

Poštenjak K., Gradečki-Poštenjak M. 2009. Sjemenske jedinice obične jele (*Abies alba* Mill.)
Rad. Hrvat. šumar. inst. 44 (1): 53–65

Pregledni članak
Review paper

Prispjelo - *Received*: 14. 07. 2010.
Prihvaćeno - *Accepted*: 13. 12. 2010.

Karmelo Poštenjak¹, Marija Gradečki-Poštenjak²

SJEMENSKE JEDINICE OBIČNE JELE (*ABIES ALBA* MILL.) NA PODRUČJU GORSKOGA KOTARA

SEED UNITS OF SILVER FIR (ABIES ALBA MILL.) IN THE AREA OF GORSKI KOTAR

SAŽETAK

Najveće površine jelovih šuma u Hrvatskoj nalaze se u Gorskom kotaru – na području obrasloga visokog krša, a to je ujedno i njezin optimum areala. Specifičnost orografije krša kao makroklimе i mikroklimе uvjetovale su da na ovom relativno malom prostoru postoji velika raznolikost staništa, podneblja, flore i faune. Jelu nalazimo na različitim položajima, na nadmorskoj visini od < 500 do > 1200 m. Iako se najveće površine jelovih sastojina nalaze na vapnencima, dolaze još i na vapneno-dolomitnim, dolomitnim i silikatnim podlogama. Različite geološke podloge formirale su više od deset tipova tala koja se razlikuju po fizičko-kemijsko-biološkim obilježjima. Jelu najčešće nalazimo u mješovitim (rijetko čistim) sastojinama s bukvom, smrekom, gorskim javorom i brijestom, gdje raste u 11 ekološko-gospodarskih tipova šuma (I-B-11, I-B-30, I-C-10, I-C-11, I-C-12, I-C-20, I-C-30, I-C-40, I-C-50, I-C-60, I-C-61). Njezin fenotip bitno se razlikuje po ekološko-gospodarskim tipovima, što je prepoznatljivo iz određenih taksacijskih parametara kao što su: visine stabala, širine i dužine krošanja. Također se bitno razlikuju i njezine biološko-gospodarske osobitosti: rast i prirast, broj stabala/ha, volumni prirast/ha i dr.

Uzevši u obzir znatne orografske, visinske, geološke, pedološke, biljno-sociološke i biološko-uzgojno-gospodarske raznolikosti jelovih sastojina, razvidno je da razdioba šuma na sjemenske jedinice jele u Gorskom kotaru iz 1999. godine zanemaruje veliku raznolikost njezinih sastojina, te ju stoga treba dopuniti.

Ključne riječi: Gorski kotar, obična jela, sjemenske jedinice

¹ Matije Gupca 6, 10 450 Jastrebarsko

² Hrvatski šumarski institut, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko

UVOD

INTRODUCTION

Malo je na ovome našem planetu predjela gdje je na relativno vrlo maloj površini još i danas očuvano toliko raznolikosti flore i faune kao u dinarskom području visokoga krša Hrvatske – posebno u Gorskom kotaru. Dakako da je ta činjenica i razlog zašto je posebno masiv Risnjaka gotovo dva stoljeća kontinuirano plijenio pozornost istraživača bogatstvom i raznolikošću flore i faune, počevši od 1825. godine (J. Sadler) pa do naših dana. U čitavoj plejadi njih ime Ive Horvata i suradnika (Stjepan Bertović, Zvonimir Pelcer) ostat će za pamćenje po opsegu i serioznosti obavljenih istraživanja sredinom prošlog stoljeća. Ivo Horvat (1950, 1963), zaslužan je da je Risnjak proglašen nacionalnim parkom kao zalog očuvanju bogate prirodne raznolikosti budućim generacijama. Na Risnjaku je kartirao 47 biljnih zajednica – fitocenoza, od toga 19 šumskih (Bertović 1994), a na prostoru NP Risnjak zabilježene su 92 porodice, 376 rodova i 876 biljnih taksona vaskularne flore (Šegulja 1994). Već je i sam Horvat spoznao potrebu za multidisciplinarnim pristupom istraživanja risnjačke vegetacije te se je zalagao za formiranje posebnog tijela – komisije koja bi započela tipološka istraživanja. Tu njegovu ideju realizirat će odmah nakon njegove iznenadne smrti Bertović i Glavač (1963). Osam godina poslije na pokusnim objektima u Gorskom kotaru izrađena je studija o tipološkim istraživanjima šuma Gorskoga kotara i Hrvatskog primorja (Cestar i dr. 1971).

Šumarska tradicija u Hrvatskoj stara je gotovo tri stoljeća i proizlazi iz uspješnog odnosa uzgojno-uređivačko-zaštitarskih postulata gospodarenja prirodnim šumama panonskog, dinarskog i mediteranskog područja. U prošlom stoljeću razvoj tehnologije u gospodarstvu i društvu ostavio je i još uvijek ostavlja znatne negativne globalne promjene na planetu, čega nisu pošteđeni ni šumski ekosustavi. Jedna među inim je i izostanak nekada uspješne – danas neizvedive kontinuirane prirodne obnove, posebno jednodobnih sastojina. Najteže je stanje u lužnjakovim šumama u kojima je odavna prisutna uzgajivačeva intervencija dopune oplodne sječe, najčešće unosom žira omaške ili sadnjom pod motiku (starija metoda do sredine XX. stoljeća), odnosno rjeđe sadnjom školovanih sadnica. Kod te uzgajivačke intervencije najvažnija je bila činjenica odakle je došlo sjeme – žir. Potrebno je naglasiti da su gotovo sve šumarije do kraja II. svjetskog rata imale vlastite, male priručne rasadnike, a sjeme je skupljano iz obližnjih šuma pa nije bilo upitno porijeklo sjemena, jer nepoznavanje obilježja roditeljske sastojine iz koje je uzeto sjeme može ostaviti vrlo problematične posljedice budućoj podignutoj sastojini. Taj problem otklonjen je u prvim objavljenim radovima vezanim uz razdiobu naših najvažnijih gospodarskih vrsta drveća na sjemenske jedinice rajonizacije: Šafar (1958, 1961), Jedlowski (1961), Rupert (1961), Cestar (1961, 1974). Četiri desetljeća poslije Gračan i dr. (1999) izrađuju novu razdiobu šuma na sjemenske jedinice. Godine 2008. izrađen je i Pravilnik o područjima provenijencija svojiti šumskog drveća od gospodarskog značaja (NN 107/2008). Znakovito je da Šafarova razdioba teritorija Hrvatske na sjemenske regije nije nikada zaživjela u šumarskoj operativi.

Iako je u ovih gotovo pola stoljeća znanost (posebno šumarska genetika) napredovala i proširila su se znanja o ulozi neodgovarajuće problematične provenijencije

i njezinim posljedicama za buduće sastojine, nema većih pomaka u ponašanju šumarnika na relaciji sjeme i njegovo porijeklo – uporaba.

Kako su osim lužnjakovih i jelove sastojine zadnjih pola stoljeća znatno narušene (sušenje stabala, oštećene krošnje itd.), a unutar sadašnje raspodjele sjemenskih jedinica za jelove sastojine postoji opravdana potreba za dopunom, ovaj je rad poticaj odgovornima na razmišljanje je li dovoljno dobro akceptirana svekolika biološka raznolikost jelovih sastojina, posebno s gledišta budućnosti, očuvanja genofonda i samoobnovljivosti tih ekosustava.

MATERIJAL I METODE

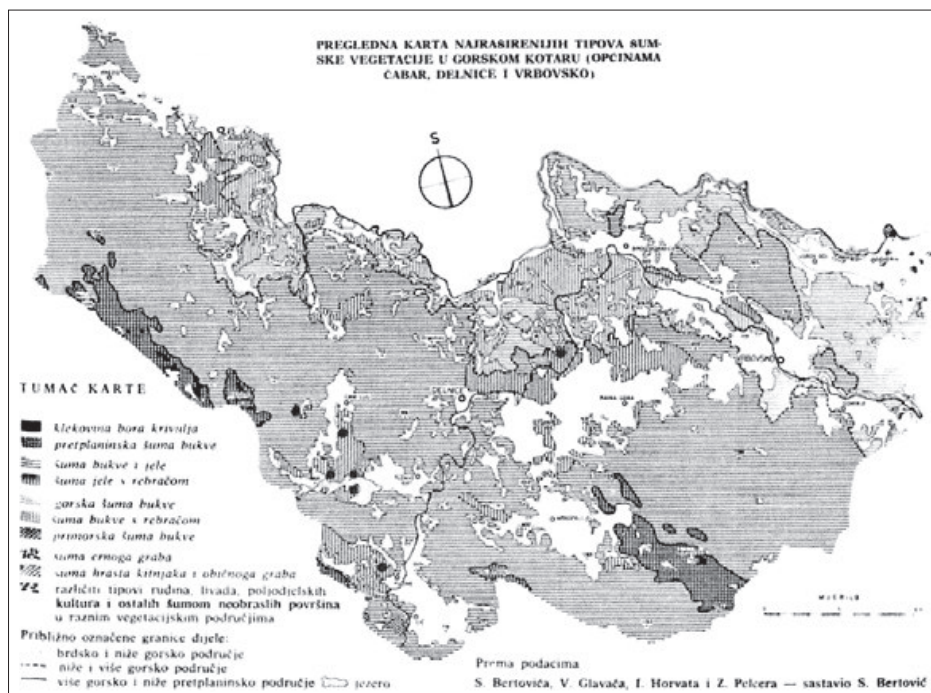
MATERIAL AND METHODS

U izradi ovog rada korištena je relevantna literatura. Također su korištena i vlastita dosadašnja istraživanja te iskustvo stečeno dugogodišnjim radom na uzgajivačko-uređivačkim poslovima u Šumskom gospodarstvu Delnice, a kasnije u Odsjeku za sjemenarstvo Šumarskog instituta, Jastrebarsko.

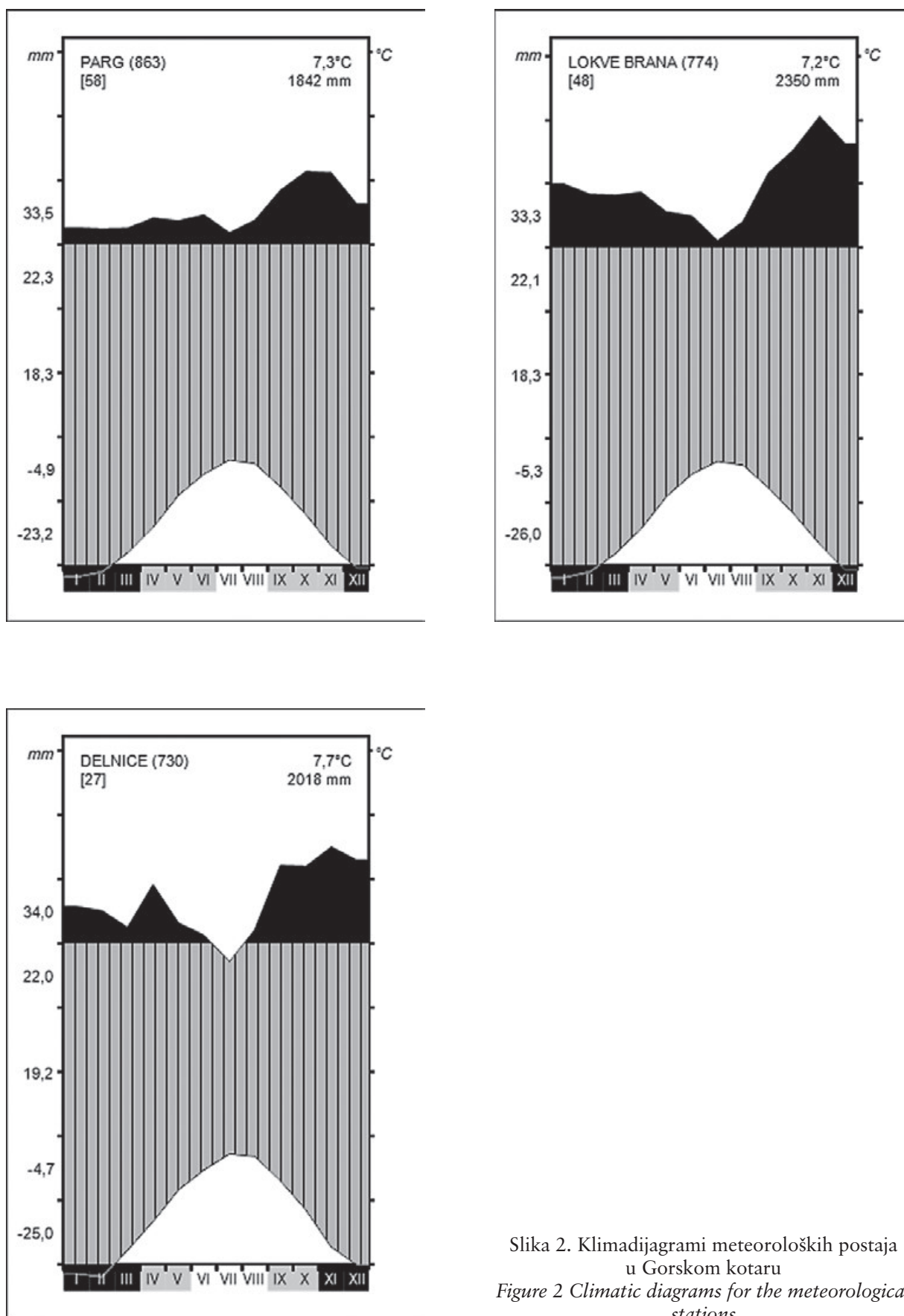
REZULTATI I RASPRAVA

RESULTS AND DISCUSSION

Običnu jelu u Gorskom kotaru nalazimo na površini od 119 826 ha (državne šume imaju površinu 101 412 ha, a privatne 18 414 ha). Na Slici 1. prikazani su



Slika 1. Najrašireniji tipovi šumske vegetacije u Gorskom kotaru
Figure 1 The widest type of forest vegetation in the area of Gorski kotar



Slika 2. Klimadijagrami meteoroloških postaja
u Gorskom kotaru
Figure 2 Climatic diagrams for the meteorological
stations

najrašireniji tipovi šumske vegetacije za područje općina Čabar, Delnice i Vrbovsko (Šafar 1981) – dio za Gorski kotar.

Utjecaj klime na šumski ekosustav poznat je odavna. Gorski kotar nalazi se na jugoistočnom rubu alpskog područja i u središtu sjeverne umjerene zone dinarske jezgre sa snježno-šumskom i umjereno toplom kišnom klimom Köppenove oznake *Cfsbx* te perhumidnom prema Thornthwaitu. Klimatska obilježja ovog područja jesu: najviše količine oborina u Hrvatskoj (> 2000 mm do 4000 mm), visoka zračna vlaga (> 80%), srednja godišnja temperatura od 8,5 °C u Skradu do 3,6 °C na Risnjaku, temperaturna kolebanja od 18,2 °C do 20,1 °C, apsolutni temperaturni minimum od –33,4 °C i apsolutni maksimum +33,1 °C. Kiša pada više od 150 dana u godini, postoje dva maksimuma – jesenji i proljetni, najsuši je mjesec srpanj. Broj je snježnih dana oko 200, a magla je prisutna više od 100 dana. Dobar uvid u veliku raznolikost meteoroloških parametara, a time i klime u Gorskom kotaru, pružaju klimadijagrami meteoroloških postaja Lokve, Delnice i Skrad (Slika 2.).

Obična jela pojavljuje se u Gorskom kotaru na nadmorskim visinama od < 600 m do > 1200 m. Nalazimo ju na nekoliko geoloških podloga: vapnenoj, vapneno-dolomitnoj, dolomitnoj te pješčenjačko-škriljevačko-konglomeratno-sedimentnoj podlozi. U korelaciji s litološkim jedinicama jelove sastojine u Gorskom kotaru nalazimo na nekoliko tipova i podtipova tla: na smeđem tlu na vapnencu, crnici na vapnencu, smeđem podzolastom tlu, rendzini, smeđemu ilimeriziranom tlu, posmeđenoj rendzini, posmeđenoj crnici, smeđemu erodiranom tlu, organogeno-mineralnoj crnici, distričnome smeđem opodzoljenom i podzolastom tlu.

Različite geološke podloge formirale su više od deset tipova tala koja se razlikuju po sljedećim fizičko-kemijsko-biološkim obilježjima: po dubini tla od < 35 do > 140 cm; pH-vrijednosti od 4,5 do 6,7; totalnom kapacitetu apsorpcije kationa 50 – 90; zasićenosti apsorpcijskoga kompleksa bazama 4 – 78 %; udjelu P₂O 0,2 – 9,1; K₂O 12 – 18; humusa 8 – 18 %; udjelu dušika 0,29 – 0,59 (Cestar i dr. 1971).

U Gorskom kotaru sastojine obične jele nalazimo u jedanaest ekološko-gospodarskih tipova (EGT): I-B-11, I-B-30, I-C-10a,b, I-C-11, I-C-12, I-C-20, I-C-30, I-C-40, I-C-50, I-C-60 i I-C-61. Na temelju provedenih višedesetljetnih istraživanja u prebornom području Gorskog kotara i objavljenih radova o strukturi, rastu i razvoju mješovitih sastojina mogu se uočiti neka osnovna pedološko-vegetacijska i neka taksacijska obilježja EGT-a jelovih sastojina (Gradečki i Poštenjak 1986). Podatci su prikazani u Tablici 1.

Iz tablice su vidljive sljedeće postavke:

a) **geološku podlogu** čine:

- samo *vapnenci* u pet EGT-a: I-B-30, I-C-10, I-C-12, I-C-20, I-C-30
- *vapnenci i dolomiti* u tri EGT-a: I-B-11, I-C-11, I-C-50
- samo *dolomiti* u dva EGT-a: I-C-60, I-C-61
- *pješčenjaci, konglomerati, sedimenti* u jednom EGT-u: I-C-40

b) **tla** na litološkim podlogama:

- *vapnenac*: crnica, posmeđena crnica, organogena crnica, smeđe, kolu-vijalno smeđe, distrično smeđe, opodzoljeno, podzol
- *vapnenac i dolomit*: smeđe, smeđe ilimerizirano, rendzina

Tablica 1. Taksacijski i stanišni parametri sastojina obične jele po ekološko-gospodarskim tipovima
Table 1. Data and stand parameters of fir forest according to ecological-managerial forest types

Šifra ekološko-gospodarskog tipa <i>Code of ecological-managerial type</i>	Geološka podloga <i>Substrate</i>	Tip/podtip tla <i>Type of soil</i>	Šumska zajednica <i>Forest communities</i>	Taksacijski parametri – Data				
				Broj stabala/ha (N) <i>Number of trees/ha (N)</i>	Temelj-nica/ha (m ²) <i>Basal area/ha (m²)</i>	Drvena zaliha/ha (m ³) <i>Wood volume/ha (m³)</i>	Tečajni prirast (%) <i>Current increment (%)</i>	Udio jele (%) u šumskoj zajednici <i>Participation of fir trees in forest community</i>
I-B-11	vapnenac, dolomit	smeđe na vapnencu	šuma bukve varijanta s jelom	899	36,13	340	6,7	obična jela 30 %
I-B-30	vapnenac	crnica, smeđe	pretplaninska šuma smreke	731	32,28	273	6,6	obična jela < 10 %
I-C-10a	vapnenac < 25 % površine	smeđe, posmeđena crnica	šuma bukve i jele	838	39,58	434	11,7	obična jela 70 %
I-C-10b	vapnenac 25 – 50 % površine	smeđe, koluvijalno	šuma bukve i jele	899	36,13	340	6,7	obična jela 30 %
I-C-11	vapnenac, dolomit	ilimerizirano, rendzina	šuma bukve i jele facijes s javorom gluhačem, šašikom, resuljom, velevjetnim kukurijekom	802	33,61	326	7,2	obična jela 50 %
I-C-12	vapnenac – blokovi < 70 %	posmeđena crnica, smeđe	bukva iela fac. milava	819	35,72	354	9,3	obična jela 70 %
I-C-20	vapnenac – blokovi > 70 %	organogena crnica	obična jela s milavom na blokovima				nema normale	
I-C-30	vapnenac	distrično smeđe opodzoljeno, podzol	gorska šuma smreke	623	= 32,90	369	14,8	obična jela < 10 %
I-C-40	pješčenjak, konglomerat, sediment	podzolasto, kiselo smeđe	jela i rebrača	960	46,88	577	19,6	obična jela 100 %
I-C-50	vapnenac, dolomit	smeđe, smeđe ilimerizirano	šuma jele s mahovinom	980	38,47	365	13,1	obična jela 80 %
I-C-60	dolomit	posmeđena rendzina, smeđe ilimerizirano	smreka na dolomitu	686	31,88	365	14,3	obična jela 50 %
I-C-61	dolomit	rendzina, smeđe, posmeđena rendzina	jela i bukva na dolomitu	744	33,40	389	11,3	jela 80 %

– *dolomit*: rendzina, posmeđena rendzina, smeđe, smeđe ilimerizirano

– *pješčenjaci, konglomerati, sedimenti*: podzolasto, kiselo smeđe

c) **šumske zajednice:**

– čista sastojina jele s primjesom bukve < 10 %

– čista sastojina smreke s primjesom jele < 10 %

jedna fitocenoza

dvije fitocenoze

- smreka i obična jela omjera smjese 50 % : 50 % jedna fitocenoza
- mješovita sastojina bukve i jele s primjesom jele <30 % jedna fitocenoza
- mješovita sastojina jele i bukve s primjesom bukve <50 % šest fitocenoza

d) **taksacijski parametri/ha za normalu:**

Broj stabala (N/ha)	Temeljnica (m ² /ha)	Drvena zaliha (m ³ /ha)	Tečajni prirast (m ³ /ha)
623 – 980	31,88 – 46,88	273 – 577	6,6 – 19,6

Diljem Europe obična jela izgrađuje razmjerno velik broj šumskih zajednica s bukvom, javorima, smrekom, crnim grabom i kitnjakom. One se razvijaju u vrlo različitim ekološkim uvjetima, od najvlažnijih cretnih do najsuših na stijenama, od izrazito acidofilnih na silikatima do bazofilnih na vapnencima i dolomitima te od izrazito kriofilnih s borealnim vrstama do izrazito termofilnih s mediteranskim vrstama. Iz tog razloga treba očekivati ekotipsku varijabilnost (Trinajstić 2001).

Dendrokronološka istraživanja

Dendrokronološka istraživanja pokazuju da je obična jela vrsta šumskog drveća dugog vijeka, ali u svojem je razvoju pod velikim utjecajem vlage i temperature (Šafar 1951, 1968, 1969) te čovjeka s obzirom na intenzitet preborne sječe (Lukić i dr. 2001).

Rast i prirast

Rast i prirast obične jele ovisan je o kakvoći staništa (nadmorska visina, ekspozicija, inklinacija, mikroklima, fizičko-kemijsko-biološka obilježja pedohora) te osobito o visinskom razredu i vitalnosti – stupnju osutosti krošnje (Poštenjak 1997).

Fenotipska obilježja jele

Fenotip jele bitno se razlikuje po ekološko-gospodarskim tipovima, što je prepoznatljivo iz određenih taksacijskih parametara kao što su:

- *visine stabala* – visine su najmanje u šumi jele s milavom: 14 – 19 m, prosječne su u šumi bukve i jele: 21 – 28 m, a najveće su u šumi jele i rebrače: 32 – 40 m, tj. visine dolaze u rasponu od 14 do > 40 m, a razlika visina iznosi 285,71 %;
- *širine krošanja* – krošnje su najuže u pretplaninskoj šumi bukve: < 3,0 m, prosječne su u šumi bukve i jele: < 4,4 m, a najšire u šumi bukve i jele s

Tablica 2. Visine stabala u NP Risnjak
Table 2. Heights of fir trees in the National Park Risnjak

Šumska zajednica <i>Forest communities</i>	Nadmorska visina (m) <i>Height above sea level (m)</i>	Visine stabala (m) <i>Height of trees (m)</i>
šuma jele na silikatu	700 – 800	32 – 40
šuma bukve i jele na vapnencu	700 – 1000	28 – 38
šuma bukve i jele na vapnencu	1000 – 1260	(17) 21 – 28
subalpska šuma jele i smreke	950 – 1350	14 – 19

Tablica 3. Debljinski prirast obične jele za stabla > 60 cm promjera (mm)
Table 3. Diameter increment of fir trees > 60 cm of breast height diameter

Šumska zajednica <i>Plant community</i>	Razdoblje – <i>Period</i>	
	1891. – 1900. godina	1941. – 1950. godine
šuma bukve i jele	44,2	30,3
šuma jele na silikatu	37,5	38,6
šuma jele i smreke na vapnenim blokovima	24,4	25,7

javorom gluhačem: < 5,6 m. Širine krošanja kreću se u rasponu od 3 do 5,6 m, a razlika je 186,66 %;

- *dužine krošanja* – krošnje su najkraće u šumi bukve s rebračom: < 5,4 m, prosječne su u šumi bukve i jele: < 10,3 m, a najduže su u šumi bukve i jele s javorom gluhačem: < 14,8 m. Dužine krošanja kreću se u rasponu od 5,4 do 10,3 m, a razlika je 190,74 % (Cestar i dr. 1971).

Prema Zlatarićevim istraživanjima (1953) u Nacionalnom parku Risnjak visina stabla ovisi i o nadmorskoj visini staništa (Tablica 2.).

Debljinski prirast

Debljinski prirast stabala prsnog promjera > 60 cm na istoj nadmorskoj visini bitno je različit s obzirom na tip šume, što se vidi iz vrijednosti debljinskog prirasta za dva različita razdoblja mjerenja (Tablica 3.).

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja autori zaključuju da postoje znatne razlike u dimenzijama stabala obične jele, razlike su također u staništima, to su različiti biotipovi nastali prirodnom selekcijom u određenim okolnostima te postoje razlike u nekim osnovnim uvjetima rasta drveća na Risnjaku.

Morfološka i fiziološka obilježja češera i sjemena

Morfološka i neka fiziološka istraživanja češera i sjemena jele tijekom zadnjih pola stoljeća upućuju na neke činjenice:

- jelovi češeri na silikatnoj podlozi **krupniji su od onih na vapnenoj**, a češeri s iste litološke podloge većih nadmorskih visina sitniji su nego oni s manjih nadmorskih visina;
- **krupniji su češeri**, bez obzira na litološku podlogu, imali i **krupnije sjeme**;
- **embriji jele sa silikatne geološke podloge rasli su u većem postotku i duže** nego oni s vapnene podloge, a **embriji s većih nadmorskih visina bili su slabijeg vitaliteta** (Regent i Mučalo 1975).

Isto tako:

- dobivena je **statistički značajna varijabilnost između istraživanih subpopulacija i populacija obične jele za sva istraživana morfološka svojstva češera i sjemena te za fiziološka svojstva sjemena između subpopulacija obične jele**;
- **glede geološke podloge (silikat i vapnenac) starija stabla oštećenih krošanja obične jele iz Gorskoga kotara pokazala su statistički značajnu razliku za istraživana morfološka svojstva češera i sjemena, osim za svojstvo težine**

- češera; starija *neoštećena stabla* također su pokazala statistički *značajnu razliku za istraživana morfološka svojstva češera i sjemena, osim za dužinu češera*;
- *različita geološka podloga (silikat, vapnenac)* u istraživanim populacijama Gorskoga kotara *nije statistički bitno utjecala na istraživana fiziološka svojstva sjemena kod svih triju stupnjeva osutosti krošanja obične jele, no vrijednosti energije klijavosti i klijavost sjemena bile su u prosjeku veće na silikatnoj podlozi, a mlada neoštećena stabla imala su najvitalnije sjeme*;
 - dobiveni rezultati upućuju na **postojanje bitne unutarpopulacijske i međupopulacijske varijabilnosti za utvrđena morfološka svojstva češera i sjemena te na utjecaj stupnja oštećenosti krošanja (vitalnost) na fiziološka svojstva sjemena** (Gradečki-Poštenjak 2002).

Fenološka istraživanja

Fenološka istraživanja početka listanja u pokusu provenijencije obične jele obrađena *survival* analizom pokazala su razliku početka listanja provenijencija jele panonskog, dinarskog i mediteranskog područja, a među dinarskim provenijencijama postoji razlika u listanju između provenijencije iz g. j. Miletke (oko 500 m nad. visine) i provenijencije iz g. j. Gluhe drage (oko 750 m) (Ivanković i dr. 2008).

Razdioba teritorija Hrvatske na sjemenske jedinice

Prvu razdiobu šuma na sjemenske jedinice u Hrvatskoj izradio je 1958. Josip Šafar na temelju *Privremenih uputstava za izbor sjemenskih baza* iz 1957. godine i konzultacija s djelatnicima Instituta za šumarska i lovna istraživanja te prihvaćenih primjedbi šumarske operative. U uvodnom dijelu članka napominje da je razdioba na sjemenske jedinice složena te da je pod jakim utjecajem različitih klimatskih, orografskih i litoloških čimbenika. „Sjemenske baze se određuju s obzirom na stanište, biološko-ekološke značajke kao i s obzirom na genetske, fiziološke i morfološke osobine pojedinih vrsta drveća, a sve u skladu s gospodarskim zahtjevima i potrebama“ (Šafar 1958).

Da se olakša rad, Šafar je sastavio *Okvirne smjernice za izradu metodike kod utvrđivanja varijabiliteta šumskih vrsta drveća*, a kriteriji su ponajprije bili svojstva debla i krošnje, dužina vegetacijskog razdoblja, otpornost prema štetnim utjecajima abiotskih i biotskih čimbenika i dr.

Osnovni Šafarovi kriteriji za razdiobu područja Hrvatske na sjemenske jedinice bili su:

1. **geografsko-ekološki faktori, napose orografske, makroklimatske, makropedološke i makrohidrološke značajke – za oblast i podoblast**
2. **regionalna klimatska i pedološka obilježja koja se jasno odražavaju u većim šumskim zajednicama, odnosno u njihovim asocijacijama i svezama za područja**
3. *razdioba na šumsko-privredna područja* (po Smilaju)
4. *preglednost na karti i terenu*
5. *usklađivanje znanstvenih zasada s mogućnostima Instituta i potrebama operative.*

Daljnju razdiobu na sjemenske jedinice pojedinih vrsta drveća u okviru sjemenskih područja izvodio je na temelju faktora lokalne klime i tla (Šafar 1958). Temeljem navedenih kriterija Šafar je teritorij Hrvatske razdijelio na sljedeće sjemenske jedinice:

- A. oblast nizinska s četiri podoblasti i dva područja*
- B. oblast brdska s tri područja (podoblasti još nisu određene)*
- C. oblast planinska s pet područja*
- D. oblast primorska listopadna s četiri podoblasti i tri područja*
- E. oblast primorska zimzelena s dvije podoblasti i jednim područjem (Šafar 1958).*

Pozitivnu ocjenu Šafarove razdiobe Hrvatske na sjemenske jedinice iznosi i skupina autora: “Mišljenja smo kako su pristup načinu rješavanja razdiobe na sjemenske jedinice te kriteriji koji su uvažavani kod razdiobe, na vrlo čvrstim znanstvenim i praktičnim temeljima, te kako i danas mogu izdržati svaku znanstvenu kritiku“ (Gračan i dr. 1999).

Svaka od tih oblasti detaljno je opisana, a za planinsku oblast C u kraćim se crtama iznosi sadržaj primijenjenih kriterija izdvajanja:

- prostorni smještaj na teritoriju Hrvatske (s posebno izdvojenim područjem ličkog sredogorja), raspon nadmorskih visina, litološka građa i geološke formacije, tipovi zastupljenih tala i njima pripadajući tipovi vegetacije, najvažniji meteorološki parametri
- opis glavnih gospodarskih vrsta drveća i pridolazećih šumskih zajednica (naglašeno je da su nazočne neke važne, ali površinski malo zastupljene zajednice poput crnog i običnog bora na Maloj Kapeli)
- način gospodarenja, uzgojni oblik, način obnove sastojina, generalne potrebe sjemena, preporuka za unos vrsta drveća kod obnove sadnicama
- opis šumsko privrednih područja s pripadajućom površinom i dr.

Temeljem navedenih kriterija **oblast C** razdijeljena je na sljedeća sjemenska područja:

- 1. Blechno-Fagetum i Blechno-Abietetum*
- 2. Fagetum croaticum montanum i Fagetum croaticum abietetosum*
- 3. Picetum croaticum montanum i Picetum croaticum subalpinum*
- 4. Fagetum croaticum subalpinum*
- 5. Querceto-Carpinetum i Ostryetum.*

Šafar je na kraju dao temeljne preporuke za uporabu i raspodjelu sjemena gospodarski najvažnijih vrsta drveća (kao i razmišljanje o uporabi stranih vrsta kod pošumljavanja i očetinjavanja), a u zaglavku je naglasio:

- ova razdioba na sjemenske jedinice nije konačna – treba ju dopunjavati;
- potrebno je utvrditi sjemenske okoliše za sve gospodarske vrste drveća i u njima izlučiti sjemenske baze na temelju njihovih genetskih i uzgojno-gospodarskih svojstava;
- paralelno bi trebalo utvrđivati rase važnijih vrsta drveća prema danim uputstvima Instituta (Šafar 1958).

U razdiobi šuma Hrvatske na sjemenske jedinice (Gračan i dr. 1999) izdvaja se i područje brdsko-gorsko-planinskih šuma (150 – 1500 m n. v.) – III. sjemenska jedinica koja se dijeli na četiri zone od kojih je III.3 – sjemenska zona dinarskih šuma bukve i jele (700 – 1200 m n. v.) – podijeljena na pet sjemenskih rajona: dinarsku bukovo-jelovu šumu, šumu jele i rebrače, šumu crnoga bora s krestušcem, šumu crnog i običnog bora s kukurijekom te šumu crnog bora s dunjaricom.

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Na temelju iznesenih činjenica o sastojinama obične jele u Gorskom kotaru proizlaze sljedeći zaključci:

1. područje Gorskoga kotara obuhvaća vrlo različite orografske, klimatske, litološke, pedološke, hidrološke, florističko-faunističke i šumsko-gospodarske čimbenike;
2. obična jela u tom području dolazi od gotovo najnižih < 500 m n. v. do najviših > 1200 m n. v., nalazimo ju u veoma različitim mikroklimatima, na tri različite litološke podloge, na više od deset tipova tala i u jedanaest ekološko-gospodarskih tipova šuma;
3. znatne razlike jelovih staništa, mikroklimi i ekološko-gospodarskih tipova prepoznate su u različitosti fenotipskih svojstava te nekim morfološkim i fiziološkim parametrima češera i sjemena;
4. Šafarova je rajonizacija iz 1958. g. za jelu u Gorskom kotaru dobra, a u raščlanjenju oblasti C na područja napravljeni su ovi propusti:
 - C2 područje ima veliki raspon nadmorskih visina, a zanemaruje obilježja staništa;
 - C3 područje ima veliki raspon nadmorskih visina;
 - C5 područje zanemaruje obilježja staništa;

ti nedostaci mogu se ukloniti definiranjem sjemenskih okoliša;

5. rajonizacija skupine autora (Gračan i dr. 1999) za zonu III.3. – sjemensku zonu dinarskih šuma bukve i jele – nije prihvatljiva zbog činjenica navedenih u stavcima 1., 2. i 3.;
6. Pravilnikom o područjima provenijencija svojti šumskog drveća od gospodarskog značaja (2008) obična jela razdijeljena je na tri sjemenske regije, a u smjernicama se traži da se prilikom uporabe šumskoga reprodukcijuskog materijala moraju poštivati visinski pojasi unutar pojedine sjemenske regije;
7. da bi se akceptirala svekolika biološka raznolikost goranskih šuma, posebno s gledišta budućnosti jelovih sastojina, očuvanja genofonda i samoobnovljivosti tih ekosustava, a time otklonile nedorečenosti rajonizacije iz 1958. i 1999., potrebno je da sadašnji ekološko-gospodarski tipovi predstavljaju sjemenske regije, jer ekološko-gospodarski tip šume (Krznar 1991) obuhvaća svu raznovrsnost jelovih sastojina iznesenih u stavcima 1., 2. i 3.

LITERATURA

REFERENCES

- Bertović, S., Glavač, V. 1963. Tipologija šuma. Šumarska enciklopedija, sv. 2. Str. 788–791.
- Bertović, S. 1994. Vegetacijska kartiranja u Hrvatskoj s osobitim obzirom na Narodni park „Risnjak“ i Gorski kotar. U: A. Frković (ur.), Zbornik radova 40 godina Nacionalnog parka „Risnjak“ 1953. – 1993. Crni Lug. Str. 17–27.
- Cestar, D. 1961. Razdioba planinske sjemenarske oblasti na sjemenarske cjeline. Obavijesti 3. Str. 1–21.
- Cestar, D. 1974. Razdjeljenje SR Hrvatske na tipološke jedinice. Bilten 5. Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija. Zagreb. Str. 1–18.
- Cestar, D., Hren, V., Kovačević, Z., Martinović, J., Pelcer, Z. 1971. Ekološko-gospodarski tipovi šuma dijela Gorskog kotara i Hrvatskog primorja. Litografirano. Institut za šumarska istraživanja.
- Cestar, D., Hren, V., Kovačević, Z., Martinović, J., Pelcer, Z. 1986. Uputstva za izradu karte ekološko-gospodarskih tipova (I) gorskog područja SR Hrvatske. Rad. – Šumar. inst. Jastrebar. 4. Str. 1–125.
- Gračan, J., Krstinić, A., Matic, S., Rauš, Đ., Seletković, Z. 1999. Šumski sjemenski rajoni (jedinice) u Hrvatskoj. Rad. – Šumar. inst. Jastrebar. 34 (1). Str. 55–93.
- Gradečki-Poštenjak, M. 2002. Varijabilnost nekih svojstava češera i sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.) u dijelu prirodnog rasprostranjenja u Hrvatskoj. Magistarski rad.
- Gradečki, M., Poštenjak, K. 1986. Contribution to the knowledge of the stands structure in the N.P. „Risnjak“, previous report, Proceedings of division 2, voluntary paper, IUFRO XVIII World Congress. Str. 653–653.
- Horvat, I. 1950. Istraživanje vegetacije planinskog skupa Risnjaka i Snježnika. Šum. list 3–4. Str. 97–118.
- Horvat, I. 1963. Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Acta biologica II-30.
- Ivanković, M., Punek, I., Littvay, T., Perić, S., Marjanović, H. 2008. Upotreba Survival analize u istraživanju varijabilnosti listanja provenijencija obične jele (*Abies alba* Mill.). Rad. – Šumar. inst. Jastrebar. 43. Str. 19–30.
- Jedlowski, D. 1961. Razdioba Dalmacije na sjemenarske cjeline. Obavijesti 1. Str. 1–32.
- Krznar, Anka. 1991. Tipološka istraživanja historijat, sadašnjost i pravci razvoja. Šum. list 115 (6/9). Str. 351–363.
- Lukić, N., Galić, Ž., Božić, M. 2001. Dendrokronologija obične jele. U: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj. Str. 561–568.
- Poštenjak, K., Gradečki, M. 1994. Ekološko-gospodarski tipovi šuma Nacionalnog parka „Risnjak“, prethodno priopćenje. U: A. Frković (ur.), Zbornik radova 40 godina Nacionalnog parka „Risnjak“ 1953. – 1993. Crni Lug. Str. 34–46.
- Poštenjak, K. 1997. Zavisnost prirasta jelovih stabala o nekim stanišnim i taksacijskim čimbenicima u zajednici jele i rebrače (*Blechno-Abietetum* Horv.). Disertacija.
- Regent, B., Mučalo, V. 1975. Istraživanje uzroka i posljedica sušenja prirodnih jelovih šuma u SR Hrvatskoj. Rad. – Šumar. inst. Jastrebar. 23. Str. 115–125.
- Rupert, P. 1961. Razdioba teritorija Hrvatskog primorja, Istre i kvarnerskih otoka na sjemenke jedinice. Obavijesti 2. Str. 1–56.
- Šafar, J. 1951. Ugibanje i obnavljanje jele u prebornim šumama Gorskog kotara. Šum. list 75 (8–10). Str. 299–303.
- Šafar, J. 1958. Osnovna razdioba sjeverne Hrvatske na sjemenarske cjeline. Šum. list 10. Str. 329–338.
- Šafar, J. 1961. Sjemenarska podoblast Banijsko-kordunska. Obavijesti 4. Str. 1–22.
- Šafar, J. 1961. Razdioba teritorija Hrvatske na sjemenarske rajone. Obavijesti 1. Str. 1–2.

- Šafar, J. 1968. Prilozi rješavanju problema o održavanju i pomlađivanju jele na području Gorskog kotara. Šum. list 92 (11–12). Str. 439–451.
- Šafar, J. 1969. Prilozi rješavanju problema o održavanju i pomlađivanju jele na području Gorskog kotara. Šum. list 93 (1–2). Str. 26–35.
- Šafar, J. 1981. Gorski kotar, Delnice.
- Šegulja, N., Lovašen-Eberhardt, Ž., Hršak, V., Lukač, G. 1994. Prikaz stanja istraženosti flore u Nacionalnom parku „Risnjak“. U: A. Frković (ur.), Zbornik radova 40 godina Nacionalnog parka „Risnjak“ 1953. – 1993. Crni Lug. Str. 71–78.
- Trinajstić, I. 2001. Rasprostranjenost, morfologija i taksonomija jele u Hrvatskoj. U: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj. Zagreb. Str. 93–102.
- Zlatarić, B. 1953. Neki taksacijski elementi jele i bukve u odnosu na ekologiju i razdiobu šuma na Risnjaku. Glas. šum. pokuse. Str. 111–162.

SEED UNITS OF SILVER FIR (*ABIES ALBA* MILL.) IN THE AREA OF GORSKI KOTAR

SUMMARY

In Croatia the largest silver fir forests are situated in region of Gorski kotar in the area of overgrown high karst which is also the areal's optimum.

The specificity of karst orography as the macro- and micro climate have conditioned that on this relatively small area one can find significant diversity of habitats, climate, flora and fauna. Silver fir could be found here at different expositions, at the altitude between < 500 – >1200 m. Although largest complexes of silver-forests appear on limestone, they could be also found on limestone – dolomite, dolomite and silicate substrate. Different geological substrates have formed more than a dozen of different soil-types which differ according to the physical-chemical-biological characteristics.

Silver fir could be found in mixed (rarely pure) stands with beech, Norway spruce, great maple and elm where it appears in 11 ecological-managerial forest types (EMFT): I-B-11, I-B-30, I-C-10, I-C-11, I-C-12, I-C-20, I-C-30, I-C-40, I-C-50, I-C-60, I-C-61. Fir phenotype significantly differs in different ecological managerial forest types what can be recognized from particular measuring parameters such as tree height, crown width and length etc. When all the orographical, altitude-related, geological, pedological, phytocoenological and biological-silvicultural differences of silver fir forest are taken into account – it is obvious than that the present specific distribution of silver fir seed units in Gorski Kotar neglects its biodiversity, and it needs to be reconsidered and revised.

Key words: *Gorski kotar, Silver fir, Seed Units*

