

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Matej KORDEŽ

RAST ČRNEGA GABRA NA KROPARSKI GORI

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij-1. stopnja

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Matej KORDEŽ

RAST ČRNEGA GABRA NA KROPARSKI GORI

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. Stopnja

**GROWTH OF HOP HORNBEAM ON THE KROPARSKA
MOUNTAIN**

B.Sc THESIS

Professional Study Programmes

Ljubljana 2013

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Podatki so bili zbrani v gozdnogospodarski enoti Kropa, krajevna enota Radovljica, območna enota Bled.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani je dne 1. 6. 2012 sprejela temo in za mentorja dela imenovala doc. dr. Aleša Kadunca.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Matej Kordež

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dv 1

DK GDK 522:176.1*Ostrya carpinifolia* Scop.(497.4Kroparska gora)(043.2)=163.6KG skrajna rastišča/višinska rast/debelinska rast/črni gaber/*Ostrya carpinifolia* Scop./Kroparska gora

AV KORDEŽ Matej

SA KADUNC, Aleš (mentor)

KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

LI 2013

IN RAST ČRNEGA GABRA NA KROPARSKI GORI

TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)

OP VIII, 20 str., 16 pregl., 4 sl., 1 pril., 16 vir.

IJ si

JI sl/en

AI V diplomski nalogi se je analiziralo zgradbo sestojev in rastne značilnosti črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop.) na Kroparski gori. Postavilo se je 5 ploskev velikosti 1 ar. Na vseh ploskvah se je izmerilo vse drevje s prsnim premerom 5 cm ali več. Na vsaki ploskvi se je z namenom debelne analize posekalo 4 dominantne črne gabre, poleg tega pa še skupno 4 bukve in 2 hrasta. Pokazalo se je, da so gostote sestojev in temeljnice na ploskvah zelo visoke. Starostna analiza dominantnih črnih gabrov je pokazala, da pogosto presežejo starost 100 let. Višinska in debelinska rast sta bili na osojni ploskvi kljub melišču solidni, rast črnega gabra na opuščeni senožeti pa je bila izredno nagla. Ugotovljena produktivnost skrajnih rastišč je izredno nizka. Slaba polovica analiziranih dreves črnega gabra je v primeru višjih temperatur v času vegetacijske sezone tvorila ožje branike.

KEJ WORDS DOCUMENTATION

DN Dv 1

DC FDC 522:176.1*Ostrya carpinifolia* Scop.(1497.4Kroparska gora)(043.2)=163.6CX extreme sites/height growth/diameter growth/hop hornbeam/*Ostrya carpinifolia* Scop./Kroparska mountain

AU KORDEŽ, Matej

AA KADUNC, Aleš (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources

PY 2012

TI GROWTH OF HOP HORNBEAM ON THE KROPARSKA MOUNTAIN

DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)

NO VIII, 20 p., 16 fob., 4 fig., 1 ann, 16 ref.

LA sl

AL sl/en

AB In the thesis the structure of stands and growth characteristics of hop hornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) is analysed. Five plots measuring 100 m² were set. All trees with diameter at breast height of 5 cm or more were measured at each plot. Four dominant hop hornbeam trees were cut on each plot to make stem analyses. Moreover, four European beech trees and two oak trees were cut for stem analyses. According to the analysis, stand densities and stand basal areas are pretty high. The analysis of age shows that hop hornbeam often exceeds the age of 100 years. Furthermore, the growth in height and diameter is solid on shady side in spite of scree bedrock, the growth of hop hornbeams on an abandoned meadow is very fast, and the established site productivities of extreme sites are very low. Less than half of hop hornbeam trees have narrow tree-rings as a result of higher temperatures during growing periods.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEJ WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PRILOG	VIII
1 UVOD	1
2 NAMEN NALOGE	2
3 OPIS ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH PLOSKEV	3
3.1 ZNAČILNOSTI PLOSKEV	4
4 METODE DE LA	5
4.1 IZBOR PLOSKEV	5
4.2 ANALIZA SESTOJNE ZGRADBE.....	5
4.3 RASTNE ANALIZE	6
5 REZULTATI ANALIZ	8
5.1 DREVESNA SESTAVA, GOSTOTA IN TEMELJNICA SESTOJEV	8
5.2 DEBELINSKA STRUKTURA SESTOJEV	9
6.3 SOCIALNA ZGRADBA SESTOJEV	9
5.4 ZNAČILNOSTI KROŠENJ IN DEBEL	10
5.5 STAROSTNA STRUKTURA DOMINANTNIH DREVES.....	13
5.6 VIŠINSKA RAST	13
5.7 DEBELINSKA RAST	14
5.8 VPLIV KLIMATSKIH SPREMENLJIVK NA ŠIRINO BRANIKE	15
5.9 PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST	16
6 RAZPRAVA IN SKLEPI	17
6.1 RAZPRAVA	17
6.2 SKLEPI.....	18
7 POVZETEK	19
8 VIRI	21

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Splošni podatki o ploskvah.....	4
Preglednica 2: Drevesna sestava po številu dreves (v %) in gostota (N/ha) na ploskvah.....	8
Preglednica 3: Deleži drevesnih vrst v temeljnici sestoja (v %) in skupna temeljnica (m ² /ha).....	8
Preglednica 4: Debelinska struktura sestojev in povprečni prsni premer na ploskvah.....	9
Preglednica 5: Deleži dreves po socialnih razredih (v %) na ploskvah.....	9
Preglednica 6: Deleži socialnih razredov (v %) po drevesnih vrstah.....	10
Preglednica 7: Deleži dreves (v %) glede na velikost krošnje na ploskvah.....	10
Preglednica 8: Deleži dreves (v %) glede na velikost krošnje po drevesnih vrstah.....	11
Preglednica 9: Deleži dreves (v %) glede na utesnjenost krošnje na ploskvah.....	11
Preglednica 10: Deleži dreves (v %) glede na utesnjenost krošnje po drevesnih vrstah.....	11
Preglednica 11: Deleži dreves (v %) glede na število vrhov po drevesnih vrstah.....	12
Preglednica 12: Deleži dreves (v %) glede na število vrhov in razred utesnjenosti krošnje.....	12
Preglednica 13: Deleži dreves (v %) glede na izvor po drevesnih vrstah.....	12
Preglednica 14: Deleži dreves (v %) glede na izvor na ploskvah.....	13
Preglednica 15: Delež črnih gabrov (v %) s statistično značilno odvisnostjo širine branik od izbranih klimatskih spremenljivk.....	15
Preglednica 16: Zgornja višina, boniteta in povprečni starostni volumenski prirastek v času kulminacije (MAImaks) na ploskvah.....	16

KAZALO SLIK

Slika 1: Satelitski posnetek področja Kroparske gore s Kropo (foto: google maps) in označene raziskovalne ploskve.....	3
Slika 2: Območje varovalnih gozdov kroparske gore (RKG-GERK).....	4
Slika 3: Višinska rast na ploskvah.....	14
Slika 4: Debelinska rast na ploskvah.....	15

KAZALO PRILOG

Priloga A: Regresijski parametri po slikah (za funkcijo Chapman-Richard)	24
--	----

1 UVOD

Za namene učinkovitega upravljanja z gozdovi v Sloveniji že nekaj desetletij proučujemo produkcijsko sposobnost gozdnih rastišč (Kotar, 2005). Večina rastišč dominantnih in gospodarsko pomembnejših vrst je že dobro raziskanih, manjšinske vrste in ekstremna rastišča pa so slabše ali še neraziskana (Kadunc, 2010).

Znano je, da črni gaber (*Ostrya carpinifolia* Scop.) uspeva na ekstremnih rastiščih v alpskih dolinah, zlasti na prisojnih straneh (Brus, 2008). Zato smo se odločili raziskati področje Kroparske gore.

Izredno zanimiva dolina reke Kroparice ima obliko podkvice, domačini pa območju pravijo kotel. Ta dolina ima večinoma zelo strma pobočja, zato smo pričakovali, da bomo našli veliko rastišč, na katerih se pojavlja črni gaber. V analizo smo zajeli sestoje s prevladujočim črnim gabrom na različnih rastiščih: grebenih, prepadnih območjih, nekdanjih košenicah (sukcesijski stadij) in na melišču.

2 NAMEN NALOGE

Namen naloge je proučiti zgradbo sestojev in rastne značilnosti v različnih rastiščnih razmerah črnega gabra na Kroparski gori oz. na pobočju Jelovice nad Kropo.

S tem bomo spoznali vlogo črnega gabra na skrajnih rastiščih ter njegovo vlogo v sukcesijskem stadiju strmejših pobočnih senožeti.

Glavni cilji naloge:

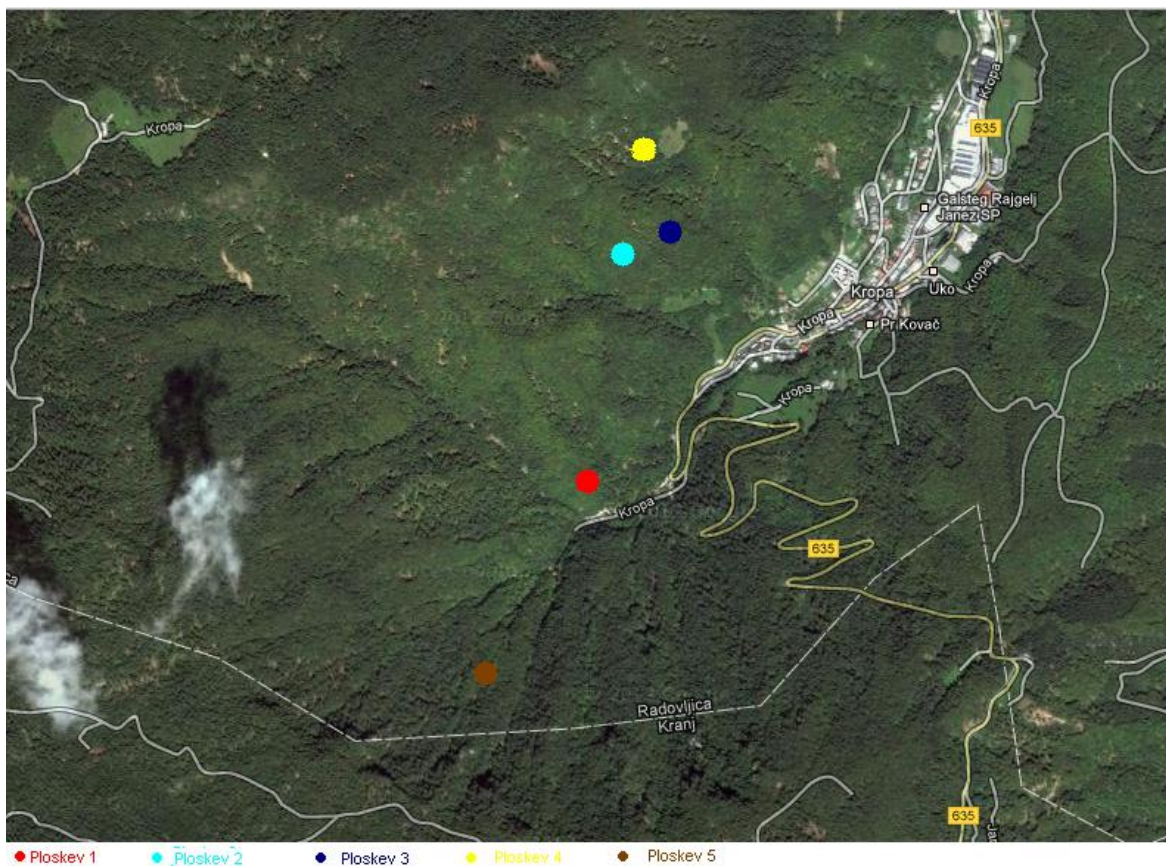
- ugotoviti značilnosti zgradbe sestojev s prevladujočim črnim gabrom,
- analizirati starostno strukturo črnega gabra,
- primerjati rast črnega gabra na različnih rastiščih,
- ugotoviti vpliv klimatskih dejavnikov na radialno priraščanje črnega gabra in
- podati okvirno oceno produktivnosti za obravnavane rastiščne razmere.

V okviru zastavljenih ciljev bomo tudi preverili naslednje hipoteze:

- temeljnica sestojev črnega gabra na skrajnejših rastiščih ne dosega vrednosti 20 m²/ha,
- razlike v rastiščnih indeksih (site indeks) so majhne, koeficient variacije zgornjih višin pri starosti 40 let (v %) je pod 20 % in
- širina branike je tesno odvisna od temperaturnih razmer.

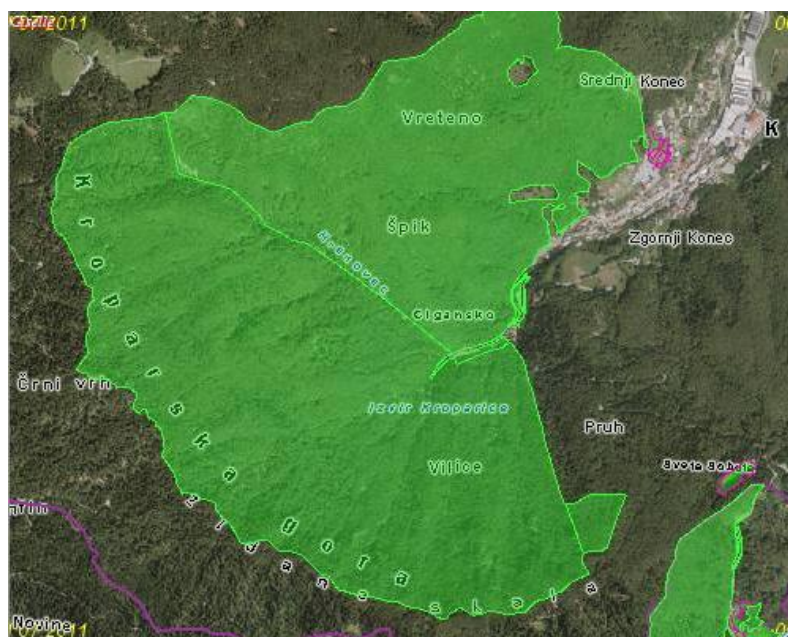
3 OPIS ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH PLOSKEV

Raziskovalne ploskve se nahajajo na pobočju Jelovice nad Kropo, katerega lokalno ime je Kroparska gora (slika 1).



Slika 1: Satelitski posnetek področja Kroparske gore s Kropo (Google maps, 2012) in označene raziskovalne ploskve

Kriterij za izbiro ploskev so bile različne rastiščne razmere. Vse ploskve pa se nahajajo v pasu varovalnega gozda (glej slika 2).



Slika 2: Območje varovalnih gozdov Kroparske gore (GERK, 2012)

3.1 ZNAČILNOSTI PLOSKEV

Vsaka ploskev je bila velika 1ar (10×10 metrov), stranice ploskev po padnicah smo korigirali glede na naklon. Na vseh ploskvah skupaj smo zajeli 155 dreves, od tega smo posekali in podrobno analizirali 20 dreves črnega gabra, 2 drevesi bukke in 2 drevesi hrasta. Dodatno smo v neposredni bližini ploskve 1 posekali še dve bukvi.

Ploskev 1 leži na skalnem grebenu, ploskev 2 in 3 pa na skalnem do prepadnem pobočju (preglednica 1). Te tri ploskve predstavljajo najznačilnejša in najpogostejša rastišča črnega gabra na pobočjih nad Kropo. Zanj je značilen velik naklon terena 41 – 51 % ter dokaj velika skalovitost. Na meji teh rastišč je dominantna bukev, ponekod pa se pojavljajo tudi hrasti. Ploskve imajo južno lego, so prisojne. Poleg tipičnih rastišč pa sem zajel še dve, ki nekoliko izstopata: ploskev 4 predstavlja zaraščeno senožet, kjer se je črni gaber pojavil kot pionir, in ploskev 5, kjer črni gaber zarašča še aktivna melišča; ta rastišča črnega gabra so ena redkih rastišč, kjer uspeva na bolj osojni legi.

Preglednica 1: Splošni podatki o ploskvah

Značilnost	Ploskev 1	Ploskev 2	Ploskev 3	Ploskev 4	Ploskev 5
Y koordinate	5438282	5438349	5438413	5438402	5437982
X koordinate	5127177	5127699	5127736	5127884	5126677
Skalovitost (%)	7	35	35	1	60
Nadmorska višina (m)	670	742	736	727	874
Ekspozicija	južna	južna	južna	južna	severna
Naklon (°)	41	50	51	31	38

4 METODE DELA

4.1 IZBOR PLOSKEV

Vsaka ploskev je bila velika 1 ar (10×10 metrov), ploskve pa je bilo potrebno tudi korigirati - podaljšati glede na naklon. To smo naredili tako, da smo stranice, ki ležijo na padnicah, podaljšali za korekcijski faktor glede na izmerjeni naklon s padomerom. Na vseh ploskvah skupaj smo zajeli 155 dreves, od tega smo posekali in podrobno analizirali 20 dreves črnega gabra, 4 drevesa bukve in 2 drevesi hrasta. Izbor ploskev je bil subjektiven. Iskali smo lokacije, kjer se črni gaber uveljavlja kot dominantna drevesna vrsta. Poskušali pa smo zajeti različne rastiščne razmere (greben, prepadna območja, sukcesijske stadije na nekdanjih senožetih in melišča).

4.2 ANALIZA SESTOJNE ZGRADBE

Vsem drevesom na ploskvi smo ugotovili drevesno vrsto, jih izmerili z merilnim trakom za merjenje obsega na prsni višini (1,3 m od tal). V analizo smo zajeli drevesa s prsnim premerom 5 cm ali več (od vključno 2. debelinske stopnje dalje). Nato smo drevesom ocenili socialni razred, velikost krošnje, utesnjenost krošnje, večvrhatost drevesa in zabeležili, ali je drevo panjevskega ali semenskega porekla. Slednje parametre smo ocenjevali po naslednjih lestvicah.

- Socialni razred dreves po Kraftovi 5-stopenjski lestvici (Assmann, 1961)
 - 1. razred: nadvladujoča drevesa
 - 2. razred: vladajoča drevesa
 - 3. razred: sovladajoča drevesa
 - 4. razred: obvladana drevesa
 - 5. razred: podstojna drevesa (razlikovali smo še drevesa z vitalnimi krošnjami (5a) in drevesa z odmirajočimi ali odmrliimi krošnjami (5b))
- Velikost krošnje (Assmann, 1961)
 - 1. razred: krošnja je izredno velika
 - 2. razred: krošnja je normalno velika
 - 3. razred: krošnja je normalno velika, vendar asimetrična
 - 4. razred: krošnja je majhna
 - 5. razred: krošnja je izredno majhna

- Utesnjenost krošnje (Assmann, 1961)
 - 1. razred: drevo je popolnoma sproščeno
 - 2. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves do 1/4 površine krošnje
 - 3. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves do 2/4 površine krošnje
 - 4. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves do 3/4 površine krošnje
 - 5. razred: drevo je v dotiku s krošnjami sosednjih dreves nad 3/4 površine krošnje

- Večvrhatost: zabeleži se število vrhov, ki jih ima posamezno drevo

4.3 RASTNE ANALIZE

Na vsaki ploskvi smo posekali po 4 dominantne črne gabre, skupaj torej 20. V neposredni bližini prve ploskve smo dodatno posekali še dve bukvi, na drugi ploskvi tudi dve bukvi, na tretji ploskvi pa dva hrasta.

Za posek smo vedno izbrali dominantna drevesa, torej je moralo drevo izhajati iz nadvladujočega ali vladajočega socialnega razreda. Ta drevesa namreč najbolj odražajo potencial rastišč.

Vsako posekano drevo smo izmerili na panju, torej na višini, ker smo ga požagali. Sledilo je merjenje na prsni višini, torej 1,20 m od tal; od te višine naprej smo drevesa merili na vsakem metru do vrha. To smo naredili tako, da smo napravili odrezke na terenu, jih odnesli v dolino in jih strojno zgladili, da so omogočili merjenje podatkov. Vsakemu odrezku smo z merilnim trakom za merjenje premera izmerili premer na 1 mm natančno in nato po petletjih prešteli ter označili branike in izmerili razdalje priraščanja po pet let. Odrezke iz prsne višine smo dendrokronološko analizirali, s pomočjo programa Windendro (Regent). Analizirali smo širine branik v štirih smereh in jih primerjali z meteorološkimi podatki, pridobljenimi z meteorološke postaje Brnik-letališče (Meteo.si, 2012). Uporabili smo podatke o povprečnih mesečnih temperaturah, mesečnih vsotah padavin ter številu dni s padavinami nad 0,1 mm po mesecih. Podatke smo pridobili za obdobje 1966 - 2012. Nekaj podatkov vmes je bilo manjkajočih.

Za izdelavo krivulj višinskega in debelinskega priraščanja smo uporabili funkcije Chapman-Richard (Zeide, 1993). Gre za nelinearno funkcijo, ki se dobro prilagaja podatkom. Parametre smo določili s pomočjo nelinearne regresijske analize v programu SPSS version 21 (IBM SPSS Statistics 21).

Sicer smo vse obdelave izvedli bodisi v programu Excel (Microsoft 2007) bodisi s SPSS version 21 (IBM SPSS Statistics 21).

Pri ugotavljanju produkcijske sposobnosti rastišč smo pri pretvorbi zgornjih višin pri starosti 40 let (SI_{40}) v volumenske donose (povprečni starostni volumenski prirastek sestoja v času kulminacije; MAI_{maks}) uporabili italijanske donosne tablice za črni gaber (Hermanin in Belosi, 1993).

5 REZULTATI ANALIZ

5.1 DREVESNA SESTAVA, GOSTOTA IN TEMELJNICA SESTOJEV

Gostote sestojev na ploskvah so visoke (preglednica 2), kar je posledica nižjih dimenzij drevja. To omogoča večje število dreves na enoto površine. Ker leska pogosto dosega višine, primerljive z drevesnimi vrstami, smo jo enakovredno upoštevali pri analizi zgradbe sestojev. Z izjemo prve ploskve prevladuje črni gaber. Dokaj pogost je tudi mali jesen, ki je prav tako tipičen za topla prisojna rastišča; prisoten ni le na osojni ploskvi. Na četrti ploskvi se pojavlja smreka kot pionir na zapuščenih senožeti, na peti ploskvi pa v drugi vrsti pod zaščito črnih gabrov počasi zarašča melišče. Mokovec se pojavlja nad skalnimi previsi in večjimi skalnimi bloki, kjer ima več svetlobe. Na drugi ploskvi se pojavi tudi bukev, ki sicer v okolici analiziranih ploskev prevladuje. Na dveh ploskvah smo zajeli tudi nekaj hrastovih dreves. Pri določanju vrste smo naleteli na težave. Nekateri znaki so bili blizu puhastemu hrastu, drugi pa gradnu. Odločili smo se, da zaradi nezanesljive določitve vrste hrastov zapišemo le rod.

Preglednica 2: Drevesna sestava po številu dreves (v %) in gostota (N/ha) na ploskvah

Ploskev	Bukev (%)	Črni gaber (%)	Hrast (%)	Leska (%)	Mali jesen (%)	Mokovec (%)	Smreka (%)	Skupna gostota (N/ha)	Gostota brez 2. deb. stopnje (N/ha)
1	0,0	38,2	0,0	0,0	55,9	2,9	2,9	3.400	1.200
2	12,5	59,4	6,3	0,0	15,6	6,3	0,0	3.200	2.300
3	0,0	70,6	8,8	0,0	20,6	0,0	0,0	3.400	3.000
4	0,0	52,0	0,0	12,0	20,0	0,0	16,0	2.500	1.400
5	0,0	93,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3.000	2.900

V temeljnici sestoj na vseh ploskvah prevladuje črni gaber (preglednica 3), kar je razumljivo, saj smo za namen raziskave izbrali rastišča, kjer je črni gaber dominanten. Delež bukve in hrasta se pojavi na nekoliko boljših tleh, kjer počasi ob umirjanju terena zamenjata črni gaber kot dominantno vrsto. Izredno velika temeljnica je bila ugotovljena na peti ploskvi, kar je posledica večjih debelin drevja.

Preglednica 3: Deleži drevesnih vrst v temeljnici sestoj (v %) in skupna temeljnica (m²/ha)

Ploskev	Bukev (%)	Črni gaber (%)	Hrast (%)	Leska (%)	Mali jesen (%)	Mokovec (%)	Smreka (%)	Skupna temeljnica (m ² /ha)	Temeljnica brez 2. deb. stopnje (m ² /ha)
1	0,0	59,1	0,0	0,0	37,4	2,8	0,7	27,6	18,4
2	9,7	70,1	6,6	0,0	4,5	9,1	0,0	77,0	72,8
3	0,0	73,9	16,3	0,0	9,8	0,0	0,0	66,0	64,4
4	0,0	63,5	0,0	3,8	10,6	0,0	22,1	33,6	28,5
5	0,0	96,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	117,4	116,8

5.2 DEBELINSKA STRUKTURA SESTOJEV

Povprečne debeline dreves na ploskvah so nizke (preglednica 4), najnižje ima v povprečju ploskev, ki leži na najbolj izpostavljenem delu raziskovanega gozda. Največje debeline pa dosežejo drevesa na peti raziskovalni ploskvi, ki leži na osojni legi in ima več vlage ter s tem boljše razmere za rast. Črni gaber ima na vseh ploskvah v povprečju večji prsni premer kot ostale vrste. V splošnem so drevesa, debelejša od 25 cm, redka. Na prvi in četrti ploskvi prevladuje drevje v drugi debelinski stopnji, na drugi in tretji ploskvi prevladuje drevje v četrti debelinski stopnji, na peti ploskvi pa drevje v peti debelinski stopnji.

Preglednica 4: Debelinska struktura sestojev (deleži dreves v % po debelinskih stopnjah) in povprečni prsni premer na ploskvah

Ploskev	Debelinska stopnja						Povprečni prsni premer (cm)		
	2	3	4	5	6	7	Črni gaber	Ostale vrste	Skupaj
1	64,7	23,5	8,8	2,9	0,0	0,0	11,8	8,0	9,4
2	28,1	12,5	31,3	12,5	15,6	0,0	18,3	13,1	16,2
3	11,8	32,4	38,2	17,6	0,0	0,0	15,6	13,8	15,1
4	44,0	16,0	36,0	4,0	0,0	0,0	13,8	10,5	12,2
5	3,3	16,7	10,0	33,3	26,7	10,0	22,0	15,0	21,5

6.3 SOCIALNA ZGRADBA SESTOJEV

Izredno razgiban teren, velika pestrost mikrorastiščnih razmer, panjevska rast, krivost debel in pogosta večvrhatost prispevajo k precej uravnoveženim deležem dreves po socialnih razredih (preglednica 5). Nekoliko močnejše izstopa ploskev 4, kjer ni bilo nadraslih dreves, a je kar več kot polovica dreves podstojnih. To so bile vrste, ki jih je črni gaber kot najmočnejši pionir prerasel (smreka, leska ter tudi mali jesen). Izstopa tudi ploskev 5, kjer so prevladovala močnejša nadrasla drevesa, ki so bila nekoliko v zavetju drugih dreves pred padajočim kamenjem, s čimer so pridobila prednost v rasti. Na vseh ploskvah je veliko podstojnih dreves, pri čemer jih je veliko poškodovanih oz. od snega povešenih dreves, ki so tako postala podstojna. Ta pojav je močno prisoten na ploskvah 1, 2 in 3.

Preglednica 5: Deleži dreves po socialnih razredih (v %) na ploskvah

Ploskev	Socialni razred				
	1	2	3	4	5
1	17,6	23,5	14,7	11,8	32,4
2	12,5	15,6	31,3	21,9	18,8
3	20,6	14,7	38,2	8,8	17,6
4	0,0	12,0	16,0	16,0	56,0
5	20,0	13,3	16,7	23,3	26,7

Največje število analiziranih dreves predstavljajo drevesa črnega gabra, v velikem številu je prisoten tudi mali jesen, saj je bil izmerjen na vseh štirih prisojnih ploskvah (preglednica 6). Smreka se je pojavila posamič, na nekoliko svetlejših delih, vendar vedno kot podstojno drevo. Zanimivo drevo je mokovec, ki se pojavlja na robu skalnih sten, kjer mu je na voljo nekoliko več svetlobe. Bukev in hrast sta bila na ploskvah redko prisotna, bolj na robu ploskve, kjer se je pričel prehod v boljše rastiščne razmere, zato so razen mlajših dreves to nadvladujoča ali vladajoča drevesa. Leska in mali jesen se nahajata predvsem v spodnjih plasteh.

Preglednica 6: Deleži socialnih razredov (v %) po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Socialni razred					Skupno število analiziranih dreves
	1	2	3	4	5	
bukev	25,0	25,0	0,0	50,0	0,0	4
črni gaber	17,5	20,6	25,8	17,5	18,6	97
hrast	80,0	0,0	0,0	20,0	0,0	5
leska	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	3
mali jesen	2,8	11,1	27,8	13,9	44,4	36
mokovec	0,0	0,0	66,7	0,0	33,3	3
smreka	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	7

5.4 ZNAČILNOSTI KROŠENJ IN DEBEL

Večina analiziranih dreves ima normalno veliko, asimetrično krošnjo, saj drevesa rastejo dokaj strnjeno (preglednica 7). Pogoste so tudi majhne krošnje. Velikih krošenj je malo, saj je malo tudi nadvladujočih - nadraslih dreves. Izredno majhne krošnje pa imajo podstojna drevesa, predvsem drevesa z odmirajočimi krošnjami.

Preglednica 7: Deleži dreves (v %) glede na velikost krošnje na ploskvah

Ploskev	Razred velikosti krošnje				
	1	2	3	4	5
1	5,9	8,8	38,2	35,3	11,8
2	6,3	31,3	21,9	37,5	3,1
3	5,9	26,5	38,2	29,4	0,0
4	4,0	16,0	40,0	32,0	8,0
5	6,7	26,7	36,7	26,7	3,3

Velikosti krošenj v večini primerov sledijo socialnim razredom dreves. Nobena izmed vrst ne izstopa po izredno velikih krošnjah (preglednica 8). Pri bukvi, malem jesenu in smreki prevladujejo majhne krošnje, pri črnem gabru in leski normalno velike, asimetrične krošnje, pri hrastih pa normalno velike, simetrične krošnje. Rezultati pri mokovcu so zanimivi, vendar je potrebno upoštevati, da temeljijo na zelo majhnem vzorcu.

Preglednica 8: Deleži dreves (v %) glede na velikost krošnje po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Razred velikosti krošnje					Skupno število analiziranih dreves
	1	2	3	4	5	
bukev	25,0	25,0	0,0	50,0	0,0	4
črni gaber	7,2	26,8	40,2	21,6	4,1	97
hrast	0,0	80,0	0,0	20,0	0,0	5
leska	0,0	0,0	66,7	33,3	0,0	3
mali jesen	0,0	5,6	30,6	52,8	11,1	36
mokovec	33,3	0,0	33,3	33,3	0,0	3
smreka	0,0	14,3	14,3	71,4	0,0	7

Največji delež dreves je srednje utesnjenih, torej v 2. in 3. razredu (preglednica 9). Glede utesnjenosti izstopa četrta ploskev, kjer so bile krošnje nekoliko bolj utesnjene. Najmanj utesnjene pa so bile na prvi ploskvi, kjer so bila drevesa nekoliko manjša ter so s tem imela tudi nekoliko manjše krošnje. Delež šibko utesnjenih dreves je večinoma posledica podstojnih dreves, ki jih je v preteklosti polegel sneg in tako preostalim omogočil prazni rastni prostor v višini krošnje.

Preglednica 9: Deleži dreves (v %) glede na utesnjenost krošnje na ploskvah

Ploskev	Razred utesnjenosti krošnje				
	1	2	3	4	5
1	11,8	35,3	23,5	17,6	11,8
2	0,0	21,9	46,9	18,8	12,5
3	2,9	8,8	41,2	23,5	23,5
4	0,0	4,0	36,0	40,0	20,0
5	0,0	23,3	30,0	36,7	10,0

Močno utesnjena je predvsem leska, sledi ji smreka (preglednica 10). Ostale drevesne vrste so večinoma utesnjene z dveh strani.

Preglednica 10: Deleži dreves (v %) glede na utesnjenost krošnje po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Razred utesnjenosti krošnje					Skupno število analiziranih dreves
	1	2	3	4	5	
bukev	0,0	25,0	50,0	25,0	0,0	4
črni gaber	4,1	22,7	35,1	25,8	12,4	97
hrast	0,0	0,0	80,0	0,0	20,0	5
leska	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	3
mali jesen	2,8	16,7	30,6	30,6	19,4	36
mokovec	0,0	0,0	66,7	0,0	33,3	3
smreka	0,0	14,3	28,6	14,3	42,9	7

Na splošno je večvrhatost pogosta pri vseh vrstah (preglednica 11). Dreves z enim vrhom je relativno malo, izjema je le smreka. Zanimivo je dejstvo, da se tudi pri smrekah pojavi večvrhatost, kar je posledica lomov vrhov zaradi snega. Lomi vrhov so dokaj pogosto opazni tudi pri drugih vrstah, pri črnem gabru pa se število vrhov verjetno poveča zaradi poševne - nagnjene rasti na velikih strminah. Najlepša debela imajo hrasti, ki se jim število vrhov poveča le nekaj metrov pod vrhom krošnje.

Preglednica 11: Deleži dreves (v %) glede na število vrhov po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Število vrhov					Skupno število analiziranih dreves
	1	2	3	4	5	
bukev	0,0	25,0	50,0	25,0	0,0	4
črni gaber	9,3	50,5	24,7	12,4	3,1	97
hrast	20,0	60,0	20,0	0,0	0,0	5
leska	33,3	0,0	0,0	33,3	33,3	3
mali jesen	13,9	50,0	22,2	11,1	2,8	36
mokovec	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0	3
smreka	71,4	14,3	14,3	0,0	0,0	7

S povečevanjem utesnjenosti krošenj se število vrhov zmanjšuje (preglednica 12). Kljub temu tudi pri najmočnejše utesnjenih drevesih prevladujejo dvovrhati osebki.

Preglednica 12: Deleži dreves (v %) glede na število vrhov in razred utesnjenosti krošnje

Razred utesnjenosti krošnje	Število vrhov					Skupno število analiziranih dreves
	1	2	3	4	5	
1	0,0	40,0	40,0	20,0	0,0	5
2	20,0	36,7	23,3	16,7	3,3	30
3	10,9	47,3	25,5	16,4	0,0	55
4	7,3	56,1	22,0	7,3	7,3	41
5	25,0	45,8	20,8	4,2	4,2	24

Smreka, mokovec in hrast se pojavljajo izključno kot drevesa semenskega izvora (preglednica 13). Leska je panjevskega izvora in je bila verjetno na senožeti prisotna še pred opustitvijo. Ostale vrste pa se pojavljajo v obeh oblikah, bukev in črni gaber celo v večjem delu panjevske. Pri malem jesenu pa je večji delež dreves semenskega izvora.

Preglednica 13: Deleži dreves (v %) glede na izvor po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Panjevski izvor	Semenski izvor	Skupno število analiziranih dreves
bukev	75,0	25,0	4
črni gaber	51,5	48,5	97
hrast	0,0	100,0	5
leska	100,0	0,0	3
mali jesen	38,9	61,1	36
mokovec	0,0	100,0	3
smreka	0,0	100,0	7

Na ploskvah je velik delež analiziranih dreves panjevskega izvora, tudi do 60 % (preglednica 14). Slednje lahko pripišemo uspešnejši rasti iz panja kot iz semena zaradi skrajnejših razmer. Možni vzrok pa je lahko tudi izkoriščanje gozdov v preteklosti, za pridobivanje lesa za kurjavo lokalnega prebivalstva, katerega sledovi so ponekod še vidni.

Preglednica 14: Deleži dreves (v %) glede na izvor na ploskvah

Ploskev	Panjevski izvor	Semenski izvor	Skupno število analiziranih dreves
1	50,0	50,0	34
2	37,5	62,5	32
3	32,4	67,6	34
4	48,0	52,0	25
5	60,0	40,0	30

5.5 STAROSTNA STRUKTURA DOMINANTNIH DREVES

Na prvih dveh ploskvah so starostni razponi med dominantnimi črnimi gabri zelo veliki (preglednica 15). Na zaraščajoči senožeti pa so razponi, razumljivo, izredno majhni. Tam je tudi drevje zelo mlado, saj se je senožet opustila šele pred nekaj desetletji. V splošnem pa ugotavljamo, da črni gaber zlahka preseže 100 let.

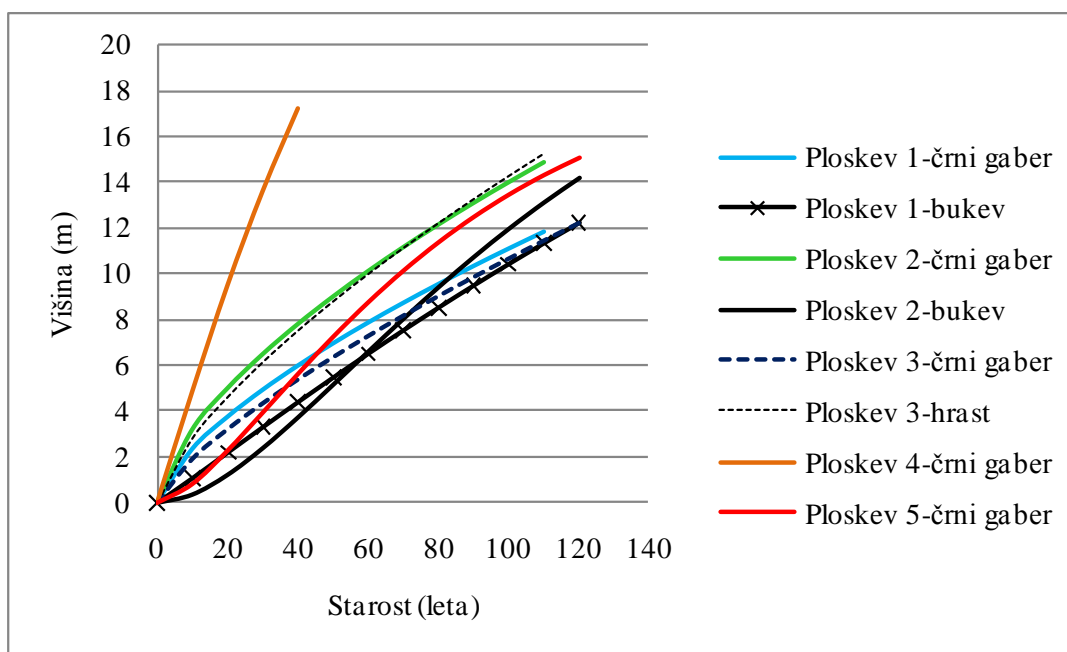
Preglednica 15: Starostna struktura dominantnih črnih gabrov na ploskvah

Ploskev	Minimum	Maksimum	Aritmetična sredina	Standardni odklon
1	60	108	87,3	22,79
2	91	130	103,8	18,19
3	115	128	121,3	5,85
4	30	36	33,8	2,63
5	102	121	112,8	8,54

5.6 VIŠINSKA RAST

Po izredno nagli višinski rasti izstopa črni gaber na ploskvi 4 (slika 3), kar je posledica ugodnejših rastnih razmer (naklon in skalovitost). Bukev s starostjo počasi v višini dohiteva črni gaber (ploskvi 1 in 2), hrast pa izkazuje hitrejšo rast od črnega gabra (ploskev 3). Rast črnega gabra na melišču pravzaprav ni slaba (ploskev 5). Višinska rast na ploskvah 1 in 3 pa se zaradi najekstremnejših razmer najprej upočasni.

Regresijski parametri so podani v prilogi A.

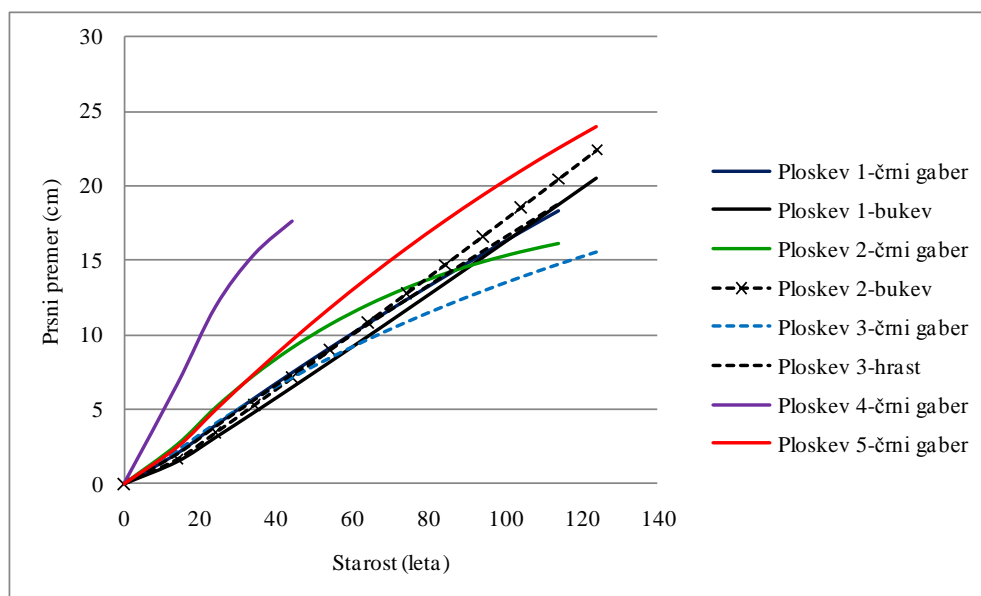


Slika 3: Višinska rast na ploskvah

5.7 DEBELINSKA RAST

Debelinska rast dominantnih dreves na ploskvah se opazno razlikuje med seboj (slika 4). Najbolj izstopajo drevesa črnega gabra na ploskvi štiri, katerih debelinska rast je bila zelo hitra, vendar je že v upadanju. V upadanju je tudi priraščanje dreves črnega gabra na drugi ploskvi. Medtem ko ostala drevesa konstantno debelinsko priraščajo. Bukev po starosti okoli 70 let preseže debelino črnega gabra, hrast pa že okoli 20 let prej. Rast črnega gabra v debelino je najpočasnejša na ploskvi 3, sledita ploskev 2 in 1. Ugodnejša rast pa je na melišču (ploskev 5) in seveda na zapuščeni senožeti (ploskev 4).

Regresijski parametri so podani v prilogi A.



Slika 4: Debelinska rast na ploskvah

5.8 VPLIV KLIMATSKIH SPREMENLJIVK NA ŠIRINO BRANIKE

V okviru naloge smo analizirali odvisnost širine branik glede na izbrane klimatske spremenljivke pri 20 črnih gabrih. Ugotavljamo, da je širina branike najpogosteje statistično značilno odvisna od temperatur, znatno redkeje pa od količine oz. pogostosti padavin (preglednica 16). Posebej velja izpostaviti, da se višje temperature v juniju, maju oz. v vegetacijski sezoni odražajo v ožjih branikah.

Preglednica 15: Delež črnih gabrov (v %) s statistično značilno odvisnostjo širine branik od izbranih klimatskih spremenljivk

Obdobje	Povprečna temperatura (°C)		Količina padavin (mm)		Število dni s padavinami nad 0,1 mm	
	Negativna korelacija	Pozitivna korelacija	Negativna korelacija	Pozitivna korelacija	Negativna korelacija	Pozitivna korelacija
januar	10,0	0,0	5,0	0,0	5,0	10,0
februar	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	15,0
marec	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0
april	10,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maj	30,0	20,0	0,0	5,0	5,0	5,0
junij	45,0	5,0	10,0	5,0	5,0	20,0
julij	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
avgust	15,0	15,0	5,0	0,0	10,0	0,0
september	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0
oktober	10,0	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0
november	5,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0
december	5,0	5,0	15,0	0,0	0,0	0,0
vse leto	40,0	10,0	0,0	0,0	25,0	10,0
april-oktober	40,0	15,0	0,0	0,0	10,0	5,0

5.9 PRODUKCIJSKA SPOSOBNOST

Na podlagi višinske rasti smo ocenili zgornjo višino pri starosti 40 let (SI_{40}). Z izjemo ploskve 4 so vrednosti rastiščnih indeksov zelo nizke (preglednica 17). Pretvorbo zgornjih višin v povprečne starostne volumenske prirastke sestojev v času kulminacije (MAI_{maks}) smo opravili s pomočjo italijanskih donosnih tablic (Hermanin in Belosi, 1993), pri čemer smo za ploskve 1, 2, 3 in 5 morali vrednosti ekstrapolirati, saj omenjene tablice tako nizkih bonitet ne vključujejo. To pomeni, da je potrebno volumenske vrednosti jemati z veliko rezervo. Izjema je ploskev 4, ki izkazuje za črni gaber zelo visoko produktivnost.

Preglednica 16: Zgornja višina, boniteta in povprečni starostni volumenski prirastek v času kulminacije (MAI_{maks}) na ploskvah

Ploskev	Starost (leta)	Zgornja višina(m)	SI_{40}	Boniteta (Hermanin in Belosi, 1993)	MAI_{maks} (m ³ /ha)
1	87,25	10,07	6,00	pod 3	1,21
2	103,75	15,03	7,79	pod 3	1,97
3	121,25	12,8525	5,40	pod 3	0,98
4	33,75	15,3775	17,24	1	7,99
5	112,75	14,6075	5,64	pod 3	1,07

6 RAZPRAVA IN SKLEPI

6.1 RAZPRAVA

Meritve gozdov na Kroparski gori so bile dokaj zahtevne. Kroparska gora se nekoliko prelomi v dveh predelih na sredini in proti vrhu. Vmesni del je nekoliko bolj položen, strmejša dela pa sta izredno strma, skalovita ter pogosto prehajata v skalnate stene. Prav v tem delu se nahajajo najslabša, skrajna rastišča, ki smo jih raziskali. V večini so to tipična rastišča črnega gabra na prisojnih, bolj sušnih pobočjih.

V splošnem spada črni gaber med solidno proučene drevesne vrste pri nas (Kotar, 1995). Vendar gre to predvsem na račun fitocenoloških raziskav (Zupančič, 1999), medtem ko so bile rastne značilnosti te drevesne vrste le redko obravnavane (Čibej, 2002, Milošević Štukl, 2012).

Dosedanje raziskave so potrdile, da je rast črnega gabra boljša na flišni matični podlagi (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*) v primerjavi s karbonatno (*Seslerio autumnalis-Ostryetum*), prav tako pa so pomembne razlike v rasti med drevesi različnih socialnih plasti (Čibej, 2002). Na produktivnejših rastiščih ga različne vrste hrastov in bukve prerastejo, tako da tam praviloma črni gaber najdemo le še v plasteh obvladanih ali sovladajočih dreves. Na Primorskem so sestoji črnega gabra praviloma manj produktivni kot sestoji bukve, gradna in cera, toda produktivnejši od puhastega hrasta in kraškega gabra (Milošević Štukl, 2012).

Košir (1976) je ovrednotil rastiščni koeficient združbe puhavca in črnega gabra z vrednostjo 1, grmičje relike in črnega gabra pa z vrednostjo 0. V njegovem pregledu rastišča, kjer dominira črni gaber, predstavljajo najnižji lesnoproizvodni potencial pri nas.

Na analiziranih ploskvah nas je nekoliko presenetila velikost temeljnice v sestojih ter tudi gostota dreves. Visoke gostote dreves so razložljive z manjšimi dimenzijami dreves, ki zahtevajo manjši rastni prostor. Na skrajnejših rastiščih, zlasti na sončnih legah je konkurenca med drevesi močna predvsem v rizosferi oz. dimenzije drevja omejujejo predvsem viri vode in hranil v tleh. Ker je zlasti (razpoložljive) vode malo, drevje ne dosega večjih dimenzij. Visoke temeljnice so v določeni meri posledica tudi majhnih površin ploskev (1 ar). V prihodnje bi veljalo ploskve v primerljivih razmerah povečati na vsaj 2 ara. Je pa včasih zaradi izjemne zahtevne konfiguracije terena težko korektno zakoličiti večje ploskve. Milošević Štukl (2012) je ugotovil nekaj nižje vrednosti temeljnic, vendar tudi ne nizkih in visoke gostote drevja na lokacijah s prevladujočim črnim gabrom.

V naši raziskavi smo ugotovili, da črni gaber dosega starosti 100 let in več, čeprav je včasih veljalo, da redko živi več kot 100 let (Hribar, 1969). Na Primorskem so ugotovili starosti znatno nižje kot v naši raziskavi (Čibej, 2002, Milošević Štukl, 2012).

Produktivnost analiziranih skrajnih rastišč je nizka. Na Primorskem ugotovljene produkcijske sposobnosti za črni gaber so z izjemo združbe *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* višje (Milošević Štukl, 2012). Produktivnost opuščene senožeti iz naše študije pa znatno presega lokacije na Primorskem (ibid.).

Podobno kot naša študija tudi Milošević Štukl (2012) le za manjši del analiziranih črnih gabrov ugotavlja značilnost odzivanja širine branik na klimatske razmere. V obeh raziskavah je ugotovljen večji vpliv temperatur kot padavin. Preverjanje odziva branik na klimatske razmere bi izboljšali, če bi razpolagali z meritvami meteroloških podatkov na lokacijah v gozdu oz. v neposredni bližini raziskovalnih ploskev.

Obravnavani črni gaber je zanimiva drevesna vrsta z vidika gozdne ekologije, včasih pa je bil tudi gospodarsko pomemben (Hribar, 1969). V preteklosti je bil les črnega gabra cenjen zaradi tehnoloških lastnosti in se je uporabljal v številne namene (Hribar, 1969). Danes se zavedamo številnih ugodnih, nekaterih celo izjemnih lastnosti lesa črnega gabra, vendar njegovo (širšo oz. industrijsko) rabo omejuje njegova šibka zastopanost v gozdovih (Korkut in Guller, 2008).

V prihodnje je potrebno nadaljevati raziskave tako manjšinskih drevesnih vrst kot skrajnejših rastiščnih razmer.

6.2 SKLEPI

V nalogi smo si zastavili tri hipoteze:

- Temeljnica sestojev črnega gabra na skrajnejših rastiščih ne dosega vrednosti 20 m²/ha.

To hipotezo v celoti zavrnamo, saj je temeljnica višja prav na vseh raziskovalnih ploskvah. Tudi ob neupoštevanju dreves 2. debelinske stopnje ima temeljnico nekoliko nižjo od 20 m²/ha le prva ploskev, ostale ploskve pa to mejo znatno presegajo.

- Razlike v rastiščnih indeksih so majhne, koeficient variacije zgornjih višin pri starosti 40 let je pod 20 %.

Hipoteza je zavrnjena v celoti. Koeficient variacije (v %) znaša 59,7 %.

- Širina branike je tesno odvisna od temperaturnih razmer.

Pokazalo se je, da slaba polovica analiziranih črnih gabrov izkazuje negativno odvisnost od temperaturnih razmer v vegetacijski dobi. Če bi imeli merjene temperaturne razmere prav na ploskvah, bi morda ugotovili vpliv temperaturnih razmer pri večjem deležu dreves. Hipoteze z rezultati nismo potrdili, zavrnilo pa tudi ne.

7 POVZETEK

V raziskavi smo proučili rast črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop) na Kroparski gori. Gre za strma pobočja Jelovice nad mestom Kropa. Na pobočju smo iskali predvsem skrajna rastišča, kjer se kot dominantna vrta uveljavlja črni gaber. Poleg tipičnih skrajnih rastišč na južnih skalnih rastiščih smo našli še dve zanimivi rastišči. Na enem je črni gaber kot glavni pionir zarasel opuščeno senožet, druga pa predstavlja črni gaber kot vrsto, ki prerašča še aktivna melišča in jih s tem utrjuje.

Zakoličili smo 5 ploskev velikosti 1 ar. Na omenjenih ploskvah smo analizirali 155 dreves od vključno druge debelinske stopnje dalje. Pri vseh drevesih so bili izmerjeni ali ocenjeni parametri: prsni premer, socialni razred drevesa, utesnjenost krošnje, velikost krošnje in večvrhatost. Od 155 dreves smo posekali in podrobno analizirali 20 dreves črnega gabra, 2 drevesi bukve in 2 drevesi hrasta. Iz njih smo pridobili podatke za analizo višinske in debelinske rasti. V bližini prve ploskve smo posekali tudi dve bukvi.

Zbrane podatke o dinamiki debelinske rasti smo korelirali z vremenskimi podatki in analizirali odvisnost širine branik glede na izbrane klimatske spremenljivke. Za analizo smo uporabili klimatske podatke iz meteorološke postaje Brnik-letališče, saj ima precej dolg časovni niz podatkov.

Ugotovili smo veliko število dreves na rastiščih, v večini več ko 3.000 dreves na hektar. Prav tako smo na vseh ploskvah izmerili razmeroma visoke sestojne temeljnice; na peti ploskvi je znašala kar 117,4 m²/ha.

Drevesa na ploskvah ne dosegajo večjih debelin, povprečni prsni premeri na ploskvi so od 9,4 cm do 21,5 cm najvišji. Najdebelejše izmerjeno drevo ima prsni premer 32 cm.

Med socialnimi razredi prevladujejo sovladajoča in podstojna drevesa. Streha sestojev je dokaj enakomerna, malo je nadvladujočih dreves. Veliko pa je podstojnih dreves, ki so bodisi preraščena, mlajša bodisi od snega nagnjena, poležana drevesa. Enakomernost sestoja potrjuje tudi utesnjenost krošenj, saj je neutesnjenih krošenj zelo malo. Največji delež dreves je utesnjen z ene ali dveh strani.

Zelo pogost je pojav večvrhatosti, saj ima večina dreves dva ali tri vrhove. Zelo pogosta oblika rasti pa je rast iz panja, saj kar na dveh ploskvah delež dreves, izraslih iz panja, preseže polovico vseh dreves, to pa še dodatno nakazuje skrajnost rastiščnih razmer.

Po višinski in debelinski rasti izstopa črni gaber na opuščeni senožeti (ploskev 4). Zanimivo je rast ugodnejša tudi na melišču, morda zaradi osojne lege (ploskev 5). Bukev v rasti za črnim gabrom zaostaja, hrast pa ne.

Ugotovljene zgornje višine za črni gaber potrjujejo skrajnost rastišč, saj je ocenjena produktivnost zelo nizka. Izjema je opuščena senožet (ploskev 4), kjer je produktivnost za črni gaber velika.

Pri preverjanju odzivnosti branik na klimatske spremenljivke se je pokazalo, da slaba polovica analiziranih črnih gabrov v primeru višjih temperatur v vegetacijski dobi tvori ožje branike. Vpliv padavin je bil ugotovljen pri izredno nizkem deležu dreves.

Naloga je pokazala veliko prilagojenost vegetacije skrajnejšim rastiščnim razmeram. Črni gaber lahko prirašča solidno, takoj ko razmere postanejo manj skrajne. Na zmerno strmih in manj sušnih legah (osoje) je rast oz. produktivnost presenetljivo dobra.

V prihodnje velja z raziskavami tovrstnih rastišč nadaljevati, saj so strukturne in rastne značilnosti še nezadostno raziskane.

8 VIRI

- Assmann E. 1961. Waldertragskunde. München, Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft: 492 str.
- Brus R. 2008. Dendrologija za gozdarje: univerzitetni učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: (408 str.).
- Čibej B. 2002. Rastne značilnosti črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop.) v rastiščnih enotah *Seslerio autumnalis-Ostryetum* in *Seslerio autumnalis-Ouercetum petrae* na Vipavskem: višješolsko diplomsko delo. Ljubljana: samozaložba: (42 str.)
- GERK. Ljubljana, RS Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (12. december 2012)
- GoogleMaps Kropa. <http://maps.google.si/maps?hl=en&tab=wl> (12. december 2012)
- Hermanin L., Belosi A. 1993. Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo. *L'Italia Forestale e Montana.*, 48, 6: 353-372
- Hribar J. 1969. Gospodarski pomen črnega gabra v Sloveniji: *diplomsko delo*. Ljubljana:, samozaložba: (41 str.)
- Kadunc A. 2010. Ocenjevanje proizvodne sposobnosti bukovih rastišč: ekspertiza. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana: 14 str.
- Korkut S., Guller B. 2008. Physical and mechanical properties of European Hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) wood. *Bioresource Technology*, 99: 4780-4785
- Košir Ž. 1976. Zasnova uporabe prostora – gozdarstvo: vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, 145 str.
- Kotar M. 1995. Bogastvo drevesnih vrst v gozdu in revščina drevesnih vrst pri ravnanju z gozdom. V: Prezrte drevesne vrste. XVII. gozdarski študijski dnevi. Kotar, m (ur). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 7-23
- Kotar M. 2005. Zgradba rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, ZGDS/ZGS: 500 str.

Meteo.si. : podatki o mesečnih temperaturah in padavinah za meteorološko postajo Brnik-letališče. 2012. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje - Agencija Republike Slovenije za Okolje, Državna meteorološka služba.

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydlJWblR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOn0UQQdSf>
(15. december 2012)

Milošević Štukl D. 2012. Produktivna sposobnost termofilnih listavcev na Primorskem: diplomsko delo. (UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 49 str.

Zeide B. 1993. Analysis of Growth Equations. Forest Science, 39, 3: 594-616

Zupančič M. 1999. Novosti o gozdno-grmišni vegetaciji slovenskega submediterana. Razprave 4. razreda SAZU, 40, 8: 195-313

ZAHVALE

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Alešu Kaduncu, za usmeritve, nasvete in pomoč pri pripravi diplomskega dela.

Prof. dr. Andreju Bončini se zahvaljujem za korekten in skrben pregled diplomske naloge.

Zahvaljujem se zaposlenim na Zavodu za gozdove OE Bled Krajevne enote Radovljica za svetovanje in izposojajo merilnih naprav.

Zahvaljujem se Katji Varl ter Marti Marinko za lektoriranje.

Posebna zahvala gre tudi knjižničarki Maji Božič za skrben pregled in popravke pri urejanju dokumenta.

Zahvala gre tudi lastnikom gozdov na območjih raziskav, ki so prijazno dovolili postavitve raziskovalnih ploskev ter posek potrebnega števila dreves.

Zahvaljujem se prijateljem za pomoč pri opravljanju terenskih raziskav ter svoji družini pri obdelavi podatkov.

Hvala tudi vsem tistim, ki ste kakorkoli pripomogli h končni podobi tega diplomskega dela.

PRILOGE

Priloga A: Regresijski parametri po slikah (za funkcijo Chapman-Richard)

Slika	Ploskev	Drevesna vrsta	a	b	c	R ²
Višinska rast	1	črni gaber	2055,241	0,000004	0,674	0,943
	1	bukev	38,393	0,003454	1,060	0,993
	2	črni gaber	114,574	0,000393	0,646	0,952
	2	bukev	23,998	0,011953	1,924	0,947
	3	črni gaber	3693,211	0,000004	0,747	0,902
	3	hrast	162,770	0,000326	0,708	0,889
	4	črni gaber	39,839	0,015463	1,082	0,887
	5	črni gaber	19,807	0,015730	1,651	0,945
Debelinska rast	1	črni gaber	93,979	0,00179	0,948	0,979
	1	bukev	3656,790	0,00006	1,055	0,980
	2	črni gaber	19,139	0,01756	1,084	0,917
	2	bukev	1822,685	0,00013	1,052	0,778
	3	črni gaber	28,853	0,00569	0,883	0,847
	3	hrast	1616,874	0,00008	0,933	0,953
	4	črni gaber	21,499	0,04620	1,176	0,814
	5	črni gaber	47,319	0,00615	1,047	0,913