

Vpliv velikosti krošnje na debelinski prirastek pri divji češnji (*Prunus avium* L.)

*The influence of crown size on diameter increment in wild cherry (*Prunus avium* L.)*

Boštjan GAŠPERŠIČ¹, Aleš KADUNC², Marijan KOTAR³

Izvleček:

GAŠPERŠIČ B., KADUNC A., KOTAR M.: Vpliv velikosti krošnje na debelinski prirastek pri divji češnji (*Prunus avium* L.). Gozdarski vestnik, 64/2006, št. 1. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 15. Prevod v angleščino: avtorji. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Namen prispevka je ugotoviti odziv debelinskega prirastka pri divji češnji na velikost krošnje oziroma na razpoložljiv rastni prostor. Za te namene se je analiziralo 110 divjih češenj na rastiščih gozdnih združb *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum* in *Hacquetio – Fagetum* ter 10 dreves rastočih na prostem. Debelinski prirastek razvojno mlajših češenj je odvisen predvsem od njihove višinske prednosti pred sosednjimi drevesi, kasneje pogojuje prirastek predvsem širina krošnje, v zrelem obdobju pa relativna dolžina krošnje. V okviru te raziskave smo izmerili tudi najvišjo znano češnjo v Sloveniji, ki je pri starosti 74 let merila 38,79 metra v višino.

Ključne besede: divja češnja, *Prunus avium* L., velikost krošnje, rastni prostor, debelinski prirastek, rast na prostem, rast v sestoju

Abstract:

GAŠPERŠIČ B., KADUNC A., KOTAR M.: The influence of crown size on diameter increment in wild cherry (*Prunus avium* L.). Gozdarski vestnik, Vol. 64/2006, No. 1. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 15. Translated into English by the authors. English language editing by Jana Oštir.

The aim of this paper is to establish the diameter increment response of wild cherry to crown size and available growth space. In order to achieve this, an analysis of 110 trees on sites of the plant communities *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum* and *Hacquetio – Fagetum* and an analysis of 10 trees growing in open area were carried out. Diameter increment of trees in younger stages of development predominantly depends on height precedence over adjacent trees. Later on, diameter increment is influenced by crown width and finally – in the mature phase – by relative crown length.

Within this research the highest so far known wild cherry tree in Slovenia was measured, measuring 38.79 m in height at the age of 74 years.

Keywords: wild cherry, *Prunus avium* L., crown size, growth space, diameter increment, open area growth, growth in stand

1 UVOD IN NAMEN RAZISKAVE

1 INTRODUCTION AND AIM OF THE ANALYSIS

Skoraj tristo let je že preteklo, ko je H. C. von Carlowitz leta 1713 v svoji knjigi o vzgoji gozdnega drevja (*Die wilde Baumzucht*, cit. po SPIECKER 1994) zapisal, da je divja češnja še posebej koristna, dobro uspeva, njena vzgoja pa je enostavna. Pri tem pa ugotavlja, da je nenavadno, da je ne sadimo v večjem obsegu. On trdi, da je češnja med najbolj donosnimi vrstami in raste hitreje kot katerakoli druga drevesna vrsta (SPIECKER 1994). Njegova trditev je še danes aktualna. Češnjovina, t.j. les

češnje, je bil iskan in cenjen v pohištenih industriji ves čas, še posebej pa se je uveljavil v času rokokoja oziroma v zadnjem umetnostnem slogu baroka. Pri tej drevesni vrsti lahko ugotovimo, da je gozdarska stroka ni upoštevala v tolikšni meri kot si ta vrsta zasluži. Lahko bi rekli, da je bila v določeni meri prezrta. To velja več ali manj za vse manjšinske vrste, ki smo jih v gozdu obravnavali

¹ B. G. univ. dipl. inž. gozd., Sela 35, 8351 Straža

² dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

³ prof. dr. M. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

kot manj pomembne. Gojenje in še posebej nega gozda je bila usmerjena predvsem v glavne graditeljice gozdnih sestojev. Šele v zadnjih desetletjih, ko smo spoznali oziroma spoznavamo ekološko vrednost manjšinskih drevesnih vrst, smo svoje napore usmerili v ohranjanje ter razširjanje le-teh. Pri ohranjanju in razširjanju, predvsem pa pri vzgoji visokokakovostnih dreves bomo uspešni, če bomo spoznali njihove rastne in razvojne zakonitosti. V zadnjih dveh desetletjih lahko v strokovni gozdarski literaturi o češnji zasledimo članke, – nekoliko bolj pogosto v Nemčiji – ki so rezultat posameznih raziskav. Vendar je naše znanje (vedenje) o tej drevesni vrsti še vedno skromno. Tudi v Sloveniji smo v zadnjem desetletju izvedli vrsto manjših raziskav z namenom (KOTAR et al. 1995, MAUČIČ 1999, KOTAR / MAUČIČ 2000, KOTAR 2005a), da bi pridobili najnujnejša znanja o uspešni vzgoji in negi divje češnje. V tem članku obravnavamo rezultate ene izmed teh raziskav.

Namen raziskave je ugotoviti vpliv velikosti krošnje in rastnega prostora drevesa na debelinsko priraščanje divje češnje. Posebno pozornost smo posvetili (ne)konkurenčnosti divje češnje v bukovih sestojih. Zastopnost divje češnje kot vsestransko atraktivne drevesne vrste želimo namreč povečati tako v kvantitativnem kot kvalitativnem pogledu. Predpogoj za uspešno pospeševanje je poznavanje njenih konkurenčnih sposobnosti nasproti dominantnim drevesnim vrstam, zlasti nasproti bukvi. Slednja je namreč najpogostejše graditeljica sestojev v katerih je divja češnja primešana vrsta.

Kot primerjavo izjemno zaostrenim razmeram konkurence v bukovih sestojih smo analizirali tudi debelinsko priraščanje nekaj dreves na prostem, v brezkonkurenčnih razmerah.

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE

2 AREA OF THE RESEARCH AND METHODS

2.1 Območje raziskave

2.1 Area of the research

Na novomeškem gozdnogospodarskem območju smo analizirali odvisnost debelinskega priraščanja od velikosti krošnje oziroma rastnega prostora pri 120 divjih češnjah (GAŠPERŠIČ 2005). Te smo zajeli v okviru treh gozdnogospodarskih enot (Brezova reber, Soteska in Straža-Toplice). 110 dreves (91,7 %) smo analizirali v gozdnem sestoju, preostalih 10 (8,3 %) pa na prostem (vinogradi). Divje češnje iz sestojev so se nahajale v okviru fitocenoz, ki jih uvrščamo v gozdne združbe *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum* in *Hacquetio – Fagetum*. Lokacije analiziranih dreves ležijo na nadmorskih višinah med 300 in 600 m, pretežno na apnenčasti karbonatni podlagi, redkeje na dolomitiziranem apnencu oziroma dolomitu. Na teh podlagah so se razvila rjava pokarbonatna tla, ki so v primeru večjih globin izprana (ZORN 1974). Klimo obravnavanega območja lahko uvrstimo v preddinarsko – predpanonski klimatski tip s povprečno 1.200 do 1.300 mm padavin na leto (ZORN 1974). V opisanih rastiščnih razmerah prevladujejo bukov sestoji z večjo ali manjšo primesjo hrasta, plemenitih listavcev in umetno pospeševane smreke (Gozdnogospodarski načrt za GGE Brezova reber 1995-2004, GGN za GGE Soteska 2004-2013, GGN za GGE Straža-Toplice 1998-2007). Glede na ekspozicijo analiziranih divjih češenj prevladuje vzhodna lega (26,7 %), sledijo severna (21,7 %), zahodna (12,5 %), severovzhodna (10,8 %), severozahodna (9,2 %), jugovzhodna (8,3 %) in južna (1,7 %). 9,1 % dreves se je nahajalo na ravnini. Osnovni podatki o analiziranih drevesih so zajeti v preglednici 1.

Preglednica 1: Osnovni podatki o analiziranih divjih češnjah

Table 1: General characteristics of analysed wild cherry trees

Parameter	Aritm. sredina	Minimum	Maksimum	St. napaka
Deb. prirastek (10 let) (mm)	36,95	13	136	1,6560
Prsni premer (cm)	41,1	31,5	66,5	0,5961
Višina (m)	27,44	11,00	38,79	0,4666
Širina krošnje (m)	8,88	5,35	16,65	0,1600
Rel. dolž. krošnje (%)	48,5	20,0	88,8	1,2954

2.2 Metode

2.2 Methods

Vsaki od 120 analiziranih divjih češenj smo izmerili oziroma ocenili:

- Prsni premer s Π - metrom na 1 mm natančno.
- Višino drevesa na 1 m natančno z Blume-Leissovim višinomerom (trigonometričen način).
- Širino krošnje in sicer tako, da smo izmerili projekcijo polmerov krošnje v štirih smereh. Kot prvo smer smo izbrali tisto, kjer je bila najdaljša veja od osi debla, sledila je smer nasprotna prvi (180°), potem pa še dve smeri, ki sta bili pravokotni na ti dve. Razdalje smo odčitali na 1 dm natančno.
- Višino pričetka krošnje smo merili na isti način kot višino drevesa. Pričetek krošnje smo definirali z najnižjo primarno vejo premera nad 3 cm.
- Velikost krošnje smo ocenili po petstopenjski Assmannovi lestvici (ASSMANN 1961).
- Oddaljenost do vseh sosednjih dreves, ki se s krošnjo dotikajo analiziranega drevesa.
- Debelinski prirastek za zadnjih 10 let (1994-2003) smo ugotovili s pomočjo dveh izvrtkov v prsni višini. Izvrtka pri istem drevesu smo napravili na nasprotnih delih debla.
- Opisali smo tudi lokacijo za vsako analizirano drevo (naklon terena, ekspozicija, oddelek, odsek).

Pri vsakem od sosednjih dreves, ki so se s krošnjo dotikali analiziranih divjih češenj smo izmerili višino, prsni premer, pričetek krošnje in ocenili velikost krošnje. Vsi postopki so identični postopkom meritev pri drevesih divje češnje.

S pomočjo štirih polmerov krošnje smo izračunali povprečno širino krošnje (vsota polmerov/2), površino krošnje (enačba 1; LAAR / AKÇA 1997) in volumen krošnje (enačba 2, ASSMANN 1961).

$$\text{Površina krošnje} = \frac{\pi \bullet cw}{12 \bullet cl^2} \left[\sqrt{\left(4 \bullet cl^2 + \frac{1}{4} \bullet cw^2 \right)^3} - \frac{cw^3}{8} \right] \quad (1)$$

$$\text{Volumen krošnje} = \frac{\pi}{10} \bullet cw^2 \bullet cl \quad (2)$$

cw = povprečna širina krošnje
 cl = dolžina krošnje

GozdV 64 (2006) 1

S pomočjo višine drevesa (h) in pričetka krošnje (h_v) pa smo ugotovili relativno dolžino krošnje ali delež krošnje (enačba 3).

$$\text{Delež krošnje (\%)} = 100 \bullet (h - h_v) / h \quad (3)$$

Nadalje smo s pomočjo izmerjenih višin divjih češenj in sosednjih dreves izračunali razmerje višin (enačba 4).

$$\text{Razmerje višin} = \frac{h_0}{(h_1 + h_2 + \dots + h_n) / n} \quad (4)$$

h_0 = višina češnje (m)

$h_{1,2,3,\dots}$ = višina sosednjih dreves (m)

S pomočjo izmerjenih razdalj med divjimi češnjami in sosednjimi drevesi ter s pomočjo izmerjenih prsnih premerov teh dreves, smo opredelili rastni prostor (enačba 5) oziroma njegovo izkoriščenost (enačba 6). Ker je večina dreves divje češnje obdana s štirimi sosedi ali manj (89 % analiziranih dreves), lahko pri rastnem prostoru predpostavljamo kvadraten razpored.

$$\text{Rastni prostor} = 4 \bullet X_m^2 \quad (5)$$

$$X_m = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$x_i = D_i \frac{dbh_0}{dbh_0 + dbh_i}$$

D_i = razdalja med divjo češnjo in i-tim sosedom

dbh_0 = prsni premer divje češnje

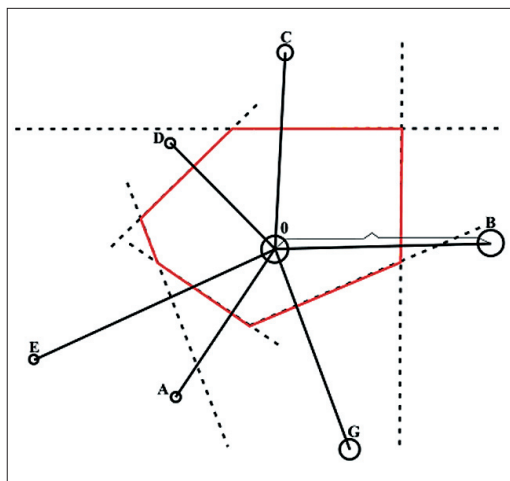
dbh_i = prsni premer i-tega soseda

Rastni prostor na primeru enega centralnega drevesa s šestimi sosedi prikazuje slika 1. Kot je razvidno iz slike (1), so razdalje, ki oblikujejo rastni prostor proporcionalne razmerju med prsnim premerom češnje in prsnim premerom sosednjih dreves (KOTAR 2005b).

Izkoriščenost rastnega

prostora = tloris krošnje / rastni prostor (6)

V povezavi z rastnim prostorom smo izračunali še razmerje med njim in volumnom krošnje ter razmerje med (povprečno) širino rastnega prostora in prsnim premerom divje češnje



Slika 1: Rastni prostor - shematski prikaz
Figure 1: Growth space – schematic review

(v nadaljevanju koeficient rastnega prostora; angl. *linear crown index*). V literaturi s področja rasti gozdnega drevja se pogosto izražajo tki. indeksi konkurence (CI). V okviru zbranih podatkov smo preizkusili številne indekse, ki jih na tem mestu ne navajamo (glej npr. KOTAR 2005b, PRETZSCH 2002), izmed katerih pa se je najbolje izkazal indeks Martina in Eka (1984, cit. po PRETZSCH 2002, s. 270) prikazan v naslednji enačbi (enačba 7). Simboli so identični simbolom uporabljenim v enačbi 5.

$$CI_{ME} = \sum_i \frac{dbh_i}{dbh_0} e^{\left[\frac{16D_i}{dbh_i + dbh_0} \right]} \quad (7)$$

Pri multipli regresijski analizi smo preverjali multikolinearnost med neodvisnimi spremenljivkami. Iz analize smo izločili tiste s toleranco nižjo od 0,2 oziroma z vrednostjo Condition index nad 30.

Za primerjavo rasti med češnjami iz sestojev in češnjami na prostem smo izvedli debelno analizo 5 dreves z rastišča *Hedero – Fagetum* in enega drevesa iz vinograda (rastočega na prostem). Pri vsakem posekanem drevesu smo odvzeli po 6 do 9 odrezkov na katerih smo izmerili debelinsko priraščanje po petletjih. Na osnovi tako zbranih podatkov smo prilagodili Chapman-Richardovo funkcijo (enačba 8). Iz rastne funkcije smo s pomočjo prvega odvoda izpeljali še funkcijo tekočega prirastka.

$$Y = a \cdot (1 - e^{-bx})^c \quad (8)$$

Y = odvisna spremenljivka, v našem primeru bodisi višina ali premer

x = starost

a, b, c = parametri

V okviru statistične analize smo se poslužili metod regresijske analize, korelacije, parcialne korelacije (kjer pri preizkušanju povezave med dvema spremenljivkama izključimo vpliv tretje spremenljivke, lahko tudi vpliv več spremenljivk) in analize kovariance. Slednja metoda združuje lastnosti analize variance (pri kateri preizkušamo razlike med skupinami oziroma razredi) in regrese. Pri analizi kovariance preizkušamo razlike med razredi za določeno odvisno spremenljivko, pri čemer odstranimo vpliv ene ali več spremenljivk (v nadaljevanju kovariate), ki je (so) z odvisno spremenljivko povezana(e). S tem torej preizkusimo razlike med prilagojenimi aritmetičnimi sredinami po razredih. Aritmetične sredine so prilagojene na srednjo vrednost kovariat.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

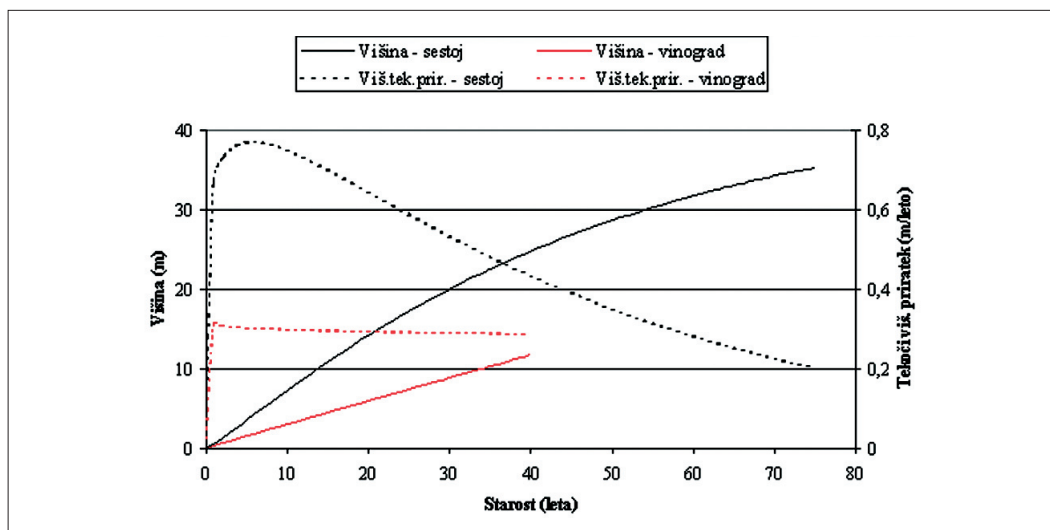
3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Rast divje češnje na prostem v primerjavi z rastjo v sestoju

3.1 Growth of wild cherry in the open compared to growth in a stand

Divja češnja na prostem že od zgodnje mladosti zaostaja v višinski rasti za divjo češnjo v gozdnih sestojih (slika 2). Razlogov je več. Prvi je neposreden vpliv človeka, ki krošnje dreves izven gozda (vinogradi, okolice hiš in podobno) pogosto sooblikuje s škarjami in žago, drugi razlog je odsotnost konkurence na prostem, zato se krošnja razvija mnogo bolj v širino in ne sili toliko kvišku kot pri drevju v gozdnih sestojih. Dodati je tudi potrebno, da je tudi izbor enakih lokacij glede klimatskih in talnih razmer praktično nemogoč.

Tekoči višinski prirastek kaže, da drevesa na prostem kulminirajo že prvo ali drugo leto, v sestoju pa pred desetim letom. Vendar je kulminacija dreves na prostem neizrazita in divja češnja raste praktično enakomerno v višino več desetletij. V sestoju prirastek s starostjo precej hitro upada.



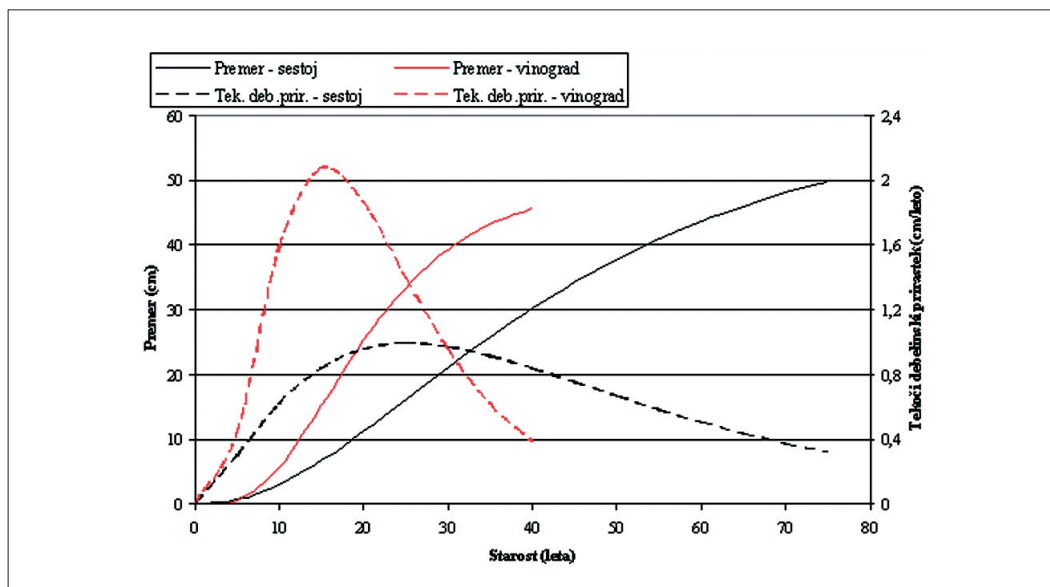
Slika 2: Višinska rast in tekoči višinski prirastek divje češnje na prostem in v sestoju

Figure 2: Height growth and current annual height increment of wild cherry in open area and in the stand

Pri tem naj navedemo, da smo izmerili, glede na dosedanje raziskave, najvišjo češnjo v Sloveniji (38,79 m, starost 74 let).

Divja češnja na prostem že po prvih nekaj letih močnejše prirašča v debelino kot drevesa v sestoju (slika 3). Ta razlika se povečuje nekako do 30. leta, ko tekoči debelinski prirastek prosto

rastoče češnje pade pod vrednost prirastka dreves iz sestoja. Tekoči debelinski prirastek na prostem kulminira pred 20. letom z izrazitim vrhom in po tej starosti strmo upade. V sestoju drevje kulminira manj izrazito in kasneje kot na prostem (med 20. in 30. letom). Prirastek upada počasi.



Slika 3: Rast v debelino in tekoči debelinski prirastek divje češnje na prostem in v sestoju

Figure 3: Diameter growth and current annual diameter increment of wild cherry in open area and in the stand

Parametri regresijske analize so prikazani v Prilogah.

Prikazano primerjavo med rastjo dreves na prostem in v sestoji je potrebno razumeti le ilustrativno oziroma jo vzeti z rezervo, saj smo na prostem izvedli debelno analizo le pri enem drevesu (sicer izredno tipično glede na okolico).

3.2 Odvisnost debelinskega prirastka od parametrov krošnje

3.2 Dependence of diameter increment on crown parameters

Ker je debelinski prirastek pri divji češnji močno odvisen tudi od starosti, je potrebno pri analizi vpliva parametrov krošnje oziroma rastnega prostora na debelinsko priraščanje odstraniti ali upoštevati vpliv razvojne komponente (t.j. starosti). Ker v okviru te raziskave starosti pri veliki večini dreves nismo ugotavljali, smo kot spremenljivko, ki nakazuje starostni razvoj vzeli višino dreves (višina je še močnejše povezana s starostjo kot debelina, izjema so prosto rastoča drevesa).

Analizirane divje češnje so bile obdane z največ 7 sosednjimi drevesi, nekaj dreves pa je bilo popolnoma prosto rastočih (brez sosedov). Večina dreves je imela 2 do 4 sosede (70 %). Za potrebe analize smo v prvo kategorijo obdanosti uvrstili divje češnje brez ali z le enim sosedom, v drugo kategorijo drevesa z 2 ali 3 sosedi ter v zadnjo

(tretjo) kategorijo tiste češnje, ki so imele vsaj 4 (in največ 7) sosednjih dreves. Z analizo kovariance (kovariata je višina drevesa, ki posredno nakazuje razvojno starost dreves) smo ugotovili značilne razlike med debelinskim priraščanjem (v nadaljevanju CDI_{dbh} ; angl. akronim: *current decade increment*; dbh - prsni premer) glede na število sosednjih dreves (preglednica 2). Drevje z manj sosedov je imelo večji debelinski prirastek. Ob izključitvi vpliva kovariate dosega najbolj obdano drevje CDI_{dbh} 29,3 mm, srednje obdano drevje 34,0 mm in najbolj sproščena drevesa 43,1 mm. Skupno smo z modelom pojasnili 28,3 % variance (korigirani R^2).

Pri preizkušanju vpliva parametrov krošnje oziroma rastnega prostora na debelinsko priraščanje (CDI_{dbh}) smo kot neodvisne spremenljivke v model multiple regresije vključili širino krošnje, delež krošnje, površino krošnje, volumen krošnje, velikost rastnega prostora, izkoriščenost rastnega prostora, razmerje višin, indeks konkurence CI_{ME} , razmerje med ravnim prostorom in volumnom krošnje ter koeficient rastnega prostora. Da bi odstranili vpliv različnih starosti, smo vzorec zajetih češenj razdelili na tri višinske razrede in za vsakega posebej ugotovili parametre regresijske analize (preglednica 3).

Razvojno najmlajše češnje (visoke do 26 m) najhitreje debelinsko priraščajo, če imajo večjo prednost v višini glede na sosednja drevesa.

Preglednica 2: Preizkus razlik v debelinskem prirastku med divjimi češnjami z različnim številom sosednjih dreves
Table 2: Test of differences in wild cherry diameter increment with regard to the number of adjacent trees

Vir variacije	Vsota kvadratov	df	F	P
Med razredi (št. sosednjih dreves)	0,8835	2	20,4423	0,0000
Višina (kovariata)	0,1977	1	9,1474	0,0031
Znotraj razredov	2,5067	116		
Skupaj	3,5879	119		

Preglednica 3: Parametri multiple regresije
Table 3: Parameters of multiple regression

Višinski razred	Model	R^2	P
< 26 m	$CDI_{dbh} = 5,772 + 29,064 X_1$	0,510	0,000
26 – 30 m	$CDI_{dbh} = 9,999 + 3,028 X_2$	0,141	0,010
> 30 m	$CDI_{dbh} = 13,892 + 0,329 X_3$	0,186	0,015

X_1 – razmerje višin; X_2 – širina krošnje; X_3 – delež krošnje

Preglednica 4: Parcialni korelacijski koeficienti med CDI_{dbh} in parametri krošnje oziroma parametri rastnega prostora ob izločitvi (konstantni vrednosti) vpliva drevesne višine ter prsnega premera

Table 4: Partial correlation coefficients between CDI_{dbh} and crown parameters or parameters of growth space at constant values of tree height and dbh

Spremenljivka	Korelacijski koeficient	P
Širina krošnje	0,2273*	0,0133
Delež krošnje	0,2673**	0,0034
Površina krošnje	0,2852**	0,0017
Volumen krošnje	0,2593**	0,0046
Velikost rastnega prostora	0,3348***	0,0002
Izkoriščenost rastnega prostora	0,4439***	0,0000
Koeficient rastnega prostora	0,2322*	0,0114
Razmerje višin	0,4407***	0,0000
Indeks konkurence CI_{ME}	-0,1953*	0,0341
Razmerje med ravnim prostorom in volumnom krošnje	0,3097***	0,0006

Kasneje je debelinsko priraščanje najtesneje povezano s širino krošnje (češnje med 26 in 30 m) in v zrelem obdobju, ko višinska rast že upade, je debelinski prirastek večji pri češnjah z daljšo (relativno) krošnjo. Očitno divja češnja pri debelinskem priraščanju najprej zazna utesnjevanje krošnje s strani (krošnja se ne širi več), pozneje pa še skrajševanje krošnje (odmiranje spodnjih vej, zaradi upočasnjene višinske rasti pa se krošnja navzgor prepočasi »obnavlja«).

S pomočjo parcialne korelacije (izločili smo vpliv višine in prsnega premera) smo poskušali ugotoviti povezanost med debelinskim priraščanjem (CDI_{dbh}) in posameznimi parametri krošnje oziroma rastnega prostora na celotnem (zajetem) razvojnem intervalu (preglednica 4).

Debelinsko priraščanje je najtesneje povezano z izkoriščenostjo rastnega prostora in razmerjem višin. Edina negativna povezava je med indeksom konkurence in debelinsko rastjo, kar je povsem razumljivo. Relativno šibka povezanost med CDI_{dbh} in površino oziroma volumnom krošnje je posledica neustreznih enačb za izračun omenjenih parametrov krošnje, saj specifične enačbe za divjo češnjo (ali vrste z njej podobno krošnjo) ne obstajajo. Poleg tega je verjetno enotna enačba tako za sproščene kot utesnjene krošnje vprašljiva, saj se oblika lahko preveč razlikuje, da bi jo ustrezno opisal en obrazec.

Nesporno je, da si pri gojenju sestojev prizadevamo doseči čim višje dimenzije izbranih dreves

(med katere pogosto uvrščamo divje češnje tako zaradi proizvodnje visoko kakovostne hlodovine kot zaradi nelesnih funkcij v povezavi s to drevesno vrsto) v čim krajšem času. Visok debelinski prirastek pogojujejo dimenzije krošnje oziroma razpoložljiv rasti prostor. Ker gozdarji najlaže ocenjujejo dolžino in širino krošnje, prikazujemo ta parametra za 75 centil (vrednost od katere ima tri četrtine analiziranih dreves nižje vrednosti in ena četrtina višje; vrednost je torej realno dosegljiva) po debelinskih stopnjah (preglednica 5).

Preglednica 5: Dosegljive dimenzije krošnje po debelinskih stopnjah

Table 5: Achievable crown dimensions with regard to diameter subclasses

Debelinska stopnja	Širina krošnje (m)	Delež krošnje (%)
	Percentil 75	Percentil 75
7	9,0	62
8	9,3	55
9	10,1	54
10	10,0	54

Iz preglednice 5 je razvidno, da moramo pri divjih češnjah v debeljakih doseči vsaj 9 m široko krošnjo, ki mora obsegati dobro polovico višine drevesa. S takšnimi dimenzijami lahko divja češnja dosega letni debelinski prirastek 0,5 cm na bukovih rastiščih tudi v svojem zrelem obdobju, kar je za 40-50 % povečanje glede na prirastek pri povprečnih, t.j. premajhnih dimenzijah krošenj.

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

Na osnovi analize priraščanja v debelino pri 110 drevesih divje češnje in debelnih analizah pri petih češnjah na rastiščih sintaksonomskih enot *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum*, *Hacquetio – Fagetum* ter analize 10 dreves, ki so rasla na prostem na območju KE Straža, smo prišli do naslednjih zaključkov.

- Priraščanje v višino je pri drevesih, ki so rasla na prostem, bistveno počasnejše. Višinski prirastek teh dreves nima izrazite kulminacije, pri drevesih iz sestoja pa je ta kulminacija izrazita in nastopi med 5. in 9. letom starosti.
- Tekoči debelinski prirastek dreves na prostem kulminira pred 20. letom starosti in ima jasno izraženo kulminacijo, t.j. nagel vzpon in nagel padec. Tekoči debelinski prirastek dreves v sestoju kulminira med 20. in 30. letom starosti, njegova kulminacija pa je manj izrazita.
- Na debelinski prirastek dreves poleg starosti vpliva še velikost in izkoriščenost ravnega prostora, volumen krošnje, širina krošnje, delež krošnje, površina krošnje, koeficient ravnega prostora, razmerje višin (to je razmerje med višino češnje in višino sosednjih dreves) ter razmerje med ravnim prostorom in volumnom krošnje. Vsi navedeni kazalniki izkazujejo pozitivno korelacijo z širino debelinskega prirastka. Nasprotno pa indeks konkurence, ki izraža jakost vpliva sosednjih dreves, zmanjšuje debelinski prirastek.

Najvišjo vrednost korelacijskega koeficienta imajo izkoriščenost ravnega prostora, razmerje višin ter velikost ravnega prostora. Domnevamo, da imata površina ter volumen krošnje razmeroma nizko vrednost korelacijskega koeficienta zato, ker so izračunane površine in volumni krošenj, ki smo jih izračunavali po konvencionalnih obrazcih obremenjeni z veliko napako (glej POLENŠEK 2005). Krošnja češnje oziroma njena oblika je zelo variabilna in zato zahteva pri izračunu površine in volumna metodo sekcioniranja, kar pomeni, da zahteva vsako drevo poseben obrazec.

Ugotavljamo, da število sosednjih dreves – ki določajo velikost ravnega prostora ter utesnjenost drevesa – pomembno vpliva na debelinski prirastek. Tako imajo sproščena drevesa (brez ali pa

z enim sosednjim drevesom) največji debelinski prirastek; drevesa, ki imajo 2 ali 3 drevesa, ki jih obdajajo, dosegajo le 79 % debelinskega prirastka sproščenih dreves in drevesa, ki jih obdajajo 4 ali več (do 7) sosednjih dreves imajo le 68 % prirastka sproščenih dreves.

Pri ugotavljanju parametrov, ki vplivajo na debelinski prirastek, smo ugotovili, da ima največji vpliv pri drevesih, ki so nižja kot 26 m (praviloma mlajša drevesa) razmerje višin, pri drevesih med 26 in 30 m višine širina krošnje in pri drevju višjem od 30 m delež krošnje v skupni višini drevesa.

Rezultati analize kažejo na to, da v kolikor želimo pri češnji doseči visoko kakovostne sortimente, moramo pričeti z njo že izredno zgodaj. Zgodnja nega omogoča, da češnja izkoristi svojo sposobnost velikega (naglega) priraščanja, vendar le ob zadosti veliki krošnji in ustreznem ravnem prostoru. Z zgodnjo nego uravnavamo tudi razmerje v višinah z njenimi konkurenti (sosedji), ki je izrednega pomena v njeni mladostni fazi. Kot pri ostalih drevesnih vrstah – verjetno še v večji meri – je nega ključnega pomena za pridelovanje visoko kakovostnega lesa.

Potrebno je opozoriti, da so v raziskavi v veliki meri zajete nadpovprečno ugodne rastiščne razmere, vendar v sestojih, kjer razvoj narekuje bukev z izjemnim ravnim potencialom.

5 POVZETEK

Namen prispevka je ugotoviti odziv debelinskega prirastka pri divji češnji na velikost krošnje oziroma na razpoložljiv ravnim prostor. Za te namene se je analiziralo 110 divjih češenj na rastiščih gozdnih združb *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum* in *Hacquetio – Fagetum* ter 10 dreves rastočih na prostem. Pri vsaki analizirani češnji smo izmerili prsni premer, višino, višino pričetka krošnje, štiri polmere projekcije krošnje in odvzeli dva izvrtka v prsni višini. Izmerili smo tudi razdalje do vseh sosednjih dreves, ki predstavljajo konkurenco divji češnji v krošnjah. Sosednjim drevesom smo nato izmerili višino in prsni premer. Na petih drevesih v sestoju (rastiščna enota *Hedero – Fagetum*) in na enem drevesu divje češnje na prostem smo izvedli debelne analize.

Na tej podlagi smo ugotovili, da je priraščanje

v višino pri drevesih, ki so rasla na prostem, bistveno počasnejše. Višinski prirastek dreves nima izrazite kulminacije, pri drevesih iz sestoja pa je ta kulminacija izrazita in nastopi med 5. in 9. letom starosti. Tekoči debelinski prirastek dreves na prostem kulminira pred 20. letom starosti in ima jasno izraženo kulminacijo, t.j. nagel vzpon in nagel padec. Medtem ko tekoči debelinski prirastek dreves v sestoju kulminira med 20. in 30. letom starosti, njegova kulminacija pa je manj izrazita.

Analiza izvrtkov je pokazala, da na debelinski prirastek dreves poleg starosti vpliva še velikost in izkoriščenost rastnega prostora, volumen krošnje, širina krošnje, delež krošnje, površina krošnje, koeficient rastnega prostora, razmerje višin (to je razmerje med višino češnje in višino sosednjih dreves) ter razmerje med ravnim prostorom in volumnom krošnje. Vsi navedeni kazalniki izkazujejo pozitivno korelacijo z širino debelinskega prirastka. Nasprotno pa indeks konkurence, ki izraža jakost vpliva sosednjih dreves, zmanjšuje debelinski prirastek. Najvišjo vrednost korelacijskega koeficienta imajo razmerja med debelinskim prirastkom in izkoriščenostjo rastnega prostora, med debelinskim prirastkom in razmerjem višin ter med prirastkom in velikostjo rastnega prostora. Domnevamo, da imata površina ter volumen krošnje razmeroma nizko vrednost korelacijskega koeficienta zato, ker so izračunane površine in volumni krošenj, ki smo jih izračunavali po konvencionalnih obrazcih obremenjeni z veliko napako.

Ugotavljamo, da število sosednjih dreves – ki določajo velikost rastnega prostora ter utesnjenost drevesa – pomembno vpliva na debelinski prirastek. Tako imajo sproščena drevesa (brez ali pa z enim sosednjim drevesom) največji debelinski prirastek; drevesa, ki imajo 2 ali 3 drevesa, ki jih obdajajo, dosega le 79 % debelinskega prirastka sproščenih dreves in drevesa, ki jih obdajajo 4 ali več (do 7) sosednjih dreves imajo le 68 % prirastka sproščenih dreves.

Pri ugotavljanju parametrov, ki vplivajo na debelinski prirastek, smo ugotovili, da ima največji vpliv pri drevesih, ki so nižja kot 26 m (praviloma mlajša drevesa) razmerje višin, pri drevesih med 26 in 30 m višine širina krošnje in pri drevju višjem

od 30 m delež krošnje v skupni višini drevesa.

Z optimalno velikostjo krošnje (9-10 m naj znaša povprečna širina in dolžina krošnja naj obsega dobro polovico višine drevesa) lahko dosežemo 40-50 % povečanje debelinskega prirastka tudi v zrelem obdobju dreves divje češnje.

Rezultati analize kažejo na to, da v kolikor želimo pri češnji doseči visoko kakovostne sortimente, moramo pričeti z nego že izredno zgodaj. Zgodnja nega omogoča, da češnja izkoristi svojo sposobnost velikega (naglega) priraščanja, vendar le ob zadosti veliki krošnji in ustreznem ravnem prostoru. Z zgodnjo nego uravnavamo tudi razmerje v višinah z njenimi konkurenti (sosedji), ki je izrednega pomena v njeni mladostni fazi. Kot pri ostalih drevesnih vrstah – verjetno še v večji meri – je nega ključnega pomena za pridelovanje visoko kakovostnega lesa.

6 SUMMARY

The aim of this paper is to establish the diameter increment response of wild cherry to crown size and available growth space. In order to do this, an analysis of 110 trees on sites of the plant communities *Hedero – Fagetum*, *Lamio orvalae – Fagetum* and *Hacquetio – Fagetum* and an analysis of 10 trees growing in open area were carried out. In each of the analysed cherry trees the measurements of dbh, height, height of crown base, four radii of crown projection and two cores at breast height were taken. Moreover, the distances to the all neighbouring trees which compete with the wild cherry tree in the canopy were measured. For these neighbouring trees, dbh and tree height were also established. Stem analyses were carried out for five wild cherries growing in stands (plant community *Hedero – Fagetum*) and for one cherry tree growing in open area.

On the basis of these measurements it was ascertained that height growth in open area is substantially slower compared to growth in the stand. The height increment of open area growing trees has an inexpressive culmination, as opposed to trees growing in a stand, which show evident culmination between the 5th and 9th year of age. The research pointed out an earlier and very distinctive culmination of diameter current annual increment in open-area-growing trees

which occurs before the age of 20 years, while the inexpressive culmination in the stand occurs later, i.e. between the 20th and 30th year of age.

On the basis of the analysis of cores we established a positive correlation between current decade diameter increment and the following parameters of crown or growth space: growth space, utilization of growth space, crown volume, crown surface, crown width, relative crown length, linear crown index, heights ratio (ratio between tree height of wild cherry and the mean tree height of adjacent trees) and the ratio between growth space and crown volume. On the contrary, the competition index, expressing the intensity of adjacent trees influence, reduces the diameter increment. The strongest correlations were established between diameter increment and utilization of growth space, between diameter increment and heights ratio and between diameter increment and growth space. We presume that relatively weak correlations to crown surface or volume could be due to difficulties in calculating these parameters using conventional formulas, where quite large errors are impossible to be avoided.

Furthermore, the results showed that the number of neighbouring trees – on the basis of which growth space is defined – influences the diameter increment importantly. Considering this fact, the released trees (with only one or even without a neighbouring tree) have the largest diameter increment, trees with two or three neighbouring trees achieve approximately 79 % of the diameter increment of released trees, while trees with four or more neighbours (up to 7 in this research) achieve only 68 %.

Using multiple regression it was determined that diameter increment of wild cherries with heights below 26 m (usually younger trees) is influenced above all by heights ratio, in trees with heights between 26 and 30 m by crown width and in trees above 30 m by relative crown length.

We estimate that a 40-50 % increase in diameter increment could be achieved with optimal crown size (9-10 m of average crown width and relative crown length above 50 % of tree height) even in the mature phase of wild cherry trees.

The results of the analysis pointed out that if highest quality assortments are to be achieved,

early tending must be applied. Such an approach enables the wild cherry to take advantage of its fast growth capability if crown size and growth space are sufficient. Early tending also regulates the ratio between the height of a cherry tree and the heights of its competitors, which is of great importance for growth in youth. Similarly to other tree species – and probably to a greater extent – the highest quality timber production of wild cherry can be expected only if appropriate tending has been carried out.

7 VIRI / REFERENCES

- ASSMANN, E., 1961. Waldertragskunde.- BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 492 s.
- GAŠPERŠIČ, B., 2005. Vpliv velikosti krošnje na debelinski prirastek pri divji češnji.- Diplomsko delo, Visokošolski strokovni študij, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, UL, 62 s.
- KOTAR, M., 2005a. Prirščanje v višino v vegetacijski dobi pri divji češnji (*Prunus avium* L.), skoršu (*Sorbus domestica* L.) in breku (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz).- Gozdarski vestnik, 63, 4, s. 179-196
- KOTAR, M., 2005b. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah.- Zveza gozdarskih društev Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 500 s.
- KOTAR, M. / MAUČIČ, M., 2000. Divja češnja (*Prunus avium* L.) – pomembna drevesna vrsta slovenskih gozdov.- Gozdarski vestnik, 58, 5/6, s. 227-251
- KOTAR, M. / PUHEK, V. / GODLER, L., 1995. Ekološke zahteve, rastne značilnosti in gojitvene lastnosti drevesnih vrst iz rodu *Sorbus* ter češnje in navadnega oreha.- Zbornik Prezrte drevesne vrste, Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 269-293
- LAAR, A. van / AKÇA A., 1997. Forest mensuration.- Cuvillier Verlag Göttingen, 418 s.
- MAUČIČ, M., 1999. Rast in razvoj divje češnje (*Prunus avium* L.) v Halozah.- Višješolska diplomska naloga, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, UL, 81 s.
- POLENŠEK, M., 2005. Velikost in oblika krošnje pri bukvi (*Fagus sylvatica* L.) in smreki (*Picea abies* (L.) Karst).- Diplomsko delo, Univerzitetni študij, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, UL, 62 s.
- PRETZSCH, H., 2002. Grundlagen der

- Waldwachstumsforschung.- Parey Buchverlag Berlin, 414 s.
- SPIECKER, M., 1994. Wachstum und Erziehung Wertvoller Waldkirschen.- Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Baden-Württemberg, Freiburg im Breisgau, 92 s.
- ZORN, M., 1974. Gozdne združbe in rastiščnogojitveni tipi v gozdnogospodarski enoti Brezova reber.- Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 60 s.
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Brezova reber, 1995-2004, Zavod za gozdove Slovenije, OE Novo mesto
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Soteska, 2004-2013, Zavod za gozdove Slovenije, OE Novo mesto
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Straža-Toplice, 1998-2007, Zavod za gozdove Slovenije, OE Novo mesto

8 PRILOGE

8 APPENDICES

Slika	Krivulja	R	a	b	c
2	Višina – sestoj	0,983	44,54290	0,0232878	1,144295
2	Višina – vinograd	0,995	613,7909	0,00044853	0,98155488
3	Premier – sestoj	0,969	59,15537	0,0360553	2,493322
3	Premier – vinograd	0,997	49,63495	0,10155372	4,804455004