike sodelovanja javnosti

Poznamo različne načine vključevanja lokalnega prebivalstva v načrtovalni proces za razvoj zavarovanega območja (Getzner et al., 2010). Pri izbiri načinov je pomembno, da z njimi pridobimo mnenje in predloge javnosti. Lahko uporabljamo naslednje oblike: javna predstavitev, javna obravnava, delavnica, sestanki z zainteresiranimi deležniki ali skupinami, skupine za oblikovanje vizij in scenarije, raziskave javnega mnenja, razgrnitev načrta in druge metode participacije. Pri nas smo z anketo ugotovili (Slika 2), kateri načini vključevanja javnosti so najpogostejši pri delu načrtovalcev.

Participacija deležnikov se v večji meri uporablja samo pri javni razgrnitvi (osnutkov) načrtov (Slika 2), in to skoraj v vseh primerih. Manj se uporabljajo javne razprave in še v manjši meri obvestila in informacijska besedila. Druge oblike participacije, kot so seminarji, predstavitve, razstave, skoraj niso v rabi. Malo bolj uporabljena oblika participacije so posveti, delavnice in delovne skupine. Za vse tri najpogosteje uporabljene načine pa je značilna pretežno enosmerna komunikacija.

3.2.2 Posledice participacije

3.2.2 Consequences of participation

Pri participaciji se srečujemo s pozitivnimi in negativnimi posledicami pa tudi ovirami, izzivi in tveganji.

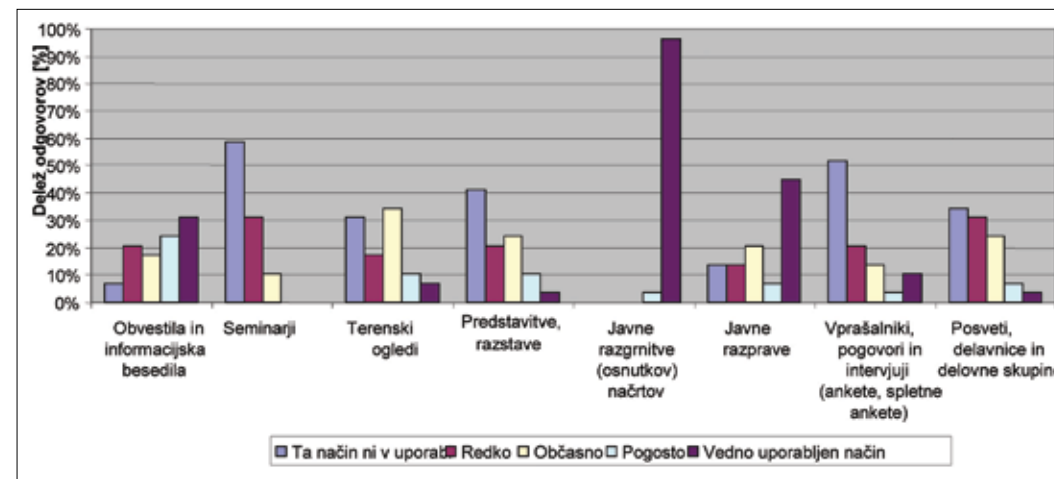
Positivne posledice participacije deležnikov v načrtovalnem procesu so izboljšanje kakovosti načrtov. Svetovna zveza za varstvo narave (IUCN) omenja naslednje pozitivne posledice (Marega, 2010):

- povečan občutek lastništva,
- večja naklonjenost območjem ohranjanja narave,
- povezava med načrtovanjem za zaščito in načrtovanjem za razvoj,
- primeren komunikacijski mehanizem.

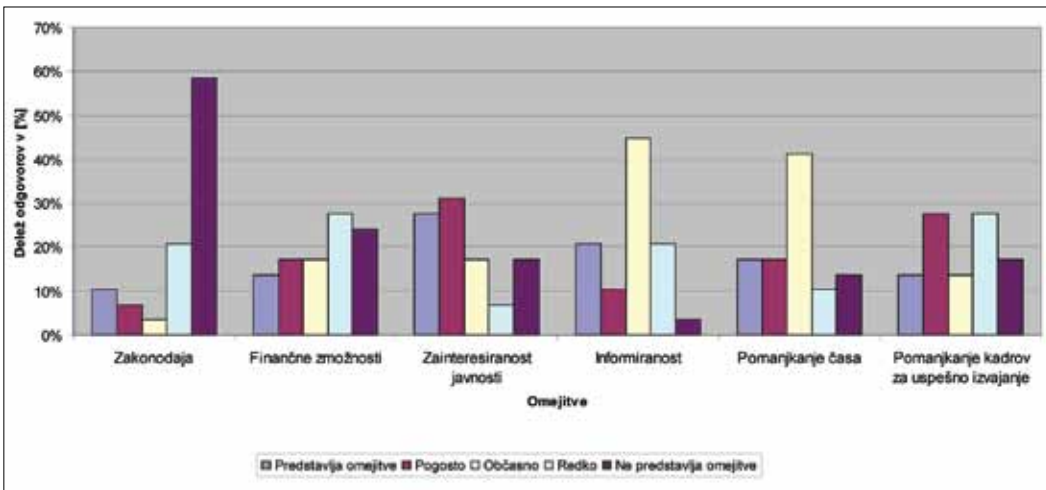
Participacija prinaša tudi negativne posledice, ki ji ne kaže spregledati. Izpostavimo lahko predvsem naslednje:

- večja poraba časa in večji administrativni stroški,
- nevarnost zlorabe participacije s strani ekstremnih skupin, katerim participacija služi za zavlačevanje in ne za iskanje rešitve,
- možnost eskalacije konfliktnih situacij,
- pretirana pričakovanja,
- omejeno število stališč, problem reprezentativnosti in legitimnosti sodelujočih (Bončina in sod., 2004).

Ena od negativnih posledic je možnost izbre participacije za zavlačevanje, namesto za iskanje rešitve. Rezultati ankete so pokazali, da večina, 55 % načrtovalcev, meni, da vključevanje javnosti ne povzroča težav pri pravočasnem potrjevanju gozdnogospodarskih načrtov, 31 % jih je odgovorilo,



Slika 2: Kateri način vključevanja deležnikov je najpogostejši pri vašem delu?
Figure 2: Which way of stakeholder involvement is the most common in your work?



Slika 3: Odgovori na vprašanje, katere so glavne omejitve pri vključevanju deležnikov v proces participacije?
Figure 3: Answer to the question: Which are the main constraints for involving stakeholders in the participation process?

da se to dogaja občasno, 14 % pa je že imelo takšno izkušnjo. V prihodnosti bi bilo morda primerno ozaveščati javnost o pravem namenu participacije in tako preprečiti, da bi se le-ta zlorabljala.

Vključitev deležnikov je zahteven proces, ki ga velikokrat spremljajo omejitve in ovire (Slika 3).

Rezultati kažejo, da zakonodaja, finančne zmožnosti ne povzročajo težav pri vključevanju deležnikov. Odgovori so približno enakomerno razporejeni pri drugih omejitvah, kjer je mogoče še vedno največja omejitev zainteresiranost javnosti in informiranost.

3.3 Deležniki

3.3 Stakeholders

Deležniki (ang. stakeholders) gozdarskega načrtovanja so posamezniki, skupine, organizacije itn., ki jih zadeva vsebina načrtov oziroma, ki lahko vplivajo na načrtovanje in gospodarjenje z gozdovi (Bončina et al., 2004). Razmere v GGO in GGE v Sloveniji so zelo raznovrstne, zato so različne tudi interesne skupine med območji in znotraj območij. Na splošni ravni lahko razlikujemo naslednje interesne skupine (Bončina, 2004): gozdni posestniki, gozdarske organizacije, upravni organi, nevladne organizacije, lokalne skupnosti, druge gospodarske družbe.

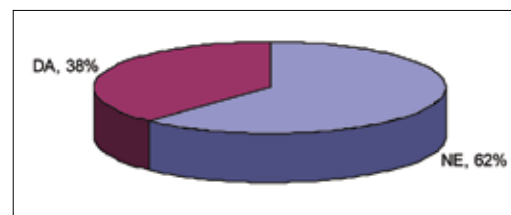
V anketi, izvedeni med načrtovalci, smo se pozanimali, kateri deležniki imajo največji interes za sodelovanje v procesu gozdnogospodarskega

načrtovanja (Slika 4). To so gozdni posestniki in gozdarske organizacije. Gozd je za lastnike namreč dodaten ali pa tudi glavni vir dohodka. Gozdarske organizacije, mednje lahko štejemo gozdarske gospodarske družbe, imajo velik interes sodelovati, saj izvajajo dela v gozdu, predvsem pa v državnih gozdovih, kjer se gozdno gospodarske družbe pojavljajo kot koncesionarji.

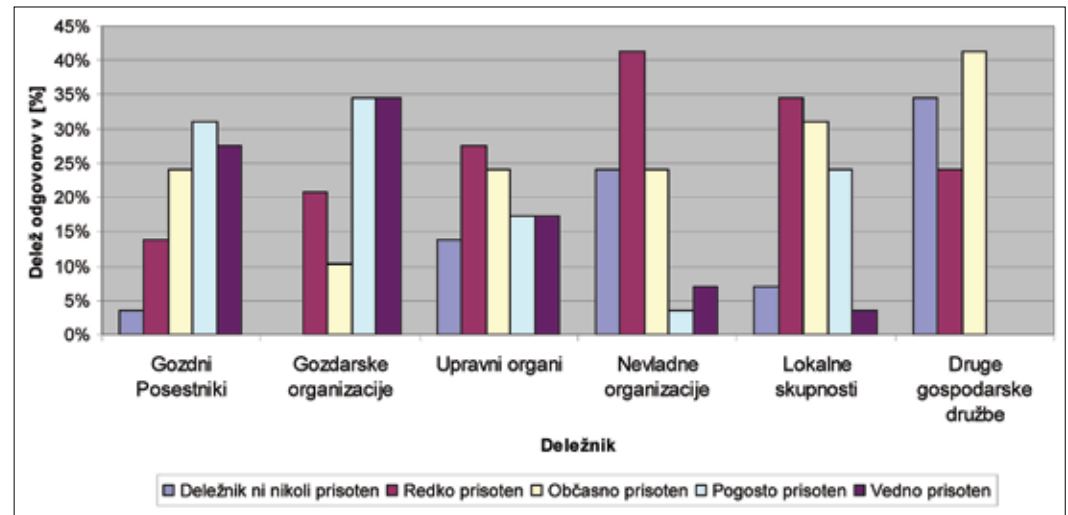
Bolj bi bilo treba vključiti druge gospodarske družbe, na primer turistične in kmetijske družbe. Predvsem turistične bi morale aktivneje sodelovati, saj bi tako lahko okrepili tudi druge funkcije gozda, ne le lesnoproizvodne.

Določitev deležnikov

Ko razvijamo participativni proces, je treba razjasniti, na koga lahko vplivajo odločitve in dejanja in kdo ima moč vplivati nanje. Zato je treba pred začetkom procesa poiskati ključne deležnike



Slika 5: Ali ste pri izdelavi gozdnogospodarskih načrtov že kdaj opravili analizo deležnikov?
Figure 5: Did you carry out the analysis of stakeholders in the process of management plan creation?



Slika 4: Odgovori na vprašanje, kateri deležniki so bili doslej najpogostejši pri izdelavi gozdnogospodarskih načrtov?
Figure 4: Answer to the question: Which stakeholders were mostly involved in the creation of management plans until now?

v želji, da bi zagotovili sodelovanje vsakogar, na katerega interese vplivamo neposredno ali posredno, z informacijami, izkušnjami in strokovnimi znanjem o določeni temi ali z možnostjo nadzora ali vpliva na sredstva za izvršitev (Marega, 2010).

Najučinkovitejši način za pridobitev jasne slike, kdo so relevantni deležniki, je analiza deležnikov, ki je določitev vseh relevantnih deležnikov, razločevanje med njihovimi različnimi kategorijami in raziskava odnosov med območji ohranjanja narave in deležniki in med njimi samimi. Analiza deležnikov omogoča njihovo razvrstitev po prioritetah glede na njihov interes in vpliv na njihov interes in vpliv na načrtovalni proces (Marega, 2010).

Odgovori načrtovalcev (Slika 5) so zaskrbljujoči, saj nakazujejo, da kar 62 % načrtovalcev ni

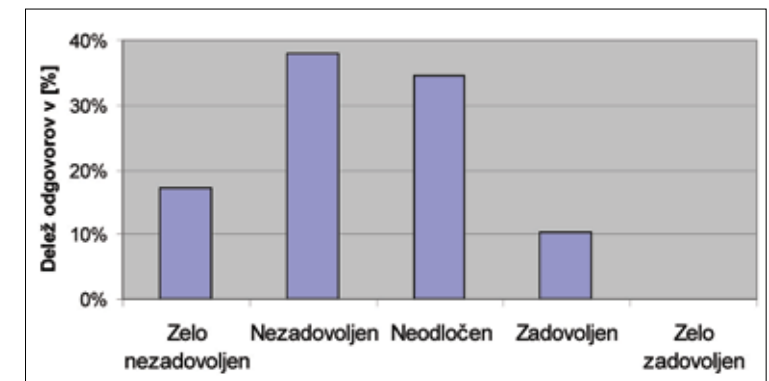
opravilo analize deležnikov. V prihodnje bi morali to izboljšati, saj bi tako dosegli večjo realizacijo GGN GGE in vzpostavili boljše sodelovanje med deležniki in načrtovalci.

3.4 Participacija in območja Natura 2000

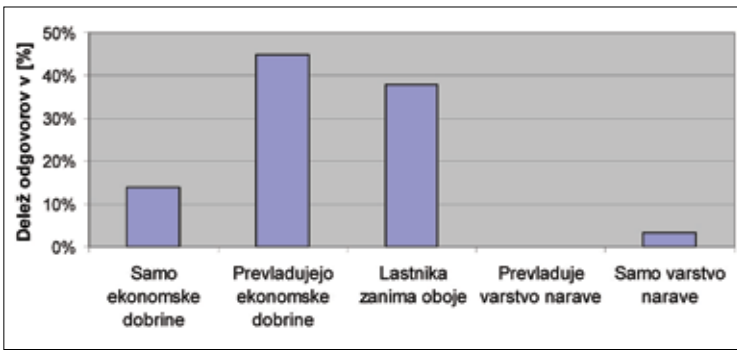
3.4 Participation and Natura 2000 sites

Participacija državljanom omogoča močnejši glas pri okoljskem odločanju. To je eno od temeljnih načel trajnostnega razvoja in s tem trajnostnega upravljanja z gozdovi. »Okoljska vprašanja so najboljše obravnavana v sodelovanju z vsemi prizadetimi državljani« (Tabbush, 2004).

Sedanje stanje kaže, da po mnenju načrtovalcev večina deležnikov ni zadovoljna s povečanim pomenom varovanih območij, saj je 55 % vseh



Slika 6: Kakšen je odziv deležnikov na povečan pomen varovanih območij?
Figure 6: What is stakeholders' response to increased significance of protected areas like?



Slika 7: Ali se deležniki zanimajo za ohranjanje varovanih območij (območja Natura 2000) ali v gozdu bolj vidijo ekonomske dobrine (les)?

Picture 7: Are stakeholder interested in preservation of protected areas (Natura 2000 sites) or do they see only economical benefits (wood) in the forest?

odgovorov »zelo nezadovoljen« in »nezadovoljen«. Velik delež deležnikov je tudi neodločenih in le manjši delež načrtovalcev je odgovoril, da se deležniki odzivajo pozitivno (Slika 6). Tudi slika 7 prikazuje, da se lastniki veliko bolj zanimajo za ekonomske dobrine kot za varstvo narave. Mogoče bi bilo treba v primeru omejevanja gospodarjenja z gozdovi na območjih Natura 200, lastnikom nadomestiti izgubo dohodka. Vendar pa program razvoja podeželja ne predvideva nobenih nadomestil lastnikom gozdov, ki gospodarijo na način, ki prispeva k ohranjanju kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov. V prihodnosti bi bilo treba to spremeniti, saj bi tako lahko motivirali lastnike gozdov, da bi predvidene ukrepe tudi izvajali (Rozman et al., 2011).

Na področju vključevanja deležnikov in ozaščanja o varovanih območjih se je zelo veliko naredilo s projektom NATREG (slov: Upravljanje naravnih bogastev in varovanih območij kot priložnost za trajnosti razvoj). Glavni namen projekta NATREG je prikaz in promocija potencialov varovanih območij, izboljšanje njihove razpoznavnosti in dobrih priložnosti za trajnosti razvoj, obenem pa tudi krepitev prepoznavnosti ohranjanja narave in okolja kot vrednote. Pri tem je predvsem pomembno vodenje s participacijo. Med projektom potekajo številna usposabljanja in delavnice za ključne deležnike regionalnega razvoja, prostorskega načrtovanja varovanja narave in preostalih povezanih sektorjev (NATREG, 2011).

4 DISKUSIJA

4 Discussion

Po raziskavi iz leta 2009, ki jo je izvedla EEA – European Environmental Agency, rezultati na

podlagi 26 kazalnikov kažejo, da cilji ohranjanja narave, postavljeni za leto 2010, ne bodo doseženi. Tudi sprejeta direktiva EU o obnovljivih virih energije, katere cilj je, da bodo obnovljivi viri do leta 2020 zavzemali 20 % energije v EU (Dossche et al., 2010), lahko negativno vpliva na doseganje ciljev za ustavitev izgube biotske raznovrstnosti v evropskih gozdovih. To kaže, da članice niso vzele resno ciljev za leto 2010, kar je privedlo peljalo do zmanjšanja biotske pestrosti (Dossche et al., 2010). Za uspešno ohranjanje biotske pestrosti bo treba pritegniti vse deležnike, ki so kakor koli povezani z okoljem, in jih vključiti v aktivno varstvo narave. V program razvoja podeželja bo treba dodati tudi možnost pridobitve finančnega nadomestila za lastnike, ki s svojimi površinami, ki so del območja Natura 2000, gospodarijo na način, ki ohranja biotsko raznovrstnost.

Deležniki, ki od gozda pričakujejo izpolnitev številnih potreb, lahko s svojimi prevelikimi zahtevami in neprimernimi dejanji negativno vplivajo na biotsko raznovrstnost. Ravno s tem namenom je treba poskrbeti za aktivno vključevanje deležnikov v proces načrtovanja, saj bi jih tako lahko izobrazili o pomenu ohranjanja biotske raznovrstnosti, obenem pa tudi bolj upoštevali njihove želje do gozda. Velika potreba po aktivnem vključevanju deležnikov se pojavlja predvsem na območjih z velikim številom deležnikov, kar je v Sloveniji pogost primer zaradi številnih lastnikov gozdov. Le uspešna vključitev vseh deležnikov privede do uspešne ohranitve območij. Delati bo treba tudi na dvosmerni vključenosti deležnikov in ne le na enosmerni, kot je bilo doslej najpogosteje.

Projekte, kakršen je npr. projekt NATREG, bi bilo treba izvajati tudi vnaprej, saj veliko pripomorejo k večjemu pomenu zavarovanih območij

in to dosežejo s participacijo deležnikov na danem območju. Le s participacijo bo javnost namreč dojela pomen pojma biotske raznovrstnosti in zakaj je tako pomembno, da jo ohranjamo. Projekti v okviru NATREG, npr. Komunikacijski načrt območja Pohorje (Koron in sod., 2010) ali pa tudi NATREG procesni načrt izdelave osnutka načrta upravljanja pilotnega območja Pohorje (Danev, 2010), so postopen in nazoren prikaz uspešnega reševanja konfliktnih situacij na območjih Natura 2000, po katerem bi se lahko zgledovale preostale članice EU. Seveda pa je proces participacije zahteven, zato je pomembno, da bi v prihodnosti več pozornosti namenili usposabljanju kadrov za uspešno moderiranje participativnega procesa, saj lahko le dober moderator doseže kompromise in uresniči cilje.

Pomembno je sodelovanje med ZRSVN in ZGS, ki je bilo vzpostavljeno že na samem začetku določanja območij Natura 2000, pozneje pa se je sodelovanje še izboljšalo. V proces participacije bi bilo treba vključiti raziskovalne organizacije, ki bi lahko omogočile ekspertne ocene. Tako sodelovanje lahko privede do bolj kakovostno narejenih načrtov in takšnih ukrepov, ki pomagajo dosegati cilje ohranjanja narave. Več pozornosti je treba nameniti vključevanju preostalih deležnikov, ki doslej niso aktivno sodelovali, saj bodo gozdnogospodarski načrti brez njihovega sodelovanja uresničeni le delno.

6 VIRI

6 REFERENCES

- BONČINA, A., 2004. Participacija v gozdarskem načrtovanju, V: Participacija v gozdarskem načrtovanju, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 7–18
- BONČINA, A., FICKO A., KOTNIK T., 2004. Zasnova participativnega načrtovanja. Gozdarski vestnik, 62, 2: 85 – 95

- DANEV, G., 2010. NATREG Procesni načrt izdelave osnutka Načrta upravljanja pilotnega območja Pohorje. Ljubljana, ZRSVN: 38 str.
- DOSSCHE, V., OZINGA, S., 2010. Forest in Danger: Failures of EU Policy and What Needs to Change. FERN: 48 str.
- GETZNER, M., JUNGMEIER, M., LANGE, S., 2010. People, Parks and Money Stakeholder involvement and regional development: a manual for Protected Areas. Klagenfurt, NATREG: 217 str.
- GOLOB, A., 2007. Temeljne značilnosti procesov v zvezi z gozdovi in gozdarstvom v Evropi in svetu v času predsedovanja Slovenije EU. Gozdarski vestnik, 65, 5/6: 243–253
- GOLOB, A., 2011. Cilji ter ukrepi gozdne in naravovarstvene politike. Gozdarski vestnik, 69, 1: 9–17
- KOGOVŠEK, T., DANEV, G., KRAJČIČ, D., 2011. Ukrepi upravljanja z Naturo 2000 v slovenskem gozdarstvu. Gozdarski vestnik, 69, 1: 47–52
- KORON, B., URATARIČ, N., 2010. NATREG Komunikacijski načrt za Pohorje. Ljubljana, ZRSVN: 43 str.
- MAREGA, M., 2010. Guidelines on Stakeholder Engagement in Preparation of Integrated Management Plans for Protected Areas. NATREG: 22 str.
- MEŽNARIČ, I., 2008. Priročnik za načrtovanje, vodenje in vrednotenje procesov sodelovanja javnosti. Ljubljana, Ministrstvo za javno upravo: 63 str.
- NATREG – Managing Natural Assets and Protected Areas as Sustainable Regional Development Opportunities. http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=64&id_informacija=659 (26. 2. 2011)
- ROZMAN, R., HARMEL, M., 2011. Gospodarjenje z gozdom v službi ohranjanja narave. Gozdarski vestnik, 69, 1: 59–68
- SKOBERNE, P., 2011. Doseganje ciljev varstva narave pri gospodarjenju z gozdom v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 69, 1: 18–23
- TABBUSH, P., 2004. Public money for public good? Public participation in forest planning. Forestry, 77, 2: 145–156

GDK 114--014+188(045)=163.6

Molekularna identifikacija biokomponente gozdnih tal

*Molecular Identification of Forest Soil Bio-component*Tine GREBENC¹, Marko BAJC² Hojka KRAIGHER³,**Izveček:**

Grebenc, T., Bajc, M., Kraigher, H.: Molekularna identifikacija biokomponente gozdnih tal. *Gozdarski vestnik*, 70/2012, št. 1. V slovenščini z izvečkom v angleščini, cit. lit 25. Jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic, angleškega besedila Breda Misja.

Gozdna tla so kompleksen sistem abiotskih in biotskih dejavnikov, ki definirajo produktivnost in delovanje ekosistema. Poznavanje pestrosti in količine organizmov lahko pomembno vpliva na analize in preračune, vezane na indikacijo v gozdu, kvantifikacijo vrst ali združb ter spremljanje dolgoživosti in preživetja izbranih taksonov ne glede na njihov taksonomski položaj. Ključni cilj molekularnih pristopov je enostavna in zanesljiva identifikacija posameznega organizma ali celotne združbe osebkov izbrane taksonomske skupine. Rezultati molekularnih pristopov so kakovostni, zanesljivi in primerni za številne nadaljnje analize, na primer za indikacijo, kvantifikacijo, spremljanje dolgoživosti in preživetja ter analiz metabolne aktivnosti v tleh. V prispevku predstavljamo najpogosteje uporabljene molekularne pristope k analizam posameznih taksonov ali celotnih združb na konkretnem primeru mikobioindikacije. Molekularne analize imajo številne možnosti rutinske obdelave in široke uporabe pri analizah biokomponente tal v gozdarstvu, konkretno tudi pri monitoringubiokomponente tal v gozdarstvu, konkretno tudi pri monitoringu biokomponente gozdnih tal v okviru monitoringa dinamike ogljika v gozdnih tleh.

Ključne besede: gozdna tla, biokomponenta, molekularna identifikacija, biotska pestrost na osnovi molekularne identifikacije, verižna reakcija s polimerazo (PCR), sekvenciranje DNK, denaturacijska gradientna elektroforeza (DGGE)

Abstract:

Grebenc, T., Bajc, M., Kraigher, H.: Molecular Identification of Forest Soil Bio-component. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 70/2012, vol. 1. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 25. Proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic, proofreading of the English text Breda Misja.

Complex biotic and abiotic parameters in forest soils define soil productivity and functioning of forest ecosystems. The information on diversity and quantity of forest soil organisms is essential for any downstream analyses such as bioindication of forest ecosystems, quantification of particular species and communities. Regardless of its taxonomic position, the application of molecular approaches can indicate their presence, longevity and survival in forest soils. The aim of molecular approaches is an easy and reliable identification of individual taxa of whole communities of the forest soil bio-component. The results of molecular identification and quantification are reliable and suitable for many downstream applications, for example indication, quantification, computing of longevity or survival rate of analysed species or community and their metabolic activity in soil. As an example of application of molecular methods we present a mycobiological approach in forest ecosystems. Obtained results and conclusions from molecular approaches can be applied also in carbon dynamics analysis and estimations in forest soils.

Key words: forest soil, biota, biodiversity using molecular identification, PCR, DNA sequencing, DGGE

1 UVOD

Gozdna tla so kompleksen sistem abiotskih in biotskih dejavnikov, ki definirajo produktivnost in delovanje ekosistema. Gozdna tla so še posebno bogata z organizmi, med katerimi se vzpostavijo različne oblike medsebojnih vplivov (rastline, glive, živali, mikroorganizmi). Te kompleksne interakcije vplivajo na kroženje hranil in stabilnost gozdnih ekosistemov (ARSO 2001). Določanje organizmov v tleh je pogosto oteženo, saj se pri številnih skupinah organizmov (predvsem rastlin in gliv) v

veliki meri v tleh pojavljajo le vegetativne oblike. Za enostavnejšo identifikacijo določitev taksonov, ki se pojavljajo v gozdnih tleh, smo v zadnjih desetletjih razvili več pristopov, ki temeljijo na analizi informativnih regij v DNK organizmov.

¹ T. G., dr. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija – tine.grebenc@gozdis.si,

² M. B., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija – marko.bajc@yahoo.com

³ H. K., prof. dr. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija – Hojka.kraigher@gozdis.si

Pristopi se lahko razlikujejo glede na uporabljene metode, ciljno informacijo, kjer bodisi želimo identificirati posamezen osebek ali ovrednotiti pestrost in sestavo celotne združbe izbrane skupine organizmov. Glede na analizirane skupine in cilj analize moramo izbrati ustrezne informativne regije v genomih. Ne glede na izbran pristop molekularne metode temeljijo na primerjavah z referenčnimi bazami podatkov, zato sta uspeh in kakovost identifikacij odvisna predvsem od izbire ali priprave izbranih baz. V pričujočem prispevku želimo prikazati molekularne metode, ki jih lahko uporabljamo za identifikacijo organizmov v gozdnih tleh ter uporabo tovrstnih rezultatov na primeru indikacije stresa z mikobioindikacijo glede na analizo drobnih ektomikoriznih korenin.

2 METODE

Metode določanja taksonov temeljijo na nekaterih skupnih postopkih, ki se med seboj ne razlikujejo glede na analizirano skupino organizmov. Izbor sistema vzorčenja in ponovitev je ključen za zagotavljanje reprezentativnosti ter ob hkratnem standardiziranem vzorčenju tudi za medsebojno primerljivost rezultatov (KRAIGHER, 1996). Glede na nadaljnje postopke lahko iz odvzetih vzorcev izoliramo posamezne organizme ali se odločimo za pristop, v katerem hkrati izoliramo celotno populacijo ali združbo organizmov (Slika 1). V obeh primerih moramo za molekularne pristope najprej iz vzorca ekstrahirati DNK, za kar lahko uporabimo katerega izmed komercialno dostopnih kompletov za specifično prilagojenih za ekstrakcijo iz posameznih tipov vzorcev - iz rastlinskega (WESTERGRENN et al., 2005) ali glivnega (GREBENC et al., 2009a) materiala; neposredno iz vzorcev zemlje in korenin; iz živalskih tkiv in izločkov (BAJC et al., 2011); itn.

V naslednjem koraku iz vzorca ekstrahirane DNK pomnožimo izbrano regijo v genomu. Pomnoževanje v verižni reakciji z encimom polimerazo (PCR) je pogoj za nadaljnje analize, saj le tako pridobimo zadostne količine kopij tarčne DNK za nadaljnje postopke. Prvi primeri pomnoževanja in tovrstnih analiz so na večjem številu ektomikoriznih vzorcev opravili pred nekaj desetletji (WHITE et al., 1990). Najpogosteje se za potrebe identifikacije pri glivah uporablja ITS

regije v ribosomalnih operanih (WHITE et al., 1990, GARDES/BRUNS, 1993), lahko pa tudi nekatere druge regije, na primer gene za beta-tubulin (GLAS DONALDSON, 1995), elongacijski faktor 1 (WANG et al., 2006) in drugo.

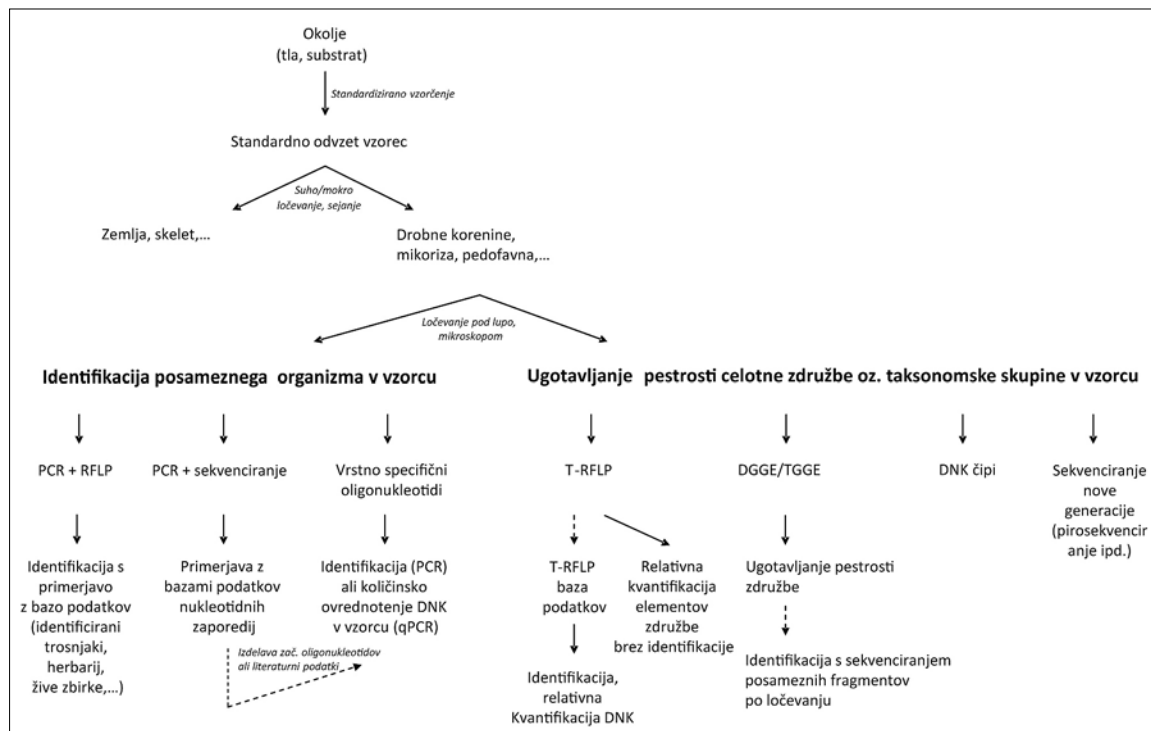
Ne glede na izbrano regijo za analize praviloma pomnožujemo izraz ni v slov. rabi večino tarčnih regij v DNK, bodisi pri posameznem organizmu v vzorcu ali celotni združbi. Glede na način priprave vzorca lahko izbiramo nadaljnje pristope (Slika 1).

Pri analizi posameznega taksona iz vzorca najpogosteje uporabljamo cenovno sprejemljiv pristop s primerjavo dolžin fragmentov po razrezu pomnožene z encimi restriktazam (RFLP) (GREBENC et al., 2000) ali informativnejši pristop s sekvenciranjem celotne pomnožene regije DNK. Pogoj za analizo posameznega taksona v vzorcu je njegova predhodna izolacija, ki je lahko dolgotrajna, na primer pri ektomikoriznih glivah.

Da bi se izognili izolacijam posameznega taksona iz vzorca, lahko uporabimo več molekularnih pristopov, s katerimi na temelju prisotnih molekul DNK v ekstraktu vzorca določamo pestrost celotne združbe ali taksonomske skupine. Na Gozdarskem inštitut Slovenije iz slednje skupine metod rutinsko uporabljamo DGGE (analiza pomnoženih fragmentov DNK) z poliakrilamidno gelsko elektroforezo v gradientu denaturacije (GREBENC et al., 2006, 2009b). Drugi pogosteje uporabljeni pristopi analiz združb so TGGE (analiza pomnoženih fragmentov DNK z denaturirajočo temperaturno gelsko elektroforezo) in T-RFLP (analiza restriktacijskega polimorfizma dolžine končnih fragmentov). Pristopa z uporabo čipov DNK (vključno s t. i. »barcoding«), pri kateri z uporabo kratkih referenčnih genetskih markerjev v DNK neznanega organizma identificiramo njegovo vrsto (KRESS et al., 2005) in uporaba sekvenciranja nove generacije (t. i. pirosekvenciranje; ugotavljanje zaporedja nukleotidov glede na detekcije sproščanja pirofosfata ob vgradnji nukleotidov v nastajajočo verigo DNK (RONAGHI, 2001)) pa sta finančno še vedno težje dosegljiva, kljub veliki informativnosti rezultatov.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Ključni cilj molekularnih pristopov je preprosta in zanesljiva identifikacija posameznega organizma ali celotne združbe osebkov izbrane taksonomske



Slika 1: Najpogostejši molekularni pristopi pri identifikaciji biokomponente (organizmov) v vzorcih gozdnih tal. (Opomba: črke na skici so premajhne in nečitljive)

Figure 1: The most common approaches in molecular identification of living organisms in forest soil samples.

skupine v analiziranih vzorcih. Molekularne pristope pri identifikaciji biokomponente v vzorcih gozdnih tal praviloma uporabljamo kot dopolnilno ali edino metodo analize taksonov in združbe. Z uporabo molekularnih metod lahko kot končni rezultat dobimo identifikacijo do vrste, predvsem, pogosto pa ne, oziroma je identifikacija mogoča zgolj na višjih taksonomskih enotah, zaradi pomanjkljivosti v medmrežnih bazah podatkov, ki jih uporabljamo za identifikacijo. Analize posameznega taksona na nivoju nukleotidnega zaporedja omogoča nadaljnje analize sorodstvenih odnosov in razdalj do bližnjih sorodnikov, kar lahko uporabimo kot dodaten pristop za izboljšanje zanesljivosti identifikacije taksona. Na primeru ektomikoriznih gliv največkrat uporabljamo filogenetska drevesa, pripravljena na ravni rodu, kar omogoča zanesljivejšo identifikacijo ali nakazuje na prisotnost novih, še ne opisanih vrst (ŠTRAUS, 2010, ŠTRAUS et al., 2011). Prav tako uspešno lahko z omenjenimi molekularnimi pristopi do

vrste identificiramo in kvantificiramo tudi druge talne organizme (GREBENC/KRAIGHER, 2006).

Čim boljša identifikacija elementov združbe je bistvena, saj je znano, da na primeru ektomikoriznih gliv velja, da micelijske mreže zagotavljajo časovno in prostorsko prerazporejanje hranil in vode med viri in porabniki. Funkcionalna pestrost in kompatibilnost v združbi sta vrstno/skupinsko specifični, zato je poznavanje vpletenih organizmov nujno za prepoznavanje celotne taksonomske in funkcionalne pestrosti gozdnega ekosistema (GIANINAZZI-PEARSON, 1984, READ 1998).

Ne glede na to, ali so posamezen takson v združbi določili do vrste ali le do višjih taksonomskih enot, podatke lahko uporabimo v nadaljnjih analizah, med katerimi se je v gozdnih ekosistemi izkazala za uporabno in učinkovito mikobioindikacija stresa (KRAIGHER et al., 1996). Stres je definiran kot pomembna sprememba dejavnikov v okolju glede na optimalne razmere za rast, ki povzroči spremembe in odgovore na vseh funkcio-

nalnih ravneh določenega organizma (LARCHER, 1995). Organizme ali združbe organizmov, ki reagirajo na vplive iz okolja s spremembo njihovih vitalnih funkcij in/ali kemijsko sestavo in lahko iz te reakcije sklepamo o stanju v njihovem okolju, imenujemo bioindikatorji (Arndt et al., 1987). Kot primer uporabe smo v več analizah preverili indikatorske vrednosti ektomikoriznih vrst gliv in ugotovili, da so nekatere vrste občutljive za posamezen stresni dražljaj, druge odporne (KRAIGHER et al., 1996, CUDLIN et al., 2007, KRAIGHER et al., 2007, KRAIGHER/AL SAYEGH PETKOVŠEK, 2011). Za več vrst lahko statistično dokažemo značilno pojavljanje vzdolž gradienta nekega dejavnika, na primer koncentracije hranil v tleh (GREBENC et al., 2009a) ali odzivanje na prisotnost polutanta, na primer atmosferskega ozona (GREBENC/KRAIGHER, 2007a, b).

4 ZAKLJUČEK

Gozdna tla so kompleksen sistem, v katerem tesno skupaj in v interakcijah najdemo predstavnike vseh kraljestev organizmov. V okviru metod monitoringa dinamike ogljika v biokomponenti tal molekularno genetskih pristopov rutinsko še nismo izvajali, saj gre za relativno nove in v gozdarski praksi še manj uveljavljene pristope. Za rutinske analize biokomponente gozdnih tal bi bile primerne predvsem metode, ki temeljijo na hkratni analizi celotne združbe izbrane taksonomske skupine, na primer združba drobnih korenin lesnatih rastlin v izbrani plasti tal, združba mikoriznih gliv in podobno. Tovrsten pristop bi lahko z relativno majhnimi stroški aplicirali uporabili na večjem številu ploskev in v več ponovitvah. Drugi pristop rutinskega monitoringa biokomponente gozdnih tal bi usmerili v iskanje oziroma potrjevanje prisotnosti točno določene vrste talnih organizmov (vrsta glive ali pripadnost korenine drevesni vrsti, bakterije, pedofavna ...), za katere poznamo njihov indikatorski pomen ali druge pomene za gozdni ekosistem ali človeka. S tovrstnimi analizami bi v talnih vzorcih iskali prisotno DNK omenjenih izbranih vrst s pomočjo lovk DNK (v PCR). Dodatno lahko tudi kvantificiramo količino prisotne DNK izbrane vrste v vzorcu z uporabo vrstno specifičnih začetnih oligonukleotidov v

t. i. kvantitativnem PCR. Molekularne metode omogočajo širok in od morfologije organizmov neodvisen pristop študije združb in posameznih taksonov. Kot take so pri analizah biokomponente lahko pomemben vir informacij za več nadaljnjih analiz in preračunov, na primer za indikacijo, kvantifikacijo, spremljanje dolgoživosti in preživetja ter analiz metabolne aktivnosti v tleh.

5 VIRI

- ARSO (Agencija Republike Slovenije za okolje), 2001. Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. 2. Del: Stanje biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti. (Ur.: HLAD, B. / SKOBERNE, P.)- Ljubljana Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija RS za okolje, 100 s.
- BAJIC, M./ČAS, M./BALLIAN, D./KUNOVAC, S./ZUBIČ, G./GRUBEŠIČ, M./ZHELEV, P./PAULE, L./GREBENC, T./KRAIGHER, H., 2011. Genetic differentiation of *Tetrao urogallus* L. highlights the importance of South-Eastern Europe for understanding phylogeography of the species. PLOS (oddano).
- GREBENC, T./KRAIGHER, H., 2006. 4.3 Identification of single species and communities : identification and characterisation of types of ectomycorrhiza.- V: Handbook of methods used in rhizosphere research. Birmensdorf, Swiss Federal Research Institute, s. 450–451.
- KRAIGHER, H./AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S./GREBENC, T./SIMONČIČ, P., 2007. Types of ectomycorrhiza as pollution stress indicators : case studies in Slovenia.- Environmental Monitoring and Assessment, 128, 1, s. 31–45.
- KRAIGHER, H./AL SAYEGH PETKOVŠEK, S., 2011. Mycobiointication of stress in forest ecosystems. V: Diversity and biotechnology of ectomycorrhizae, Heidelberg; New York, Springer, s. 301–322.
- KRESS, W.J./WURDACK, K. J./ZIMMER, E. A./WEIGT L. A./JANZEN D. H., 2005. Use of DNA barcodes to identify flowering plants. PNAS USA, 102, 23, s. 8369–74.
- RONAGHI, M., 2001. Pyrosequencing sheds light on DNA sequencing. Genome Research 11, 1, s. 3–11.
- GIANINAZZI-PEARSON, V., 1984. Host-fungus specificity, recognition and compatibility in mycorrhizae. V: Genes Involved in Microbe Plant Interactions: Advances In Plant Gene Research, Basic Knowledge and Application, New York, Springer-Verlag, s. 225–253.
- GLASS, N. L./DONALDSON, G. C., 1995. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify

- conserved genes from filamentous ascomycetes.- Applied and Environmental Microbiology, 61, 4, s. 1323–1330.
- GREBENC, T./BAJC, M./KRAIGHER, H., 2009b. Wood decomposition and the biodiversity of wood decomposing fungi and bacteria in natural beech stands.- V: Trajnostna raba lesa v kontekstu sonaravnega gospodarjenja z gozdovi, (Studia forestalia Slovenica, 135), Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 47–54.
- GREBENC, T./CHRISTENSEN, M./VILHAR, U./ČATER, M./MARTIN, M. P./SIMONČIČ, P./KRAIGHER, H., 2009a. Response of ectomycorrhizal community structure to gap opening in natural and managed temperate beech-dominated forests. Canadian Journal of Forest Research, 39, 7, s. 1375–1386.
- GREBENC, T./AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S./POKORNY, B./KRAIGHER, H., 2006. Detection of point mutations in selected genome regions from sporocarps of heavy metal exposed *Hydnum repandum* and *Clitocybe nebularis* as putative indicator species. V: 4. slovenski simpozij o rastlinski biologiji z mednarodno udeležbo, Ljubljana, 12.–15. september 2006, Knjiga povzetkov. Ljubljana, Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, s. 152–153.
- GREBENC, T./KRAIGHER, H., 2007a. Changes in the community of ectomycorrhizal fungi and increased fine root number under adult beech trees chronically fumigated with double ambient ozone concentration. Plant Biology 9, 2, s. 279–287.
- GREBENC, T./KRAIGHER, H., 2007b. Types of ectomycorrhiza of mature beech and spruce at ozone-fumigated and control forest plots.- Environmental Monitoring and Assessment, 128, 1, s. 47–59.
- GREBENC, T./PILTAVER, A./KRAIGHER, H., 2000. Establishment of a PCR-RFLP library for basidiomycetes, ascomycetes and their ectomycorrhizae on *Picea abies* (L.) Karst. Phyton, 40, 4, s. 79–82.
- ŠTRAUS, I./BAJC, M./GREBENC, T./MALI, B./KRAIGHER, H., 2011. Tipi ektomikorize pri sadikah bukve (*Fagus sylvatica* L.) v rizotronih. Zbornik Gozdarstva in Lesarstva (oddano).
- KRAIGHER, H./BATIČ, F. / AGERER, R., 1996. Types of ectomycorrhizae and mycobioindication of forest site pollution. Phyton 36, 3, s. 115–120.
- LARCHER, W., 1995. Physiological plant ecology. Plants under stress. Austria, Springer, 513 s.
- ŠTRAUS, I., 2010. Tipi ektomikorize pri sadikah bukve (*Fagus sylvatica* L.) v rizotronih. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, 107 s.
- ARNDT, U./NOBEL, W./SCHWEIZER, B., 1987. Bioindikatoren. Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse.- Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag, 388 s.
- WANG Y./TANM, Z. M./ZHANG, D. C./MURAT, C./JEANDROZ, S./LE TACON, F., 2006. Phylogenetic relationships between *Tuber pseudoexcavatum*, a Chinese truffle and other *Tuber* species based on parsimony and distance analysis of four different gene sequences. FEMS Microbiology Letters, 259, s. 269–281.
- WESTERGREN, M./BOŽIČ, G./KRAIGHER, H., 2005. Razvoj molekularne baze podatkov za smreko in možnost razlikovanja treh provenienc na podlagi molekularnih markerjev. Gozdarski Vestnik, 63, 9, s. 355–364.
- CUDLIN, P./KIELISZEWSKA-ROKICKA, P. B./RUDAWSKA, M./GREBENC, T./ALBERTON, O./LEHTO, T./BAKKER, M. R./BORJA, I./KONOPKA, B./LESKI, T./KRAIGHER, H./KUYPER, T. W., 2007. Fine roots and ectomycorrhizas as indicators of environmental change. Plant Biosystems, 141, 3, s. 406–425.
- FINER, L./HELMISAARI, H. S./LÖHMUS, K./MAJDI, H./BRUNNER, I./BØRJA, I./ELDHUSET, E./GODBOLD, D./GREBENC, T./KONOPKA, B./KRAIGHER, H./MÖTTÖNEN, M. R./OHASHI, M./OLEKSYN, J./OSTONEN, I./URI, V./VANGUELOVA, E., 2007. Variation in fine root biomass of three European tree species: Beech (*Fagus sylvatica* L.), Norway spruce (*Picea abies* L. Karst) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Plant Biosystems, 141, s. 394–405.
- WHITE, T. J./BRUNS, T./LEE, S./TAYLOR, J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. V: PCR Protocols. A guide to methods and applications, San Diego, USA, Academic Press, s. 315–322.

Pregled metod monitoringa dinamike ogljika v drobnih koreninah in z dekompozicijo opada

Review of Monitoring of C Dynamics in Fine Roots and Litter Decomposition

Peter ŽELEZNIK¹, Tine GREBENC², Hojka KRAIGHER³

Izvleček:

Železnik, P., Grebenc, T., Kraigher, H.: Pregled monitoringa dinamike ogljika v drobnih koreninah in z dekompozicijo opada. *Gozdarski vestnik*, 70/2012 št. 1. V slovenščini in izvlečkom v angleščini, cit. lit. 30. Jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V kopenskih ekosistemih so največje zaloge ogljika (C) v gozdnih tleh. Ponor razpoložljivega C v kemične in biološke strukture v tako heterogenem ekosistemu kot je gozd in predvsem del krogotoka C, ki poteka v tleh, je zaradi omejenega vpogleda v talne procese še posebno slabo znan. Izpust CO₂ z respiracijo korenin in mikroorganizmov in pretok C v organsko komponento tal z dekompozicijo odmrlih organizmov ali njihovih delov je pomemben del krogotoka C v gozdnih tleh. Za namene študije in boljšega poznavanja dinamike C na Gozdarskem inštitutu Slovenije uporabljamo in razvijamo več metod za ocenjevanje parametrov, ki so potrebni za modeliranje dinamike C v gozdnih tleh. V prispevku predstavljamo pregled uporabljenih metod za študije izbranih procesov v gozdnih tleh, predvsem obrata drobnih korenin in dekompozicije opada.

Ključne besede: bilanca C, drobne korenine, dekompozicija, talni ogljik, monitoring

Abstract:

Železnik, P., Grebenc, T., Kraigher, H.: Review of Monitoring of C Dynamics in Fine Roots and Litter Decomposition. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 70/2012, vol. 1. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 30. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Carbon (C) storage in forest soils represents the largest terrestrial C pool. The sink of the available carbon into the chemical and biological structures in such a heterogeneous ecosystem as forest and, above all, processes in the soil part of C cycle, are poorly understood because of our limited ability to observe them. The release of CO₂ through respiration of roots and microorganisms is an important part of carbon fluxes; the same is the role of litter decomposition for C flux in the soil organic matter (SOM). At the Slovenian Forestry Institute several research methods for estimation of parameters needed for modeling of C dynamics in forest soils and used in modeling of C budgets in forest ecosystem have been applied and/or developed. In this article we present a short review of methods for studies of the selected processes in forest soils, especially fine root turnover and litter decomposition.

Key words: C budget, fine roots, decomposition, soil carbon, monitoring

1 UVOD

V gozdnih tleh pomeni ogljik (C) njegovo največjo kopensko zalogo (WATSON et al., 2001). Tok ogljika iz tal in vanje je relativno preprosto oceniti, malo pa vemo o procesih v ozadju pretokov. Zelo poenostavljene predstavitve dinamike C v gozdnih tleh, uporabljene v splošnih, velikopovršinskih modelih, so v nasprotju z rezultati novejših raziskav dinamike C v tleh. Vnos C v tla poteka z odmiranjem delov ali celote primarnih producentov in z njimi povezanih organizmov oziroma organizmov, ki se selijo v tla in tam odmrejo ali vplivajo na skupno podzemno biomaso. Ocene vrednosti obrata korenin, t. j. obdobje od začetka njihove rasti do njihovega odmrtnja (ŽELEZNIK et

al., 2008, GREBENC/KRAIGHER 2009) so zelo nezanesljive, poleg tega pa v preračunih pogosto zanemarimo številne procese, na primer vnos C skozi hife mikoriznih simbiontov ali učinek povečanih koncentracij CO₂ in temperature v okolju.

Čeprav drobne korenine (premer <2 mm) gozdnih dreves prispevajo manj kot 2 % k drevesni biomasi v odraslih sestojih (t. j. 6 do 8 t/ha v zmernih in borealnih gozdovih), veliko prispevajo

¹ P. Ž. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

² T. G., dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ H. K., prof. dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

k talnim zalogam C, saj gre za organe, ki lahko preživijo od nekaj tednov do nekaj let in imajo torej različno hiter obrat/različno dolgo življenjsko dobo (GODBOLD/BRUNNER, 2007, GREBENC/KRAIGHER, 2009).

Talne razmere v gozdnih ekosistemih lahko vrednotimo tudi na temelju drobnih korenin. Drobne korenine lahko uspešno določujemo do vrste z anatomskimi, morfološkimi in molekularnimi postopki, njihova prisotnost in številčnost pa je v korelaciji z razmerami v okolju. V pregledni študiji (CUDLIN et al., 2007) smo ugotovili, da se biomasa in dolžina značilno zmanjšujeta v primeru zakisovanja rastišč (kisli depoziti) in sušnega stresa oziroma se kaže pozitiven učinek povečane koncentracije CO₂ na celotno biomaso. Depozit dušikovih spojin in povečane koncentracije troposfernega ozona so različno vplivale na drobne korenine, kar je bilo odvisno od konkretnih poskusnih razmer. Drobne korenine različnih vrst se lahko vrstno specifično odzivajo na razmere v okolju (FINÉR et al., 2007.)

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije smo razvili ali vpeljali več metod za študije izbranih procesov v gozdnih tleh, s katerimi dobivamo vpogled v delovanje talnega ekosistema, še posebno v dinamiko razvoja in razkroja rastlinskih korenin, hkrati pa tudi gliv in drugih talnih organizmov.

2 PREGLED UPORABLJENIH METOD

2.1 Vzorčenje tal s sondo

Standardizirano in sistematično vzorčenje je pogoj za vsako uspešno analizo (KRAIGHER/AGERER, 2000). Za vzorčenje tal (organske in anorganske komponente) s standardizirano sondo odzvamemo vzorec do različnih globin, lahko tudi do matične podlage. Nadaljnja analiza poteka v laboratoriju, kjer določene frakcije vzorca (npr. korenine, ektomikoriza, pedofavna) od celote izločimo s pomočjo ali v odsotnosti vode, odvisno od tega, ali na zemljini opravljamo dodatne kemične analize ali pa nas zanima samo živa komponenta tal.

V Sloveniji smo metodo uporabljali od začetka raziskav tipov ektomikorize na različno onesnaženih območjih (Kraigher, 1995; 1999), predvsem kot sekvenčno vzorčenje. Z zaporednim vzorčenjem tal med letom dobimo podrobnejše

informacije o stanju v tleh, o rasti in razkroju drobnih korenin in sukcesijah tipov ektomikorize (npr. KRAIGHER et al., 1996, 2007; KRAIGHER, 1999, GREBENC et al., 2009, AL SAYEGH PETKOVŠEK, 2004, 2005).

V okviru monitoringov stanja gozdnih ekosistemov smo metodo uporabili kot dopolnitev projekta v okviru programa Forest Focus (2005–2006) z imenom BioSoil (ŽELEZNIK et al., 2007). Omejen projekt je bil kot demonstracijski pilotni poskus monitoringa sprememb v gozdnih tleh, s posebnim poudarkom na količini talnega C kot indikatorja delovanja tal in glavnega parametra pri modeliranju procesov v tleh. Shema poskusa je predvidevala odvzem petih vzorcev tal s sondo na 15 od 45 vzorčnih ploskev 16 km x 16 km mreže. Posamezen vzorec je bil vzorčen po plasteh (plast opada, organski horizont, mineralni horizont po vnaprej določenih globinah) do matične podlage. Debele in drobne korenine smo ročno izločili iz vzorcev in jih očistili pod tekočo vodo. Nato smo z optičnim čitalcem zajeli njihove obrise in jih analizirali s programskim orodjem za analize korenin WinRhizo Pro (Regent Instruments Inc., Kanada). Po sušenju smo izmerili še njihovo suho težo (biomaso) ter del očiščenih korenin namenili za analize vsebnosti hranil, težkih kovin in drugih anorganskih elementov. Del drobnih korenin smo še pred sušenjem odzeli za analizo prisotnosti mikoriznih gliv in na drobne korenine vezanih populacij bakterij.

Z metodo lahko ocenimo spreminjanje biomase talnega rastlinstva, živalstva in različnih skupin mikroorganizmov. Izmerjeni parametri so tudi podlaga za izračunavanje talne produkcije rastlin.

2.2 Dekompozicijske mrežice

Dekompozicijske mrežice so žepi, narejeni iz inertnega mrežastega plastičnega materiala. Velikost (stična površina s tlemi) se spreminja glede na namen poskusa, v našem primeru smo uporabili mrežice velikosti 11 cm x 11 cm z velikostjo odprtih mreže okoli 1 mm x 1 mm. Velikost por je bistvena, saj omejuje vstopanje makrofavne in debelejših korenin ter posledično njihov vpliv na dekompozicijski proces. Mrežice so napolnjene z različnimi materiali (opadom). Kot referenčni

material uporabljamo čisto celulozo, kot primere opada pa liste, vejice različnih premerov ter drobne korenine, vedno iz istega odzemnega mesta. Tako lahko proučujemo dinamiko razkroja za vsako kategorijo opada ločeno. Dekompozicijske mrežice vstavimo v tla vertikalno ali pod kotom v zgornjih 10 cm tal oziroma na organski horizont, vanj ali podenj. Dekompozicijske mrežice vzorčimo v izbranih časovnih intervalih, določenih glede na njihovo vsebino in predvideno dinamiko razkroja. Po izpostavitvi vzorčene dekompozicijske mrežice v plastičnih vrečkah prenesemo v laboratorij, kjer jih do analiz razpadanja substrata, sprememb v kemijski sestavi ali na substrat vezane mikrobiote shranjujemo v hladilniku. Hitrost razkroja ocenjujemo kot zmanjševanje mase vzorcev glede na njihovo začetno težo (BOCOCK/GILBERT, 1957, GREBENC/KRAIGHER, 2009).

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije v trenutno potekajočih poskusih dekompozicijske mrežice uporabljamo v treh raziskovalnih sklopih:

- raziskave dinamike drobnih korenin različnih provenienc bukke v različnih bukovih sestojih, različnih fazah razvoja in raziskave vpliva težke mehanizacije na tla in korenine (ploskve Kamenski hrib, Blegoš, Snežna jama, Rajhenavski Rog ter na Osankarici na Pohorju (npr. ŽELEZNIK et al., 2011),
- raziskave rizoremediacije tal s pridelavo lesa (deponija TEŠ, Paški Kozjak (LESKI et al., 2009, AL SAYEGH PETKOVŠEK et al., 2010)),
- raziskave dekompozicije na naravnih rastiščih različnih drevesnih vrst v submediteranu (dob, bodika, skorš, poljski jesen, termofilna rastišča bukke).

Analiza dekompozicijskih mrežic omogoča oceniti hitrost razgradnje ter razpolovni in terminalni čas razgradnje za posamezno komponento opada. Iz preostanka opada v mrežicah lahko nadalje ugotavljamo spremembe v količini hranil ali pa analiziramo populacije dekompozitorskih organizmov – razkrojevalcev opada. Vse to omogoča pridobiti parametre hitrosti razgradnje, ki jih lahko neposredno uporabimo v modelih kroženja ogljika (npr. eksperimentalni model ANAFORE (DECKMYN ET AL., 2011) idr.)

2.3 Vrstne mrežice

Metoda vrstnih mrežic temelji na izpostavljanju zemljine brez korenin v porozno posodo (»mrežico«), vstavljeno v tla (PERSSON, 1979, LUKAC/GODBOLD, 2001). Omogoča nam proučevanje vraščanja drobnih korenin, t. j. korenin, tanjših od 2 mm, ki opravljajo funkcijo privzema vode in hranil. V naših raziskavah smo uporabili mrežice z odprtinami 2 in 5 mm, narejene iz odporne inertne plastične mase. Mrežice so napolnjene s presejano zemljino, največkrat izkopano kar na ploskvah.

Drobne korenine iz nedotaknjene okolice preko odprtih znane velikosti neovirano vraščajo v notranost mrežice. Po določenem času vrstne mrežice odstranimo iz zemlje in analiziramo vrasle korenine. Iz vzorcev zemlje izločimo korenine s pomočjo sistema sit s padajočo velikostjo odprtih in spiranja z vodo. Korenine razdelimo na korenine lesnatih in nelesnatih vrst. Nadalje korenine lesnatih vrst razdelimo na vitalne in na stare neturgescentne korenine in jih po potrebi (na primer vzorci mešanih sestojev) glede na morfološke in anatomske ali/in molekularne značilnosti določamo do vrste. Slike izbranih skupin korenin nato zajamejo na optičnem čitalcu in obdelamo s programom WinRhizo, ki izmeri parametre korenin (dolžina, premer, volumen, število vršičkov ...). Zatem korenine posušimo in stehamo, da ugotovimo njihovo suho težo. V okviru potekajočih poskusov na Gozdarskem inštitutu Slovenije vrstne mrežice uporabljamo in analiziramo na več raziskovalnih ploskvah s prevladujočo bukvijo (Kamenski hrib, Blegoš, Snežna jama, Rajhenavski Rog ter na Osankarici na Pohorju).

Podatki iz vrstnih mrežic so v kombinaciji z rezultati vzorčen tal s sondo temelj za izračunavanje dinamike razvoja korenin, nastanka biomase, dolgoživosti korenin oz. obrata korenin in s tem povezanega pretoka ogljika.

2.4 Minirizotroni

Minirizotroni omogočajo najmanj destruktivno metodo opazovanja dinamike razvoja korenin skozi daljše časovno obdobje. Pred samim začetkom analiz moramo minirizotrone vstaviti

v vrtine v tleh. Gre za vstavitev cevi, narejenih iz prozornih umetnih mas, ki omogočajo tesen stik s substratom ter trajno prosojnost in možnost zajemanja slike površine cevi v daljšem časovnem obdobju (več let, desetletje). V ceveh v poljubnih intervalih zajemamo slike s pomočjo posebne opreme, ki je sestavljena iz prilagojene video kamere na držalu, ki pošilja video signal (sliko površine cevi, ki je v stiku s tlemi) v pretvornik video signala. Ta posreduje digitalni signal na prenosni računalnik, na katerem s posebnim uporabniškim vmesnikom zajemamo slike. Ker kamero vpneemo v cev s posebnim držalom, slike vedno snemamo na istih mestih, kar omogoča določanje in spremljanje razvoja vedno istih korenin v poljubno dolgih zaporednih časovnih intervalih (MAJDI, 1996). Zajete slike analiziramo z računalniškim programom WinRhizoTron MF (Regent Instruments Inc., Kanada).

V zadnjem desetletju so raziskave rasti drobnih korenin z uporabo minirizotronov hitro napredovale, predvsem na področju materialov prozornih cevi, njihove prosojnosti in vplivov na neposredno okolico (WITHINGTON et al., 2003). Na uporabnost rezultatov vpliva tudi pogostost vzorčenja in kakovost (ločljivost) zajetih slik (JOHNSON et al., 2001, TINGEY et al., 2003). Podatki, pridobljeni z analizami v minirizotronih, so se v preteklosti izkazali kot najzanesljivejša ocena produkcije korenin (HENDRICKS et al., 2006), čeprav v praksi analiziramo le dvodimenzionalno sliko površine cevi. V tleh vstavljanje cevi povzroči določeno motnjo, zato moramo od vstavljanja do zajemanja prvih slik počakati od pol do enega leta, da se struktura tal neposredno ob cevi stabilizira (BURKE/RAYNAL, 1994, JOSLIN/WOLFE, 1999, JOSLIN et al., 2000), kar lahko bistveno podaljša na novo začete poskuse. Analize korenin z minirizotroni v že vzpostavljem sistemu omogočajo redno in dolgotrajno neinvazivno analiziranje dinamike pojavljanja, rasti in odmiranja korenin v gozdnih tleh.

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije uporabljamo minirizotrone v okviru potekajočih poskusov na bukovih raziskovalnih ploskvah (Kamenski hrib, Blegoš, Snežna jama, Rajhenavski Rog ter na Osankarici na Pohorju).

Pri analizi posnetkov iz minirizotronov imamo

možnost spremljanja posamezne korenine ali skupine korenin skozi daljša časovna obdobja, kar omogoča vpogled v dinamiko razvoja korenin in njihovo dolgoživost, kar je temelj za izračunavanje obrata korenin.

3 POVZETEK

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije uporabljamo pester nabor metod za raziskave dinamike ogljika v rizosferi. Podatki, potrebni za modeliranje C v slovenskih gozdovih, so še vedno pomanjkljivi, zato je pomembno, da se omenjene metode raziskav korenin v tleh uporabijo na čim večjem številu rastišč, saj so gozdna tla zelo heterogen sistem celo znotraj posameznega rastišča. Pogostejša uporaba omogoča tudi potreben razvoj starih in uvajanje novih metod raziskav življenjske dobe drobnih korenin, kar vodi k izboljšanju naših končnih ocen pretokov ogljika v gozdnem ekosistemu.

4 VIRI

- AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S., 2004. Raznovrstnost tipov ektomikorize v bukovih sestojih različno onesnaženih gozdnih ploskev = Biodiversity of types of ectomycorrhizae in fagus stands in differently polluted forest research plots.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 75, s. 5–19.
- AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S., 2005. Vrstna sestava ektomikoriznih talnih združb bukovih sestojev različno onesnaženih gozdnih ploskev. = Belowground ectomycorrhizal fungal communities at fagus stands in differently polluted forest research plots.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 76, s. 5–38.
- AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S./BOŽIČ, G./KRAIGHER, H./LEVANIČ, /POKORNY, B., 2010. Fitoremediacija s kovinami onesnaženih tal z uporabo sadik dreves = Phytoremediation of metal contaminated soil with the use of tree seedlings.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 92, s. 67–86.
- BOCOCK, K. L./GILBERT, O. J., 1957. The disappearance of leaf litter under different woodland conditions.- Plant and Soil, 9, s. 179–185.
- BURKE, M. K./RAYNAL, D. J., 1994. Fine root growth phenology, production, and turnover in a northern hardwood forest ecosystem.- Plant and Soil, 162, 1, s. 13–146.
- CUDLIN, P./KIELISZEWSKA-ROKICKA, B./

- RUDAWSKA, M./GREBENC, T./ALBERTON, O./LEHTO, T./BAKKER, M. R./BØRJA, I./KONOPKA, B./LESKI, T./KRAIGHER, H./KUYPERS, T. W., 2007. Fine roots and ectomycorrhizas as indicators of environmental change.- Plant Biosystems, 141, 3, s. 406–425.
- DECKMYN, G. I./CAMPOLI, M./MUYS, B./KRAIGHER, H., 2011. Simulating C cycles in forest soils : including the active role of microorganisms in the ANAFORE forest model.- Ecological modelling., 222, 12, s. 197–1985.
- FINER, L./HELMISAARI, H. S./LÖHMUS, K./MAJDI, H./BRUNNER, I./BØRJA, I./ELDHUSET, T./GODBOLD, D./GREBENC, T./KONOPKA, B./KRAIGHER, H./MÖTTÖNEN, M.-R./OHASHI, M./OLEKSYN, J./OSTONEN, I./URI, V./VANGUELOVA, E., 2007. Variation in fine root biomass of three European tree species: Beech (*Fagus sylvatica* L.), Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.), and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Plant Biosystems, 141, 3, s. 394–405.
- GREBENC, T./KRAIGHER, H., 2009. Interakcije v mikorizosferi določajo dinamiko ogljika v ekosistemu bukovih gozdov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 88, s. 1–62.
- GREBENC, T./CHRISTENSEN, M./VILHAR, U./ČATER, M./MARTIN P. M./SIMONČIČ, P./KRAIGHER, H., 2009. Response of ectomycorrhizal community structure to gap opening in natural and managed temperate beech-dominated forests. Canadian journal of forest research, 39, 7, s. 1375–1386.
- GODBOLD, D. L./BRUNNER, I., 2007. The platform for European root science, COST E38: An introduction and overview. Plant Biosystems, 141, 3, s. 390–393.
- GREEN, J./DAWSON, L./PROCTOR, J./DUFF, E./ELSTON, D., 2005. Fine root dynamics in a tropical rain forest is influenced by rainfall. Plant and Soil, 276, 1, s. 23–32.
- HENDRICKS, J. J./HENDRICKS, R. L./WILSON, C. A./MITCHELL, R. J./PECOT, S. D./GUO, D., 2006. Assessing the patterns and controls of fine root dynamics: an empirical test and methodological review. Journal of Ecology, 94, 1, s. 40–57.
- JOHNSON, M. G./TINGEY, D. T./PHILLIPS, D. L./STORM, M. J., 2001. Advancing fine root research with minirizotrons. Environmental and Experimental Botany, 45, 3, s. 263–289.
- JOSLIN, J. D./WOLFE, M. H., 1999. Disturbances during minirizotron installation can affect root observation data. Soil Science of America Journal, 63, s. 218–221.
- JOSLIN, J. D./ WOLFE, M. H./HANSON, P. J., 2000. Effects of altered water regimes on forest root systems. New Phytologist, 147, 1, s. 117–129.
- KRAIGHER, H./BATIČ, F./AGERER, R., 1996. Types of ectomycorrhizae and mycobioremediation of forest site pollution. Phytion, 36, 3, s. 115–120.
- KRAIGHER, H., 1997. Mikobioremediacija onesnaženosti dveh gozdnih rastišč = Mycobioremediation of pollution of two forest sites. V: ROBEK, Robert (ur.). *Proučevanje propadanja gozdov v Sloveniji v obdobju 1985–1995* (Zbornik gozdarstva in lesarstva, Tematska številka, 52). Ljubljana: Gozdarski inštitut: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, s. 279–322.
- KRAIGHER, H., 1999. Diversity of types of ectomycorrhizae on Norway spruce in Slovenia. Phytion, 39, 3, s. 199–202.
- KRAIGHER, H. / AGERER, R., 2000. Identification and characterisation of types of ectomycorrhizae. V: MARTIN, Maria P. (ur.). *Methods in root-soil interactions research : protocols compiled for the Technical Workshop of the COST E6 Action Eurosilva »Forest Tree Physiology Research« held in Gozd Martuljek, Slovenia, September 8, 1999.* Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, s. 29–34.
- KRAIGHER, H. / AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S. / GREBENC, T. / SIMONČIČ, P., 2007. Types of ectomycorrhiza as pollution stress indicators : case studies in Slovenia. Environmental Monitoring and Assessment, 128, 1, s. 31–45.
- LESKI, T. / BAJC, M. / AL SAYEGH-PETKOVŠEK, S. / RUDAWSKA, M. / KRAIGHER, H., 2009. Ectomycorrhizal community structure on roots of trees planted in the mixture of soils and ashes from the thermal power plant. V: UKONMAANAHO, Liisa (ur.), NIEMINEN, Tiina M. (ur.), STARR, Mike (ur.). BIOGEMON 2009, 6th International Symposium on Ecosystem Behaviour, June 29th - July 3rd, 2009, Helsinki. *Conference programme & abstracts*, (Working papers of the Finnish forest research institute, vol. 128).- Helsinki: University of Helsinki, s. 417.
- LUKAC, M. / GODBOLD, D. L., 2001. A modification of the ingrowth-core method to determine root production in fast growing tree species.- Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 164, 6, s. 613–614.
- MAJDI, H., 1996. Root sampling methods- applications and limitations of the minirizotron technique.- Plant

- and Soil, 185, s. 255-258.
- PERSSON, H. A., 1979. Fine-root production, mortality and decomposition in forest ecosystems.- *Vegetatio*, 41, 2, s. 101-109.
- TINGEY, D. T. / PHILLIPS, D. L. / JOHNSON, M. G., 2003. Optimizing minirhizotron sample frequency for an evergreen and deciduous tree species.- *New Phytologist*, 157, 1, s. 155-161.
- WATSON, R.T. / NOBLE, I.R. / BOLIN, B. / RAVINDRANATH, N.H. / VERERDO, D.J. / DOKKEN, D.J., 2001. IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change and Forestry. Print version URL: http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm. (Last visited on 10.08.2007).
- WITHINGTON, J. M. / ELKIN, A. D. / BULAJ, B. / OLESINSKI, J. / TRACY, K. N. / BOUMA, T. J. / OLEKSYN, J. / ANDERSON, L. J. / MODRZYNSKI, J. / REICH, P. B. / EISENSSTAT, D. M., 2003. The impact of material used for minirhizotron tubes for root research.- *New Phytologist*, 160, s. 533-544.
- ŽELEZNIK, P. / SIMONČIČ, P. / KRAIGHER, H. 2007. Root growth parameters in monitoring of forest soils in Slovenia. V: *Book of abstracts*.- Bangor: University of Wales, s. 164.
- ŽELEZNIK, P. / MALI, B. / ROBEK, R. / SIMONČIČ, P. / KRAIGHER, H. 2011. Vpliv težke mehanizacije na strojno sečnjo na tla in drobne korenine. V: KRČ, Janez (ur.). *Odzivi gozdne tehnike in gozdarstva na spremenjene razmere gospodarjenja : zbornik razširjenih izvlečkov*. 1. izd.- Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 39-41.

ERASMUS sodelovanje nemške Tehniške univerze Drezden (Oddelek gozdarskih znanosti Tharandt) in Biotehniške fakultete (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire), avgust, 2011

PAVLIN, R., METERC, G., BORKOVIČ, D., JURC, M.,
BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF in Tehniška univerza Drezden (Oddelek gozdarskih znanosti Fakultete za gozdarstvo, geodezijo in hidrologijo iz Tharandt) imata za obdobje 2011–2016 podpisano pogodbo ERASMUS za sodelovanje na področju gozdne zoologije in varstva gozdov. Sodelovanje obsega izmenjavo študentov in profesorjev glede izobraževanja in raziskovalnega dela.

V Tharandtu ima gozdarsko izobraževanje dolgo tradicijo. Predhodnica zdajšnjega Oddelka za gozdarstvo je bila Kraljeva saška gozdarska akademija, ki jo je leta 1816 ustanovil gozdar Heinrich Cotta (1763–1844). Fakulteta za gozdarstvo, geodezijo in hidrologijo je del največje visokošolske ustanove na Saškem, Tehniške univerze v Dresdnu, ki po ocenah uspešnosti sodi med prvih 300 univerz na svetu.

Ekskurzija gozdarjev iz Tharandt je v celoti trajala dvanajst dni in je poleg Slovenije obsegala še obiske izbranih lokacij na Madžarskem, v

Avstriji in Italiji. Poleg seznanjanja z gozdovi in gozdarstvom so si v vsaki državi ogledali tudi del nadaljnje predelave lesa in proizvodnje končnih izdelkov. Strokovne ekskurzije so se poleg štiri-najstih študentov udeležili tudi štirje profesorji: dr. Andreas Bitter (profesor urejanja gozdov), dr. Michael Müller (profesor varstva gozdov), dr. Albrecht Bemann (profesor za gozdarstvo in gozdne proizvode vzhodne Evrope) in dr. Werner Große (profesor za gozdarstvo in lesarstvo vzhodne Evrope). Prof. Große je bil tudi vodja in koordinator ekskurzije.

Slovenski del ekskurzije smo v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije izpeljali od 20. do 22. avgusta 2011. Z Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani smo ekskurzijo spremljali prof. dr. Maja Jurc, Gregor Meterc, Danijel Borkovič in Roman Pavlin (koordinator slovenskega dela ekskurzije).



Prvi dan:
V Pahernikovih
gozdovih na Pohorju
(foto: Roman Pavlin)



Drugi dan: Udeleženci ekskurzije v jelovo-bukovem gozdu v bližini Rakovega Škocjana (foto: Maja Jurc)

1. dan: GGO Slovenj Gradec

Prvi dan slovenskega dela ekskurzije smo se z gosti iz Nemčije srečali v Radljah ob Dravi, kjer nas je sprejela gostiteljica, univ. dipl. inž. Jerneja Čoderl, voditeljica Krajevne enote Radlje (ZGS). Najprej smo goste seznanili z glavnimi značilnostmi slovenskih gozdov in gozdarstva, nato pa smo se odpravili čez Dravo na Pohorje in si ogledali več lokacij na območju Pahernikove fundacije in gozdov posesti Sgerm. Jerneja Čoderl je udeležence seznanila z različnimi gojitvenimi tehnikami, pri čemer je bilo največ pozornosti namenjeno prebiralnemu načinu gospodarjenja, saj so gosti iz Nemčije že vnaprej izrazili željo, da bi o tem radi izvedeli čim več. V nadaljevanju je nastal pogovor o prednostih in slabostih posameznih gozdnogojitvenih sistemov ter o problematiki gospodarjenja z zasebnimi gozdovi. Goste je s svojo višino navdušila tudi Sgermova smreka.

Vodji KE ZGS Radlje Jerneji Čoderl se zahvaljujemo za gostoljubnost in odlično strokovno vodenje. Posebej se zahvaljujemo tudi skrbniku Pahernikove ustanove, inž. Maksimiljanu Sušku, ki je omogočil pogostitev gostov na terenu. Zahvaljujemo se tudi revirnemu gozdarju inž. Ivanu Skerlovniku, ki nas je sprejel na terenu.

2. dan: GGO Postojna

21. avgusta smo obiskali Snežnik, Javornike in dolino Pivke. Ekskurzijo je pripravila in vodila mag. Špela Habič (ZGS). Ekskurziji se je pridružil tudi prof. dr. Srdjan Bojović z Gozdarske fakultete Univerze v Beogradu. Na območju Snežnika, Javornikov in doline Pivke so si gostje iz Nemčije lahko ogledali ogrožene rastlinske in živalske vrste ter naravovarstveno pomembne habitatne tipe, zaradi katerih je to območje vključeno v omrežje Natura 2000. V Pivški dolini so se seznanili s submediteranskimi suhimi travišči (*Scorzoneretalia villosae*), na katerih je raznovrstna travniška vegetacija ogrožena zaradi opuščanja košnje in hitrega zaraščanja, zlasti s črnim borom. Ogledali smo si tudi obsežne sestoje navadnega brina in se seznanili z redkimi in ogroženimi pticami, kot sta slegur (*Monticola saxatilis*) in pisana penica (*Sylvia nisoria*). Med žuželkami je zanimivost metulj travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*). Udeleženci ekskurzije so si ogledali tudi požiralnik presihajočega Cerkniškega jezera, popoldan pa so izkoristili še za ogled Postojnske jame.

Mag. Špeli Habič se zahvaljujemo za odlično pripravo programa in strokovno vodenje ekskurzije. Za pomoč pri organizaciji drugega dne



Tretji dan: Na žagi Grča, d. d., v Ribnici (foto: Roman Pavlin)

ekskurzije se zahvaljujemo tudi direktorju ZGS, univ. dipl. inž. Joštu Jakši, in vodji postojnske območne enote ZGS, univ. dipl. inž. Antonu Smrekarju.

3. dan: GGO Kočevje

Tretji dan ekskurzije se je začel na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, kjer je goste sprejela prodekanja za področje gozdarstva, prof. dr. Lidija Zadnik Stirn, in jim predstavila dejavnosti ter študijske programe, ki potekajo na oddelku.

V nadaljevanju dneva smo se odpravili v Ribnico, kjer nas je pričakal vodja proizvodnje v podjetju Grča, d. d., in hkrati skrbnik restitucioniranih Koslerjevih gozdov, mag. Črtomir Vilhar. Terenski del smo začeli z ogledom žage podjetja Gozdarstvo Grča, d. d., ekskurzijo pa nadaljevali z obiskom novo odprtega Rokodelskega centra Ribnica, kjer so predstavljeni izdelki suhe robe in lončarstva s kočevskega območja, hkrati pa v centru potekajo tudi rokodelske delavnice. Gozdarski del ekskurzije je potekal v zasebnih gozdovih gospoda Huberta Koslerja, katerim je bil med prvimi v Sloveniji podeljen certifikat FSC za zgledno gospodarjenje. Tam smo gostom predstavili rezultate gozdnogojitvenih ukrepov, s

katerimi so uspeli spremeniti sestavo drevesnih vrst v zasmrečenih gozdovih v korist listavcev. Spregovorili smo tudi o živalski komponenti v kočevskih gozdovih in razpravljali o varstvenih težavah na območju.

Mag. Črtomirju Vilharju se zahvaljujemo za organizacijo, strokovno vodenje ekskurzije in lovsko pogostitev gostov. Posebej se zahvaljujemo tudi lastniku gozda, gospodu Hubertu Koslerju, ki se nam je osebno pridružil na gozdarskem delu ekskurzije.

Kaj so na koncu slovenskega dela ekskurzije povedali gostje iz Tharandta? Bili so presenečeni, ko so izvedeli, da Zavod za gozdove Slovenije brezplačno izdeluje načrte tudi za vse gozdove v zasebni lasti. Prav tako je bilo zanje nenavadno, da je bilo pri nas v procesu denacionalizacije vrnjenih toliko dobro gospodarjenih in kakovostnih državnih gozdov. Z velikim zanimanjem so si ogledovali prebiralne sestoje, saj na Saškem nimajo podobnih. Na Pohorju so se čudili, da je tako malo poškodb zaradi divjadi, saj so drugje po Sloveniji videli tudi drugačno podobo. Še zlasti pa so pohvalili dobro stanje in ohranjenost gozdov, ki smo jih obiskali.

SIEEC 22 – Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae Centralis XXII, 29. 6.–3. 7. 2011, Varaždin, Hrvaška

METERC, G., PAVLIN, R., BORKOVIČ, D., JURC, M.,

BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

V juliju 2011 je v Varaždinu potekal že 22. Mednarodni simpozij entomofavne srednje Evrope (Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae Centralis XXII) v organizaciji upravnega odbora SIEEC, Hrvaškega entomološkega društva in mestnega muzeja Varaždin. Simpozij je potekal v varaždinskem mestnem muzeju v Herzerjevi palači na Franjevačkem trgu, in sicer na oddelku za entomologijo. Ta oddelek ima poseben pomen za hrvaško entomologijo, saj hrani referenčno zbirko največjega varaždinskega naravoslovca Franje Koščeca, ki šteje okoli 50.000 primerkov žuželk in je razstavljena v stalni zbirki pod naslovom Svet žuželk (Svijet kukaca).

Simpozija se je udeležilo 87 predstavnikov iz Avstrije, Bosne in Hercegovine, Češke, Hrvaške, Madžarske, Makedonije, Nemčije, Nizozemske, Slovaške, Slovenije in Srbije, ki so v desetih sekcijah predstavili trideset referatov v angleškem, nemškem in hrvaškem jeziku. Enaintrideset je bilo predstavljenih v obliki posterjev.

Prvi dan simpozija je udeležence pozdravila in nagovorila predsednica organizacijskega komiteja

dr. Ana Previšić, ki je poudarila pomembnost tovrstnih simpozijev za izmenjavo in predstavitev znanstvenih rezultatov strokovnjakov, ki se ukvarjajo z različnimi vidiki entomologije. Po pozdravnem nagovoru je imela dolgoletna profesorica na gozdarski in agronomski fakulteti v Zagrebu in predsednica Hrvaškega entomološkega društva prof. dr. Paula Dubrešić plenarno predavanje z naslovom Hrvaška entomofavna v sedanjosti, pogled nazaj in načrti za prihodnost (Hrvatska entomofauna iz sadašnjosti pogled unatrag i planovi za budućnost). V svojem predavanju je na zanimiv način prikazala zgodovino razvoja entomološke znanosti na Hrvaškem v zadnjih 250 letih.

Prvi del simpozija je bil namenjen zgodovini entomologije, entomološkim zbirkam, morfologiji, sistematiki, biogeografiji in digitalnim podatkovnim zbirkam. Pri zadnji temi je nastala zanimiva diskusija med starejšo generacijo hrvaških entomologov, ki so menili, da so digitalne podatkovne zbirke drugotnega pomena, saj pomenijo le prepisovanje starega gradiva in tako entomo-



Slika 1: Herzerjeva palača je del varaždinskega mestnega muzeja, kjer je potekal 22. SIEEC. (Foto: Roman Pavlin)



Slika 2: Udeleženci 22. SIEEC (foto: SIEEC)

loge odvrtačo od dela na terenu, ki je za stroko pomembnejše.

Tretji dan simpozija je bil namenjen strokovni ekskurziji v naravni park Lonjsko polje, ki je največje zavarovano močvirnato območje v celotnem porečju reke Donave. Po določilih Direktive o pticah Evropske unije to področje spada med pomembnejša ornitološka območja EU. Poseben poudarek je bil namenjen predstavitvi vasi Čigoč, ki je prva tako imenovana »vas štorkelej«, in predstavitvi sobivanja ljudi in štorkelej.

Drugi del simpozija je potekal v znamenju filogenije, molekularnih taksonomskih metod in raziskav mikrohabitata. Poudarek je bil zlasti na raziskavah vodnih žuželk in invazivnih ter gospodarsko pomembnih vrstah. Predstavniki Biotehniške fakultete, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, skupine za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali, smo predstavili dva referata. V prvem prispevku z naslovom *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1984) (Curculionidae: Scolytinae) in Slovenia, avtorjev prof. dr. Maje Jurc, Danijela Borkoviča, Romana Pavlina in Gregorja Meterca,

smo predstavili najnovejše podatke o tujerodnem invazivnem ambrozijskem podlubniku v naših gozdovih. V drugem referatu z naslovom Web-spinning sawflies *Cephalcia* spp. (Hymenoptera, Pamphiliidae) in the Northern Slovenia: epidemic density and prediction, avtorjev Gregorja Meterca, Danijela Borkoviča in prof. dr. Maje Jurc, pa smo opisali pojav zapredkaric iz rodu *Cephalcia* v Sloveniji in raziskovalno delo naše skupine v okviru proučevanja vrst iz omenjenega rodu ter ukrepe kontrole gostote populacij zapredkaric. Udeleženci so referata sprejeli z velikim zanimanjem saj je bilo področje uporabne gozdne entomologije zastopano razmeroma skromno.

Ob koncu simpozija se je dr. Ana Previšić v imenu organizacijskega odbora zahvalila vsem sodelujočim in vse entomologe povabila na 23. Simpozij entomofavne srednje Evrope, ki bo leta 2013 v Bolzanu v Italiji.

Program simpozija s povzetki prispevkov je dostopen na naslovu:

<http://www.biom.hr/wordpress/wp-content/uploads/SIEEC22-Book-of-abstracts.pdf>

Ob koncu mednarodnega leta gozdov 2011

Nekam neopazno se je izteklo leto, ki ga je Generalna skupščina ZN razglasila za mednarodno leto gozdov. Kaj je prineslo našim gozdovom? Prav bi bilo, ko bi sedaj po koncu nekdo napravil obračun – pregled, kako smo to leto obeležili, predvsem pa, kaj je ta priložnost pustila za seboj: nam je gozd bližji, dražji? Ga bolje razumemo in bolj spoštujemo?

Majska osrednja proslava pod ljubljanskim Rožnikom je bila vsekakor zanimivo zasnovana, a preskromna: stvari, ki so bile predstavljene, bi morale biti meščanom (pa ne le Ljubljančanom) predstavljane pogosteje, nekatere tudi vse leto – in ne nujno v krajinskem parku. Pokrajinski muzej v Kočevju je pripravil imenitno razstavo (Živeti z gozdom), ki bi vsebinsko vsaj z delom sodila v vsak muzejski prikaz naše narodne identitete: Slovenci smo pač gozdni narod. Izšlo je nekaj knjig, knjižic, brošur in zgibank, v Lokavcu so se ljudje spontano uprli poseku borov, ki pričajo o nekdanjem smolarjenju, kadile so se oglarske kope, v Radljah so gozdarke pripravile čudovit dokumentarec o nekdanjih furmanih, v Sračji dolini so se v potoku spet vrteli mlinčki za ljubljanske osnovnošolce, v Zasavju se je (kot vedno) iskriko o gozdnem popotništvu, gozdarji so vodili po gozdu ljudi, ki vanj le redko zaidejo. In še in še. Brez velikih besed so stroka in ljudje pričali, koliko pomenov ima gozd za prebivalce Slovenije.

Hkrati pa se je prav v tem letu vedno pogosteje in glasneje pojavljalo oglašanje, da v gozdovih ne sekamo dovolj, da se razvojne možnosti (gozdarstva?) kažejo le v povečevanju poseka, da potrebujemo trdno organizirano gozdarsko-lesno verigo, da izvoz lesa v sosednje dežele meji na narodno izdajstvo, da nam v gozdovih propadajo nezaslišane količine biomase, ki bi jo lahko pretvorili v zeleno energijo, da je mnogim od teh problemov kriva predvsem majhna in razdrobljena zasebna posest – in tako naprej.

O čem vse se moramo pogovoriti do prihodnjega leta gozdov?

Leto gozdov je bila imenitna priložnost, da bi se slovenska gozdarska stroka in javnost pogovorili tudi o teh rečeh. Pa sta se? Les je naša edina pomembnejša obnovljiva surovina. Nihče, ki trezno razmišlja o naši prihodnosti, ga ne bo

spregledal. Seveda pa tudi ne bo spregledal, da je gozd mnogo več kot les.

Trditev, da trenutno sekamo premalo, je verjetno pravilna. Vprašanje pa je, kaj sekamo in kaj bi se zgodilo, če bi, npr., letos res posekali vseh 7 milijonov kubičnih metrov lesa, o katerih govorijo nekateri. Lesne industrije, ki bi lahko predelala tolikšne količine, preprosto nimamo. Kaj bi se torej zgodilo? Padec cen, izvoz, uporaba lesa za pridobivanje energije?

Večje razvojne možnosti se najbrž ne kažejo samo v povečevanju poseka, kot trdi novinarka Radia Slovenija. Gre za vprašanje definicije kaj je gozdarstvo (samo pridobivanje lesa?), kaj je napredek (profit koncesionarja, izboljšanje stanja gozda kot večnamenskega poroka vseh njegovih funkcij, optimalna realizacija treh temeljnih načel gospodarjenja z gozdom – trajnosti, sonaravnosti, večnamenskosti?). Za večino gozdarjev bi bil najbrž napredek, da bi z gozdom še naprej gospodarili tako, da bi bil tak, po kakršnem smo še nedolgo tega vodili kolege z dejansko vsega sveta – in so nam ga zavidali.

Je gozdno-lesna veriga res rešitev?

Govorjenje o gozdno-lesni verigi ni nič novega. Spominja na nekdanje čase in ve se, kdo je v tej »španoviji« pil in kdo plačeval. Če je to res tako imenitno odkritje, zakaj tega (ob neprimerno krajši proizvodni dobi) na splošno ne pozna živilsko-predelovalna industrija? Da so temeljne razlike med gozdarstvom in lesarstvom, so navsezadnje ugotovili že lesarji, ko se je v 70-ih letih minulega stoletja na ravni univerzitetnega študija lesarski oddelek ločil od gozdarskega.

Glavno vodilo oblikovanja gozdnogospodarskih območij, kot jih poznamo dandanes, je bilo oskrbovanje regionalne lesne industrije. Administrativno določene cene lesa in obveznost lastnikov gozdov, da les prodajajo le »svojemu« lesnemu gospodarstvu, so tak sistem »verige« dopolnile skoraj do popolnosti. Pa tudi to ni rešilo lesne industrije.

Zakaj naj bi bil izvoz lesa nedomoljubno dejanje, je težko razumeti. V 21. stoletju smo, v EU smo, prisegamo na prost pretok kapitala itn. – razen? Tuji kupci plačajo bolje, predvsem

pa takoj. Če hlodovine ne znamo oplemenititi z dodano vrednostjo, to ne more biti stvar gozdarstva. Kako je z dodano vrednostjo, je včasih vedel vsak lastnik, ki mu je bilo vredno postaviti venecijanko. Drugi časi.

Propadanje lesa v gozdu je naravni proces, s katerim se razgrajena organska snov vrača v biološki cikel. Vemo, kakšne so bile že posledice steljarjenja. Pa recimo, da na vsakem od okroglega milijona hektarov gozda v državi vsako leto propade po pol kubičnega metra lesa: 500.000 kubičnih metrov! Dejansko velika izguba za gospodarstvo, a kolikšni bi bili stroški spravila vsake polovice kubika z vsakega hektara in vplivi na gozdni ekosistem? Zanj je trohnenje odmrlega lesa nekaj povsem naravnega. Človek bi raje vprašal, koliko deset tisoč kubičnih metrov lesa konča kot žaganje, žamanje in drugi odpadki na – recimo – avstrijskih žagah. Je to še problem gozdarstva? Sploh pa, pogovarjamo se o gozdu in ne samo o gozdarstvu (in lesarstvu).

Imamo vizijo reševanja problema male gozdne posesti?

In končno samo še trditev, da je večine tegob gozdarstva kriva majhna in razdrobljena gozdna posest. To je socioekonomska danost, ki priča, da smo se Slovenci v zadnjih – recimo – sto letih tako hitro urbanizirali, da nismo imeli časa, ne priložnosti, da bi potrgali svoje kmečke korenine iz teh koščkov gozda. Ta kmečkost je nekaj tako globoko usidranega v nas, da se male gozdne lastnine ni dotaknil niti minuli sistem. Druga razsežnost tega problema je sama številčnost lastnikov gozda; 450.000 do 500.000 naj bi jih bilo. Zdaj, v dobi informatike in neštetihih bank podatkov, jih ne znamo, ne moremo – ali nočemo(?) prešteti.

Večno vprašanje tujih gostov, ki so hodili občudovat naše gozdove, je bilo, kako je mogoče da v neki 'komunistični' deželi ostajata v zasebni lasti kar dve tretjini gozda. Taka zasebna posest, kot jo imamo, je kulturna danost, ki jo bodo lahko le skupaj reševali politika in stroka – in ekonomija. Navsezadnje vzorec za tako rešitev že imamo, pa ga nočemo prepoznati, ker smo preveč neučakani. Po osamosvojitvi je spet zaživel na stotine agrarnih skupnosti, kjer člani po strokovnih načelih na najbolj demokratičen način odločajo o koristih, ki jih lahko (v mejah strokovnega) pričakujejo od idealnih deležev svoje gozdne posesti.

Če je razdrobljena gozdna posest naenkrat res tako velik problem, zakaj potem ne proučujemo organiziranosti skupne gozdne posesti pri sosedih – v podobnih naravnih in kulturnih razmerah – raje kot da hodimo iskat ideje za prihodnje gospodarjenje z gozdom v eksotično Kanado? Ideja skupne posesti je lahko tudi odgovor na vprašanje, kaj storiti z drobnoposestno strukturo lastništva gozda – vsaj v mnogih primerih. Seveda pa za postopno urejanje takih vprašanj klasično gozdarstvo samo zaenkrat niti ni usposobljeno: tu ne gre za kubike, gre za ljudi in njihov odnos do gozda.

Kaj pomeni biti »gozdni narod«?

Ob obilju gozda, s katerim živimo, smo Slovenci gozdni narod – pa naj nam bo to všeč ali ne. Radi bi bili pomorski, alpski, gozdni pa?

Pričakovati bi bilo, da smo v stoletnem sobivanju z gozdom, ko smo se polagoma spreminjali iz kmetov – tlačanov v to, kar smo zdaj, vendarle razvili neki odnos do gozda. Pa ga očitno nismo. Vse kaže, da čas prehiteva naš razvoj. Po zemljiški odvezi je bil gozd za naše pradede dobra in varna naložba. Z razvojem industrije je mnogo izgubil na vlogi, ki jo je imel za naše kmetstvo. Vse bolj je postajal predmet špekulacij. Sledile so tri vojne, menjale so se države in sistemi – dogodki in okoliščine so prehitevali našo sposobnost, da bi se nanje odzivali, kaj šele vplivali. Gozdarstvo kot stroka se ni nikdar pošteno prizadevalo, da bi ljudem dopovedalo, kaj pomeni biti gozdni narod. Služilo je veliki posesti, bilo je orodje politike pri preobrazbi podeželja in razvoju industrije, ni pa bilo usposobljeno za delo z ljudmi, niti ni iskalo strokovnih povezav z ustreznimi družboslovnimi disciplinami. Zavestno se je omejilo na gozd, njegovo proučevanje in gospodarjenje z njim, v največji meri pa spregledovalo ljudi, ki so s tem gozdom živeli in jim je bil namenjen.

Kašen je (bil?) odnos stroke do ljudi, kaže preprosto dejstvo, da smo imeli dobresedno prešteta vsa drevesa, nimamo pa prešteti niti lastnikov gozdov; še manj vemo, kdo so ti ljudje: so kmetje ali meščani, domačini ali tujci, ki s tem gozdom ne živijo. zdajšnja struktura gozdnih posestnikov je bistveno pestrejša od tiste izpred 70 let in več. Nekateri gozd kupijo, ga izsekajo, zemljo pa obdržijo za povrh. Ljudje iz mesta in podeželja prihajajo do gozda slučajno: z dedovanjem, poravnavo dolgov ali povsem namerno z nakupom – da

bi bil del narave v njihovi lasti (in moči) ali da bi preprosto *nekaj imeli*; zakaj pa ne, saj kvadratni meter tega čudeža in vsega življenja na njem lahko stane toliko kot eno kurje jajce! Jasno je, da so pričakovanja takih lastnikov različna in da bo nadaljnje gospodarjenje z gozdom – ob spoštovanju doktrine – to moralo upoštevati. Stanje, ki ga imamo, ustreza le staremu preživetemu klišeju lastnika, ki da je majhen kmet, ki zaradi majhne posesti za gospodarjenje z gozdom ni ne opremljen ne usposobljen in ne zainteresiran.

Sodobno gospodarjenje z gozdom ne zadeva le gozda samega, ampak tudi lastnika, širšo javnost in gozdarsko stroko z njeno organiziranostjo. Šele ob upoštevanju teh štirih glavnih komponent se lahko razvije neka, naravnemu in družbenemu okolju ustrezna filozofija gospodarjenja z gozdom – in odnos do njega. Če to gledanje sprejmemo, bomo uvideli, da gozdarsko poučevanje in raziskovanje ne ostaja zgolj v mejah naravoslovnih in tehničnih ved, ampak vse bolj vključuje tudi družboslovne vede o družbi in posamezniku v odnosu do gozda.

Naša zakonodaja priznava sedemnajst funkcij gozda. Vsaka od njih nagovarja določen segment javnosti – nekatere nas vse. Zakon uvaja tudi pojem *raba gozdov* kot »skupni izraz za izkoriščanje funkcij gozdov, ki je po tem zakonu dovoljeno tudi **nelastnikom** gozdov ...« Od vseh funkcij je izključno na lastništvo gozda vezana le lesnoproizvodna. Lovnogospodarska je na poseben način pridržana lovnogospodarskim organizacijam, medtem ko mora lastnik gozda po zakonu dovoliti rekreativno nabiranje plodov, zelnatih rastlin, gob in prostoživečih živali (skladno s predpisi) in prost dostop ter gibanje v svojem gozdu tudi drugim osebam. To so neposredne koristi, ki jih ima od gozda najširša javnost. Vsaj enako pomembne so ekološke funkcije, katerih uživanje je prav tako neodvisno od lastništva. Enako velja za socialne funkcije.

Gozd – sinonim za kakovost življenja vseh

Medtem ko je delež BDP, vezan na gozdarstvo, že zdavnaj zdrknil pod 1 %, naš gozd vse bolj postaja sinonim za kakovost življenja vseh – v materialnem in nematerialnem pomenu. Materialne koristi od gozda so poleg majhne skupine večjih lastnikov (le okrog 1 % naj bi jih imelo več kot 20 hektarov)

predvsem stvar še ožjega kroga koncesionarjev, ki se ukvarjajo s pridobivanjem lesa.

Kljub glasno razglašeni trajnostni, večnamenski in sonaravni usmerjenosti našega gozdarstva postajamo priče čudni asimetriji: razmeroma majhna skupina déležnikov, zbranih okrog ene same (lesnoproizvodne) funkcije, je v nadrejenem položaju glede na interesne skupine (potencialne?) koristnikov vseh preostalih šestnajstih funkcij gozda. Koliko je teh, ne vemo, niti ne vemo, kako vse številčnejše množice izražajo svoje potrebe in zahteve danes. Kako jih bodo v prihodnje, ne ve nihče; videti je tudi, kot da to nikogar ne zanima. Pa vendar: koristi od lesnoproizvodne funkcije se realizirajo tu in sedaj v jasno določenem krogu déležnikov. Kdo pa bo spregovoril v interesu sedanje in prihodnjih generacij po okoljskih in socialnih funkcijah ter ga tudi branil?

Nihče ne zanika pomena lesnoproizvodne vloge naših gozdov; moti le njen položaj v odnosu do vseh drugih, ki ostajajo tako zelo neproučene. Imamo pravilnike in gozdnogospodarske načrte, v katerih je vsaj okvirno zagotovljeno upoštevanje teh funkcij. Žal pa zelo malo vemo o njihovih temeljnih zakonitostih, ki večinoma ležijo zunaj domene klasičnega gozdarstva, o njihovi ekonomiki, njihovih medsebojnih (lahko tudi izključujočih se) odnosih, nosilnih kapacitetah različnih tipov gozda za nekatere od njih, o značilnostih njihovih koristnikov in medsebojnih odnosih njihovih déležnikov nasploh. Podrejene so tisti eni – tako v gozdarskih izobraževalnih kot raziskovalnih programih, v praksi pa se vedno znova ustavljajo pred dilemo, ki jo kruto jasno opiše vprašanje: »Vsak hlod ima ceno; kakšno ceno pa ima sprehod po gozdu, lepota gozda, lepota kočevske jelke?«

Da, tudi v tem je pomen gozda za Slovenijo in njegova prihodnost hkrati. Vselej bo lahko dajal spodoben kos kruha lastniku, sekačem in trgovcem – ampak sekajmo, kolikor bi kdo rad, še srednjeevropskega lesnega trga ne bomo ne zamajali, ne zrušili. Kot še v marsičem pri nas tudi tu velja poudariti ne količino, ampak kakovost, ki izhaja tudi iz edinstvene pestrosti naših gozdov in iz možnosti večnamenskega gospodarjenja za vse njihove funkcije nam vsem v korist: zdaj in v prihodnje.

Prof. dr. Boštjan ANKO

»Tak je blo, da vam povem«

Zapis ob dokumentarnem filmu »Furmanstvo na Pohorju«

Da, tako je bilo – težko in lepo hkrati, da zasluži spomin, ki ga obuja dokumentarec o pohorskem furmanstvu.

Vsaj tri stvari so, zaradi katerih ga je ne le vredno, ampak potrebno omeniti:

- 1 Film je nastajal v okviru študijskega krožka, ljubiteljsko zbrane skupine mož in žena, ki jim furmanstvo oziroma spomin nanj še danes nekaj pomeni. Mentorica krožka in duša vsega projekta je bila Zdenka Jamnik, univ.dipl. ing. gozd. (ZGS OE Slovenj Gradec, KE Radlje).
- 2 Po svoji naravi je projekt resnično skupinsko in interdisciplinarno delo; odlična scenarista sta bila kolegica Jamnikova in g. Branko Kanop, p.d. Čavk s Sv. Antona na Pohorju. Pri oblikovanju vsebine in strokovnega besedila pa so sodelovali vsi člani krožka, in še kovač, veterinar, gozdar, kolar ter sedlar. Pri končnem izdelku jasno izstopa etnografsko znanje in živa, razumevajoča kamera v rokah etnologinje ge. Jelke Pšajd, zaposlene v Pokrajinskem muzeju v Murski Soboti.
- 3 V času, za katerega mnogi trdijo, da gozdarstvu ni prijazen, je tak projekt in kar številni, njemu podobni zgovoren dokaz, da je sredica stroke še zdrava in da so mnogi pripravljene storiti precej več, kot naj bi samo po službeni dožnosti – ker imajo svoj poklic enostavno radi. Vsak čas je pravi za tistega, ki hoče.

Po uvodnih taktih prijetno razglašene petja o pohorski smrečici in furanju se prične razvijati pripoved o svetu furmanstva – od zlatih časov, ko je trgovanje s pohorskim lesom najbolj cvetelo, do prihoda kamionov v začetku 60-ih let minulega stoletja. Ti so furmane izrinili s cest po pohorskih grabnih, naprej iz gozda pa so jih le nekaj let kasneje traktorji.

Mozaični drobci, ki sledijo, ustvarjajo veliko sliko pozabljenega in spregledanega sveta furmanov:

- od furmana je moralo smrdeti po šnopsu, od konja po koruzi, od voza pa po šmiru
- furmanov dan se je začel ob štirih zjutraj, da

je skrtačil in nakrmil konje ter ob šestih krenil – kdor je hotel več zaslužiti, je moral kreniti že v temi, ob svitu ob svitu naložiti furo, da je lahko opravil dve vožnji

- na sv. Katarine dan se ni furalo, »ker so jo dali na kolo« in se kolo ni smelo vrteti
- Žmavčev Tonček je na Rdečem bregu čisto zares videl, kako se je opolnoči po nebu peljala »goreča ketna«
- »puže« so rade gledale za furmani
- če je bilo treba, je znala konja podkovati tudi žena, medtem ko je močnejši mož držal konja
- z voli so vozili – furali volarji
- preden je furman zavil v gostilno, je najprej poskrbel za konja
- v stari Jugoslaviji, je bil dober konj vreden toliko kot par volov – ali ena harmonika...

In tako naprej – o konjskih boleznih, kako konja kupiti, pa obiski pri veterinarju, gozdarju, zotlarju (sedlarju), bognarju (kolarju) in kovaču – z vso bogatijo besedišča in znanja o umetnosti furanja – od voza in komata do jermenja. Redke besede in neskončno potrpežljiva, a gibčna in védna kamera, ki vselej ve, kaj sledi, odstirajo svet, ki ga ni več.

Kako danes zbrati toliko vedenja o čemerkoli z nekdanjega podeželja? Študijski krožki so zares edinstvena oblika in pot do tega. Naši študijski krožki so izvorno del projekta Andragoškega centra Slovenije, ki v socialno otrplih območjih obuja medčloveške vezi, ki jih je povozil moderni način življenja. V danem okolju se lahko ob poljubni temi in primernem mentorju povsem prostovoljno zbere neformalna skupina ljudi. Zbirajo se, dokler teme ne obdelajo. Potem se razidejo ali lotijo druge, ko nekateri odidejo drugi pridejo, v skupnost pa se vrne vsakdanji pogovor o tem, kako je bilo in kako bo in ostane nekaj novih medčloveških vezi.

Tako je bilo tudi s furanjem: mentorica je dala idejo, revirni gozdarji so poznali stare furmane, ti so poznali druge furmane in obrtnike – glas se je razširil in zbralo se jih je ducat, dva.



Najprej v gostilni, potlej po domovih, pri obrtnikih, šli so v Savinjsko dolino gledat gozdarsko zbirko na gradu Vrbovec, se srečali s flosarji, ob tednu gozdov v Radeljski knjižnici pripravili razstavo in vmes je padla še ideja, da bi posneli film... In še imajo načrte.

In tako pridemo do tistega najpomembnejšega, kar je skrito v pripovedi o pohorskih furmanih.

Vsebinsko je zgodba grajena iz več delov: v prvem je orisano furmanstvo kot začetek socialne diferenciacije kmečkega Pohorja. Medtem, ko so »pavri« še vozili z voli, so si manjši kmetje, ki jih zemlja ni zaposlila čez vse leto, omislili primernejše konje. Delo jih je povezovalo: po dva, dva jamborna hloda (17 metrska s premerom 70 cm na tanjšem koncu!) so spravili štirje pari konj. V gostilni niso le popivali, kot je šel glas, ampak se tudi dogovarjali o poslu – in delili modrost in tegobe svojega poklica, ki je zaznamoval cele družine.

Zanimiv je odnos človeka do živali. Po vožnji je prva skrb veljala konju – pa ne le zato, ker je bil velika investicija. Žival je dobila v deci vina namočeno žemljo, v žganje pomočen kos kruha

pred vožnjo, ali v dlan nalit oblizek vina za posladek. Če je konja udaril »krajčšlog«, kar je pomenilo, da »se mu je mašila kri po žilah«, ga je bilo treba močno »zribati s šnopsom« (veterinar je imel za bolezen in zdravilo nekoliko drugačno razlago...). Pri vsem garanju, preklinjanju pa tudi gajžljanju se je med konjem in človekom spletla posebna vez in ne preseneti dokument, ki priča, da je bil Kikljev hlapec po zakonu iz leta 1855 obsojen na 70 din globe (mesečno je zaslužil 300 din) – ali na dan zapora. Gospodar ga je zamenjal.

Za opremo konja in voza je bila potrebna vrsta obrtnikov – vsak je bil mojster svoje obrti, a morali so znati sodelovati med seboj. Tako se je izoblikoval nov krog povezav: kolesa so se trla, okovje je pokalo, jermeni so se trgali. Vsak mojster je imel svoje delo, svoje skrivnosti, svoj slovar – na ducate izrazov za izdelke ali faze njihove izdelave – pa tudi svoj ponos nad opravljenim delom.

In potlej furanje samo: vlačenje, nakladanje... Vsak hlod, vsaka brežina, vsaka situacija so bili



drugačni. Dela se je fant dolgo učil. Samo z opazovanjem, robato besedo, brez obširnih razlag. Popravni izpiti so bili boleči in dragi.

Širše gledano pa je zgodba večplastna: lahko jo gledamo kot spominski zapis ali etnografski dokumentarec, lahko pa v njej zasledimo pretanjeno sociološko premišljevanje o prihodu »velikega sveta« v pohorske jarke in o načinih njegovega premišljevanja, ki sežejo v pohorske ljudi. Ob kmečkem nastane še en sloj, ki ne razmišlja več le po kmečko. Ob njem se razvijejo povsem specifične obrti in nove medčloveške vezi. Nastane nov, poseben svet, za katerega se je zdelo, da bo obstal za večno pa se je naenkrat zrušil v dveh udarcih: tovornjaka in traktorja. Za ene je bil to napredek, za druge propad. Zgodba, ki se ponavlja še danes; pravzaprav je škoda da film o tem

ne spregovori obširneje in bolj poglobljeno. Je že tako, da se ljudje raje spomnimo svetlih kot pa temnih zgodb. K sreči.

Za večino ljudi, ki se še spomnijo, kaj so bili furmani, bo film presenečenje. Naenkrat niso več le blatni, včasih malo pijani, gromko preklinjajoči možakarji. Postanejo šaljivi, topli, tudi razboleni in otopeli od garanja. Zgodba o pohorskih furmanih ni le nostalgichen izlet v preteklost. Gledati jo je treba kot prispevek k zgodovini naše tehnične kulture oziroma kulture sploh. Zato je prav, da je projekt tega dokumentarca financiral ZGS, ki je pridobil sredstva od Ministrstva za šolstvo. Modra odločitev in daljnosežna investicija: pozaba takih reči pomeni izgubo zavesti o identiteti stroke. Ampak izdanih je bilo le 80 zgoščenk. Veliko premalo. Morda bo kaj drugače, saj je film prijavljen na predstavitev ob

tednu etnološkega filma marca letos v Ljubljani.

Ta dokumentarec gotovo ni bil edini projekt, ki so ga gozdarji spontano izvedli ob mednarodnem letu gozdov. Tudi letos se bodo taki projekti nadaljevali in morda bi bilo dobro, če bi Gozdarski vestnik o njih redno poročal v posebni rubriki. Prav bi bilo tudi, če bi bili potlej rezultati takih projektov dostopni (preko ZGS?) vsem zainteresiranim gozdarjem in še bolj tistim, ki jih zanimata naša materialna in nematerialna kultura nasploh.

Post scriptum: S pohorskimi furmani sem se prvič srečal natanko pred 50 leti. Takrat si pač nisem mogel misliti, da bodo danes prvovrstna etnografska tema. Kaj od današnjega bo podobno zanimivo čez 50 let?

prof. dr. Boštjan ANKO

Akademik dr. Mitja Zupančič – osemdesetletnik

25. decembra 2011 je Mitja Zupančič, eden izmed najuglednejših slovenskih gozdarskih fitocenologov, praznoval 80-letnico življenja. Čeprav o njem že veliko vemo in smo pred desetletjem njegovo strokovno in raziskovalno delo predstavili tudi v Gozdarskem vestniku (letnik 59, št. 10, str. 459–461), je primerno, da se spoštovanega gozdarskega strokovnjaka spomnimo tudi ob častitljivejšem jubileju. Tudi zato, ker je naš slavljeneč zadnje desetletje, kljub upokojitvi, preživel izjemno delavno in na različne načine bistveno obogatil vedenje o gozdni in grmiščni vegetaciji Slovenije. Dejavni pa ni bil samo raziskovalno, prav tako tudi kot mentor, svetovalec, ocenjevalec, poročevalec. V tej vlogi se je oglašal tudi v našem strokovnem časopisu. Še naprej ostaja mlajšim fitocenologom dragocena strokovna opora, dobrohoten svetovalec, kritičen bralec in prijazen sopotnik. Njegove strokovne in znanstvene objave, vedno tehtne, pogosto obsežne, podprte s celovitimi primerjavami, so vredne upoštevanja. Zato je primerno, da opozorimo vsaj na nekatere novosti zadnjega desetletja (skupno je svojo že tako bogato bibliografijo v tem času obogatil za več kot 60 enot). Večino jih je objavil v soavtorstvu z Vinkom Žagarjem, pri nekaterih je soavtorjev več.

Začeli bomo z objavami o ruševju – grmiščni združbi, ki nedvomno sodi h gozdnemu prostoru, ne glede na to, ali jo gozdarji obravnavamo kot gozdno površino ali kako drugače. Mitja Zupančič se temu posebnemu tipu našega rastja posveča že desetletja in v zadnjem mu je uspelo strniti svoja spoznanja. Najprej je s Tonetom Wraberjem in Vinkom Žagarjem obdelal in predstavil naše dinarsko ruševje, ki ima v Sloveniji severno mejo na Snežniku (ruševje v Trnovskem gozdu fitocenološko že pripada alpski združbi). Opisali so ga kot novo geografsko varianto *Hyperico grisebachii-Pinetum mugo* (Ht. 1938) T. Wraber, Zupančič & Žagar in Zupančič, T. Wraber & Žagar 2004 var. geogr. *Rhododendron hirsutum* Zupančič, T. Wraber & Žagar 2004. Še zahtevnejša je bila obdelava alpskega ruševja. Obsežno popisno gradivo, 113 fitocenoloških popisov, je leta 2006 s soavtorjema Vinkom Žagarjem in Metko Culiberg strnil v monografiji Slovensko alpsko ruševje v primerjavi z evropskimi ruševji. Po tehtni primerjavi so ruševje v naših Alpah opisali kot sintakson *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aichinger 1933) Br.-Bl. & Sissingh in Br.-Bl. & al. 1939 var. geogr. *Paederota lutea* Zupančič & Žagar in Zupančič, T. Wraber & Žagar 2004 in pri poimenovanju ohranili



Akademik Mitja Zupančič na terenu pod Šmarno goro, 19. 6. 2008 (foto Branko Vreš)

Braun-Blanquetovo ime. To ime sicer nekoliko zavaja, saj v njem ni vsebovane dominantne vrste najvišje sestojne plasti, torej rušja (*Pinus mugo*), zato nekateri avtorji za to združbo uporabljamo tudi drugo ime, *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951. V monografiji so opisali tri nove subasociacije, med njimi tudi obliko z macesnom (*-laricetosum*). Za slednjo sta z Vinkom Žagarjem naslednje leto (2007) naredila primerjavo v vzhodnoalpskim macesnovjem (*Rhodothamno-Laricetum*) in potrdila, da gre za dve različni združbi. Zanimiv in poučen je tudi prikaz sukcesijskega razvoja vegetacije v alpskih dolinah, kjer se na inicialnih tleh prek združb z dlakavim slečem in rušjem ponovno razvije alpski bukov gozd (z Vinkom Žagarjem sta ga objavila leta 2009). Skupaj s sodelavci je leta 2007 obsežno razpravo posvetil tudi barjanskemu ruševju (*Sphagno-Pinetum mugo*).

Podobno kot ruševja so ga zaposlovali drugi borovi gozdovi. Leta 2008 sta z Vinkom Žagarjem fitocenološko proučila nenavadno združbo črnega bora, *Sesleria autumnalis-Pinetum nigrae* Zupančič

& Žagar 2008, in jo uvrstila v red gozdov puhastega hrasta *Quercetalia pubescentis*. Z latinskim imenom po jesenski vilovini (*Sesleria autumnalis*) sta imenovala nasade in spontane sestoje črnega bora v submediteranskem delu Slovenije, predvsem na Krasu, gozdove torej, kjer ta drevesna vrsta ni naravna in jo postopno izpodriva avtohtona rastje. Ob tem naj opozorimo na nestrinjanje in upoštevanja vredno mnenje nestorja slovenskih fitocenologov, dr. Živka Koširja, ki zavrača poimenovanje stadijev in drugotnih fitocenoz kot asociacije. Mitja Zupančič se je na tako mnenje kritično odzval v naši strokovni reviji leta 2002. Ob spoštovanju mnenj obeh uglednih fitocenologov je pri njunem razhajanju treba poudariti, da je opisovanje sukcesijskih stadijev, drugotnih združb na rangu asociacije splošna praksa v srednjeevropskem prostoru (kot asociacija so opisani tudi drugotni sestoji tujerodne robinije ipd.) in da ima tudi precej praktičnih koristi, predvsem v vedno bolj upoštevanji habitatni tipologiji. To, kar je bistveno in kar akademik Zupančič nikoli ne pozabi ali spregleda, je opozorilo na izvorno združbo – skratka, v njegovih opisih sta vedno upoštevana sindinamika in razvoj drugotnih fitocenoz.

Povsem drugačno od antropogenega črnega borovja je naravno rdeče borovje v alpskem svetu. Popise iz Savinjskih in deloma Julijskih Alp sta z Vinkom Žagarjem leta 2010 uvrstila v dve subasociaciji asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967: *-laricetosum* Zupančič & Žagar 2010 in *-caricetosum humilis* Martin-Bosse 1967. V italijanski reviji *Fitosociologia* je Mitja Zupančič leta 2007 objavil svoj pogled na razmejitve med vegetacijskima razredoma smrekovih in bazofilnih borovih gozdov (*Vaccinio-Piceetea*, *Erico-Pinetum*), torej na področje, kjer je med fitocenologi precej razhajanje. V njem je predstavil pregled sintaksonov, katerih sestoje poznamo v Sloveniji in ki pripadajo tema dvema razredoma. Alpsko ruševje in macesnovje je uvrstil v zvezo *Pinion mugo* Laibundgut 1948 in v razred *Vaccinio-Piceetea*. Bazofilne borove združbe, ki jih poznamo v Sloveniji, po njegovem mnenju sodijo v novo zvezo *Fraxino orni-Pinion nigrae-sylvestris* (Ht. 1958) Zupančič 2007, naši celinski gozdovi črnega gabra in puhastega hrasta pa v zvezo *Fraxino orni-Ostryion*, Tomažič 1940, in v razred hrastovo-bukovih gozdov (*Quercus-Fagetum*). V preteklosti je Mitja Zupančič toploljubne hrastove gozdove proučeval predvsem v Istri in na Krasu. V zadnjem obdobju (2006) je pri Štanjelu na zelo majhni površini skupaj z Vinkom Žagarjem našel še eno puhavčevno združbo, *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* A. O. Horvat 1973. Z obširnimi člankom pa je leta 2009 v soavtorstvu z Vinkom Žagarjem in Brankom Vrešem fitocenološko obdelal tudi gozdove

puhastega hrasta, gradna in črnega gabra v osrednji, vzhodni in južni Sloveniji. S tridesetimi popisi so dokumentirali Horvatovo asociacijo *Quercus-Ostryetum* in predlagali tudi novo ime za asociacijo *Lathyro nigri-Quercetum petraeae*, Horvat (1938) 1958 nom. inval., in sicer *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* Ht. ex Zupančič & Žagar in Zupančič, Žagar et Vreš 2009. V letu svojega življenjskega jubileja (2011) je z Vinkom Žagarjem izdelal obsežno analitsko tabelo zmerno kisloljubnih submontanskih bukovih gozdov asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae*, in na podlagi primerjav in analiz utemeljil njihovo uvrstitev v zvezo in red kisloljubnih dobovih gozdov (*Quercion roboris*, *Quercetalia roboris*), kamor smo doslej uvrščali le dve bukovi asociaciji, *Blechno-Fagetum* in *Hieracio rotundati-Fagetum*. Mitja Zupančič s soavtorjem ugotavlja, da so floristične razlike med sestoji asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* in *Blechno-Fagetum* kljub pripadnosti isti zvezi dovolj velike, da je po njuni sodbi utemeljeno razlikovanje na rangu asociacije.

Ob naštetih tehtnih znanstvenih prispevkih naj dodamo še opis nove subasociacije *Aposerido-Piceetum galietosum rotundifolii* v prigorju Savinjskih Alp (2010). V zadnjem desetletju je akademik Zupančič napisal tudi pregled vegetacijskega raziskovanja in kartiranja v Sloveniji, kritičen pregled fitocenoloških in fitogeografskih raziskav v Sloveniji, sam ali skupaj s sodelavci je napisal precej strokovnih člankov in poročil, sodeloval v radijskih oddajah ipd.

Ob tem ne smemo prezreti njegovega uredniškega dela, še posebno vloge glavnega in odgovornega urednika znanstvene revije *Razprave 4. razreda SAZU*, ki je ob petdesetem letniku leta 2009 dobila novo ime (*Folia biologica et geologica*), precej privlačnejšo zunanjo podobo in postala dostopna tudi na spletu.

Slovenski gozdarji akademiku dr. Mitji Zupančiču ob njegovem častitljivem jubileju priručno čestitamo in mu iskreno želimo, da bi mu zdravje tudi v devetem desetletju še omogočalo raziskovanje in pisanje. Želimo mu veliko dobrega počutja in čim več doživetih trenutkov v gozdovih, ki jim je raziskovalno tako zvesto zapisan že vse od mladih let.

Literatura

- Zupančič, M., 2002. Sintaksonomsko vprašanje sekundarnih gozdnih združb. *Gozdarski vestnik* (Ljubljana), 60, 1: 34–36.
- Zupančič, M., 2003. Kritičen pregled fitocenoloških in fitogeografskih raziskav v Sloveniji. *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 44–2: 103–149.
- Zupančič, M., 2003. Vegetacijska raziskovanja in kartiranje v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* (Ljubljana), 72: 5–18.

- Zupančič, M., 2007. Syntaxonomic problems of the classes *Vaccinio-Piceetea* and *Erico-Pinetea* in Slovenia. *Fitosociologia*, 44, 2: 3–13.
- Zupančič, M., Wraber, T., Žagar, V., 2004. Dinarska združba ruševja *Hyperico grisebachii-Pinetum mugo* na Snežniku. *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 45–2: 185–261.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2006. Association *Potentillo albae-Quercetum pubescentis* in Slovenia. *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 47–1: 247–261.
- Zupančič, M., Žagar, V., Culiberg, M., 2006. Slovensko alpsko ruševje v primerjavi z evropskimi ruševji (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* var. geogr. *Paederota lutea*) = Slovene *Pinus mugo* scrub in comparison with European *Pinus mugo* scrub (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* var. geogr. *Paederota lutea*). Slovenska akademija znanosti in umetnosti, razred za naravoslovne vede, Dela 40. Ljubljana. 112 str. + dve fitocenološki tabeli.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2007. Comparative analysis of phytocoenoses with larch (*Rhodothamno-Rhododendretum* var. geogr. *Paederota lutea laricetosum*, *Rhodothamno-Laricetum*). *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 48, 2: 307–335.
- Zupančič, M., Žagar, V., Culiberg, M., Šercelj, A., 2007. Syntaxonomic problems of *Pinus mugo* scrub on peat bog. *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 48, 2: 269–306 + fitocenološka tabela.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2008. Secondary Austrian pine forest on the Slovene Karst. Sekundarni gozd črnega bora na slovenskem Krasu. *Razprave 4. razreda SAZU* (Ljubljana), 49, 1: 207–240.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2009. The development of forest vegetation in Alpine valleys in Slovenia = Razvoj gozdne vegetacije v alpskih dolinah Slovenije. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 50, 1: 189–211.
- Zupančič, M., Žagar, V., Vreš, B., 2009. The association *Quercu-Ostryetum* Ht. 1938 in Slovenia. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 50, 1: 127–188.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2010. An overlooked sub-association in secondary spruce association. Prezrta subasociacija v sekundarni smrekovi združbi. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 51, 2: 109–130.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2010. Association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 in the south-eastern Alpine Region. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 51, 4: 177–225.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2011. Problems of the association *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 52, 1–2: 141–172 + fitocenološka tabela.

Igor DAKSKOBLER

Gozdarski vestnik, LETNIK 70•LETO 2012•ŠTEVILKA 1
Gozdarski vestnik, VOLUME 70•YEAR 2012•NUMBER 1
Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan
v Razvid medijev pod zap. št. 610.
Glavni urednik/Editor in chief
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/Editorial board

Jure Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, doc. dr. Robert Brus, Dušan Gradišar,
Jošt Jakša, dr. Klemen Jerina, doc. dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Ladislav Paule, mag. Mitja Piškur,
prof. dr. Stanislav Sever, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,
Rafael Vončina, Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič

Dokumentacijska obdelava/Indexing and classification
mag. Maja Božič

Uredništvo in uprava/Editors address

ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2007866
E-mail: franc.v.perko@siol.net, zveza.gozd@gmail.com
Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozd.html>
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 7,70 EUR. Letna naročnina:
fizične osebe 33,38 EUR, za dijake in študente
20,86 EUR, pravne osebe 91,80 EUR.

Izdajo številke podprlo/Supported by
Javna agencija za knjigo Republike Slovenije
in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/Abstract from the
journal are comprised in the international bibliographic databases:
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti
uredniškega odbora/Opinions expressed by authors do not necessarily reflect the policy
of the publisher nor the editorial board



Foto: F. Perko