

Dendrometric characteristics of Balkan maple (*Acer heldreichii*. Orph.) in the eastern part of Bosnia and Herzegovina

Dendrometrijske karakteristike planinskog javora (*Acer heldreichii*. Orph.) u istočnom dijelu Bosne i Hercegovine

Siniša Cincar¹, Aleksandar Tepavac¹, Boško Pajić², Amina Karišik^{3,*}

¹ JPŠ "Šume Republike Srpske" a. d. Sokolac, Romanijska 1/3, 71350 Sokolac, Bosna i Hercegovina

² IRPC – Istraživačko razvojni i projektni centar Banja Luka, Jovana Dučića, 78000, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³ Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

ABSTRACT

Balkan maple spreads throughout the entire Balkan Peninsula from Greece in the south, Bulgaria, North Macedonia, Albania, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, all the way to the northernmost deposit in Serbia on Rudnik Mountain, and the northernmost deposit in Bosnia and Herzegovina on the slopes of Trebević Mountain. This study presents the results of dendrometric characteristics of Balkan maple at the Trebević, Jahorina, and Tvičijak sites near Rogatica. The analysis included a total of 75 trees, where all the trees of the Balkan maple were found and marked by examining the three mentioned research sites. Populations of Balkan maple were found on the north and northeast exposure of the investigated areas at altitudes up to 1570 m, which also shows, according to previous research, that the largest quantity and coverage, as well as the greatest dimension of Balkan maple are reached in subalpine vegetation. Balkan maple has great significance in terms of protecting the soil from erosion, improving ecological conditions for the survival of other plant species, and due to the increasing frequency of logging for the purpose of forming ski slopes, cable cars and power lines on our mountains, Balkan maple is becoming increasingly rare, so it needs to be given much more attention.

Key words: *Balkan maple, Acer heldreichii, Trebević, Jahorina, Rogatica, Bosnia and Herzegovina, height, diameter at Breast Height (DBH), dendrometric characteristics*

INTRODUCTION - Uvod

Balkansko poluostrvo je najbogatiji i najraznovrsniji dio Evropskog kontinenta u pogledu flore. Procjenjuje se da flora Balkanskog poluostrva sadrži između 7500 i 8000 autohtonih vrsta vaskularnih biljaka, što čini Balkansko poluostrvo floristički najbogatijim i najraznovrsnijim dijelom Evrope (Tutin et al. 1964-1980; Stevanović et al. 1995). Planinski javor pripada dinarsko-balkanskozemizijskom flornom elementu i predstavlja endemit Balkan-

skog poluostrva (Tomović 2007). Raste u Srbiji, Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini, Makedoniji, Bugarskoj, Grčkoj i Albaniji. Zapadna granica rasprostranjenja planinskog javora nalazi se na planini Bjelašnici kod Gacka u Bosni i Hercegovini, na jugu dopire do sjevernog Peloponeza u Grčkoj, na istoku do srednjeg dijela Stare planine u Bugarskoj, a sjeverna granica areala je na planini Rudnik u Srbiji (Lakušić, R. 1964).

* Corresponding author: Amina Karišik, a.karisik@sfsa.unsa.ba

Krajem 19. i početkom 20. stoljeća različiti botaničari proučavali su planinski javor na području Bosne i Hercegovine, uključujući Murbecka, Malya, Fialu, Becka i Muravjeva (Fukarek 1948). Fukarek (1943, 1948) daje pregled poznatih nalazišta planinskog javora u Bosni i Hercegovini i nekim okolnim krajevima. Maly (1938, 1940) prvi navodi 12 nalazišta planinskog javora za Ravnu planinu (Jahorina), gdje ga detaljno proučava, dok Ćurić (1960) navodi nova nalazišta planinskog javora na Jahorini ispod glavnog masiva do ogranka Klek. Prema Fukareku (1965) često ga pronalazimo pojedinačno i u predplaninskim šumama bukve zajedno sa gorskim javorom. Na području Bosne i Hercegovine planinski javor je prisutan na sljedećim lokalitetima: Jahorina, Trebević, Klek kod Prače, Kmur kod Foče, Radomišlje, Treskavica, Zelengora, Volujak, Maglić i Bjelašnica kod Gacka (Perović 2013).

Planinski javor ima široku ekološku valencu u odnosu na geološku podlogu i zemljište. Izrazito je planinska vrsta i odlično podnosi niske temperature kao i dugo zadržavanje snijega i kratke vegetacione periode (Stefanović 1990). Raste na svim tipovima stijena, na krečnjačkim i silikatnim masivima, a rasprostranjen je na različitim tipovima zemljišta, od organomineralnih rendzina do kiselih smeđih zemljišta i podzola (Lakušić 1989).

Neplanskom sječom i nestavljanjem pod zaštitu ove vrste, došlo je do istrebljenja planinskog javora te ga pronalazimo u manjim fragmentima ili pojedinačno. Ova istraživanja će imati veliki značaj ako se ima na umu da planinski javor ima sposobnost rasta u uslovima u kojima samo mali broj vrsta drveća može da opstane, zbog čega ima veliki ekološki značaj na prirodnim nalazištima. On štiti zemljišta od erozije, poboljšava ekološke uslove za opstanak drugih biljnih vrsta i predstavlja stanište i izvor hrane za znatan broj životinjskih vrsta.

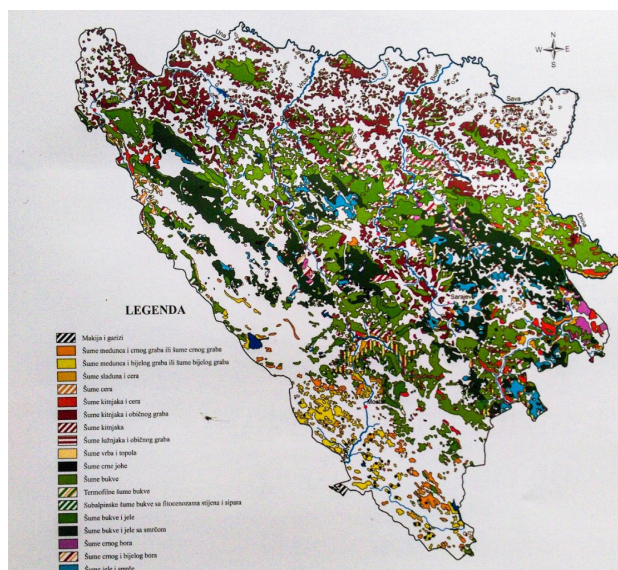
RESEARCH AREA - Područje istraživanja

Područje istraživanja najvećim dijelom pripada kompleksu acidofilnih četinarskih šuma na plitkom krečnjačkom zemljištu. Prema horizontalnom raščlanjenju šumske vegetacije u bivšoj Jugoslaviji (Stefanović et al. 1983), ovo područje pripada oblasti unutrašnjih dinarida, području istočnobosanske visoravni.

Područje istočnobosanske visoravni obuhvata planinske krajeve oko Sarajeva i Vareša, do kanjona Drine, sa veoma izraženom Romanijskom visoravni kao i Jahorinskog platoa. U geološkoj građi ovog područja učestvuju raznovrsne sedimentne, magmatske i metamorfne stijene – paleozoika, mezozoika i kenozoika (Antić et al. 1972). Područje Trebevića, Jahorine i Tvičijaka pripada zoni mezozojskih krečnjaka. Područje ovih planina većim dije-

lom leži iznad 1000 m/n. v. Klima ima planinski karakter (Milosavljević 1977), mada od novembra do maja osjeća se uticaj kontinentalne klime. U vegetacionom periodu padne približno 52% godišnjih padavina, dok vegetacioni period traje u periodu od 1. 5. do 31. 9. (približno 150 dana). Prosječna srednja temperatura vazduha u vegetacionom periodu iznosi 13,8 °C, prosječna godišnja količina padavina iznosi 921,7 mm/m², pojava kasnih mrazeva događa se u junu, a ranih mrazeva u septembru (Republički hidrometeorološki zavod Republika Srpska).

Realna slika šumske vegetacije (Fotografija 1) predstavlja rezultantu djelovanja triju važnih faktora: historijskog razvoja vegetacije u prošlosti, specifičnih prirodnih uslova i antropogenih uticaja (Ćirić et al. 1971). Smrča, odnosno šumske zajednice u kojima je ova vrsta edifikator, su dominantno zastupljene kao šume bukve i jele sa smrčom (*Piceo-Fago-Abietetum* Čol. 1965) i rasprostranjene su u centralno dinarskim planinskim područjima koja su hladnija, izvan toplih klimatskih uticaja panonskog, odnosno mediteranskog područja (Stefanović et al. 1983; Beus 1984). Šume jele i smrče (*Abieti-Piceetum abietis* Mišić & Popović 1978) su rasprostranjene širom Bosne na području Kupresa, Vranice, Vlašića, Zvijezde, Romanije, Jahorine, te na području Čelebića i Meštrovca. Zauzimaju površine unutar areala klimaregionalne zajednice bukve i jele (*Abieti-Fagetum dinaricum* Treg. 1957.), dok su manje zastupljene čiste planinske šume bukve na zemljištima bogatim bazama (*Fagetum montanum* Fukarek & Stefanović 1958) i acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum* Wrab. 1969).



Fotografija 1. Karta realne vegetacije u Bosni i Hercegovini (Stevanović et al. 1983)

Picture 1. The map of vegetation in Bosnia and Herzegovina (Stevanović et al. 1983)

Trebević je planina u jugoistočnom dijelu Bosne i Hercegovine sa najvišom nadmorskom visinom od 1629 metara (Fotografija 2). Nalazi se jugoistočno od Sarajeva i izdiže se između klisure Miljacke na sjeveroistoku i klisure Kasindolske rijeke na jugozapadu, sarajevske kotline na sjeverozapadu, te uzvišenja Veliki i Mali Stupanj na jugoistoku, sa koordinatama 43 7969 i 18 4758. Planinski masiv planine Trebević nadovezuje se na planinu Jahorinu. Populacije planinskog javora su pronađene na sjevernoj ekspoziciji i nadmorskoj visini od 1540 m.

PLANINSKI JAVOR - TREBEVIĆ

1 : 5 000



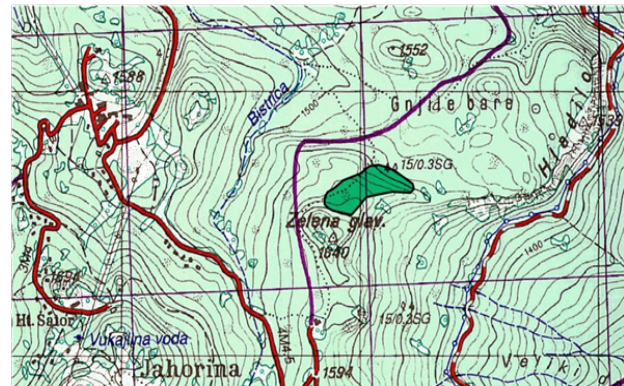
Fotografija 2. Karta nalazišta planinskog javora na planini Trebević

Picture 2. Map of Balkan maple sites on Trebević mountain

Jahorina je planina u Bosni i Hercegovini sa najvišim vrhom Ogorjelica koji se nalazi na nadmorskoj visini od 1916 metara nadmorske visine. Planina Jahorina se prostire između 43°39' 22 geografske širine i 18°31' 71 geografske dužine. Jedan od prvih istraživača vegetacije Jahorine bio je Slavnić (1954). Fukarek i Stefanović istraživali su šumsku vegetaciju 1958. godine, a Bjelčić (1966) je isto radio sa livadama i pašnjacima. Sve navedene planine pripadaju Dinarskom planinskom masivu (Fotografija 3). Populacije planinskog javora su pronađene na sjeveroistočnoj ekspoziciji i nadmorskoj visini od 1570 m.

PLANINSKI JAVOR - JAHORINA

1 : 10 000



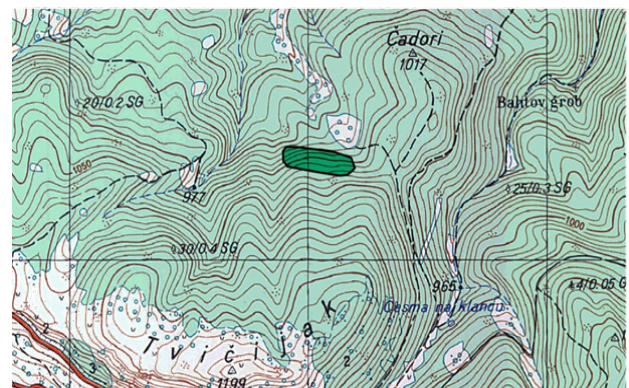
Fotografija 3. Karta nalazišta planinskog javora na lokalitetu planine Jahorine

Picture 3. Map of Balkan maple sites on the Jahorina mountain location

Kota Tvičijak nalazi se u širem okruženju grada Rogatice i najbliža je naseljenom mjestu Mesići. Nadmorska visina vrha Tvičijak iznosi 1199 metara nadmorske visine i navedeni vrh se nadovezuje na planinski masiv planine Jahorina (Fotografija 4). Lokalitet nalazišta planinskog javora na Tvičijaku prostire se od 43° 72' 88 geografske širine do 18° 97' 53 geografske dužine. Populacije planinskog javora su pronađene na sjeveroistočnoj ekspoziciji i nadmorskoj visini od 1010 m.

PLANINSKI JAVOR - ROGATICA

1 : 10 000



Fotografija 4. Karta nalazišta planinskog javora na lokalitetu planine Tvičijak

Picture 4. Map of Balkan maple sites on the Tvičijak mountain location

Tabela 1. Deskriptivna statistika dendrometrijskih karakteristika planinskog javora na lokalitetu Trebević

Table 1. Descriptive statistics of dendrometric characteristics of Balkan maple at the Trebević site

Prsni prečnik (cm)		Prirast (mm)		Visina (m)	
Mean	18,25	Mean	48,9444444	Mean	13,6694444
Standard Error	1,2930676	Standard Error	2,09986562	Standard Error	0,54921039
Standard Deviation	7,75840558	Standard Deviation	12,5991937	Standard Deviation	3,29526235
Range	32	Range	54	Range	13,4
Minimum	6	Minimum	28	Minimum	6
Maximum	38	Maximum	82	Maximum	19,4
Sum	657	Sum	1762	Sum	492,1
Count	36	Count	36	Count	36
Confidence Level(95,0%)	2,62506678	Confidence Level(95,0%)	4,26295385	Confidence Level(95,0%)	1,11495637

MATERIALS AND METHODS -

Materijal i metode rada

Prikupljanje podataka na terenu vršeno je na tri različita lokaliteta – Trebević, Jahorina i Tvičijak. Pregledom tri navedena lokaliteta pronađena su i obilježena sva stabla planinskog javora. Stabla su analizirana tokom mjeseca juna i jula 2021. godine. Na lokalitetu Trebević na nadmorskoj visini od 1540 m, analizom je obuhvaćeno 36 stabala, na lokalitetu Jahorina na nadmorskoj visini od 1570 m, obuhvaćeno je 31 stablo i na lokalitetu Tvičijak na nadmorskoj visini od 1010 m, analizirano je 8 stabala. Na pomenutim lokalitetima vršeno je prikupljanje sljedećih podataka:

- Obročavanje stabala na terenu i upisivanje koordinata lokaliteta, kao i kartografski prikaz sastojine
- Prikupljanje podataka o prečniku stabala uz upotrebu prečnice
- Prikupljanje podataka o visinama stabala uz upotrebu visinomjera (SUUNTO)
- Prikupljanje podataka o prirastu uz upotrebu Preslerovog svrdla, te izbrajanje godova na izvađenim izvrtcima i uvećavanjem za dva (2) kako bi dobili desetogodišnji prirast za navedeno stablo koje je predmet mjerenja.

Statistička obrada podataka je izvršena u statističkom paketu STATGRAPHICS Centurion XVI i Microsoft Excel programu.

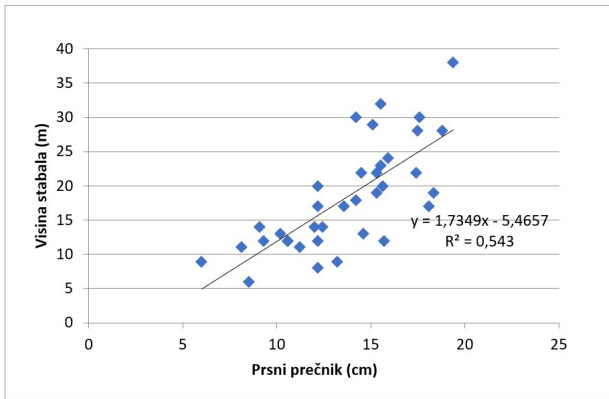
RESULTS AND DISCUSSION -

Rezultati i diskusija

Na lokalitetima Jahorina, Trebević i Tvičijak analizom je obuhvaćeno ukupno 75 stabala planinskog javora. Visine stabala su se kretale od 6 m do 30,7 m (prosječno 18,4 m). Prsni prečnik analiziranih stabala se kretao od 6 cm do 85 cm (prosječno 46 cm), a desetogodišnji prirast od 26 mm do 82 mm (prosječno 54 mm).

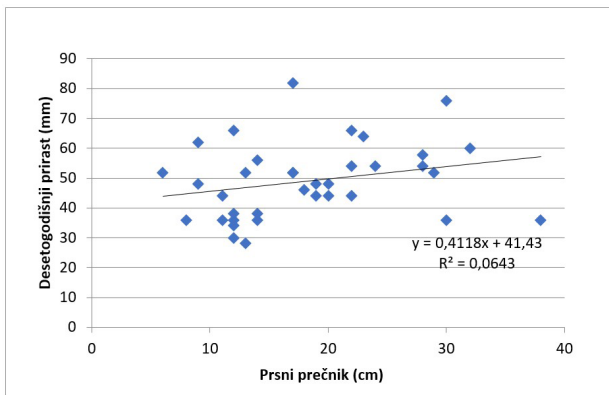
Obradom podataka na lokalitetu planine Trebević (tabela 1) je obuhvaćeno 36 stabala planinskog javora sa prsnim prečnikom u rasponu od 6 cm najniže vrijednosti do 38 cm najvećeg izmjerenog prečnika. Izmjerene visine na pomenutom lokalitetu kretale su se u rasponu od 6,0 metara do 19,4 metara koliko je iznosilo najviše stablo. Prirast se kretao u rasponu od 28 mm najniže vrijednosti do 82 mm najveće vrijednosti prirasta.

Analizom distribucije prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora na lokalitetu Trebević (grafikon 1) izravnjavanjem srednjih vrijednosti, zaključujemo da stabla prečnika 15 cm postižu optimalne visine stabala koje u prosjeku postižu optimalne visine od 20 metara. Uoprednom analizom desetogodišnjeg debljinskog prirasta i prsnog prečnika (grafikon 2) na lokalitetu Trebević, optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu od 20 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 50 mm. Najniže postignute vrijednosti izmjerenog debljinskog prirasta iznose 27 mm za debljinski stepen od 10–20 cm, a najveće ostvarene vrijednosti nalaze se u debljinskom stepenu od 20–30 cm.



Grafikon 1. Distribucija prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora na lokalitetu Trebević

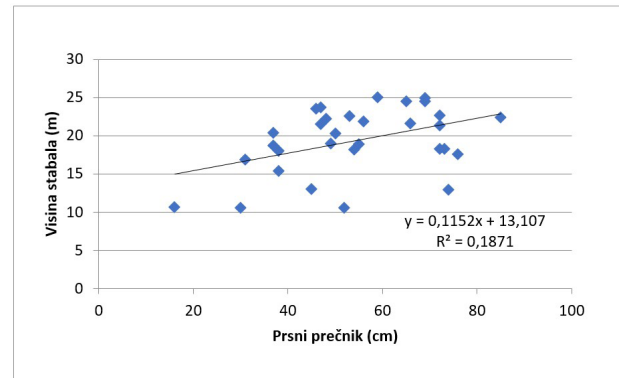
Graph 1. Distribution of diameter at breast height (dbh) and tree height of the Balkan maple trees at the Trebević site



Grafikon 2. Distribucija prsnog prečnika i desetogodišnjeg prirasta planinskog javora na lokalitetu Trebević

Graph 2. Distribution of diameter at breast height (dbh) and ten-year growth of the Balkan maple trees at the Trebević site

Obradom podataka na lokalitetu planine Jahorina (tabela 2) je obuhvaćeno 31 stablo planinskog javora sa prsnim prečnikom u rasponu od 16 cm najniže vrijednosti do 85 cm najvećeg izmjenenog prečnika. Izmjerene visine na pomenutom lokalitetu kretale su se u rasponu od 10,5 metara najniže stablo do 25,10 metara koliko je iznosilo najvišije stablo. Prirast se kretao u rasponu od 26 mm najniže vrijednosti do 41 mm najveće vrijednosti prirasta.



Grafikon 3. Distribucija prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Jahorina

Graph 3. Distribution of diameter at breast height (dbh) and tree height of the Balkan maple trees at the Jahorina site

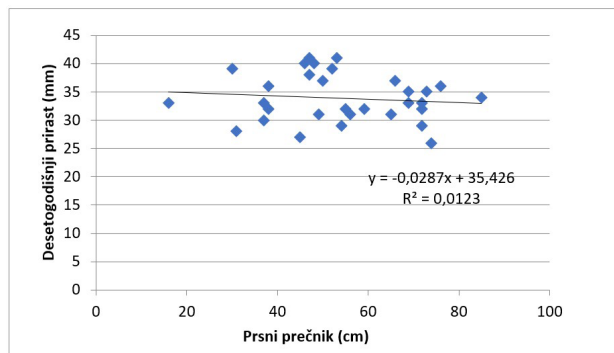
Analizom distribucije prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora na lokalitetu Jahorina (grafikon 3) izravnjavanjem srednjih vrijednosti zaključujemo da stabla prečnika u debljinskom stepenu od 40–60 cm postižu optimalne visine stabala, koje u prosjeku postižu optimalne visine od 20 metara. Uporednom analizom desetogodišnjeg debljinskog prirasta i prsnog prečnika (grafikon 4) na lokalitetu Jahorina, ujednačeni su para-

Tabela 2. Deskriptivna statistika dendrometrijskih karakteristika planinskog javora (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Jahorina

Graph 2. Descriptive statistics of dendrometric characteristics of Balkan maple at the Jahorina site

Prsni prečnik (cm)		Prirast (mm)		Visina (m)	
Mean	54,2258065	Mean	33,8709677	Mean	19,3516129
Standard Error	2,9118629	Standard Error	0,75168905	Standard Error	0,77514995
Standard Deviation	16,2125665	Standard Deviation	4,18522748	Standard Deviation	4,31585225
Range	69	Range	15	Range	14,6
Minimum	16	Minimum	26	Minimum	10,5
Maximum	85	Maximum	41	Maximum	25,1
Sum	1681	Sum	1050	Sum	599,9
Count	31	Count	31	Count	31
Confidence Level (95,0%)	5,9468174	Confidence Level (95,0%)	1,53515383	Confidence Level (95,0%)	1,58306739

metri, a optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu od 60 do 80 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 35 mm. Najniže postignute vrijednosti izmjerenog debljinskog prirasta iznose 25 mm za prsni prečnik od 70 cm.

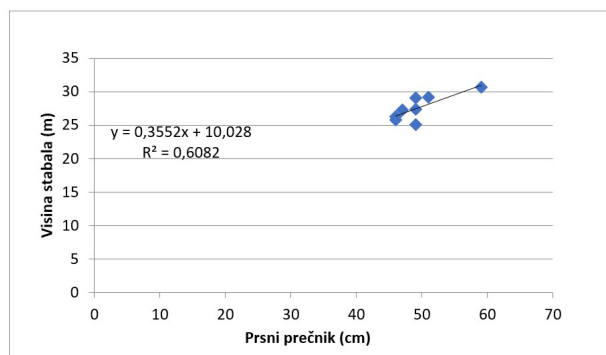


Grafikon 4. Distribucija prsnog prečnika i desetogodišnjeg prirasta planinskog javora (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Jahorina

Graph 4. Distribution of diameter at breast height (dbh) and ten-year growth of the Balkan maple trees at the Jahorina site

Obradom podataka na lokalitetu planine Tvičijak (tabela 3) je obuhvaćeno 8 stabala planinskog javora sa prsnim prečnikom u rasponu od 46 cm najniže vrijednosti do 59 cm najvećeg izmjerenog prečnika. Izmjerene visine na pomenutom lokalitetu kretale su se u rasponu od 25,1 metara do 30,7 metara koliko je iznosilo najvišije stablo. Prirast se kretao u rasponu od 39 mm najniže vrijednosti do 52 mm najveće vrijednosti prirasta.

Analizom distribucije prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora na lokalitetu Tvičijak (grafikon 5) izravnjavanjem srednjih vrijednosti zaključujemo da stabla prečnika u debljinskom stepenu 40–50 cm postižu optimalne visine stabala koje u prosjeku postižu optimalne visine od 25 metara. U poređnom analizom desetogodišnjeg debljinskog prirasta i prsnog prečnika (grafikon 6) na lokalitetu Tvičijak, ujednačeni su parametri, a optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu 40–50 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 47 mm. Najniže postignute vrijednosti izmjerenog debljinskog prirasta iznose 39 mm za prsni prečnik od 60 cm.



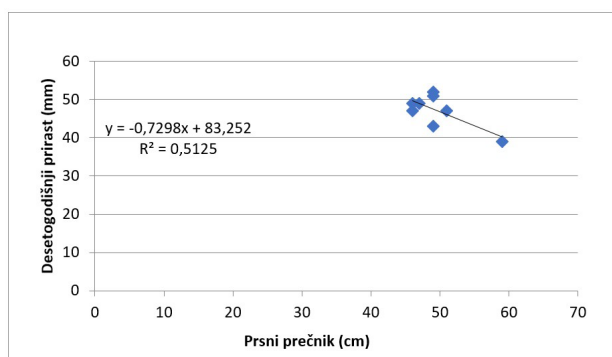
Grafikon 5. Distribucija prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Tvičijak

Graph 5. Distribution of diameter at breast height (dbh) and tree height of the Balkan maple trees at the Tvičijak site

Tabela 3. Deskriptivna statistika dendrometrijskih karakteristika planinskog javora (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Tvičijak

Table 3. Descriptive statistics of dendrometric characteristics of Balkan maple at the Tvičijak site

Prsni prečnik (cm)		Prirast (mm)		Visina (m)	
Mean	49,5	Mean	47,125	Mean	27,6125
Standard Error	1,48804762	Standard Error	1,51701657	Standard Error	0,67782148
Standard Deviation	4,20883425	Standard Deviation	4,29077083	Standard Deviation	1,91716867
Range	13	Range	13	Range	5,6
Minimum	46	Minimum	39	Minimum	25,1
Maximum	59	Maximum	52	Maximum	30,7
Sum	396	Sum	377	Sum	220,9
Count	8	Count	8	Count	8
Confidence Level (95,0%)	3,51867349	Confidence Level (95,0%)	3,58717418	Confidence Level (95,0%)	1,60279312



Grafikon 6. Distribucija prsnog prečnika i desetogodišnjeg prirasta (*Acer heldreichii*) na lokalitetu Tvičijak

Graph 6. Distribution of diameter at breast height and ten-year growth of the Balkan maple trees at the Tvičijak site

Primjenom ANOVA testa u statističkom paketu STATGRAPHICS utvrđeno je postojanje statističkih značajnih razlika u prosječnim vrijednostima prsnog prečnika, prirasta i visine uz vjerovatnoću od 95% ($p = 0,000$ - prsni prečnik, prirast, visina). S obzirom na to da je utvrđeno postojanje statističkih značajnih razlika za svaku od analiziranih dendrometrijskih karakteristika, provedena su višestruka testiranja primjenom Tukey HSD testa.

Tabela 4. Tukey HSD test – prečnik planinskog javora na 3 lokaliteta

Table 4. Tukey HSD test – diameter of breast height of Balkan maple at three sites

	Count	Mean	Homogenous groups
Trebević	36	18,25	X
Tvičijak	8	49,5	X
Jahorina	31	54,2258	X
Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
Trebević - Jahorina	*	-35,9758	6,95079
Trebević - Tvičijak	*	-31,25	11,0881
Jahorina - Tvičijak		4,72581	11,2495

* označava statistički značajnu razliku

Prilikom korištenja Tukey HSD testa, možemo uočiti statističke značajne razlike u pogledu prečnika na datim lokalitetima. Homogene grupe su Jahorina i Tvičijak, te između njih nema statistički značajnih razlika. Zvezdica je stavljena pored 2 para (Trebević-Jahorina, Trebević-Tvičijak), što ukazuje da ovi parovi pokazuju statistički značajne razlike na nivou pouzdanosti od 95,0%.

Tabela 5. Tukey HSD test – prirast planinskog javora na 3 lokaliteta

Table 5. Tukey HSD test – growth of Balkan maple at three sites

	Count	Mean	Homogenous groups
Jahorina	31	33,871	X
Tvičijak	8	47,125	X
Trebević	36	48,944	X
Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
Trebević - Jahorina	*	15,0735	5,44603
Trebević - Tvičijak		1,81944	8,68771
Jahorina - Tvičijak	*	-13,254	8,81417

* označava statistički značajnu razliku

Prilikom korištenja Tukey HSD testa, možemo uočiti statističke značajne razlike u pogledu prirasta na datim lokalitetima. Homogene grupe su Trebević i Tvičijak, te između njih nema statistički značajnih razlika. Zvezdica je stavljena pored 2 para (Trebević-Jahorina, Jahorina-Tvičijak), što ukazuje da ovi parovi pokazuju statistički značajne razlike na nivou pouzdanosti od 95,0%.

Tabela 6. Tukey HSD test – visina planinskog javora na 3 lokaliteta

Table 6. Tukey HSD test – height of Balkan maple at three sites

	Count	Mean	Homogenous groups
Trebević	36	13,6694	X
Jahorina	31	19,3516	X
Tvičijak	8	27,6125	X
Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
Trebević - Jahorina	*	-5,68217	2,14633
Trebević - Tvičijak	*	-13,9431	3,42389
Jahorina - Tvičijak	*	-8,26089	3,47374

* označava statistički značajnu razliku

Nakon primjene Tukey HSD testa, uočavamo statističke značajne razlike u pogledu visina na datim lokalitetima. Zvezdica je stavljena pored 3 para (Trebević-Jahorina, Trebević-Tvičijak, Jahorina-Tvičijak), što ukazuje da ovi parovi pokazuju statistički značajne razlike na nivou pouzdanosti od 95,0%.

Planinski javor je vrsta koja se javlja na različitim ekspozicijama, ali je na lokalitetu Trebevića prvenstveno zastupljen na hladnim i vlažnim sjevernim, a na području Jaho-

rine i Tvičijaka na sjeveroistočnim područjima. Prema Milošević et al. (2019) najveću količinu i pokrivenost, kao i najveću dimenziju, planinski javor dostiže u subalpskom vegetacijskom pojasu i ovaj pojas se smatra najpogodnijim jer je vrsta koja je osjetljiva na uticaje tople klime, pa zauzima uglavnom skrivenu, sjevernu, sjeveroistočnu i istočnu ekspoziciju.

Šume javora su bile proučavane na različitim mjestima, uključujući Javor, Dvorište i najviši šumski pojas vegetacije zvan Zlatna dolina do Stanskog vrela. Šume se nalaze na velikim nadmorskim visinama od 1350 do 1600 m, uglavnom sastavljenim od krečnjaka, kvarcnog pješčenjaka i koluvijalnih naslaga. Prema Petronić et al. (2012) pokrivenost šuma se kreće od 60% do 80%, a visina vegetacije varira u zavisnosti od vrste šume, gdje u remontnim šumama, planinski javor dostiže visinu i do 30 metara, a u degradiranim oko 8 metara, sa pojedinačnim stablima preko 30 m visine. Prema istraživanjima Pandeva (2003) na planinama Balkanskog poluostrva *Acer heldreichii* Orph. raste u visinskoj zoni 900–2100 m, pojedinačno zalazi iznad gornje granice šumskog drveća. Doživi starost do 400 godina i dostiže visine do 30 m, a prečnike do 100 cm.

Istraživanjima Perović (2013) u Srbiji zapaženo je da planinski javor prvenstveno gradi zajednice sa subalpskom bukvom, a vrlo rijetko sa smrčom. Pojava zajednice planinskog javora i smrče na Jahorini jasno govori o manjoj frigorifilnosti planinskog javora u odnosu na smrču i njegovog približavanja u ovom pogledu bukvi. Tako Kojić et al. (1994, 1997) svrstavaju planinski javor i bukvu u grupu mezotermnih vrsta, dok smrču tretiraju kao frigorifilno-mezotermnu vrstu. S obzirom na to da planinski javor dobro podnosi kasne proljetne mrazeve, to mu omogućava da se diže na veće nadmorske visine, te tako na nekim planinama izgrađuje uzak pojas iznad pojasa subalpijske bukve ili se javlja u čistim sastojinama na hladnijim staništima u pojasu subalpijskih bukovih šuma (Lakušić 1989).

Izrazito smanjena populacija planinskog javora se može objasniti i istraživanjima (Petronić et al. 2012) koja kažu da se populacija planinskog javora na lokalitetu Jahorine znatno smanjila zbog česte sječe u svrhu formiranja ski-staza, žičara i dalekovoda. Osim toga, prethodni ratovi su takođe ostavili vidljiv trag na ovim prostorima (Petronić et al. 2012).

Da bi se planinski javor očuvao, potrebno je da očuvamo područja naših planina kako bi se mogao omogućiti kontinuiran opstanak šumske vegetacije.

CONCLUSIONS - Zaključak

Na terenu su proučavane dendrometrijske karakteristike planinskog javora na lokalitetima Trebević, Jahorina i Tvičijak. Pregledom tri navedena lokaliteta pronađena su i obilježena sva stabla planinskog javora. Visine stabala su se kretale od 6 m do 30,7 m (prosječno 18,4 m). Prsni prečnik analiziranih stabala se kretao od 6 cm do 85 cm (prosječno 46 cm), a desetogodišnji prirast od 26 mm do 82 mm (prosječno 54 mm).

Analizom distribucije prsnog prečnika i visine stabala planinskog javora na lokalitetu Trebević izravnjavanjem srednjih vrijednosti zaključujemo da stabla prečnika 15 cm postižu optimalne visine od 20 metara. Na lokalitetu Jahorina zaključujemo da stabla prečnika u debljinskom stepenu od 40–60 cm postižu optimalne visine stabala koje u prosjeku iznose 20 metara, a na lokalitetu Tvičijak izravnjavanjem srednjih vrijednosti zaključujemo da stabla prečnika u debljinskom stepenu 40–50 cm postižu optimalne visine stabala koje u prosjeku postižu optimalne visine od 25 metara.

U poređnom analizom desetogodišnjeg debljinskog prirasta i prsnog prečnika na lokalitetu Trebević, optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu od 20 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 50 mm, na lokalitetu Jahorina optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu 60–80 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 35 mm, dok na lokalitetu Tvičijak optimalne prosječne vrijednosti ostvarene su u debljinskom stepenu 40–50 cm gdje desetogodišnji prirast iznosi 47 mm.

Statističkim analizama je utvrđeno postojanje statističkih značajnih razlika u prosječnim vrijednostima prsnog prečnika, prirasta i visine uz vjerovatnoću od 95% na navedena tri lokaliteta.

Planinski javor je vrsta koja se javlja na različitim ekspozicijama, ali je na lokalitetu Trebevića prvenstveno zastupljen na hladnim i vlažnim sjevernim, a na području Jahorine i Tvičijaka na sjeveroistočnim područjima.

Ova vrsta ima kvalitetno drvo, te veliki značaj u smislu zaštite zemljišta od erozije, poboljšanja ekoloških uslova za opstanak drugih biljnih vrsta, a uz to ima i izražena dekorativna svojstva. Kao posljedica sve češćih neplanjskih sječa u svrhu formiranja ski-staza, žičara i dalekovoda na našim planinama, planinski javor sve više pronalazimo u manjim fragmentima ili pojedinačno.

Sva dalja istraživanja ove vrste će imati veliki značaj ako se ima na umu da planinski javor ima sposobnost rasta u uslovima u kojima samo mali broj vrsta drveća može da opstane, zbog čega ima veliki ekološki značaj na prirodnim nalazištima.

REFERENCES - Literatura

- Alexandrov, A., Pandeva, D. (2003): *Acer heldreichii* Orph. Ex Boiss. 1856. In: *Enzyklopädie der Holzgewächse*, Vol. 34. Ergänzungslieferung. 12/03. Wiley-VCH Verlag GmbH. Str. 1-6.
- Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1972): Vodič za šumska zemljišta Goča i Kopaonika. Šumarski fakultet, Zavod za pedologiju. Beograd. Str. 1-38.
- Beus, V. (1984): Vertikalno raščlanjenje šuma u svijetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji. ANU BiH, Radovi, knjiga LXXVI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 23, Sarajevo.
- Bjelčić, Ž. (1966): Вегетација претпланинског појаса планине Јахорине. Poseban otisak iz Glasnik Zemaljskog muzeja Prirodne nauke, sv. V, Sarajevo.
- Ćirić, M., Stefanović, V., Drinić, P. (1971): Tipovi bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Univerzitet u Sarajevu Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo.
- Ćirić, R. (1960): Nova nalazišta planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph. in Boiss.) na planini Jahorini kod Sarajeva. Narodni šumar 9-10/1960. Str. 445-450.
- Fukarek, P. (1943.): Planinski javor (*Acer heldreichii* Orph. ssp. *visianii* Nym Pax). Šumarski list. VI/1943. Str. 165-170.
- Fukarek, P. (1948): Podaci o raširenju planinskog javora (*Acer heldreichii* Boiss.) u Bosni, Hercegovini i susjednim krajevima. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. God 1, sv. 1, Sarajevo. Str. 31-40.
- Fukarek, P., Stefanović, V. (1958): Istraživanje i kartiranje šumske vegetacije planine Jahorine, Igmana, Ljubinje, Veleža i područja oko Drine. Narodni šumar, 10-12, Sarajevo.
- Fukarek, P. (1960) Prirodne rjetkosti u NR Bosni i Hercegovini i njihova zaštita. Zbornik radova, tom V 1-2, 193-198 str. Sarajevo
- Fukarek, P. (1965): Naše listopadno drveće i grmlje I-Raspoznavanje vrsta prema izbojcima i pupovima. Državna založba Slovenije. Ljubljana
- Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1994): Fitoindikator i njihov značaj u proceni ekoloških uslova staništa. Nauka. Beograd
- Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija" i Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd.
- Lakušić, R. (1964.): Planinski javor (*Acer heldreichii* Orph.). Godišnjak biološkog univerziteta u Sarajevu, Vol. XVII. Str. 117.-143.
- Lakušić, R. (1989): Ekologija biljaka-I dio-ideoekologija. Svjetlost. Sarajevo
- Maly, K. (1938): Die Ravna planina (Jahorina) bei Pale-Sarajevo (Eine Floristische Skizze-I. Teil). Glasnik zemaljskog muzeja Kraljevine Jugoslavije, God. L, Sv. 2. Sarajevo. Str. 13-35.
- Maly, K. (1940): Die Ravna planina (Jahorina) bei Pale-Sarajevo (Eine Floristische Skizze-2. Teil). Glasnik zemaljskog muzeja Kraljevine Jugoslavije, God. LI, Sv. 2. Sarajevo. Str. 9-34.
- Milosavljević, R. (1977): Opšta klasifikacija tipova klime Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet. Katedra za ekologiju. Beograd.
- Milošević, R., Novaković-Vuković, M. (2019): Floristic characteristics of *Acer Heldreichii* Orph. in the area of the Great Jastrebac (Serbia).
- Perović, M. (2013): Taksonomija i uticaji staništa na karakteristike planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph.) u Srbiji. Doktorska disertacija u rukopisu, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet
- Slavnić, Ž. (1954): O vegetaciji planinskih torova u Bosni. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 1-2: 169-180., Sarajevo.
- Stefanović, V. (1990): Fitocenologija- II prošireno i dopunjeno izdanje. Svjetlost, str.; 1-269, Sarajevo.
- Stefanović, B., Beus V., Burlica Č., Dizdarević H., Vukorep I. (1983): Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebna izdanja: br. 17, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija šireg područja Trebevića. Šumarski fakultet u Sarajevu.
- Stevanović, V., Vasić, V. (eds.) (1995): Biodiverzitet Jugoslavije. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Tomović, G. (2007): Fitogeografska pripadnost, distribucija i centri diverziteta balkanske endemične flore u Srbiji. Doktorska disertacija u rukopisu. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet
- Tutin, T., Heywood, W., Burges, N., Valentine, D., Walters, S., Webb, D. (eds.) (1964- 1980): *Flora Europaea I-V*, Cambridge at the University press.

SUMMARY

The results of dendrometric characteristics of the Balkan maple are presented in the paper for the mountain locations of Trebević, Jahorina, and Tvičijak in the vicinity of Rogatica. Various authors have provided an overview of the known Balkan maple sites in Bosnia and Herzegovina and some surrounding areas: Jahorina, Trebević, Klek near Prača, Kmur near Foča, Radomišlje, Treskavica, Zelengora, Volujak, Maglić, and Bjelašnica near Gacko. By reviewing the three mentioned research locations, all Balkan maple trees were found and marked. A total of 36 trees were analyzed in the Trebević location, 31 trees in Jahorina, and 8 trees in Tvičijak. The Balkan maple populations were found on the northern and northeastern exposure of the surveyed areas at altitudes of up to 1570m, and according to previous research, the largest quantity and coverage, as well as the largest dimension of Balkan maple were found in the subalpine vegetation zone where it mostly occupies a hidden, northern, northeastern, and eastern exposure. The height of Balkan maple trees ranged from 6 m to 30.7 m (average 18.4 m), while the diameter at breast height ranged from 6 cm to 85 cm (average 46 cm), and the ten-year increment ranged from 26 mm to 82 mm (average 54 mm). By analyzing the distribution of diameter and height of Balkan maple trees at different locations, it was concluded that trees with a diameter of 15 cm reach optimal heights of 20 meters on Trebević, while on Jahorina, trees with a diameter in the thickness degree of 40-60 cm reach optimal heights of 20 meters. On Tvičijak, optimal tree heights are achieved with trees with a diameter in the thickness degree of 40-50 cm, which on average reach a height of 25 meters. Optimal values for the thickness degree of trees and ten-year increment are presented at three locations: Trebević (20 cm - 50 mm), Jahorina (60-80cm - 35mm), and Tvičijak (40-50cm - 47mm). Statistical tests in the STATGRAPHICS software showed the existence of statistically significant results. Given that the Balkan maple tolerates late spring frosts well, it can grow at higher altitudes, building a narrow belt above the subalpine beech belt on some mountains or appearing in pure stands in cooler habitats in the subalpine beech forest zone. The extremely reduced population of Balkan maple on Jahorina can be explained by frequent logging for the purpose of forming ski slopes, cable cars, and power lines, as well as the consequences of previous wars. To preserve the Balkan maple, it is necessary to preserve the areas of our mountains to enable the continuous survival of the forest vegetation.

Received: 21 June 2023; Accepted: 24 July 2023; Published: 31 July 2023

Funding: This research received no external funding.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).