

# Šumskouzgojne značajke divlje trešnje u mladiku hrasta lužnjaka i običnoga graba

---

Frljić, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:021389>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-04**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
ŠUMARSKI FAKULTET  
ŠUMARSKI ODSJEK**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ  
ŠUMARSTVO**

**JOSIP FRLJIĆ**

**ŠUMSKOUZGOJNE ZNAČAJKE DIVLJE TREŠNJE U MLADIKU  
HRASTA LUŽNJAKA I OBIČNOG GRABA**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, rujan 2016.**

## PODACI O ZAVRŠNOM RADU

AUTOR:	Josip Frljić
NASLOV:	Šumskouzgojne značajke divlje trešnje u mladiku hrasta lužnjaka i običnog graba
PREDMET:	Uzgajanje šuma I
MENTOR:	Akademik Igor Anić
IZRADU RADA POMOGLI:	Doc. dr. sc. Damir Drvodelić, Ivan Devčić, šum. teh.
RAD JE IZRAĐEN:	Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
AKAD. GODINA:	2015./2016.
DATUM OBRANE:	23. 9. 2016.
RAD SADRŽI:	Stranica: 27 Tablica: 1 Slika: 8 Navoda literature: 7
SAŽETAK:	<p>U ovom se radu analizira kakvoća mladih stabala divlje trešnje u smjesi s hrastom lužnjakom i običnim grabom. Pokus je postavljen u Nastavno-pokusnom šumskom objektu (NPŠO) Zagreb, Gospodarska jedinica Dubrava lug – Mokrice, odjel 11, u mladiku hrasta lužnjaka s običnim grabom u kojem su prilikom pomlađivanja posađene sadnice divlje trešnje. Na svakom su stablu divlje trešnje izmjerene sljedeće varijable: totalna visina, prsni promjer, pripadnost sastojinskoj etaži, duljina debla do rašlje (ako postoji), duljina deblja do prve žive grane koja je dio krošnje, zakrivljenost debla, oblik krošnje i zdravstveno stanje. Ciljevi istraživanja bili su: a) analizirati kakvoću stabala divlje trešnje koja rastu u smjesi s hrastom lužnjakom i običnim grabom u sastojini koja je u razvojnom stadiju mladika, b) predložiti šumskouzgojne postupke za poboljšanje kakvoće stabala divlje trešnje. Nakon obavljenog istraživanja može se zaključiti sljedeće: 1) Na totalnu visinu i prsni promjer stabala divlje trešnje u velikoj omjeru utječe svjetlost. Stabla koja su imala veliku količinu dostupne (ploha 1) svjetlosti su u prosjeku za oko 15 % viša te su imala 43,74 % veći prsni promjer nego stabla koja su imala reduciranu količinu svjetlosti (ploha 3); 2) Na pravnost stabala divlje trešnje također značajniji utjecaj ima svjetlost. Povećanjem količine svjetlosti stabla divlje trešnje u pravilu su pravnija; 3) Povećana količina svjetlosti ima loš utjecaj na broj rašljivih stabala, te na oblik krošnje; 4) Divlja trešnja je pokazala dobre rezultate kad je u pitanju zdravstveno stanje. Rezultati po plohama su pokazali da svjetlost također ima značajan utjecaj na zdravstveno stanje te se smanjenjem količine svjetla pogoršava zdravstveno stanje. Rezultati nam prikazuju značajne razlike među plohama gdje je na plohi 1 oko 90 % stabala bilo zdravo, a na plohi 3 samo 60 %, od čega je 20 % bilo lošeg zdravstvenog stanja; 5) Divlja trešnja ima loš utjecaj na stabla hrasta lužnjaka u mladiku koja je potisnula. Za opstanak hrasta lužnjaka treba se provesti visoka proreda usmjerena na stabla divlje trešnje.</p>

## SADRŽAJ:

PODACI O ZAVRŠNOM RADU .....	2
SADRŽAJ: .....	3
<b>1. UVOD</b> .....	4
<b>2. ŠUMSKOUZGOJNA SVOJSTVA DIVLJE TREŠNJE</b> .....	5
2.1 Uvod .....	5
2.2 Biologija .....	5
2.3 Ekologija .....	5
2.4 Areal .....	6
<b>3. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA</b> .....	8
3.1 Geografski položaj .....	8
3.2 Tlo .....	8
3.3 Klima .....	9
3.4 Vegetacija .....	10
<b>4. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	12
<b>5. MATERIJAL I METODE</b> .....	13
<b>6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	15
<b>7. RASPRAVA</b> .....	255
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	277
<b>9. LITERATURA</b> .....	28

## 1. UVOD

U ovom se radu analizira kakvoća mladih stabala divlje trešnje u smjesi s hrastom lužnjakom i običnim grabom. Pokus je postavljen u Nastavno-pokusnom šumskom objektu (NPŠO) Zagreb, Gospodarska jedinica Dubrava lug – Mokrice, odjel 11, u mladiku hrasta lužnjaka s običnim grabom u kojem su prilikom pomlađivanja posađene sadnice divlje trešnje. Na svakom su stablu divlje trešnje izmjerene sljedeće varijable: totalna visina, prsni promjer, pripadnost sastojinskoj etaži, duljina debla do rašlje (ako postoji), duljina deblja do prve žive grane koja je dio krošnje, zakrivljenost debla, oblik krošnje i zdravstveno stanje.

Mladik je razvojni stadij u kojemu se nalaze stabalca s već formiranim deblom i krošnjom. Taj razvojni stadij završava u trenutku kulminacije visinskog prirasta sastojine. Mlađi mladik karakterizira širenje i sklapanje krošanja te odumiranje donjih grančica što je početak čišćenja debla od grana. Vitka stabla i početak okomitog slojanja također su značajna obilježja mlađih mladika. Stariji mladik je gusta sklopljena sastojina u kojoj se nastavlja odumiranje donjih grana, uz pojačano vodoravno širenje krošanja. U vertikalnoj strukturi dolazi do jačeg raslojavanja zbog intenzivnoga visinskog prirasta. Borba za svjetlom i prostorom iznad tla i u tlu postaje vrlo žestoka te se oblikuju etaže sastojina. U ovom razvojnem stadiju bilježimo kulminaciju visinskoga prirasta sastojine i maksimalni prirast krošanja u širinu. U ovom stadiju prepoznajemo kvalitetna stabla budućnosti.

U ovoj fazi razvoja šumsku sastojinu treba njegovati čišćenjem, a potom prvom proredom. Čišćenje je postupak kojim se u sastojini obavlja negativna selekcija. Njegov cilj je odstranjivanje svega onoga što se smatra nekvalitetnim i suvišnim za razvoj buduće sastojine. Obavlja se u stadiju starijeg pomlatka i mladika. U postupku čišćenja sijeku se nekvalitetna, bolesna, prelomljena, granata i oštećena stabalca. Čišćenjem, za razliku od prorede, ne možemo pomagati stablima budućnosti, ali zato utječemo njihov prostorni raspored i omjer smjese. Nastoji se u slučaju mješovitih sastojina oblikovati grupimična vodoravna struktura tako da se pojedinim vrstama omogućava međusobna ravnopravna konkurencija u borbi za prostor iznad tla i u tlu. U razvojnem stadiju starijeg mladika dolazi do intenzivnog izlučivanja i prirodnog odumiranja stabala. Na taj način se uočavaju ona stabla koja su se izborila za prostor u tlu i iznad tla i među kojima se mogu odabrati stabla budućnosti. Upravo je to pravo vrijeme za početak njege sastojine proredom. Na taj se način pozitivnom selekcijom (odabirom) određujemo stabla budućnosti prema kojima ćemo u budućnosti stvarati optimalne uvjete za rast i razvoj.

## 2. ŠUMSKOUZGOJNA SVOJSTVA DIVLJE TREŠNJE

### 2.1 Uvod

U zadnjih nekoliko desetljeća ponovno se pokreće zanimanje za divlju trešnju, ali ovaj puta trešnju kao šumsko drvo. Prepoznaje se vrijednost i potencijal ovog drva ne samo kao vrijedne sirovine, već kao i neizostavnog dijela šumskih biljnih zajednica i složenih ekoloških odnosa u njima. Divlja trešnja u zadnje vrijeme prvotno je uzgajana kao voćkarica, no u posljednje vrijeme sve više dolazi do izražaja njeno kvalitetno (tvrdo i lako obradivo) drvo prepoznatljive boje meda. Od divlje trešnje dobiva se kvalitetan furnir, od kojeg se najčešće koristi za luksuzni kućanski namještaj ili glazbene instrumente. Zbog spomenutih karakteristika sve se više povećava potražnja za divljom trešnjom u Europi najviše u Italiji dok se sve veći interes pojavio i u Sjevernoj Americi.

### 2.2 Biologija

Životni vijek divlje trešnje nije dug i iznosi 70–80 godina. Staro stablo divlje trešnje može doseći u najboljim okolnostima visinu do 30 m, a obično se visina nalazi u rasponu od 22 do 25 m. Promjer starog stabla divlje trešnje se nalazi u rasponu između 50–90 cm.

### 2.3 Ekologija

Divlja trešnja je heliofilna vrsta. Znanstvenici su pronašli relativno velike varijacije stabla divlje trešnje uzrokovano različitim učešćem svjetlosti i rasporedom ugljika u biomasi. Nadalje ćemo pojedinačno navesti najvažnije ekološke čimbenike i njihov odnos prema divljoj trešnji.

Toplina je uz svjetlo jedan od ključnih činioca koji utječu na rasprostiranje divlje trešnje. Divlja trešnja podnosi dosta niske temperature, ali je umjereno osjetljiva na kasne proljetne mrazeve. Divlja trešnja je vrsta koja se od prirode ne pojavljuje u tropskom pojasu. To govori da su trešnji neophodne niske temperature u fazi mirovanja, jer hladnoća razlaže prirodne spojeve enzime koji uvjetuju mirovanje vegetacije. Kako drveće ulazi u fazu završetka vegetacije, tako dolazi u fazu skladištenja (depozicije). Tada nastaje u pupovima hormon abscisin (dormin), koji u biljci prouzroči fazu mirovanja vegetacije. Ako su u listopadu i studenom dovoljno niske temperature (0–7 °C) abscisin se razgrađuje te završava faza dormantnosti uvjetovana unutarnjim čimbenicima, a počinje faza dormance uvjetovana vanjskim čimbenicima. Potreba trešnje za hladnoćom izražava se kao broj sati koliko su biljke tijekom mirovanja vegetacije izložene temperaturama između 0–7 °C. Potreba za takvim

temperaturama kreće se između 750 i 1400 sati. Temperature ispod 0 °C nemaju učinka. Nakon razgradnje abscisina, ako potraju nekoliko dana temperature više od 12 °C, drvo dolazi u stanje pripreme za rast.

U jesen oštećenja nastaju ako niske temperature dođu prije nego završi proces aklimatizacije – endodormacije. Nakon ulaska biljke u fazu dubokog mirovanja, njen nadzemni dio može izdržati temperature od -29 °C. Korijen divlje trešnje je dosta osjetljiviji na niske temperature od nadzemnog dijela biljke, tako da već pri -11 °C ugiba. U područjima sa oštrim zimama snježni pokrivač igra važnu ulogu u sprječavanju pothlađivanja tla, a ujedno i šteta od smrzavanja.

Svjetlo je važan element u životnom ciklusu divlje trešnje. Ona je kao i ostale pionirske vrste voli imati velike količine svjetlosti. U mladosti 3 do 4 godine podnosi blagu zasjenu. Divlja trešnja na dodavanje svjetla reagira povećanjem debljinskog prirasta. Tamo gdje je trešnja uraštala u progale između ostalog drveća u sastojini ili gdje se borila za svjetlost sa ostalim konkurentnim stablima, formirala su se nepravilna krivudava stabla. Ako trešnja raste u progali gdje ima dovoljno svjetla odozgo, prvotno raste u visinu, dok postrano svjetlo povećava rast krošnje i debljinski prirast. Najveće visine dosežu trešnje na dobrim staništima gdje imaju konkurenciju takvog drveća koji na istom staništu doseže visine veće od trešnje. Tu pojavu prepoznamo i kod jasena sa hrastom u zajednici (*Genisto elate-Quercetum roboris*).

Tlo je jedan od ograničavajućih čimbenika koji utječu na razvitak divlje trešnje jer ona ne slabo ili uopće ne pridolazi na suhim i hladnim tlima. Međutim, divlja trešnja uspijeva na različitim tlima koja su dobro opskrbljena kalcijem, uspijeva i na kiselim tlima, ali ne kiselijim od pH 4,5. Najbolje uspijevaju na dubokim i svježim staništima bogatim hranjivima.

## 2.4 Areal

Divlja trešnja je od prirode pridolazi u mnogim mješovitim zajednicama na prostoru Euroazije. Rasprostire se u pojasu od Irske do Kaspijskog mora, te mjestimično na jugu Skandinavije te Sjeverne Amerike (slika 1). Ograničavajući faktor te razlog neprisutnosti divlje trešnje u Skandinaviji su hladni uvjeti i raspored oborina (kiše) u ljetnim mjesecima zbog kojih dolazi do suše.



**Slika 1. Areal divlje trešnje**



### 3. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1 Geografski položaj

Istraživanje je provedeno u šumi Mokrice lug koja se nalazi 20 km istočno od Zagreba, a sastoji se od dva objekta: šume Dubrava-Mokrice (164 ha, odjeli 1–15) i šume Šašinovečki lug (92 ha, odjeli 16–18). Šuma Dubrava–Mokrice nalazi se između sela Kobiljak, Kraljevački Novaki i Šija vrh. Teren je ravan i djelomično izbrazdan jarcima koji se ulijevaju u potociće Kobiljak i Budnec. Šuma raste na nadmorskim visinama od 120 do 148 m, na padinama diluvijalnih brežuljaka i na pseudoglejnim tlima.

#### 3.2 Tlo

Tlo je izraziti pseudoglej s dosta plitkim nepropusnim slojem. Za jesenskih, zimskih i proljetnih mjeseci gornja se voda nalazi na površinskim slojevima. Ona vrši veliki utjecaj na tlo i na šumsku vegetaciju. Zimi je ona visoka, a ljeti se tlo do dubine od nekoliko metara isuši i stvrdne, a na neobraslim mjestima ispuca. Nadalje ćemo reći nešto više o karakteristikama pseudogleja. Pseudoglej može da se razvije na supstratima koji moraju da budu diferencirani po teksturi, tako da se ispod relativno propustljivog površinskog sloja na dubini 30–40 cm javlja za vodu nepropustljivi sloj. Teksturno diferenciranje može da bude posljedica ilimerizacije, i tada je pseudoglej sekundarno zemljište koje se u evolucijskoj seriji nastavlja na luvisol. Ilimerizacija je niz postupaka koje dovode do iluvijalnog horizonta. Pod utjecajem povećane količine padalina dolazi do ispiranja baza (kalcij, magnezij) iz adsorpcijskog kompleksa tla što dovodi do debazifikacije tla. Na njihovo mjesto dolazi vodikovi ioni čime se tlo zakiseljava (acidifikacija). Supstrat može i primarno imati takva svojstva ako je nastao taloženjem slojeva različitog granulometrijskog sastava (aluvijalni nanosi) ili ako se praškasti eolski nanos nataloži preko nekog glinovitog sloja. Pseudoglej je zemljište humidnih područja u umjerenom klimatskom pojasu. U našim uslovima to su oblasti sa više od 700 mm taloga, od te količine atmosferskih taloga zavisi da li će doći do akumulacije zastoje vode. Pseudoglej je vezan za ravničarske terene, najčešće za stare aluvijalne i jezerske terase. Nalazi se i na blagim nagibima brežuljkastih terena, na kojima se zastoje voda brže drenira, pa se ove padinske (na nagibima) varijante pseudogleja posebno izdvajaju. Pseudoglej je u nižim regionima vezan za hrastove zajednice, pa ga imamo u počevši od cera i sladuna, pa do mezofilnih zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba, pa sve

do lužnjakovih zajednica. Na višim pojasevima pseudoglej se rijetko javlja i to pod smrekom i jelom. Treba istaći da uklanjanjem šumske vegetacije, naročito hrastovih šuma, dolazi do intenzivnijeg procesa pseudooglejavanja, jer izostaje drenirajući faktor korijena hrasta i stoga je zastoj vode izraženiji. Vodni režim ima presudan značaj za svojstva pseudogleja, pa je on uzet kao osnova za dalju podjelu tipa na niže sistematske jedinice. Po tom osnovu izdvajaju se podtipovi ravničarskog i padinskog pseudogleja, jer se te dvije forme uvijek razlikuju u pogledu dužine mokre faze. Dubina položaja nepropusnog sloja je drugi element koji regulira odnos između faze vlaženja, pa se na osnovu toga izdvajaju plitki, srednje duboki i duboki varijetet. Proizvodna sposobnost šumskih pseudogleja je varijabilna, ali duboki i vlažni pseudoglej sa dugom i vlažnom fazom može biti vrlo produktivan. Pri većom količinom vlažnosti pseudoglej postaje loš za biljke jer biljka dolazi do teško dostupnog kisika, a u sušnim uvjetima biljka teško dolazi do vode. Zbog toga su najbolja područja sa dugim razdobljima umjerenog vlaženja. Pseudoglej je podložan eroziji i vjetroizvalama, pa zbog toga na pseudogleju treba stalno održavati optimalni sklop sastojina.

Prvi horizont pseudogleja je humusno akumulativni A–horizont, opisuje ga praškasta struktura, dubine od 5 do 10 cm te je prožet korijenjem šumske vegetacije. Ispod njega je eluvijalni E–horizont. Ovaj horizont opisuje blijeda i mekana struktura, te se nalazi na dubini do 30 cm. Bf horizont je nastao pod utjecajem ispiranja glinenih čestica iz Eg horizonta. Struktura u sebi sadrži glinasta i ilovasta obilježja. C horizont je rastresiti dio matičnog supstrata. Površinska voda do njega slabo dopire površinska voda. Struktura mu je grudasta. Pseudoglej pod šumom i travnjacima ima 3–5% humusa. Sadržaj ukupnog dušika se kreće od 0,1–0,3 %, a odnos C:N od 10–15 %. Pseudoglejna tla su umjereno kisela sa pH 5–6, a u iznimnim uvjetima može pasti i ispod 5.

### 3.3 Klima

Klima predstavlja prosječno stanje vremenskih prilika koje su mjerene na nekom području zemlje u duljem vremenskom razdoblju. Gospodarska jedinica Dubrava lug–Mokrice nalazi se u neposrednoj blizini Maksimira, pa zbog toga ga opisuju isti klimatski uvjeti kao i Maksimir. Zbog toga ćemo za opisu klime Gospodarske jedinice Dubrava lug–Mokrice koristiti podatke klimatske stanice Maksimir.

Iz podataka za meteorološku postaju Maksimir, temperatura najhladnijeg mjeseca je  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ljeta su svježija sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Maksimalne količine padalina padaju na lipanj i to u obliku pljuskova, a minimum padavina nalazi se prvim mjesecima godine (veljača i ožujak).

Šuma Mokrice–lug prema Köppenovoj klasifikaciji se nalazi u klimatskoj zoni umjereno tople kišne-kontinentalne klime *Cfwbx*". *C* je označuje umjereno toplu kišnu klimu, a definirana je po srednjoj temperaturi najhladnijeg mjeseca u godini, koja se mora nalaziti između -3 i +18 °C. Oznaka *fw* znači da nema izrazito suhih mjeseci, te da u toplom djelu godine pada manje više oborina nego u hladnom. Ako najviše kiše pada u rano ljeto i jesen, i to su dva maksimuma približno jednaka, upotrebljava se oznaka *x*". Ako je oborinski maksimum na prijelazu iz proljeća u ljeto izrazit, a kasno ljeti i veći dio jeseni su suhi, tada dolazi oznaka *x*. Slovo *b* označava da su temperaturne prilike cijele godine umjerene. To znači da temperatura iznad 10 °C traje dulje od 4 mjeseca, ali najtopliji mjesec ima u prosjeku manje od 22 °C.

Prema Thornthweitovoj klasifikaciji koja područja dijeli po veličini indeksa efektivnosti oborina šuma Mokrice–lug se nalazi u zoni vlažne ili humidne klime.

### 3.4 Vegetacija

Od biljnih zajednica u šumi Mokrice lug rastu skupine crne johe. U nizama, gdje je razina podzemne vode viša, uspijeva šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae–Quercetm roboris* Ht. 1938). Na pseudoglejnim tlima raste zajednica hrasta lužnjaka sa običnim grabom (*Carpino betuli–Quercetum roboris typicum* Rauš 1971.) te na najvišem terenu šume hrasta kitnjaka sa običnim grabom (*Epimedio–Carpinetum betuli* / Ht.1938/ Borh. 1963). Istraživani 11. odjel pripada biljnoj zajednici hrasta lužnjaka s običnim grabom (*Carpino betuli–Quercetum roboris typicum* Rauš 1971.), ali je dodatno posađena divlja trešnja u obliku sadnica nastalih iz selekcioniranog sjemena. Zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba se rasprostire u nizinskom djelu Hrvatske te u dolini rijeke Mirne. Tom tipu pripadaju najviše uzdignute šume hrasta lužnjaka naših nizinskih krajeva. Za ovu zajednicu obični grab je najbolji indikator jer se hrast lužnjak u jednakoj količini javlja i u zajednici sa velikom žutilovkom. Obični grab javlja se samo do srednjeg vodostaja podzemnih voda 2–3 m, a na takav se vodostaj nailazi samo na gredama. Zajednica se razvija na pseudogleju te mjestimično na semigleju. Tla su kisela do neutralna, izvan dotoka ili izložena slabom dohvatlu poplava. U proljetnim mjesecima visina podzemne vode je dosta visoka što ne pogoduje grabu koji ima plitko zakorjenjivanje, ali se voda krajem proljeća počinje spuštati te

do sredine ljeta bude na dubini približno 4 m, pa zbog toga nema većeg utjecaja na razvitak šume.

Koncem ožujka te početkom travnja grab počinje prvi listati, a poslije graba listaju klen, lipa, glogovi, te hrast koji zadnji lista (što kasnije lista veća opasnost od pepelnice). Sloj drveća pokriva 90–100 % površine s izrazito razvijenim glavnim i sporednim slojem. U najvećoj količini se javljaju obični grab (*Carpinus betulus*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), mjestimično se pojavljuju i klen (*Acer campestre*), malolisna lipa (*Tilia cordata*), srebrenolisna lipa (*Tilia tomentosa*), te divlja kruška (*Pirus pyraster*) i dr.

Sloj grmlja u odnosu na gornji (sloj drveća) i donji sloj (sloj prizemnog rašća) ima najslabiju pokrovnost, koja iznosi do 10% površine. Sloj grmlja čine glogovi (*Crataegus spp.*), obična kurika (*Euonymus europaea*). Glogovi se najčešće nalaze uz rubne dijelove šume.

Sloj prizemnog rašća pokriva 20–80 % površine i nije osobito bogat s obzirom na broj vrsta te su u najvećoj količini nalaze šumarica (*Anemona nemorosa*), šumska ljubica (*Viola sylvatica*), blaženak (*Geum urbanum*), jaglac (*Primula vulgaris*), zečja sosa (*Oxalis acetosella*), praseće zelje (*Aposeris foetida*), ivica (*Ajuga reptans*), mišje uho (*Omphalodes verna*).

Važno je napomenuti da je šuma hrasta lužnjaka i običnog graba klimatogena zajednica nastala sukcesijski iz zajednice hrasta lužnjaka i velike žutilovke.

#### **4. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Ciljevi istraživanja bili su:

- a) analizirati kakvoću stabala divlje trešnje koja rastu u smjesi s hrastom lužnjakom i običnim grabom u sastojini koja je u razvojnom stadiju mladika
- b) predložiti šumskouzgojne postupke za poboljšanje kakvoće stabala divlje trešnje.

## 5. MATERIJAL I METODE

Terenski dio istraživanja je obavljen 3. 6. 2016. godine. Istraživanje je obavljeno u NPŠO Zagreb, G. j. Dubrava lug-Mokrice, odjel 11. U odjelu 11 se nalazi zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* Anić ex. Rauš 1969) u koju su prilikom pomlađivanja posađene sadnice divlje trešnje. Sastojina se nalazi u razvojnem starijem stadiju starijeg mladika, u dobi je od 16 godina jer je 2000. godine obavljen naplodni sijek. Sadnice trešnje posađene su 2001. godine (350 komada u sastojini površine 4,1 ha ili 85 kom./ha).

Mjerenja smo proveli na tri plohe, svaka površine 150 m<sup>2</sup> (15 x 10 metara). Svaka ploha predstavlja različite svjetlosne uvjete. Ploha 1 postavljena je na rubu sastojine i karakterizira je najveće osvjetljenje. Ploha 2 postavljena je u uvjetima osrednje gustoće, a ploha 3 u gušćem sklopu. Na svakoj plohi izabrano je po deset stabala divlje trešnje na kojima su obavljene izmjere uz pomoć mjerne letve za izmjeru visina i promjerke.

Na stablima smo izmjerili prsni promjer, totalnu visinu (m), visinu do prve žive grane koja je dio krošnje (m), visinu do rašlje (m). Procijenjene su sljedeće varijable: pripadnost etaži po biološko-gospodarskoj klasifikaciji, zdravstveno stanje, zakrivljenost debla i oblik krošnje.

Prostor krošanja podijelili smo sukladno biološko-gospodarskoj klasifikaciji na tri etaže: A – dominantnu etažu, B – nuzgrednu etažu i C – podstojnu etažu.

Stabla dominantne etaže (A) su najviša i ona su glavni nositelji proizvodnje i prirasta sastojine. Nuzgrednoj etaži (B) pripadaju stabla koja su potisnuta iz dominantne etaže, ali na kojima se još uvijek stvara znatniji prirast. Po potrebi mogu zamijeniti stablo dominantne etaže. Pomoćni dio sastojine tvore stabla koja pripadaju podstojnoj etaži (C). To su izlučena stabla i ona nisu u mogućnosti zamijeniti stabla iz proizvodnog dijela sastojine, osim ako se ne radi o vrstama koje mogu podnijeti zasjenu (obična bukva, obična jela i obična smreka).

S obzirom na zdravstveno stanje stabla divlje trešnje smo podijelili na tri kategorije: dobra (0), srednja (1) i loša (2). Dobra su zdrava, bez grešaka i morfoloških deformacija, s pravilnom simetričnom krošnjom. Srednje kvalitetna stabla su stabla koja su biološki zdrava, ali imaju izražene morfološke deformacije. Ova stabla mogu postati dobra ili loša te je u direktnoj vezi sa načinom gospodarenja (kvalitetna njega, prikladna gustoća sastojine...). Loša su bolesna, oštećena, izraženo deformirana te su te deformacije i oštećenja nepopravljivi. Zakrivljenost debla također smo procijenjivali s tri ocjene. U kategoriju 0 spadala su stabla koja su bila pravnog debla. Ocjenu 1 dobila su stabala koja su bila jednostruko ili blago

dvostruko zakrivljena, dok su ocjenu 2 dobivala stabla koja su bila izraženo dvostruko ili višestruko zakrivljeno ili deformirana.

Krošnju smo ocjenjivali s ocjenama u rasponu od 0 do 2. Ocjenu 0 dobila su stabla čije su krošnje dobro razvijene, simetrične, grane krošnje ne prevelike duljine i ne pod velikim kutom, dok su ocjenu 1 dobivala stabla sa srednje razvijenom, djelomično asimetričnom krošnjom koja bi se u budućnosti pri pravilnim njegama mogla potpuno ili djelomično popraviti. Ocjenu 2 dobila su stabla sa jako loše razvijenom, reduciranom ili jako asimetričnom krošnjom za koje u budućnosti ne postoji mogućnost da se popravi.

Rezultati su prikazani ukupno i po plohama.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

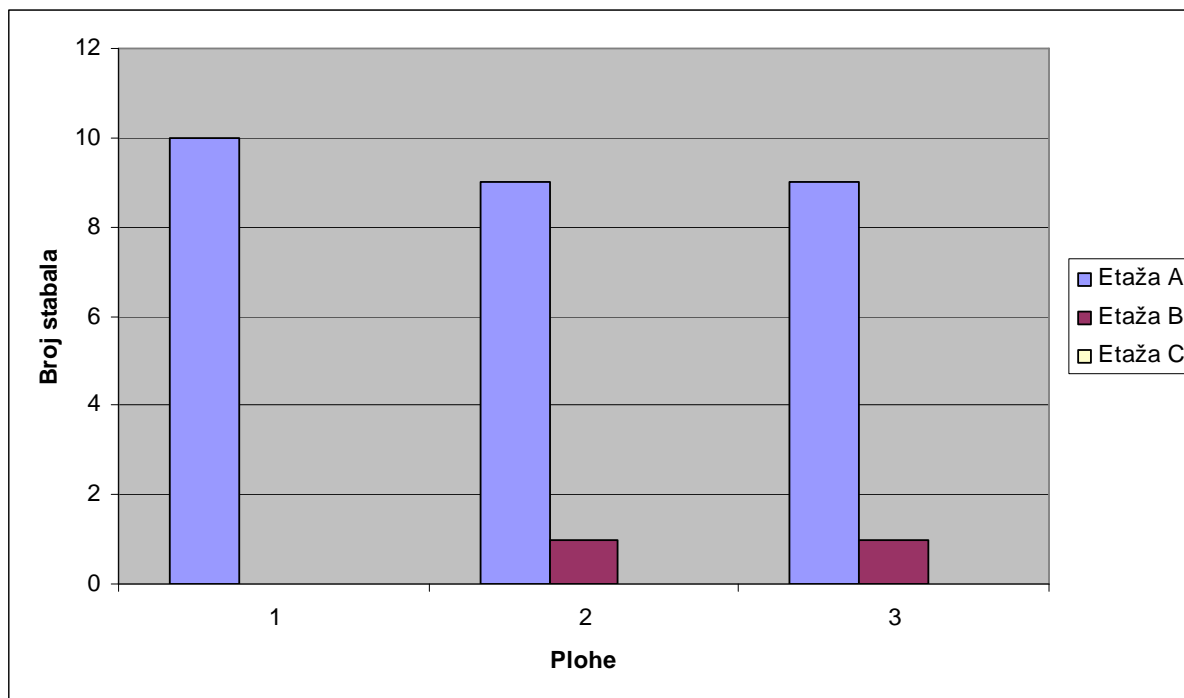
Rezultati su prikazani u Tablici 1. Na svakoj od tri plohe istom metodom je izmjereno po 10 stabala. Jedna od karakteristika divlje trešnje je ta da joj prirast kulminira puno prije nego kod hrasta i graba. Divlja trešnja uglavnom raste u A etaži. Na slici 2 se vidi da je na plohama 2 i 3 po jedno izmjereno stablo u etaži B dok ostala stabla spadaju u etažu A. Na plohi 1 sva stabla spadaju u etažu A. Razlog leži u tome što je sklop na plohi 1 rjeđi nego na druge dvije plohe, te se sama ploha nalazi na otvorenijem prostoru gdje joj s ruba sastojine nesmetano dopire velika količina svjetlosti.

**Tablica 1. Kakvoća stabala divlje trešnje (NPŠO Zagreb, G. j. Dubrava – Mokrice, odjel 11, datum izmjere 3. 6. 2016.)**

	Ploha	Visina (m)	Prsni promjer (cm)	Etaža	Visina rašlje (m)	Visina prve žive grane u krošnji (m)	Zdravstveno stanje	Zakrivljenost debla	Oblik krošnje
1	1	9,90	15,80	A		3,95	D	0	0
2		10,00	16,90	A		3,30	D	0	0
3		9,30	10,30	A		3,65	D	0	0
4		8,55	14,75	A		2,40	D	0	1
5		7,00	9,20	B		2,85	S	1	0
6		9,10	15,30	A		2,60	D	0	0
7		9,45	11,40	A		3,95	D	0	0
8		9,30	8,90	A	4,95		D	1	1
9		9,70	12,45	A	4,90		S	0	2
10		9,50	13,10	A	5,40		D	1	1
11		10,60	17,50	A	5,00		D	0	1
12		10,30	17,60	A	3		D	0	2
13		10,00	9,50	A		2,90	D	0	0
14		10,30	9,75	A		3,70	D	0	0
15		10,50	18,24	A	3,70		D	0	2
16	2	8,50	8,90	A		4,66	S	1	0
17		8,90	9,30	A		4,90	D	0	2
18		10,80	17,90	A	4,00		D	0	2
19		10,50	11,80	A	4,15		D	0	1
20		10,85	21,00	A		3,40	D	0	0
21		8,10	8,35	A	2,90		D	1	2
22		8,00	8,40	A		4,60	S	2	1
23		7,10	5,70	B		5,00	L	1	1
24		9,70	13,90	A		3,40	D	0	0
25		8,90	10,00	A		4,60	D	2	2
26	3	9,04	10,10	A		4,30	D	0	0
27		9,30	11,20	A		4,60	D	0	0
28		9,20	11,00	A		5,15	D	0	0
29		9,70	12,30	A		4,50	D	0	1
30		9,00	7,50	A		5,60	S	0	0



Sumiramo li rezultate sa svih triju ploha možemo zaključiti da 93,3% stabla divlje trešnje spada u etažu A, dok se u B etaži nalazi samo 6,67% izmjerenih stabala divlje trešnje. U podstojnoj etaži nije zabilježeno niti jedno stablo na sve tri plohe.

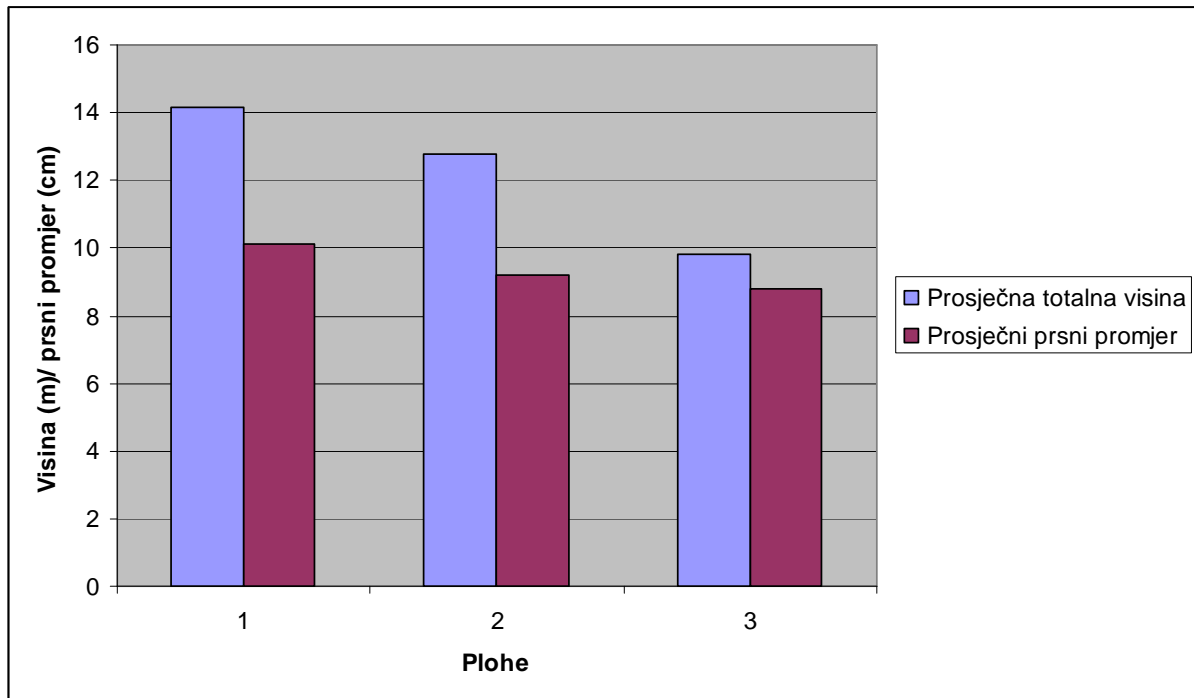


Slika 2. Raspored stabala divlje trešnje po etažama u sastojini sa hrastom lužnjakom i običnim grabom

Zaključak je da divlja trešnja dominira visinom u odnosu na hrast lužnjak i obični grab. To dovodi do smanjenja doticaja izravne svjetlosti u niže slojeve do hrasta i graba koji se zbog manjih količina izravnog svjetla suše ili im opada kvaliteta.

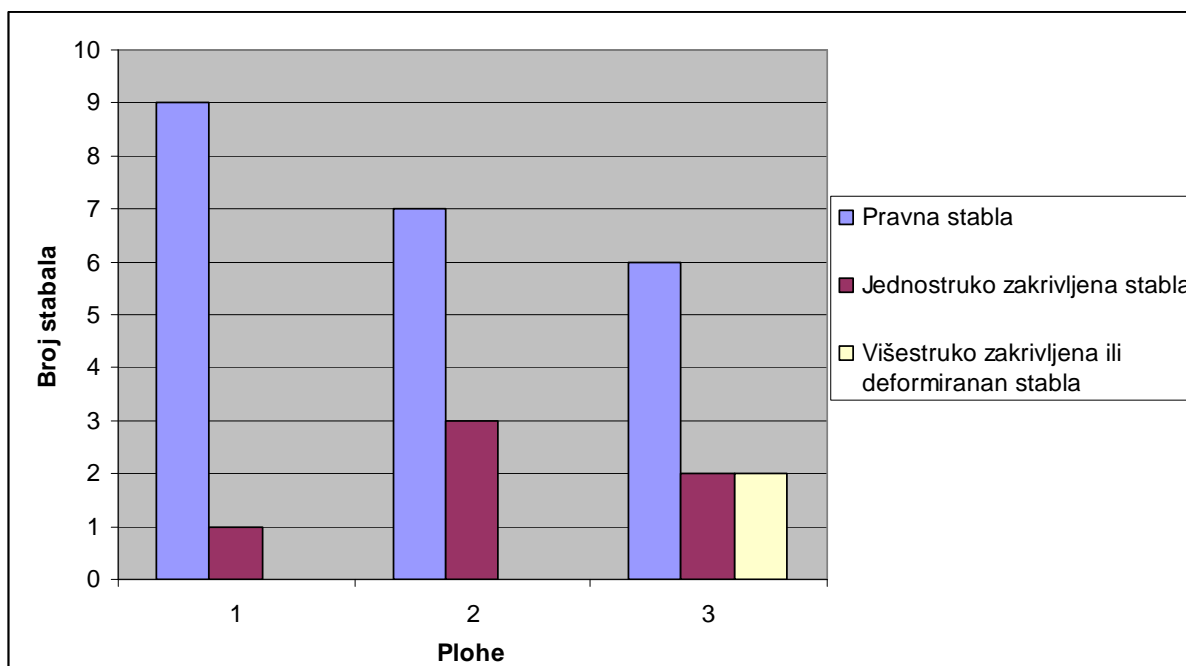
Važan segment za kvalitetu neke sastojine su visine stabala. Divlja trešnja je vrsta kojoj rano kulminira visinski prirast. Divlja trešnja je pokazala veliku ovisnost visine stabala i drveću dostupnom svjetlosti. Rezultati ćemo prvotno prikazati pojedinačno po plohama. Iz rezultata mjerenja vidljivo je na Slici 3 da su stabla na plohi 1 značajno viša i većeg prsnog promjera nego stabla na plohi 3. Ploha 3 je sastojina jako gustog sklopa, te su stabla divlje trešnje podjednakih visina prave konkurenciju drugima na način da mu smanjuje količinu dostupnog svjetla. Manjak svjetla se zbog toga jasno odražava na visinu, a naročito na prsni promjer. Rezultati pokazuju da su stabla na plohi 1 u prosjeku imaju oko 4 cm veći prsni promjer nego stabla divlje trešnje na plohi 3. Dok između plohe 1 i plohe 2 nema neke značajne razlike. Rezultati prikazani na slika 4 pokazuju da volumen prosječnog stabla na plohi 1 iznosi 0,16

$m^3$ , na plohi 2 iznosi  $0,12 m^3$ , i na plohi 3 je  $0,07 m^3$  Sumiramo podatke sa triju ploha dobit ćemo da je prosječna visina stabala iznosi 9,4 m dok prosječni prsni promjer iznosi 12,3 cm. Iz prikazanih podataka možemo zaključiti o dobrim rezultatima rasta divlje trešnje u ovim stanišnim uvjetima.



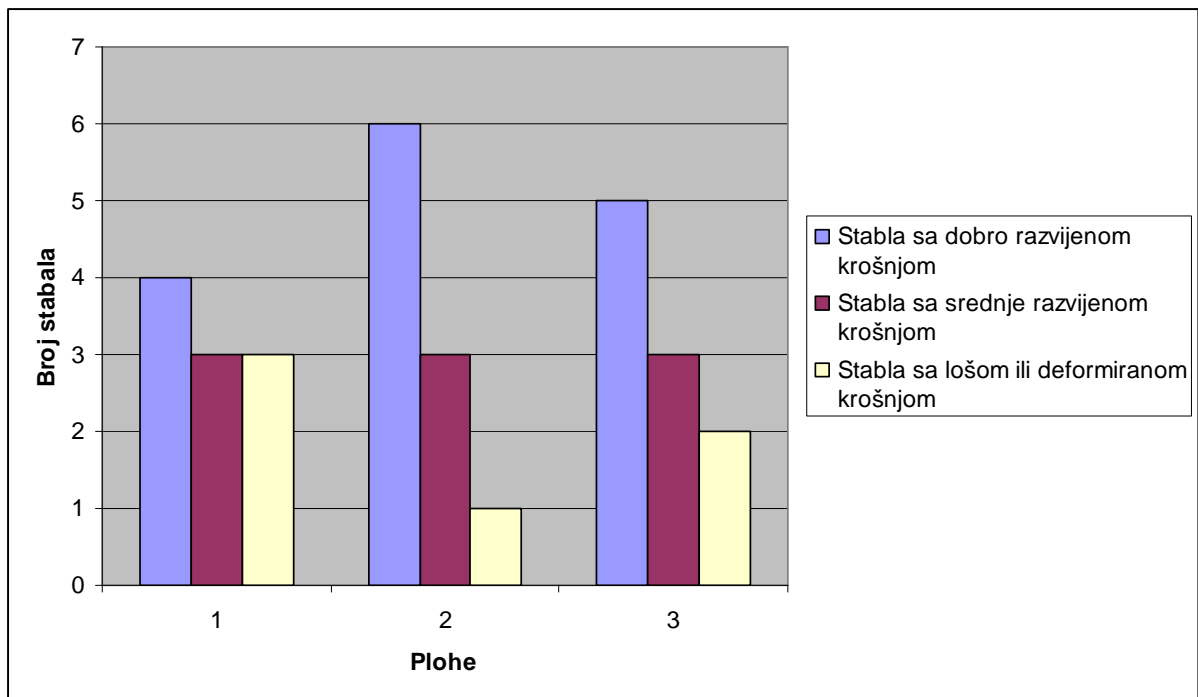
Slika 3. Prosječna visina/prsni promjer stabala divlje trešnje

Nadalje ćemo promatrati kvalitetu stabala divlje trešnje što se tiče njihove pravnosti. Na pravnost debla utječu čimbenici kao što su genetske osobine, svjetlost, zdravstveno stanje, struktura sastojine (kompatibilnost susjednih stabala). Pravnost debla smo ocijenili ocjenama 0 – 2. Ocjena 0 je predstavljala pravno deblo, ocjena 1 označavala je jednostruko ili blago zakrivljeno, dok su ocjenu 2 dobivala višestruko zakrivljena deformirana stabla. Rezultati su prikazani na slici 4, za svaku plohu posebno. Iz rezultata možemo vidjeti da je ploha 1 dala najbolje rezultate, odnosno da ima najviše pravnih stabala i niti jedno deformirano stablo. Ploha 3 pokazuje najlošije rezultate, dok je ploha 2 pokazala srednje rezultate. Zanimljivo je da stabla na plohi 1 iako uz velike količine dostupnog svjetla pokazuju najbolje rezultate. Stabla na plohi 1 su unatoč većoj visini i prsnom promjeru nego na ostalim plohama imala i pravna stabla. Stabla na plohi 3 i djelomično stabla na plohi 2 koja su rasla neposredno zbijeno uz drugo stablo, pokazala su određeni stupanj zakrivljenosti. Ako sumiramo rezultate dobit ćemo da je 73,3% stabala divlje trešnje pravno, 20% je jednostruko zakrivljeno, a 6,7% je deformirano.



**Slika 4. Distribucija zakrivljenosti stabala divlje trešnje po ploham u sastojinskoj strukturi sa hrastom lužnjakom i običnim grabom**

Nadalje ćemo obratiti pažnju na pravilnost krošnje divlje trešnje. Krošnja divlje trešnje je piramidalnog oblika. Veličina krošnje približno je jednaka veličini korijena, pa ako se naruši zdravstveno stanje korijena, simptomi se manifestiraju i na krošnji. Iz toga možemo zaključiti da je krošnja dobar pokazatelj zdravstvenog stanja stabla (suhe grane, reducirana lisna masa). Krošnja nam također pokazuje sa kolikom količinom svjetla raspolaže biljka (manjak svjetla reducirana krošnja ili krošnja u obliku zastave u rubnih stabala). Kvalitetu krošnje smo podijelili u 3 kategorije u rasponu od 0 do 2, te smo kategorije prethodno opisali. Pri mjerenju se opet pristupalo subjektivnoj procjeni. Na rezultatima na slici 5 vidimo da ploha 2 daje najbolje rezultate, dok ploha 1 najlošije. Na plohi 1 krošnje su u većini slučajeva bile jako asimetrične, sa velikim i neproporcionalnim granama pod velikim kutovima. Ploha 3 za razliku od plohe 1 imala je stabla sa dosta reduciranom krošnjom. Razlog toga je jer je na plohi 3 velika gustoća stabala (divlje trešnje, hrasta lužnjaka, bagrem). Sumiramo li rezultate sa sve tri plohe prikazano na slika 8, dobit ćemo da je 50% stabala divlje trešnje dobro razvijene pravilne simetrične krošnje, dok je 30% srednje razvijene ili srednje asimetričnom krošnjom, dok je 20% sa jako slabo razvijenim ili jako asimetričnim krošnjama.

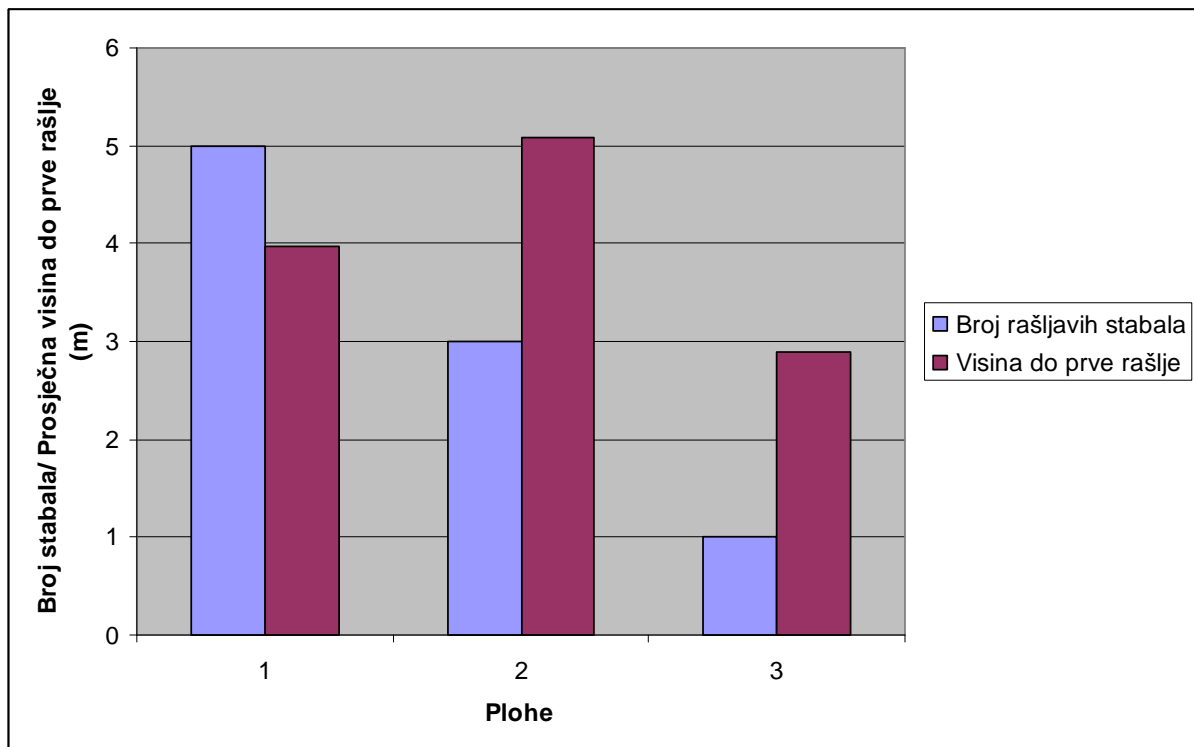


**Slika 5. Oblik krošnje divlje trešnje u sastojini sa hrastom lužnjakom i običnim grabom**

Oblik krošnje možemo objasniti kao zbroj genotipa i okoline. Ako genotip nosi loše osobine rašljivosti od stabla možemo očekivati da će isto biti rašljivo. Nadalje utjecaj okoline u smislu ispunjavanja zahtjeva stabala prvenstveno za svjetlom, količini vode (premala ili prevelika), direktan utjecaj vjetra, položaj u sastojini odnosno mikrostanište (stabla uz rub imaju krošnju koja podsjeća na zastavu). U okolinu ubrajamo i sastojinske oblike, uzgojne oblike, gustoću sastojine, sklop sastojine itd. Svi navedeni čimbenici neposredno ili posredno utječu na oblik krošnje te njeno zdravstveno stanje, stoga je bitno da se sastojina njeguje na pravilan način (prorede), odnosno da čimbenici okoline budu što bolji za razvoj stabala.

Sljedeći element mjerenja koji ćemo obratiti pažnju je visina do prve rašlje odnosno do prve žive grane. Ti elementi su nam bitni sa gospodarskog gledišta. Ako je stablo rašljivo njegova vrijednost drastično opada, te se takva stabla uklanjaju iz sastojine. Visina prve žive grane nam je važna, jer je gospodarski cilj šumarstva imati što pravnije i čišće (od grana) trupce i što većih dimenzija. Visina do prve rašlje kao i do prve žive grane nam je bitna zbog procjene kvalitete stabala kao budućih trupaca. Što je stablo čišće od grana, pravnije i pravilne krošnje njegova će cijena kao trupca biti veća. Osvrt na rezultate na slici 6 pokazuje nam da je ploha 3 imala najmanji broj rašljivih stabala (samo jedno stablo), dok ploha 1 najveći (čak 5 stabala). Ploha 2 pokazala je srednje rezultate sa 3 rašljiva stabla divlje trešnje. Ako znamo da na rašljivost utječe genetika stabla uz okolišne čimbenike prije svega svjetlo jer se stablo oblikuje prema svjetlu. Ako izuzmemo utjecaj genetike jer su sva stabla divlje trešnje u

odjelu 11 nastala od selekcioniranog sjemena, jedini uzročnik povećane rašljivosti na plohi 1 nam preostaje okolišni čimbenik. Ako znamo da je na plohi 1 povećan udio svjetlosti posebno postrane u odnosu na druge dvije plohe onda ćemo bolje shvatiti prirodu ovih podataka. Stabla na plohi 3 što zbog položaja u odjelu što zbog najvećeg broja stabala imalo je najmanji utjecaj postranog svjetla pa je i jasno zašto se na plohi 3 nalazi samo jedno rašljivo stablo. Što je rašlja na stablu viša to je stablo kao sortiment kvalitetnije. Na slici 6. vidimo da su se stabla plohe 2 na najvišoj visini rašljala, odnosno pokazala najbolji rezultat.

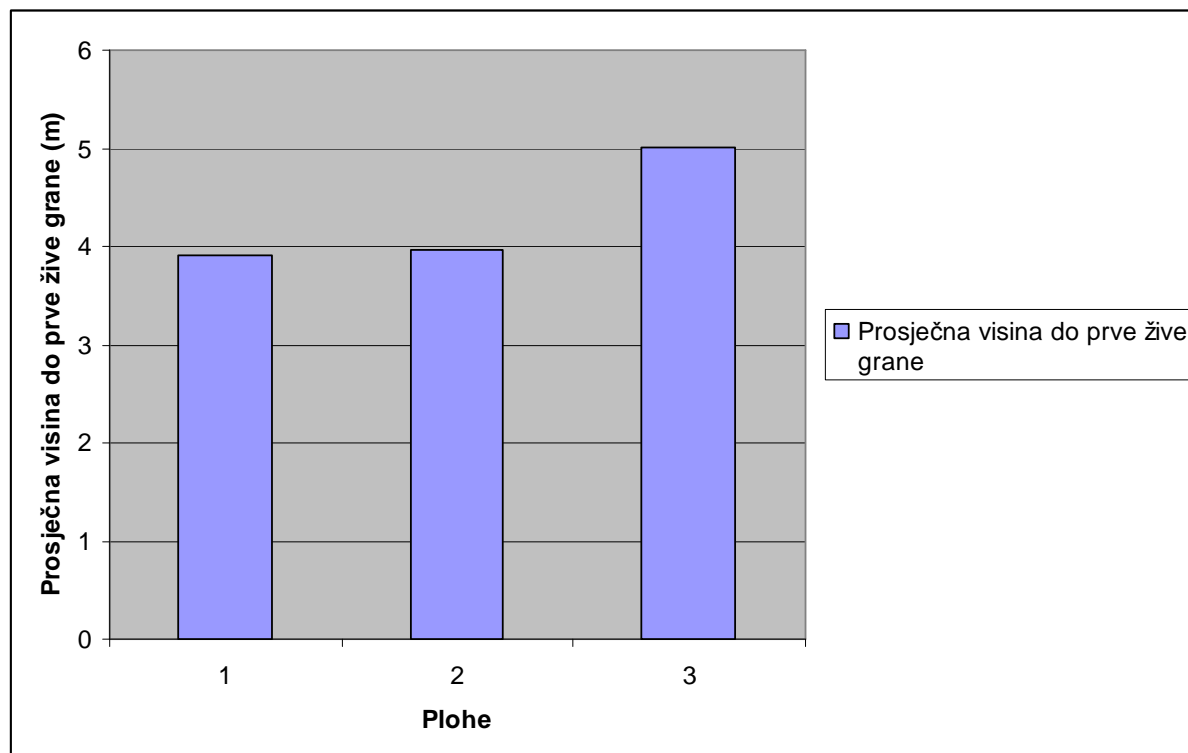


**Slika 6. Distribucija rašljivih stabala divlje trešnje po ploham, te visina do prve rašlje stabala u sastojini sa hrastom lužnjakom i običnim grabom**

Sumiramo li rezultate sa triju ploha dobit ćemo da je 30% stabala divlje trešnje rašljivo u odjelu 11. Ako uzmemo da je prosječna totalna visina svih izmjerenih rašljivih stabala 9,92 m, a prosječna visina do prve rašlje je 4,22 m dobit ćemo podatak da se na 42,5% totalne visine rašljivih stabala pojavljuje prva rašlja.

Visina do prve žive grane je kao što smo spomenuli uz rašljivost važan čimbenik u procjeni kvalitete budućih sortimenata. Ako pogledamo na sliku 7 vidjet ćemo da ploha 3 pokazuje najbolje rezultate dok ploha 1 pokazuje podjednake rezultate plohi 2. No ovim podacima moramo pridodati to da su stabla na plohi 1 u prosjeku imaju veću totalnu visinu približno 2 m za razliku od plohe 3. Iz toga možemo izračunati da prva živa grana na stablima plohe 1

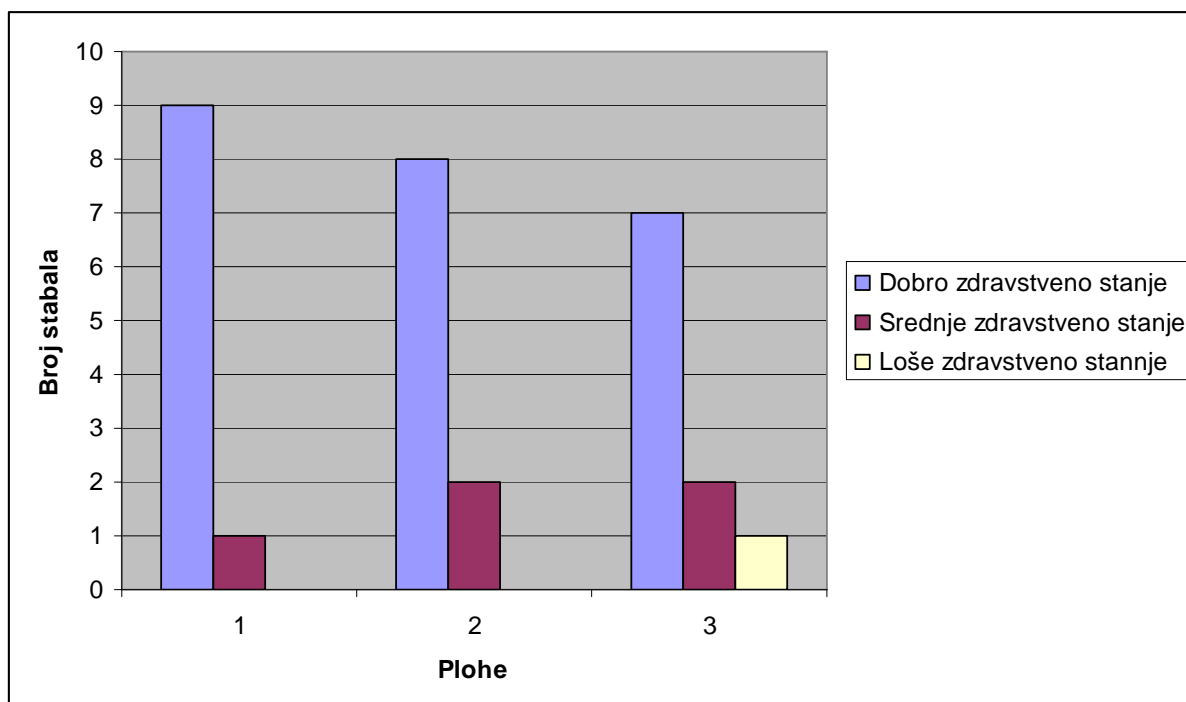
dolazi na 38,66% totalne visine, na plohi 2 je 43,25% a na plohi 3 iznosi 56,69% totalne visine. Ploha 3 pokazuje da manjak svjetla, te gušći sklop mogu dobro utjecati na nake varijable divlje trešnje. Sumiramo li opet rezultate sa triju ploha dobit ćemo da je prosječna visina stabla do prve žive grane 4,2 m. Uzmemo li da prosječna visina svih stabala bez rašlji izmjerenih u odjelu 11 iznosi 9,2 m dobit ćemo podatak da u prosjeku na 46% visine stabla dolazi prva živa grana.



**Slika 7. Prosječna visina do prve žive grane stabala divlje trešnje u sastojini sa hrastom lužnjakom i običnim grabom**

Zdravstveno stanje je jedan je od najvažnijih elemenata u procjeni kvalitete stabla. Stablo lošeg zdravstvenog stanje izloženije je sušenju, također je izloženo češćim napadima kukaca. Loše zdravstveno stanje u većini slučajeva utječe na krošnju koja smanjuje lisnu masu te tako smanjuju proizvodnju organske tvari te time opada i prirast. Slabljenjem zdravstvenog stanja stablo na sebe može privući i gljive truležnice koje razgrađuju lignin ili celulozu te uveliko obaraju kvalitetu stabla. Čimbenici koji utječu na zdravstveno stanje možemo podijeliti na biotičke, abiotičke te antropogene. U abiotičke čimbenike ubrajamo: štete nastale od mraza (odumiranje ovogodišnjih izbojaka), štete od vjetra (obično za stabla čije je zdravstveno stanje narušeno, lom vrha krošnje ili cijelog stabla), štete nastale od poplava (divlja trešnja je jako osjetljiva na područja gdje se dulje vrijeme zadržava površinska voda), štete od suncožara

(divlja trešnja nije osjetljiva), slabljenje i sušenje stabala uvjetovano sušom. U biotičkih čimbenike možemo nabrojati: golobrst od defolijatora, štete od potkornjaka, štete nastale od gljiva truležnica (najčešće napadaju stabla koja su pod stresom i ona koja su pretrpila neka fizička oštećenja truležnice te zbog toga imunološki slabe). U šteta nastalih od ljudskog djelovanja možemo spomenuti fizička oštećenja pri izvlačenju stabala iz sastojine, te namjerno ili nenamjerno izlivanje otrovnih spojeva ili smjesa u prirodu. Za mjerenja provedena u odjelu 11 za procjenu zdravstvenog stanja koristili smo tri kategorije: dobro, srednje, loše. U kategoriju dobar spadala su stabla sa zdravom krošnjom, debla koje nema nikakvih oštećenja. U kategoriju srednje zdravstveno stanje upisivali smo stabla koja su imala granična obilježja i zdravog i bolesnog stabla, jedan od primjera je sušenje vršnih grana, blaga osutost krošnje. Kategorija lošeg zdravstvenog stanja pripala je stablima koja su bila vidno jako bolesna ili suha, primjer je jaka osutost krošnje, jako sušenje grana, stabla su bila vidljivo u fazi propadanja. Rezultat prikazani na slici 8 pokazuju da je ploha 1 imala najviše zdravih stabala čak 9 za razliku od plohe 3 koja je imala najmanje zdravih samo 7. Uzmemo li pretpostavku da su sva stabla divlje trešnje selekcionirana te nose kvalitetne gene (sklonost bolestima), isključimo antropogeni utjecaj (oštećenja od intenzivnog gospodarenja) ostajemo na zaključku da su uzrok za loše zdravstveno stanje pojedinih mjerenih stabala abiotički i biotički čimbenici. Biotički čimbenici među kojima su kukci i gljive koji su u većini slučajeva sekundarni štetnici te iz toga možemo pretpostaviti da su biotičkim prethodili abiotički čimbenici. Ako uzmemo činjenicu da su svi abiotički čimbenici isti na svim plohama osim količine svjetlosti onda nam postaje jasno zašto je ploha 3 ostvarila najlošije rezultate. Ploha 3 zasigurno je imala najlošije rezultate zbog prevelike gustoće stabala (hrast, divlja trešnja) koja je uvjetovala manjak svjetla. Ploha 2 i ploha 1 su pokazale podjednake rezultate te time potvrđuju da je zdravstveno stanje divlje trešnje u bliskoj vezi sa količinom svjetla.



**Slika 8. Zdravstveno stanje divlje trešnje u sastojini sa hrastom lužnjakom i običnim grabom**

Sumiramo li rezultate možemo vidjeti da su 24 stabla (80% mjerenih stabala) dobrog zdravstvenog stanja, dok je 5 stabala (16,7% mjerenih stabala) srednjeg, a jedno stablo (3,3% mjerenih stabala) lošeg zdravstvenog stanja. Uz stabla dobrog zdravstvenog stanja koja čine 80%, te stabala srednje dobrog zdravstvenog stanja udjela 16,7% koja bi uz kvalitetnu njegu mogla postati dobrog zdravstvenog stanja donosimo zaključak je da ukupno 96,7% stabala (suma stabala dobrog i srednjeg zdravstvenog stanja) od svih stabala divlje trešnje koja mogu biti stabla budućnosti te je ploha 11 pokazala dobre karakteristike za razvoj zdravih stabala divlje trešnje.

Procjenu bioloških odnosa stabala divlje trešnje sa hrastom lužnjakom u odjelu 11 zapisivali smo u obliku napomena za svako stablo. Već smo prethodno spominjali da kulminacija rasta stabala divlje trešnje počinje ranije nego u ostale tvrde bjelogorice naročito hrasta i bukve. Zbog takvih osobina divlja trešnja je u stadiju mladika visinski dominantna vrsta u odjelu 11 u odnosu na druga stabla odnosno više od 90% stabala divlje trešnje spada u etažu A prikazano na slika 2. Prikaz na slici 2 pokazuje nam stanje samo za divlju trešnju, ali ne i za hrast lužnjak i obični grab. Ako uđemo u odjel 11 vidjet ćemo da A etažu većinski gradi divlja trešnja mjestimično sa hrastom lužnjakom, dok se većina hrastova smjestila u B, a manje njih sa nekoliko grabova i bagrema u C etaži. U razvojnom stadiju starijeg mladika kulminira visinski prirast stabala, te zato dolazi do intenzivnog izlučivanja po visini koje dovodi do



prirodnog odumiranja potisnutih stabala. Takvo stanje je vidljivo u odjelu 11 gdje je divlja trešnja potisnula stabla hrasta te prouzrokovala: smanjeni prirast, slabije zdravstveno stanje, te naposljetku odumiranje. Brzina izdvajanja i izlučivanja proporcionalna je sa gustoćom sastojine, primjer možemo vidjeti ako pogledamo sliku 8, vidjeti ćemo da su stabla na plohi 3 imala najlošije zdravstveno stanje, a sjetimo se da je ploha 3 imala najveću gustoću stabala. Ovakva visinska struktura može dovesti do sušenja hrasta koji je heliofit ili do smanjenja zdravstvenog stanja koje bi dovelo do smanjenja sortimentne vrijednosti što bi u konačnici dovelo do velikog pada vrijednosti odjela 11.

## 7. RASPRAVA

Divlja trešnja je vrsta koja u našim šumama najčešće dolazi kao pomoćna vrsta, povećava bioraznolikost, te može povećati novčanu vrijednost sastojine. U radu smo analizirali kakvoću stabala divlje trešnje i njezin odnos s hrastom lužnjakom i običnim grabom u sastojini razvojnog stadija starijeg mladika. Tri plohe dimenzija 15 x 10 metara su raspoređene na različitim područjima u sastojini kako bi uvidjeli u kojoj mjeri svjetlost utječe na fenotip divlje trešnje.

Divlja trešnja je pokazala dobre rezultate vezano za postignute visine u toj dobi. Prosječna visina stabala bila je 9,38 m. Većina stabala raste u dominantnoj etaži (93,3%), dok u nuzgrednoj etaži raste 6,7% stabala. U podstojnoj etaži nije zabilježeno niti jedno stablo.

Rezultati po plohama pokazali su da svjetlost igra važnu ulogu za visinu stabla. U kolikoj mjeri svjetlost utječe na visinu stabala možemo vidjeti, ako stavimo u omjer totalnu visinu prosječnog stabla na plohi 1 koje iznosi 10,12 m i prosječnu totalnu visinu stabala na plohi 3 je 8,80 m te dobivamo da prosječno stablo na plohi 1 ima veću totalnu visinu za 14,95% od prosječnog stabla na plohi 3. Stabla na plohi 2 su pokazala bliske rezultate prosječnoj totalnoj visini za cijeli odjel 1 te ona iznosi 9,18 m.

Prsni promjer je također pokazao veliku ovisnost o svjetlu pa prosječni prsni promjer plohe 1 iznosi 14,14 cm, plohe 2 je 12,81 cm i prsni promjer plohe 3 je 9,84 cm. Međutim, ako gledamo dugoročno, ostaviti divlju trešnju kao dominantnu vrstu u sastojini te prilagoditi gospodarenje njenom razvitku (uklanjanje hrastova, bagrema) bilo bi krivo. Razlog tomu je taj što, ako prepustimo odjel 11 prirodnoj selekciji, divlja trešnja bi mogla napraviti nepopravljive štete te prouzrokovat velike gubitke uništavajući hrast koji se već u nuzgrednoj i podstojnoj etaži počeo deformirati, te smatram da bi se s vremenom taj hrasta bio u jako lošem zdravstvenom stanju, ili bi se osušio. No, kad bi situacija bila drugačija, odnosno, da je hrast u dominantnoj etaži, a divlja trešnja bila potisnuta u niže etaže sa ograničenom količinom svjetlosti situacija bi bila podjednaka, odnosno divlja trešnja bi počela propadati. Pogledamo li u prirodi položaj i način pojavljivanja divlje trešnje primijetiti ćemo da divlja trešnja dolazi stablimično ili u malim grupicama koje su gotovo uvijek smještene u nekim progalama. Zbog toga smatram da se divlja trešnja može pokazati kao dobra i isplativa vrsta, ali kao vrsta nuzgredne etaže. Primjer bi mogao biti šuma hrasta lužnjaka sa običnim grabom, gdje grab služi u čišćenju hrasta od donjih grana. Grab bi se u starijem mladiku s prijelazom na mladu sastojinu nakon počeo reducirati intenzivnom niskom proredom, te bi se istovremeno vršila visoka proreda gdje bi se u progaljenu prostor nastao proredom hrasta i

graba posadile sadnice divlje trešnje. Takve sadnice bi imale dovoljno prostora za normalan razvoj, a struktura već formiranih hrastova bi oblikovalo gospodarski kvalitetna stabla divlje trešnje. Takva struktura bi samo povoljno utjecala na već formirane hrastove u stadiju mlade sastojine.

## 8. ZAKLJUČAK

Nakon obavljenog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Na totalnu visinu i prsni promjer stabala divlje trešnje u velikoj omjeru utječe svjetlost. Stabla koja su imala veliku količinu dostupne (ploha 1) svjetlosti su u prosjeku za oko 15 % viša te su imala 43,74 % veći prsni promjer nego stabla koja su imala reduciranu količinu svjetlosti (ploha 3).
2. Na pravnost stabala divlje trešnje također značajniji utjecaj ima svjetlost. Povećanjem količine svjetlosti stabla divlje trešnje u pravilu su pravnija.
3. Povećana količina svjetlosti ima loš utjecaj na broj rašljivih stabala, te na oblik krošnje.
4. Divlja trešnja je pokazala dobre rezultate kad je u pitanju zdravstveno stanje. Rezultati po plohama su pokazali da svjetlost također ima značajan utjecaj na zdravstveno stanje te se smanjenjem količine svjetla pogoršava zdravstveno stanje. Rezultati nam prikazuju značajne razlike među plohama gdje je na plohi 1 oko 90 % stabala bilo zdravo, a na plohi 3 samo 60 %, od čega je 20 % bilo lošeg zdravstvenog stanja.
5. Divlja trešnja ima loš utjecaj na stabla hrasta lužnjaka u mladiku koja je potisnula. Za opstanak hrasta lužnjaka treba se provesti visoka proreda usmjerena na stabla divlje trešnje.

## 9. LITERATURA

1. Anić, I., 2007: Uzgajanje šuma I. Interna skripta, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
2. Ćirić, M., 1984: Pedologija. Svjetlost, Sarajevo.
3. Matić, S., 2003: Njega i obnova šuma hrasta lužnjaka. U: D. Klepac, K. Čorkalo Jemrić (ur.), Retrospektiva i perspektiva gospodarenja šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj, 143-166, Zagreb–Vinkovci.
4. Matić, S., 1996: Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka. U: D. Klepac (ur.), Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume, p. o. Zagreb, 167-212, Zagreb.
5. Oršanić, M., 1998: Nastavno-pokusni šumski objekt Zagreb. U: J. Vukelić (ur.), Sveučilišna šumarska nastava u Hrvatskoj 1898. –1998., knjiga IV, 13 – 30.
6. Pavelić, D., 2006: Šumskouzgojna svojstva divlje trešnje (*Prunus avium* L.) s posebnim naglaskom na proizvodnju sadnica. Specijalistički magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 84 str., Zagreb.
7. Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.