

UNIVERZITET U BEOGRADU
ŠUMARSKI FAKULTET

Milan Č. Rebić

**UTICAJ GUSTINE SADNJE I EKOLOŠKIH USLOVA
NA KVALITATIVNU STRUKTURU SADNICA
SELEKCIONISANIH KLONOVA CRNIH TOPOLA
(sekcija *Aigeiros Duby*)**

Doktorska disertacija

Beograd, 2016

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF FORESTRY

Milan Č. Rebić

**EFFECT OF PLANTING DENSITY AND
ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE
QUALITATIVE STRUCTURE OF SEEDLINGS OF
SELECTED BLACK POPLAR CLONES
(section *Aigeiros* Duby)**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016

Mentor: dr Dragica Vilotić, redovni profesor Univerziteta u Beogradu
Šumarskog fakulteta

Članovi komisije: dr Mirjana Šijačić-Nikolić, redovni profesor Univerziteta u
Beogradu Šumarskog fakulteta

dr Vladan Ivetić, vanredni profesor Univerziteta u Beogradu
Šumarskog fakulteta

dr Savo Rončević, viši naučni saradnik u penziji, Instituta za
nizijsko šumarstvo i životnu sredinu u Novom Sadu

dr Siniša Andrašev, viši naučni saradnik Instituta za nizijsko
šumarstvo i životnu sredinu u Novom Sadu

Datum odbrane:

Zahvalnica

Želim da izrazim posebnu zahvalnost mom mentoru profesorki dr Dragici Vilotić na vođenju disertacije, razumevanju, moralnoj podršci i ogromnoj posvećenosti prilikom izrade ovog rada.

Profesorima dr Mirjani Šijačić-Nikolić i dr Vladanu Ivetiću na stručnim savetima, dobronamernosti i sugestijama prilikom pregleda rada.

Zahvaljujem se dr Savi Rončeviću na stručnim savetima, razumevanju i pomoći prilikom izrade ovog rada.

Veliku zahvalnost dugujem dr Siniši Andraševu, rukovodiocu izrade doktorske disertacije, na stručnom usmeravanju i konstruktivnim diskusijama, kao i pruženom znanju koje mi je omogućilo sagledavanje problema na jednom višem naučnom nivou.

Takođe se zahvaljujem kolegama dr Jovani Petrović, dr Oliveri Košanin, Suzani Mitrović i Dušanu Jokanoviću sa Šumarskog fakulteta u Beogradu, kao i kolegama dr Petru Ivaniševiću, dr Srđanu Stojniću, dr Andreju Pilipoviću i dr Saši Pekeču iz Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu iz Novog Sada na pomoći prilikom istraživanja.

Zahvaljujem se svojim kolegama iz Pokrajinskog sekretarijata za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo iz Novog Sada i kolegama iz JP "Vojvodinašume"- Petrovaradin, Šumske uprave "Zrenjanin" na velikoj pomoći prilikom izrade ove disertacije.

Najveću zahvalnost dugujem mojim roditeljima Slađani i Čedomiru, bratu Nikoli, kao i mojoj devojci Jeleni na neizmernoj podršci tokom trajanja doktorskih studija.

Autor

UTICAJ GUSTINE SADNJE I EKOLOŠKIH USLOVA NA KVALITATIVNU STRUKTURU SADNICA SELEKCIONISANIH KLONOVA CRNIH TOPOLA (sekcija *Aigeiros* DUBY)

Rezime

Rasadnička proizvodnja predstavlja početnu fazu u celokupnom procesu proizvodnje topole koja značajno utiče na uspeh podizanja zasada i njihov kasniji razvoj. Jedan od osnovnih zadataka rasadničke proizvodnje jeste izbor najpogodnije tehnologije pri proizvodnji sadnica određenih klonova topola, kojom je moguće proizvesti maksimalan broj sadnica unapred određenog kvaliteta za potrebe pošumljavanja.

U radu je analiziran uticaj gustine sadnje reznica na proizvodnju sadnica tipa 1/1 i 1/2 kod pet klonova iz sekcije *Aigeiros* i to tri klona američke crne topole: B-229, 665 i S₁₋₅ (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh) i dva klona evroameričke topole: I-214 i M-1 (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier). Istraživanja su obavljena u rasadniku „Ljutovo“ u Novom Bečeju u periodu 2012-2014. godine na dve forme zemljišta tipa fluvisol: peskovito-ilovasta i peskovita forma. Ogledi su osnovani reznicama koje su sađene u tri razmaka sadnje: 0,70 m x (0,20, 0,30 i 0,40 m), u 4 ponavljanja sa slučajnim blok rasporedom tretmana.

Preživljavanje sadnica tipa 1/1 i 1/2 ostvareno je u zadovoljavajućem procentu kod istraživanih klonova crnih topola. Dobijeni rezultati su pokazali da se klonovi razlikuju u postignutim srednjim visinama i srednjim prečnicima ožiljenica (sadnica tipa 1/1) i sadnica tipa 1/2, pri čemu su primenjene gustine sadnje značajno uticale na ove vrednosti, što je potvrđeno LSD testom na nivou značajnosti od 0,05. Međutim, razlike u vrednostima srednjih visina i prečnika istraživanih klonova ožiljenica u 2012. i 2013. godine jesu posledica razlika klimatskih faktora, pre svega količine i rasporeda padavina i temperatura vazduha, što je potvrđeno visokim učešćem očekivanih varijansi. Već kod sadnica tipa 1/2 zabeležen je veći uticaj faktora *gustina sadnje* i *ogled* (forma zemljišta) u odnosu na uticaj klimatskih prilika u obe godine posmatranja.

Istraživani klonovi crnih topola su pokazali sličnost u obliku visinske strukture sadnica tipa 1/1 i 1/2, kao i različitu pomenost sumarnih krivih u koordinatnom sistemu u zavisnosti od gustine sadnje. Razlike u položaju visinskih krivih ukazuju na razlike u rastu sadnica istraživanih klonova u zavisnosti od godine, forme zemljišta i

gustine sadnje, što je uticalo na različitu zastupljenost sadnica u određenim visinskim kategorijama.

Primenjeni različiti kriterijumi minimalnih visina sadnica od 2,0, 2,5 i 3,0 m za sadnice tipa 1/1 kao i minimalnih visinskih pragova od 3,5, 4,0 i 4,5 m kod sadnica tipa 1/2, pokazali su da je kod najnižeg visinskog praga od 2,0 m (sadnice tipa 1/1) i 3,5 m (sadnice tipa 1/2) dobijen visok procenat upotrebljivih sadnica pri svim gustinama sadnje istraživanih klonova crne topole, pa izbor gustine sadnje opredeljuje količina proizvedenih sadnica po hektaru.

Kod kriterijuma minimalne visine od 2,5 m (sadnica tipa 1/1) i 4,0 m (sadnice tipa 1/2), izbor odgovarajuće gustine sadnje zavisi kako od količine upotrebljivih sadnica, tako i od njihove procentualne zastupljenosti u ukupnom broju proizvedenih sadnica, pa se za svaki istraživani klon može izabrati najpogodnija gustina u okviru istaživanih gustina sadnje.

Pri minimalnom visinskom pragu od 3,0 m za sadnice tipa 1/1 odnosno 4,5 m za sadnice tipa 1/2, najviši procenat upotrebljivih sadnica ostvaren je primenom najmanje gustine sadnje, odnosno tretmanom C, koju ujedno i predstavlja najpogodniji izbor gustine sadnje.

Rezultati istraživanja u ovom radu jasno su pokazali visok značaj faktora *godina* koji je kroz klimatske prilike najviše uticao na vrednosti srednjih visina i prečnika ožiljenica, kao i na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri određenim minimalnim visinskim pragovima istraživanih klonova crnih topola, dok je uticaj gustine sadnje i proizvodnog potencijala zemljišta bio znatno manji. Za razliku od ožiljenica, kod sadnica tipa 1/2 utvrđen je veći uticaj faktora *gustina sadnje* i *ogled (forma zemljišta)* na vrednosti srednjih visina i prečnika, ali i na količinu upotrebljivih sadnica istraživanih klonova crnih topola, dok je uticaj faktora *godina* izražen kroz umerenije klimatske prilike bio manje izražen.

Ključne reči: gustina sadnje, klon topole, visina sadnice, visinska struktura, količina sadnica.

Naučna oblast: Šumarstvo

Uža naučna oblast: Semenarstvo, rasadničarstvo i pošumljavanje

UDK 630*232.32(043.3)

EFFECT OF PLANTING DENSITY AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE QUALITATIVE STRUCTURE OF SEEDLINGS OF SELECTED BLACK POPLAR CLONES (section *Aigeiros* Duby)

Summary

Nursery production of seedlings represents a starting phase in the process of poplar production, the one that significantly affects the outcome of planting and further development of plantations. One of the main goals of nursery production is to select the most appropriate technology for the production of seedlings of certain poplar clones that would yield the maximum number of seedlings of predetermined quality suitable for afforestation.

This research paper presents the analysis of the impact of different planting densities on the production of five 1/1 and 1/2 clones of the section *Aigeiros*, namely three clones of eastern cottonwood: B-229, 665 and S1-5 (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh) and two clones of Euroamerican poplar: I-214 and M-1 (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier). The research was carried out in the "Ljutovo" nursery in Novi Becej in 2012–2014, on two kinds of soil: sandy-loamy and sandy forms of fluvisol. Cuttings were planted at three different distances: 0.70m x (0.20m, 0.30m and 0.40m), in 4 replicates in a randomized design.

The perceived survival rate of 1/1 and 1/2 type seedlings of the researched black poplar clones was marked as satisfactory. The results showed the differences between clones in mean heights and diameters of rooted cuttings (seedlings of 1/1 type) and seedlings of 1/2 type. Both heights and diameters of seedlings were considerably affected by planting densities, which was confirmed by means of the LSD test at the significance level of 0.05. However, the differences in the mean values of the cuttings' heights and diameters in 2012 and 2013 could also be attributed to the impact of different weather conditions, primarily the amount and distribution of precipitation and the air temperature, which was confirmed by high participation of the expected variances. With the type 1/2 seedlings, a higher impact of the *planting density* and the *soil form* factors was perceived, as compared to the impact of weather conditions in both years.

The researched black poplar clones showed similarities in the height structure of 1/1 and 1/2 seedlings, and differences in the shifts of the summarizing curves in the

coordinate system depending on the planting density. The differences in positions of the height curves pointed to the differences in the growth patterns of the seedlings belonging to the researched clones, depending on the year, soil form and planting density, all of which affected the participation of seedlings in different height classes.

Different criteria for the minimum heights of 1/1 type seedlings (2.0m, 2.5m and 3.0m) and 1/2 type seedlings (with the height thresholds of 3.3m, 4.0m and 4.5m) showed that the lowest thresholds of 2.0m (for the type 1/1 seedlings) and 3.5m (for the type 1/2 seedlings) both yielded a high rate of usable seedlings regardless of the planting density, so that the choice of the best planting density was determined by the number of seedlings produced per hectare.

In the second minimum height category of 2.5m (for the type 1/1 seedlings) and 4.0m (for the type 1/2 seedlings), the most appropriate planting density was determined by both the number of the usable seedlings produced and their participation in the total number of produced seedlings. Therefore, for every researched clone it was possible to determine the most favourable of the examined planting densities.

With the minimum height threshold of 3.0m for the type 1/1 seedlings and/or 4.0m for the type 1/2 seedlings, the highest rate of usable seedlings was perceived with the highest planting density, i.e. the treatment C, which at the same time represented the most favourable choice when it came to the planting density.

The results of this research clearly showed high impact of the *year* factor, which through the weather conditions most significantly affected the mean values of height and diameter, as well as the number of usable seedlings of 1/1 type at certain minimum height thresholds of the researched black poplar clones, while the impact of the planting density and the production potential of the soil form was significantly weaker. On the other hand, the mean heights and diameters of the 1/2 type seedlings, as well as the number of suitable seedlings produced, were more greatly influenced by the *planting density* and *soil form* factors, while the impact of the *year* factor, realized through more moderate weather conditions, was less pronounced.

Keywords: planting density, poplar clone, seedling height, height classes, number of seedlings.

Scientific field: Forestry

Narrower scientific fields: Seed Production, Nursery Production and Afforestation

UDK 630*232.32(043.3)

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	4
3. CILJ ISTRAŽIVANJA I RADNA HIPOTEZA.....	15
4. OBJEKAT, MATERIJAL I METOD RADA	17
4.1. Lokacija oglednog polja.....	17
4.2. Repromaterijal korišćen u ogledu	18
4.3. Vreme i način osnivanja oglednog polja.....	19
4.4. Merenja i opažanja	24
4.4.1. Meteorološki i hidrološki podaci	24
4.4.2. Pedološka istraživanja.....	24
4.4.2.1. Terenska istraživanja.....	24
4.4.2.2. Laboratorijska istraživanja	25
4.4.3. Način merenja visina i prečnika sadnica.....	26
4.4.4. Korišćeni statistički metodi – Obrada podataka	26
5. STANIŠNE KARAKTERISTIKE OGLEDNOG POLJA	28
5.1. Karakteristike klime	28
5.1.1. Temperatura	28
5.1.2. Pojava mrazeva	32
5.1.3. Relativna vlažnost vazduha	32
5.1.4. Padavine.....	33
5.1.5. Vetar.....	37
5.1.6. Hidrički bilans.....	38
5.1.6.1. Hidrički bilans za 2012. godinu	39
5.1.6.2. Hidrički bilans za 2013. godinu	40
5.1.6.3. Hidrički bilans za 2014. godinu	41
5.2. Karakteristike zemljišta.....	43
5.2.1. Morfološke osobine zemljišta	43
5.2.2. Laboratorijska ispitivanja	46
5.2.2.1. Fizičke osobine zemljišta	46
5.2.2.2. Hemijske osobine zemljišta.....	47

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	49
6.1. Prijem reznica i preživljavanje ožiljenica	49
6.1.1. Prijem reznica	49
6.1.2. Preživljavanje ožiljenica	52
6.2. Srednje visine i srednji prečnici ožiljenica.....	55
6.2.1. Srednje visine ožiljenica	55
6.2.2. Srednji prečnici ožiljenica.....	65
6.3. Preživljavanje sadnica tipa 1/2.....	69
6.4. Srednje visine i srednji prečnici sadnica tipa 1/2	72
6.4.1. Srednje visine sadnica tipa 1/2.....	72
6.4.2. Srednji prečnici sadnica tipa 1/2	76
6.5. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 i 1/2	81
6.5.1. Visinska struktura sadnica tipa 1/1	81
6.5.1.1. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona I-214</i>	81
6.5.1.2. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona M-1</i>	83
6.5.1.3. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona B-229</i>	85
6.5.1.4. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona 665</i>	86
6.5.1.5. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅</i>	88
6.5.2. Visinska struktura sadnica tipa 1/2	90
6.5.2.1. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona I-214</i>	90
6.5.2.2. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona M-1</i>	92
6.5.2.3. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona B-229</i>	94
6.5.2.4. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona 665</i>	95
6.5.2.5. <i>Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona S₁₋₅</i>	97
6.6. Količina upotrebljivih sadnica	99
6.6.1. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/1	100
6.6.1.1. <i>Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214</i>	100
6.6.1.2. <i>Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona M-1</i>	105
6.6.1.3. <i>Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona B-229</i>	111
6.6.1.4. <i>Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665</i>	116
6.6.1.5. <i>Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅</i>	121
6.6.2. Količina sadnica tipa 1/1 u 2012. i 2013. godini	125

6.6.3. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2	130
6.6.3.1. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona I-214	130
6.6.3.2. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1	134
6.6.3.3. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229	139
6.6.3.4. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665	144
6.6.3.5. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona S ₁₋₅	149
6.6.4. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini	153
7. DISKUSIJA	158
8. ZAKLJUČAK	173
9. LITERATURA	178
PRILOZI	189

1. UVOD

Savremena proizvodnja sadnica crnih topola zahteva poznavanje brojnih bioekoloških faktora na relaciji: klon – stanište – tehnologija. Kao početna faza u celokupnom procesu proizvodnje crnih topola, rasadnička proizvodnja značajno utiče na uspeh podizanja zasada, pa se kompletan tehnološki proces, vrsta (klon) i tip sadnica koji se u rasadniku proizvode planiraju prema unapred zadatim kriterijumima, a u zavisnosti od stanišnih uslova i namene. Zbog toga se prilikom izbora lokacije za osnivanje rasadnika mora voditi računa o izboru odgovarajućeg zemljišta i položaju rasadnika u kojem će se vršiti proizvodnja sadnica.

Crne topole iz sekcije *Aigeiros* (Duby), gde spadaju vrste *Populus nigra* L. i američka crna topola – *Populus deltoides* Bartr. ex Marsh., kao i njihovi mnogobrojni klonovi, koriste se za osnivanje najvećeg broja zasada u Srbiji, u poljima naših reka Dunava, Save, Tise, Tamiša i Morave. Do danas je registrovano 26 klonova crnih topola (sekcija *Aigeiros*) koji se koriste za pošumljavanje. Osnovna karakteristika proizvodnje drveta topola je stalna izmena asortimana klonova (kultivara), kao posledice njihove osetljivosti na napade patogena kada se osnivaju u monoklonalnim zasadima na velikim površinama (Andrašev, 2008). Zbog tog razloga se mora vršiti stalna selekcija novih klonova koji se ispituju i za koje se proveravaju svi tehnološki postupci u rasadničkoj proizvodnji i osnivanju zasada. Uvođenjem novih klonova u klonskim testovima i uporednim zasadima prate se svi elementi rasta, otpornost na insekte i biljne bolesti, kao i adaptivnost na određene ekološko klimatske uslove sredine. Pored toga, vrlo važan činiac prilikom praćenja novih klonova predstavlja i sposobnost ožiljavanja posmatranog klona u zadovoljavajućem procentu (Schreiner, 1970; Morgenson, 1991).

Zemljišta za rasadnik treba da poseduju odgovarajuća svojstva koja omogućuju intenzivnu proizvodnju repro i sadnog materijala, kao što je visok potencijal plodnosti, čiji su indikatori: odgovarajući teksturni sastav, visok korisni vodni kapacitet i uravnotežen balans hraniva (Rončević *et al.*, 2002).

Polazeći od činjenice da se zasadi crnih topola podižu u poljima naših velikih reka (Dunav, Sava, Tisa, Tamiš i Morava), na zemljištima tipa fluvisol i humofluvisol, pretpostavka je da su takva zemljišta ujedno i najpogodnija za osnivanje rasadnika. S obzirom da je danas dobar deo prostora poloja većih reka zaštićen nasipima, to upravo branjeni deo poloja predstavlja dobar izbor položaja za rasadnik, jer je plavljenje

površine onemogućeno. Pored toga, izolovanost rasadnika značajna je i zbog zaštite od raznih bolesti i štetočina, ali i divljači, koje bi u velikoj meri mogle negativno uticati na proizvodnju sadnica, a samim tim i na ukupan ekonomski efekat.

U uslovima navedenih staništa, na uspeh rasadničke proizvodnje sadnica topola u kvalitativnom i kvantitativnom smislu, pored gore nabrojanih, utiče više tehnoloških faktora: polazni materijal od koga se izrađuju reznice i manipulacija istim, vreme izrade i način čuvanja reznica, prečnik i dužina reznice, broj pupoljaka na reznici, topografski položaj reznice na prutu, tretiranje reznica pre sadnje, gustina sadnje reznica, ali i sve mere nege i zaštite koje se primenjuju nakon sadnje reznica (Herpka i Marković, 1974; Marković, 1974, 1991; Marković i Rončević, 1986, 1995; Živanov, 1974; Živanov *et al.*, 1985; Ivanišević, 1991; Rončević *et al.*, 2002; Andrašev *et al.*, 2002, 2003, 2009; Rebić *et al.*, 2012, 2015).

Za osnivanje zasada crnih topola određenih namena koriste se sadnice različitih uzgojnih oblika – tipova sadnica (Rončević *et al.*, 2002), pri čemu se u poslednje vreme najčešće koriste sadnice tipa 1/1, 1/2, 2/2, 1/0 i 2/0. Sadni materijal koji se koristi za pošumljavanje, definisan tipom sadnica u zavisnosti od stanišnih uslova i orografskih karakteriska terena, mora imati i odgovarajuće dimenzije.

Prema italijanskoj školi proizvodnje sadnog materijala po sistemu „ožilište – rastilište“ čiji je osnivač *Piccarolo (1952) cit. Žufa (1961)*, kao merilo kvaliteta sadnica koristio se prečnik na visini od 1 m. Za klasiranje sadnica na osnovu prečnika koristio se šablon, na osnovu koga su se sadnice razvrstavale na I klasu (prečnik >4,5 cm), II klasu (prečnik od 3,5 do 4,5 cm), III klasu (prečnik od 2,5 do 3,5 cm) i škart (prečnik < 2,5 cm). Međutim, ovaj način klasiranja sadnica na osnovu prečnika se u praksi nije pokazao kao prihvatljiv jer različiti klonovi za iste visine imaju značajno različite prečnike (Andrašev *et al.*, 2002, 2009). Umesto prečnika, kao prihvatljiviji kriterijum za klasiranje sadnica su se pokazale visine, jer visina sadnice ne utiče na elemente rasta zasada u kasnijem periodu, ali utiče na preživljavanje sadnica u zasadu nakon sadnje što u značajnoj meri umanjuje količinu drvne mase topola (Herpka i Marković, 1974; Marković, 1974). Stoga više autora navodi minimalnu visinu sadnice koja nema značajan uticaj na preživljavanje sadnica i dalji razvoj stabala u zasadu od 2,5 m, a u izuzetnim slučajevima na staništima sa malim rizikom po uspeh pošumljavanja minimalna visina može da bude 2,0 m (Marković i Rončević, 1986,

1995; Marković, 1991; Rončević *et al.*, 2002; Andrašev *et al.*, 2002, 2007,2009).

Specifičnosti rasta i razvoja pojedinih organa ožiljenica novoselekcionisanih klonova pokazuju da se ne može govoriti uopšteno o specifičnostima vezano za vrstu, već samo o specifičnostima genotipova (Guzina *et al.*, 1997). Novoselekcionisani klonovi topola se pre priznavanja i masovnog uvođenja u proizvodnju moraju testirati, a to zahteva stalno preispitivanje i proveru dosadašnje tehnologije u rasadničkoj proizvodnji i svih faktora koji imaju uticaj na kvalitet i kvantitet sadnog materijala.

U cilju unapređenja tehnološkog procesa proizvodnje sadnica na zemljištu tipa fluvisol, obrazovanom u branjenom delu poloja reke Tise, na kojem do sada nisu vršena obimnija istraživanja, prikazaće se uticaj gustine sadnje reznica kod različitih klonova crnih topola iz sekcije *Aigeiros* na kvalitativnu strukturu sadnica tipa 1/1 i 1/2 u datim ekološkim uslovima.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Rasadnička proizvodnja crnih topola prolazila je kroz različite faze razvoja, kako u svetu, tako i u našoj zemlji. Zbog osobina uspešnog vegetativnog ožiljavanja putem reznica izrađenih od pruta, crne topole su vrlo brzo postale predmet interesovanja mnogih stručnjaka. Materijal sakupljen sa kvalitetnih, odabranih stabala koristio se još pre 200 godina za selekcionisanje klonova koji su korišćeni za drvorede i produkcione zasade (npr. *Populus nigra* var *pyramidalis* Spach.).

Prvi hibridi američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.) i evropske crne topole (*Populus nigra* L.), poznati pod nazivom „kanadske topole“, dobijeni su sredinom 18. veka u Francuskoj, da bi se zatim introdukovali u Italiju i ostale zemlje Evrope. Tek odlukom Međunarodne komisije za topole 1947. godine, za sve hibride nastale ukrštanjem evropske crne topole i američke crne topole, prihvaćeno je zajedničko ime *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, a posle opšteg naziva stavlja se ime kultivara (cv.) ili klona (cl.) (Jovanović, 2000).

S obzirom da autohtone crne topole (*Populus nigra* L.) nisu našle širu primenu za osnivanje većih proizvodnih zasada kod nas, kao rešenje se nametnulo uvođenje različitih selekcija. Izuzetak je jedino crna topola, ponekad sađena na terenima Deliblatske peščare (Rončević *et al.*, 1999).

Organizovana rasadnička proizvodnja topola je započeta još 1938. godine na državnom dobru „Belje“, gde su sa odabranih stabala najčešće evroameričkih topola i to kultivara *Serotina*, *Robusta* i *Marilandica* sakupljani izbojci koji su kao repromaterijal korišćeni za osnivanje višegodišnjih matičnjaka koji su služili za proizvodnju reznica (Marković i Rončević, 1986).

Obimnija rasadnička proizvodnja počela je početkom pedesetih godina 20. veka, kada se ujedno javljaju i određeni problemi. Do tada korišćeni klonovi topola postali su podložni napadu gljive *Dothichiza populea* Sacc. et Br. (rak kore topola), pa se rešenje našlo u uvozu stranih selekcija. Od oko 600 uvezenih klonova, izdvojeno je nekoliko desetina najboljih, pri čemu su najbolji rezultati postignuti sa *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl.I-214 koji je u šumarstvu Srbije i danas značajno zastupljen. Vremenom je i ovaj klon postao manje otporan na gljivu *Dothichiza populea* Sacc. et Br., ali i na novu gljivu *Marssonina brunnea* Ell. et Ev. koja prouzrokuje bolest poznatu pod nazivom „smeđa pegavost lista“.

Novonastale okolnosti dovele su do toga da se postepeno uvode i novi klonovi američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.), koji su pokazali veću otpornost na navedene biljne bolesti. Međutim, i pored toga što su po svojim biološkim osobinama bili napredniji i što su pokazali veću otpornost na biljne bolesti i lisna oboljenja od do tada korišćenih klonova evroameričke topole, kod klonova američke crne topole uočene su teškoće primanja reznica u rasadnicima i primanje sadnog materijala na terenu (Herpka, Guzina, 1979; Herpka, 1984; Guzina, 1987; Marković, 1985).

Uporedo sa tim i rasadnička proizvodnja je pretrpela značajne promene jer se u potpunosti prešlo na italijansku školu proizvodnje sadnica u sistemu „ožilište-rastilište“, čiji je tvorac Piccarolo, (1952) *cit.* Žufa, (1961). Prema ovoj tehnologiji, proizvodnja reznica korenova i sadnica tipa 1/1 obavlja se u ožilištu, a proizvodnja sadnica tipa 1/2, 2/2 i 2/3 u rastilištu.

U periodu između 1960. i 1970. godine, pored tehnologije normalne sadnje sadnica, uvedena je i tehnologija tzv. „duboke“¹ sadnje za koju su korišćene dvogodišnje sadnice tipa 2/0.

Mnoga istraživanja vezana za proizvodnju sadnica crnih topola imala su za cilj da utvrde koja su zemljišta najpovoljnija za rasadničku proizvodnju i da usavrše tehnologiju proizvodnje kvalitetnog sadnog materijala.

Ispitujući osobine i varijabilnost aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za proizvodnost topola, dolazi se do zaključka da je potencijalna plodnost fluvisola u uskoj korelaciji sa sadržajem frakcije praha+gline (Živanov *et al.*, 1980; Živanov, 1982). Takođe, isti autor (1974) navodi da zemljišta obrazovana na starim rečnim terasama treba izbegavati, jer nisu pogodna za osnivanje rasadnika topola zbog pojave hloroze.

Zemljišta za rasadnik topola treba da su rastresita, humozna, prozračna, snabdevena hranivima i da dobro skladište korisnu vodu (Knežević, 1961; Živanov *et al.*, 1985). Kasnijim istraživanjima je ustanovljeno da su za rasadnike topola najpogodnija zemljišta sa prosečnim sadržajem frakcije praha+gline u intervalu od 30 do 50% (Živanov *et al.*, 1985; Ivanišević, 1991, 1993; Ivanišević *et al.*, 1997). Ovakva

¹ Duboka sadnja vrši se na višim terenima aluvijalnog zemljišta (peskovite forme fluvisola), u priobalnom delu gde dolazi do prekida kapilarnog vlaženja pa biljka postupkom normalne sadnje ne može doći u kontakt sa nivoom podzemne vode. Dubina rupe za sadnju zavisi od nivoa podzemne vode i kreće se od 1,5-2,8 m pri čemu je prečnik rupe koja se buši od 10-15 cm. Za ovu sadnju se koriste sadnice tipa 1/0 i 2/0.

zemljišta omogućuju nesmetan razvoj korenovog sistema jer dobro skladište fiziološki aktivnu vodu i dovoljno su prozračna da obezbede kiseonik.

Prema Ivaniševiću (1993), razvoj korenovog sistema crnih topola do 50 cm dubine se najlakše odvija u zemljištu koje pripada teksturnoj klasi peskovite ilovače sa sadržajem frakcije praha+glina od 39,1 do 43,4%, koja se odlikuje povoljnim vodno-vazдушnim režimom i time predstavlja optimalni teksturni sastav zemljišta za nesmetano odvijanje procesa ožiljavanja.

Prema Živanov *et al.* (1985), stanje vlažnosti blisko poljskom vodnom kapacitetu (PVK), predstavlja najpogodnije stanje vlažnosti za proizvodnju sadnica crnih topola. Kasnijim istraživanjima utvrđeno je da se reznice crnih topola najbolje ožiljavaju pri stanju vlažnosti od 70% kapilarnog vodnog kapaciteta, jer tada zemljište poseduje veoma mobilnu vodu u kapilarnim porama (Ivanišević *et al.*, 1993).

O značaju vlage u zemljištu i temperature za ožiljavanje reznica crnih topola govori i Bloomberg (1963) koji je ispitivao formiranje korena kod reznica uzetih sa različitih položaja pruta u zavisnosti od navedenih faktora. Dobijeni rezultati pokazuju da su reznice sa sadržajem vlage od 100% razvile 5-10 puta više korenčića duplo dužih nego reznice sa 50% vlage, pri čemu nije bilo značajne razlike u odnosu na topografski položaj reznice na prutu. Razlika u topografiji reznice uočila se kod sadržaja vlage od 50%, gde su reznice sa bazalnog dela pruta formirale veći broj korenčića u odnosu na reznice uzete sa ostalih delova pruta. Takođe je utvrđeno da se sa povećanjem temperature sa 5 na 25 °C skraćuje period formiranja korena, a povećava dužina korenčića, što je u skladu sa zaključcima Landhäusser-a (2003).

Alkinani (1972) se bavio ispitivanjem uticaja mikroreljefa na razvoj sadnica klona I-214 u rastilištu i ožilištu. Nakon 3 godine istraživanja (1969-1971), autor je dobio prosečan procenat prijema reznica u ožilištu 71,1%, dok je u rastilištu taj procenat iznosio 94,9%. Ukazao je na veliki uticaj mikroreljefa na procenat prijema reznica. Dobijene prosečne vrednosti u depresiji iznose 81%, na padini prema depresiji 82%, a na gredi 85,5%. Postignute razlike u procentu prijema na tri različita mikroreljefska oblika su značajnije izražene u ožilištu nego u rastilištu. Takođe je ukazao na visoku zavisnost između količina padavina i procenta prijema reznica.

Guzina *et al.* (1997) su ispitivali dinamiku razvoja korenovog sistema i nadzemnih organa 20 klonova topola. Utvrđeno je da se ožiljavanje i formiranje

korenovog sistema razlikuje od klona do klona, tj. da postoji velika varijabilnost u pogledu formiranja i veličine korenovog sistema. Različitoš korenova prema visini izbojaka i broju listova najveća je između 17-og i 32-og dana od dana sadnje reznica, pri čemu je uočena podudarnost razvijenosti korenovog sistema i nadzemnog dela. Rezultati ovih istraživanja su značajni kod proizvodnje repro i sadnog materijala u okviru grupe klonova *Populus deltoides*.

Do sličnih rezultata došli su i Kovačević *et al.* (2009) koji su istraživali zavisnost između formiranja korena i rasta izbojka na preživljavanje ožiljenica kod 14 klonova crnih topola. Na osnovu dobijenih rezultata, zaključili su da je prvih 80 dana kritičan period koji utiče na preživljavanje ožiljenica, dok je ravnoteža između rasta i razvoja korenovog sistema i izbojka postignuta tek 40-og dana nakon sadnje reznica. Klonovi kod kojih je visok procenat ožiljavanja reznica intenzivnije formiraju korenov sistem i nadzemni deo u prvih 20 dana. Slabiji procenat ožiljavanja je evidentiran kod klonova koji u prvih 40 dana slabije formiraju koren i nadzemni deo biljke.

Morgenson (1991), u svom radu objašnjava tehnološki postupak od momenta uzimanja pruteva iz matičnjaka pa do sadnje reznica. Prema ovom autoru, prutevi se iz matičnjaka režu nakon opadanja lista, uklanjaju se bočne grane, klonovi označavaju različitom bojom i ostavljaju u hladan, zatvoren prostor sve do izrade reznica. Od tih pruteva se izrađuju reznice dužine oko 18 cm i prečnika od 0,6 do 1,9 cm koje se zatim hemijski tretiraju potapanjem u miks fungicida (Benlate/Thiram). Po istom autoru, idealno vreme za sadnju reznica je otprilike oko treće nedelje maja, jer su u pitanju hladnija područja u Severnoj Americi.

Robison *et al.* (1996) su ispitali odnos prečnika reznica na preživljavanje i rast u poljskim i kontrolisanim (staklenik) uslovima kod 15 klonova hibridnih topola. Iako su razlike kod posmatranih klonova na preživljavanje i rast primetne, odnosi između prečnika reznice, sposobnosti zakorenjivanja, preživljavanja i rasta su nejasni.

Dickmann *et al.* (1980) su ispitali uticaj prečnika reznice na procenat preživljavanja i visinu ožiljenica određenih klonova topole. Reznice su grupisali po prečnicima od 6 do 19 mm, ali je postojala i grupa reznica sa prečnikom manjim od 6 mm. Rezultati su pokazali da se sa povećanjem prečnika reznice povećava procenat preživljavanja i visina ožiljenica. Takođe reznice ispod 6 mm se ne prepuručuju za upotrebu.

Žufa (1976) opisuje kompletan tehnološki postupak proizvodnje reznica iz matičnjaka, kao i proizvodnju sadnica crnih i balzamastih topola i njihovih hibrida. Posebno naglašava da pri osnivanju matičnjaka i ožilišta treba voditi računa o čistoći klonova, odnosno treba osnivati monoklonalne zasade kako ne bi došlo do međusobne interakcije klonova.

Žufa (1963) je proučavao uticaj različitog vremena sadnje reznica na proizvodnju sadnica. Došao je do zaključka da nema statistički značajne razlike u procentu primljenih reznica, pri čemu su nešto bolji rezultati postignuti sadnjom reznica u jesen sa pokrivanjem površine slojem zemlje debljine 4-5 cm, nego sadnjom reznica u proleće.

Morin *et al.* (1984) su dali prikaz tehnoloških postupaka kod osnivanja matičnjaka, proizvodnje reznica za rastilište i sprovođenje mera nege tokom uzgoja sadnica. Takođe naglašavaju da treba biti obazriv prilikom upotrebe pesticida.

Kovačević *et al.* (2006) su ispitivali uticaj različitog vremena izrade, skladištenja i sadnje reznica na ožiljavanje dva klona evroameričke topole. Na osnovu dobijenih rezultata, predložili su raniji rok izrade i sadnje reznica, čuvanje reznica u hladnjači pre sadnje, kao i prilagođavanje tehnologije rasadničke proizvodnje u zavisnosti od klona koji se želi proizvesti.

Andrašev *et al.* (2007) ukazuju na značaj primene različitih tehnoloških postupaka definisanih rokovima izrade i sadnje reznica na preživljavanje i postignute visine sadnica na kraju posmatranog perioda pri proizvodnji sadnica tipa 1/1 dva klona evroameričke topole (*Populus × euramericana* (Dode) Guinier): I-214 i M-1. Procenat preživelih sadnica opadao je primenom kasnijih rokova izrade i sadnje reznica. Postignute visine ožiljenica oba klona pri kasnim rokovima sadnje i dužem čuvanju u trapu značajno su zaostajale za visinama ožiljenica dobijenih primenom ostalih tehnoloških postupaka. Primenjeni tehnološki postupci, definisani rokovima izrade i sadnje reznica, ukazuju na mogućnost prilagođavanja rasadničke proizvodnje specifičnostima gajenih klonova.

Herpka i Guzina (1979) su obavili istraživanja vezana za način čuvanja pruteva i reznica, kao i vreme rezanja i tretiranja reznica pre sadnje tri klona američke crne topole, kako bi se postigli najbolji rezultati (prijem i do 90%). Takođe su preporučili da se za osnivanje zasada trebaju proizvoditi i koristiti dvogodišnje sadnice 2/0 (bez

korena) za duboku sadnju, jer je postignut bolji prijem nego sa jednogodišnjim sadnicama.

Cram (1982) navodi da čuvanje reznica treba vršiti na temperaturi između -4 i -2 °C kako bi se sprečio razvoj gliva i kretanje pupoljaka.

Desrochers *et al.* (2003) su ispitali uticaj hemijskog tretiranja reznica kod 4 klona američke crne topole pre njihove sadnje. Koristeći dve dužine reznica (5 i 10 cm) i sredstva: *Chitosan*², hormonski prah za ožiljavanje (0,8% IBA³), tečni biljni hormon (0.5% IBA) i čistu vodu, vršili su tretiranje reznica u trajanju od 0,2,4,8 i 14 dana. Na osnovu dobijenih rezultata sva 4 posmatrana klona, došli su do zaključka da se uspeh ožiljavanja kreće od 12,5% (hormonski prah) do 87,5% (*Chitosan*). Međutim, kao zaključak je predloženo da se trebaju koristiti reznice dužine 10 cm koje je dovoljno držati dva dana u vodi bez dodavanja stimulatora (82,5%).

Za razliku od prethodnog zaključka, neki autori predlažu tretiranje reznica vodom u trajanju od 3 do 5 dana (Riemenschneider, 1997), pa čak i duže tretiranje u trajanju 5-10 dana (Krinard *et al.*, 1979; Hansen *et al.*, 1993; Isebrand, 2007).

Piare (1991) predlaže kombinovan tretman reznica pre sadnje, pri čemu se reznice prvo potapaju u rastvor vode i insekticida (Aldrex 30 E.C), a zatim u rastvor vode i fungicida (Emisan-6) na po 10 minuta.

Mnogi autori koji su vršili tretiranje reznica sredstvima na bazi auksina, došli su do zaključka da povišen sadržaj auksina može negativno delovati na razvoj korena. Ovo negativno delovanje nastaje iz razloga što auksin stimuliše sintezu etilena koji ima inhibitorno dejstvo (Pallardy, 2008).

Ispitujući sposobnost ožiljavanja kod 4 klona američke crne topole, Ying *et al.* (1977) su došli do zaključka da su reznice uzete sa bazalnog dela imale bolje razvijen koren nego reznice uzete sa sredine ili vrha pruta. Kod reznica uzetih sa bazalnog dela pruta koren se formirao duž celog dela reznice koji je u zemlji, dok je kod reznica koje potiču iz vršnog dela pruta, koren formiran isključivo u donjem delu reznice.

Prema Schroeder *et al.* (1991) reznice izrezane iz bazalnog dela pruta imaju

² **Chitosan** - (polisaharid iz prirode, induktor hipersenzitivne reakcije biljaka) deluje kao biljni hormon i utiče na proces rasta, podstiče razvoj korenovog sistema, povećava sposobnost biljaka da apsorbuju i koriste hranljive materije zemljišta (plodnost zemljišta), povećava stopu klijavosti, podstiče ranu zrelost voća - povrća, poboljšava kvalitet i prinos, povećava rok trajanja proizvoda)
<http://www.informer.rs/chitosan-timings/Business>

³ **IBA** – Indolebutyric Acid (biljni hormon iz grupe AUKSINA)

bolji procenat ožiljavanja i razvijaju bolji korenov sistem nego reznice uzete sa viših delova, što je u skladu sa rezultatima do kojih su došli Smith i Wareing (1972).

Posmatrajući ukupan broj korenčića, visinu i broj listova ožiljenica proizvedenih od reznica izrezanih iz bazalnog, srednjeg i vršnog dela pruta klonova I-214 i M-1, Kovačević *et al.* (2006) su došli do zaključka da su prosečne vrednosti merenih karakteristika opadale u odnosu na položaj reznice idući od bazalnog prema vršnom delu pruta.

Mutibarić (1961) se bavio ispitivanjem kvaliteta pruta za izradu reznica. Prema ovom autoru, od pruteva dužine oko 2 metra može se izraditi 7 do 8 reznica. On je izrađene reznice podelio u tri grupe u zavisnosti od topografskog položaja i na kraju vegetacionog perioda došao do rezultata da je najbolji uspeh ožiljavanja postignut od reznica iz bazalnog dela (97,7%), zatim iz srednjeg (82,2%) dok je iz gornjeg dela najmanji uspeh (52%), pri čemu položaj reznice nije imao bitniji uticaj na kvalitet i dimenzije sadnica.

Žufa (1961) u svojim istraživanjima detaljno opisuje tehnologiju proizvodnje topolovih sadnica u ožilištu i rastilištu. Prema ovom autoru, od pruta visine preko 2,5 metara može se izraditi 10-12 reznica; od pruta dužine 2,0-2,5 m može se izraditi 8 reznica dok se od pruta dužine 1,5-2,0 metara mogu izraditi do 6 reznica. Prutevi ispod 1,5 m se smatraju škartom i ne koriste se za izradu reznica. Što se tiče prečnika reznice, prema ovom autoru za formiranje ožilišta mogu se koristiti reznice debljine 7-10 mm gde se postiže procenat ožiljavanja od 54,2%, zatim reznice prečnika od 11 do 15 mm gde procenat ožiljavanja iznosi 80,4% dok korišćenjem reznica debljine preko 15 mm taj procenat iznosi 70%.

Herpka i Marković (1969) su istraživali kvalitet ožiljenica klona I-214 kao reproduktivnog materijala za proizvodnju reznica. Oni su pruteve podelili u pet visinskih klasa sa rasponom do 0,5 m (1,0-1,5 m; 1,5-2 m; 2-2,5 m; 2,5-3 m; preko 3,0 m) nakon čega su po topografskom položaju izradili reznice. Na osnovu dvogodišnjih istraživanja (1963,1965) preporučili su sledeći broj reznica u zavisnosti od klase pruta: 1. klasa – 7 reznica, 2. klasa – 6 reznica, 3. klasa – 5 reznica, 4. klasa – 4 reznica i 5. klasa – 2 reznice. Najbolji rezultati za izradu repromaterijala su postignuti sa ožiljenicama visine 2,0-2,5 m.

Crvenčanin (1960) je ispitivao primanje i preživljavanje reznica dobijenih iz

donjih, srednjih i vršnih delova pruteva klona I-214 koji je uvezen iz Italije, pri čemu se nije pokazala razlika u posmatranim parametrima između reznica dobijenih sa različitog položaja pruta. Međutim, postignute visine sadnica su ipak pokazale uticaj položaja reznice sa pruta, pri čemu su najviše sadnice dobijene iz reznica sa donjih delova pruta, a najmanje od reznica iz vršnih delova.

Rebić *et al.* (2012) je istraživao uticaj topografskog položaja reznice na procenat ožiljavanja kod 5 klonova topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby) i to kod tri klona američke crne topole *Populus deltoides* (cl. B-229; 665; S₁₋₅) i dva klona evroameričke topole *Populus x euramericana* cl. Pannonia (M-1) i cl. I-214. Ustanovljeno je da postoji značajna razlika kod procenta ožiljavanja reznica između klonova evroameričke i američke crne topole, kao i da sa promenom položaja reznice na prutu, idući od osnove prema vršnom delu, postoji uticaj kod ožiljavanja reznica.

Herpka i Marković (1969) naglašavaju značaj uticaja razmaka sadnje reznica u ožilištu na razvoj ožiljenica i kvalitet proizvedenog repromaterijala. Istraživanja koja su obavili u ožilištu sa pet razmaka sadnje: 120 cm x (10; 12,5; 15; 20; 25 cm), pokazala su da i pored postojanja statističkih značajnih razlika između tretmana, postignuti prečnici i visine svih ožiljenica zadovoljavaju potrebe za izradu reznica i korenova. Kao najbolji pokazao se razmak 120 x 10 cm, jer je postignut najveći broj kvalitetnih ožiljenica na jedinici površine. Prednost ovog razmaka je i u tome što su proizvedene ožiljenice bolje formirane i imaju manje bočnih grana od onih proizvedenih u ređim razmacima, pa je samim tim i veći procenat iskorišćenosti za proizvodnju repromaterijala.

Istraživanja koje je sproveo Marković (1969 i 1970) trebala su da pokažu uticaj različitih razmaka sadnje i uticaj postupaka orezivanja kod klona I-214 pri proizvodnji tipa sadnica 1/1, 1/2, 2/2 i 2/3 u rastilištu. U ogledu je korišćeno 8 razmaka sadnje i to: 1,20 x 0,60 m; 1,0 x (0,20; 0,30; 0,40 m) za proizvodnju sadnica tipa 1/1 i 2/2, i 1,50 x 0,75 m; 1,20 x 0,60 m 1,0 x (0,30 i 0,50 m) za proizvodnju sadnica tipa 1/2 i 2/3. Primenjени razmaci sadnje kao i postupak orezivanja nisu uticali na razvoj sadnica 1/1 i 1/2 u pogledu prečnika i visina. Međutim, tek u drugoj godini kod sadnica starosti dve godine (2/2 i 2/3) uticaj gustine rastilišta se jasno ispoljio. Najpovoljnija gustina rastilišta za proizvodnju sadnica tipa 2/2 i 2/3 obezbeđuje se razmacima sadnje (1,20-1,50 m) x (0,50-0,80 m).

U svom radu, Žufa (1975) preporučuje razmak između reznica od 0,15 do 0,30 m za osnivanje matičnjaka, dok za osnivanje rastilišta razmak između reznica bi trebao da bude od 0,15 do 0,45 m.

Marković (1979) daje prikaz rasadničke proizvodnje topola i vrba gde navodi da tehnologija rasadničke proizvodnje u zavisnosti od oblika sadnog materijala koji se želi proizvesti zavisi u velikoj meri od optimalnog razmaka, kako između redova, tako i između reznica u redu.

U cilju iznalaženja optimalnog razmaka sadnje u matičnjaku za proizvodnju sadnica odnosno pruteva za duboku sadnju, Marković (1980), ispituje tri razmaka sadnje i to: 1,20 x (0,50; 0,75; 1,0 m) za četiri klona američke crne topole, pri čemu se uticaj istraživanih razmaka na postignute vrednosti visina i prečnika ispoljio tek nakon druge vegetacije, a najveće vrednosti su dobijene pri najvećem razmaku sadnje.

Marković (1984) navodi da se za osnivanje namenskih zasada za proizvodnju celuloze mogu koristiti reznice, jednogodišnji i dvogodišnji prutevi koji se proizvode u matičnjacima. U zavisnosti koji se od gore navedenih materijala koristi za osnivanje namenskih zasada, matičnjaci se osnivaju sa različitim razmacima sadnje i to: 1-1,20 x 0,10-0,15 m za reznice; 1,20 x 0,25 m za jednogodišnje pruteve i 1,50-1,70 x 0,50-0,70 m za dvogodišnje pruteve.

Marković (1991) je ispitivao uticaj kvaliteta sadnica tipa 1/2, 2/2 i 2/3 klona I-214 proizvedenih u različitim razmacima sadnje u rasadniku na produktivnost zasada. Na osnovu dobijenih rezultata, preporučuje se da se proizvodnja sadnica tipa 1/2 obavlja u razmacima od 0,20 do 0,40 m u redu, dok za proizvodnju sadnica tipa 2/2 i 2/3 razmaci u redu bi trebalo da se kreću od 0,40 do 0,60 m.

Marković i Rončević (1986) su prikazali rezultate višegodišnjih proučavanja rasadničke proizvodnje pri proizvodnji reprodukcionog i sadnog materijala, koja su obuhvatala istraživanje vremena, načina izrade i sadnje reznica i korenova i izbora razmaka sadnje, mera nege (đubrenje, prihranjivanje i zalivanje) i zaštite u ožilištu i rastilištu.

Frison (1997) navodi da su za proizvodnju jednogodišnjih sadnica najpogodniji razmaci sadnje reznica od 50 do 70 cm unutar reda, pri čemu je razmak između redova (1,80-2,20 m) uslovljen mehanizacijom. Prema istom autoru, razmak sadnje određuje se i prema snabdevenosti zemljišta hranljivim materijama, pa se na bolje snabdevenim

zemljištima preporučuje sadnja reznica u razmaku 1,80 x 0,60 m, dok na srednje snabdevenim zemljištima treba koristiti razmake 1,80 x 0,70 m ili 2,20 x 0,60 m.

Stanturf *et al.* (2001) napominju da izbor gustine sadnje reznica u matičnjacima u velikoj meri zavisi od regiona, pri čemu se u Severnoj Americi najčešće koristi razmak sadnje od 0,30 x 0,30 m.

Andrašev *et al.* (2002) su ispitivali uticaj pet različitih razmaka sadnje reznica u ožilištu: 0,80 x (0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 m) na proizvodnju sadnica tipa 1/1 četiri klona topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, 182/81 i PE 19/66. Svi istraživani klonovi reagovali su pozitivno na povećanje prostora za rastenje. Različita kvalitativna struktura, postignuti prečnici i visine ožiljenica, ukazuju da neki klonovi imaju vrlo slične reakcije kod primenjenog razmaka sadnje reznica, dok drugi ne, što upućuje na mogućnost definisanja tehnologije za određene grupe klonova – „**sortna tehnologija**“.

Andrašev *et al.* (2003) su ispitivali uticaj pet različitih razmaka sadnje reznica u ožilištu: 1,30 x (0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25 m) za proizvodnju repromaterijala (broj reznica iz pruta) šest klonova topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, PE 19/66, B-229, B-81 i S 6-7. Broj dobijenih reznica iz pruta povećava se sa povećanjem razmaka sadnje, pri čemu je najveći procenat iskorišćenja u pogledu broja dobijenih reznica postignut kod pruteva visine 2-3 metra. Rezultati su pokazali da klonovi američke crne topole nisu zaostali u odnosu na klonove evroameričke topole u proizvodnji repromaterijala pri primenjenoj tehnologiji. Međutim, i kod proizvodnje repromaterijala kao i kod proizvodnje sadnica, trebalo bi nastojati da se utvrdi najoptimalnija tehnologija za određene grupe klonova.

Cortizo *et al.* (2005) cit. Stanturf *et al.* (2001) navode da se u Argentini pri osnivanju matičnjaka sadnja reznica vrši u razmacima od 0,40 do 0,50 m u redu i od 0,70 do 0,80 m između redova, jer preveliki prostor omogućava razvoj grana kod ožiljenica i smanjuje upotrebnu vrednost za izradu novih reznica.

Fang Shengzyu *et al.* (2005) su ispitivali uticaj 4 različite gustine sadnje reznica kod 4 klona koji se gaje u Kini. Nakon jednog vegetacionog perioda zaključili su da je smanjenjem gustine sadnje reznica ostvaren pozitivan uticaj na prečnik, površinu lista i nadzemni deo (biomasa), čak u većoj meri nego na visinu proizvedenih sadnica. Takođe, kao važan zaključak su naveli da se razlike u pogledu kvaliteta sadnica smanjuju pri većem razmaku sadnje odnosno dobijaju se uniformnije sadnice.

Andrašev *et al.* (2009) su ispitivali uticaj pet različitih razmaka sadnje reznica: 0,80 x (0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50 m) na proizvodnju sadnica tipa 1/2 tri klona topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby): M-1, B-229 i PE 19/66 na zemljištu tipa fluvisol, peskovite forme. Primenjene gustine sadnje nisu imale značajan uticaj na preživljavanje sadnica (74-87%) posmatranih klonova ni u prvoj ni u drugoj godini. Uticaj razmaka sadnje nije se ispoljio na visinsku strukturu sadnica tipa 1/1, dok je nakon druge godine (sadnice tipa 1/2) ovaj uticaj veoma jasno došao do izražaja, kako između istraživanih klonova, tako i između primenjenih razmaka sadnje.

Rebić *et al.* (2015) su ispitivali značaj gustine sadnje reznica: 0,70 x (0,20; 0,30; 0,40 m) na proizvodnju sadnica tipa 1/1 kod 3 klona američke crne topole. Primenjene gustine sadnje reznica različito su uticale na procenat preživljavanja sadnica na kraju vegetacionog perioda, pri čemu je pri najmanjoj gustini sadnje dobijen signifikantno veći procenat preživljavanja. Dobijeni rezultati u ovom radu takođe ukazuju da se, u odnosu na klon crne topole, izborom odgovarajuće gustine sadnje u većoj meri može uticati na visinsku strukturu sadnog materijala, a u cilju proizvodnje što veće količine kvalitetnih sadnica po hektaru.

Dosadašnja istraživanja ukazuju da je za uspešnu proizvodnju sadnog materijala, pored odabira kvalitetnog polaznog materijala i zemljišta, veoma važno odrediti i tehnološke postupke, pri čemu gustina sadnje u rasadniku i određeni sistem razmaka predstavljaju jedan od osnovnih elemenata koji opredeljuje kvalitativnu strukturu sadnog materijala.

Stoga je istraživanje tri najčešće primenjivane gustine sadnje reznica pet klonova crnih topola u našim rasadnicima, u proizvodnji sadnica tipa 1/1 i 1/2 za potrebe pošumljavanja, od posebnog i veoma velikog značaja.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA I RADNA HIPOTEZA

Kvalitet polaznog sadnog materijala od velikog je značaja za uspešno podizanje zasada topola. Da bi se postigao određeni kvalitet sadnog materijala u zavisnosti od namene za koju se koristi, potrebno je da sadnice budu zdrave, negovane, dobro formirane i homogene (ujednačene). Postizanje zadovoljavajućeg kvaliteta sadnog materijala, a pri tome voditi računa o ekonomičnosti i rentabilnosti proizvodnje, moguće je postići odabirom adekvatnog tehnološkog postupka koji najviše odgovara klonu, tipu i nameni sadnog materijala koji se želi proizvesti.

U trogodišnjem poljskom ogledu praćen je uticaj različitih gustina sadnje reznica na proizvodnju sadnica tipa 1/1 i 1/2 različitih klonova topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby) u datim ekološkim uslovima. Ne želeći da se umanju značaj svih ostalih faktora, u ovom radu biće ukazano na značaj uticaja godine, forme zemljišta i gustine sadnje reznica kao vrlo važnih faktora, koji u velikoj meri utiču na dimenzije sadnica, a samim tim i na kvalitativnu strukturu sadnog materijala.

Značaj posmatranog uticaja bi mogao u velikoj meri da pokaže reakciju posmatranih klonova u rasadničkoj proizvodnji. Na osnovu dobijenih vrednosti visina i prečnika sadnica, može se preporučiti odgovarajući razmak za proizvodnju kvalitetnih sadnica za osnivanje zasada određene namene.

Utvrđivanjem odgovarajućeg razmaka sadnje za posmatrane klonove i namene za koju se sadnice proizvode, dobiće se odgovor o kvalitativnoj strukturi sadnica.

I na kraju, uspešno određivanje optimalne tehnologije proizvodnje sadnica posmatranih klonova ima i ekonomski značaj, jer cena sadnog materijala predstavlja značajnu stavku u ukupnim troškovima osnivanja zasada topola.

RADNA HIPOTEZA

Prilikom proizvodnje sadnica topole u rasadniku potrebno je dobro poznavati tehnologiju proizvodnje date vrste odnosno klona, kako bi se eliminisali svi negativni uticaji određenih faktora koji bi tu proizvodnju učinili neekonomičnom i nerentabilnom.

Do sada stečena iskustva pokazala su da različiti razmaci sadnje između reznica u rasadničkoj proizvodnji utiču u velikoj meri na postignute dimenzije visina i prečnika proizvedenih sadnica. Međutim, pojedina mišljena i izrečene stavove potrebno je proveriti i kod proizvodnje posmatranih klonova topola u trogodišnjem ogledu u rasadniku „Ljutovo“, sa ciljem dobijanja maksimalne količine kvalitetnog sadnog materijala na jedinici površine.

Polazeći od pretpostavke da su vrste iz roda *Populus* heliofitne vrste, povećanje prostora među sadnicama posmatranih klonova trebalo bi da pozitivno utiče na morfometrijske karakteristike sadnica u datim ekološkim uslovima.

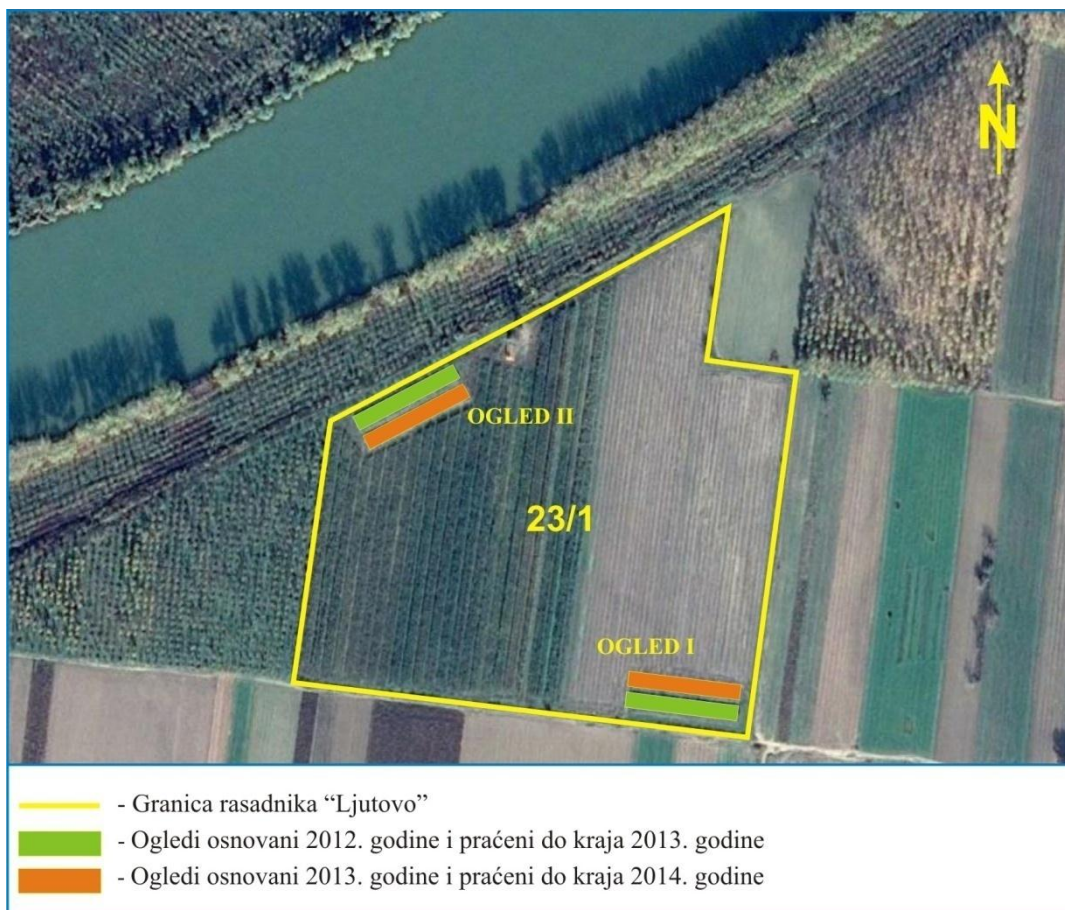
Utvrđivanjem odgovarajućeg razmaka sadnje među posmatranim klonovima, utvrdiće se u kojoj je meri svaki od posmatranih klonova reagovao na primenjene razmake sadnje.

Takođe se očekuje da će klonovi američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.), zbog svojih bioloških osobina, postići veće vrednosti visina i prečnika od klonova evroameričke topole (*Populus x euramericana* (Dode) Guiner).

4. OBJEKAT, MATERIJAL I METOD RADA

4.1. Lokacija oglednog polja

Rasadnik „Ljutovo“ nalazi se na teritoriji opštine Novi Bečej. Smešten je u zoni inundacione ravni reke Tise na levoj obali između 74. i 75. km, ali je zaštićen odbrambenim nasipom od eventualnih poplava. Po svom geografskom položaju nalazi se između $45^{\circ} 36' 28''$ i $45^{\circ} 36' 42''$ severne geografske širine odnosno između $20^{\circ} 04' 42''$ i $20^{\circ} 05' 01''$ istočne geografske dužine od Griniča, na nadmorskoj visini od 77 m. Rasadnik se prostire na površini od 13,26 hektara i nalazi se u sastavu gazdinske jedinice „Gornje Potisje“, odeljenje 23/1, kojom gazduje JP „Vojvodinašume“, ŠG „Banat“ – Pančevo, ŠU „Zrenjanin“ (slika 1).



Slika 1. Google snimak rasadnika „Ljutovo“ sa obeleženim ogledima u prostoru i vremenu

Rasadnik „Ljutovo“ je osnovan 1961. godine i do sada je u njemu proizvedeno više miliona sadnica topola i vrba različitog tipa i starosti u zavisnosti od namene. Sadnice se prvenstveno proizvode za potrebe preduzeća, ali i za prodaju drugim subjektima. Opremljen je sistemom za zalivanje, pratećom mehanizacijom i pomoćnim objektima. Oko rasadnika je podignuta ograda zbog zaštite od srmeće divljači koja je na ovom potesu prisutna u velikom broju.

4.2. Repromaterijal korišćen u ogledu

Za osnivanje ogleda korišćene su reznice prethodno izrezane od nadzemnih delova jednogodišnjih sadnica (pruteva) sledećih klonova iz sekcije *Aigeiros* (Duby):

1. *Populus x euramericana* cl. I-214;
2. *Populus x euramericana* cl. Pannonia⁴;
3. *Populus deltoides* cl. “Bora”⁵;
4. *Populus deltoides* cl. 665 i
5. *Populus deltoides* cl. S₁₋₅.

Populus x euramericana cl. I-214

Ženski hibrid evroameričke topole nastao u prirodi spontanom hibridizijom, a selekcionisao ga je Jacometti 1929. godine u italijanskom institutu Casale Monferato (Frison&Bissofi, 1988). Odlikuje ga brz porast, visoka produktivnost i duga vegetacija. Masovno korišćen u svetskim razmerama, jedan je od najčešće korišćenih klonova, što je uticalo na pojavu smanjene rezistentnosti prema bolestima *Dothichiza populea* i *Marssonina brunnea*.

Populus x euramericana cl. Pannonia (M-1)

Ženski klon koji slabo rađa (sterilan). Nastao je ukrštanjem *P. deltoides* i *P. nigra*. U zbirku klonova Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu iz Novog Sada dospeo je iz međunarodne razmene i kod nas je 1998. godine registrovan od strane Saveznog Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u Beogradu. Karakteriše ga visok procenat prijema sadnog materijala, odlična sposobnost ožiljavanja reznica i

⁴ Kod nas je odomaćen naziv za ovaj klon M-1 i u daljem tekstu će se koristiti pod ovim nazivom.

⁵ Kod nas je odomaćen naziv za ovaj klon B-229 i u daljem tekstu će se koristiti pod ovim nazivom.

slaba osetljivost na rak kore topola (*Dothichiza populea*). Koristi se više za granična (teža) zemljišta nego klon I-214.

Populus deltoides cl. Bora (B-229)

Ženski klon američke crne topole nastao selekcijom u Institutu za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu iz Novog Sada koji je privremeno registrovan 2009. godine. Karakteriše ga bujan porast, visok prinos drvne mase, dobra sposobnost ožiljavanja i otpornost na patogene (Pilipović, 2012).

Populus deltoides cl. 665

Ženski klon selekcionisan iz potomstva semena dobijenog iz Amerike. U ranim fazama selekcije pokazao otpornost na oboljenja i bujnost. S obzirom da je još uvek u fazi testiranja, ne postoje podaci o njegovoj produkciji u zreloj dobi.

Populus deltoides cl. S₁₋₅

Muški klon nastao kontrolisanim ukrštanjem u Institutu za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu iz Novog sada. Odlikuje se bujnim porastom u juvenilnoj fazi, otpornošću na oboljenja i većom specifičnom masom drveta. Klon je još uvek u fazi testiranja tako da ne postoje podaci o njegovoj produkciji u zreloj dobi.

4.3. Vreme i način osnivanja oglednog polja

Ogled je osnovan u rasadniku „Ljutovo“ 29. marta 2012. godine i ponovljen 15. aprila 2013. godine reznicama navedenih klonova topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby) (slika 1). Od svakog klona izrađeno je po 1200 reznica (godišnje) od prethodno sakupljenih pruteva dužine od 2,5 do 3 metara. Ukupno je izrađeno 12.000 reznica i to 6.000 u 2012. godini i 6.000 u 2013. godini. Prilikom izrade reznica, prvih 20 cm pruta se nije koristilo, a od ostatka su se izrađivale reznice dužine 20 cm pri čemu se vodilo računa da svaka reznica ima minimum tri pupoljka (slika 2a). Nakon izrade, reznice su čuvane u trapu različito vreme u zavisnosti od klona (slika 2b). Nakon vađenja iz trapa, reznice su potopljene i držane u vodi 24 časa (slika 2c). Neposredno pre sadnje u zemlju potopljene su u rastvor bakarnog kreča (bakarni oksihlorid C-50) koncentracije 1% u trajanju od 20 minuta (slika 2d).



Slika 2a. Izrada reznica



Slika 2b. Postavljanje reznica u trap



Slika 2c. Potapanje reznica u vodu na 24 časa



Slika 2d. Tretiranje reznica fungicidnim sredstvom

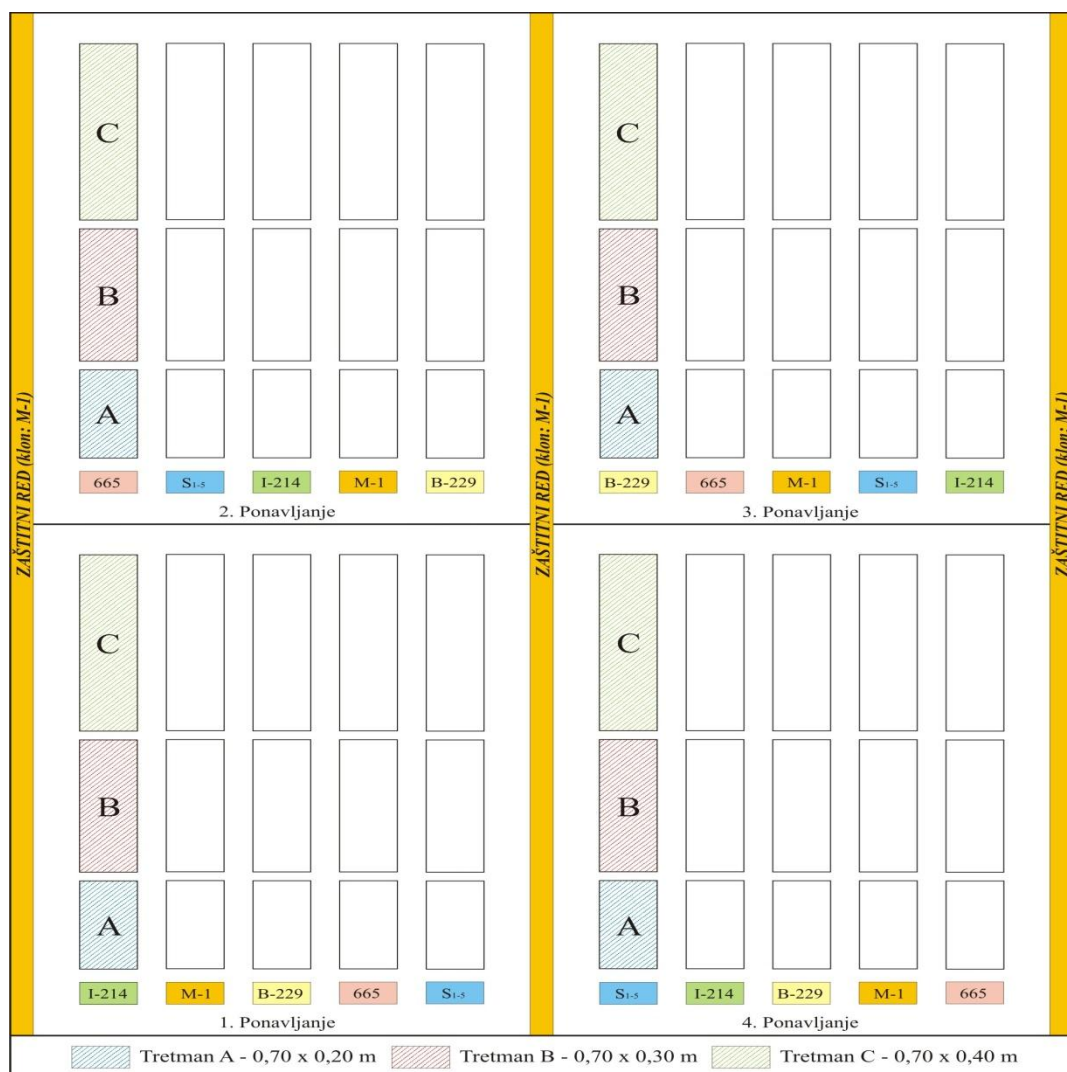
Sadnja reznica izvršena je na dva ogledna polja po metodi slučajnog blok sistema sa 4 ponavljanja (slika 3), na dve forme zemljišta tipa fluvisol: peskovito-ilovasta forma (Ogled I) i peskovita forma (Ogled II), u sledećim gustinama (tretmanima) sadnje (slika 4, 5a, 5b):

Tretman gustine A - 0,70 x 0,20 m ili 71.429 reznica/ha;

Tretman gustine B – 0,70 x 0,30 m ili 47.619 reznica/ha;

Tretman gustine C – 0,70 x 0,40 m ili 35.714 reznica/ha.

Između ponavljanja u oglednom polju posađeni su tzv. „zaštitni redovi“ od reznica klona M-1, sa ciljem eliminacije uticaja susednih klonova ili efekta rubnog reda.



Slika 3. Šema postavljanja oglednih polja I i II u 2012. i 2013. godini



Slika 4. Zasnivanje ogledne površine



Slika 5a. Sadnja reznica na 20 cm (tretman A)



Slika 5b. Sadnja reznica na 40 cm (tretman C)

Razmak od 0,70 metara između redova se duže vreme koristi u rasadniku „Ljutovo“, jer je usvojen u skladu sa širinom zahvata za međurednu obradu zemljišta mašinskim putem. Na slikama 6a-e prikazan je razvoj ožiljenica tokom prvog vegetacionog perioda u 2012. godini.



Slika 6a. Ožiljavanje (3.05.2012.god)



Slika 6b. Ožiljenice (16.06.2012.god)



Slika 6c. Ožiljenice (8.07.2012.god)



Slika 6d. Ožiljenice (17.08.2012.god)



Slika 6e. Ožiljenice (22.09.2012.god)

Nakon završenih merenja visina i prečnika ožiljenica na kraju vegetacionog perioda 2012. godine (jednogodišnji ogledi), u aprilu mesecu 2013. godine izvršeno je sasecanje nadzemnog dela ožiljenica tzv. „čepovanje“, kako bi se proizvele sadnice tipa 1/2. Isti postupak je ponovljen krajem marta 2014. godine sa ožiljenicama koje su proizvedene u jednogodišnjim ogledima osnovanim u 2013. godini (slike 7 a,b).



Slika 7a. Primer čepovanja ožiljenice



Slika 7b. Čepovanje ožiljenica u ogledu

Krajem 2013. i 2014. godine, nakon dvogodišnjeg praćenja oglednih površina, izvršen je premer visina i prečnika sadnica tipa 1/2 (slika 8 i 9), nakon čega su sadnice izvađene iz zemlje.



Slika 8. Izgled sadnica tipa 1/2 mesec dana pre merenja



Slika 9. Merenje visina i prečnika kod sadnica tipa 1/2

Od mera nega vršeno je okopavanje, zalivanje i skidanje zaperaka, dok je hemijska zaštita sadnica vršena nanošenjem hemijskih sredstava putem krilne prskalice (biljke do 0,5 metra visine) i leđnim atomizerom. Mere nege su sprovedene prema potrebi. Đubrenje zemljišta i prihranjivanje sadnica nije vršeno.

4.4. Merenja i opažanja

Merenja i opažanja su u velikoj meri značajna za uspeh poljskih ogleda, pri čemu se moraju sprovoditi u skladu sa propisanim standardima.

4.4.1. Meteorološki i hidrološki podaci

Klimatski podaci istraživanog područja obrađeni su na bazi podataka meteorološke stanice Bečej (N 45° 38' i E 20° 02'; nmv 78 m), koja je najbliža registrovana meteorološka stanica rasadniku „Ljutovo“. Vrednosti klimatskih podataka za period 2012-2014. godine, kao i za period 1991-2010. godine, preuzete su iz Meteoroloških godišnjaka koje objavljuje Republički Hidrometeorološki Zavod Srbije. Meteorološki podaci prikazani su pomoću tabela i grafikona za istraživano područje.

Na osnovu vrednosti srednjih temperatura i padavina, izračunat je hidrički bilans po metodu *Thornthwaite*-a za svaku istraživanu godinu.

Pored ovih podataka, dat je grafički prikaz količine atmosferskih padavina, kao i količine dodate vode zalivanjem za period april-avgust 2012. i 2013. godine, izmerene pomoću kišomera postavljenim u oba ogleda.

4.4.2. Pedološka istraživanja

U okviru pedološkog proučavanja zemljišta, a u cilju definisanja uslova u kojima su osnovani ogledi, izvršena su terenska i laboratorijska istraživanja.

4.4.2.1. Terenska istraživanja

Terenska istraživanja obavljena su na oba ogledna polja, otvaranjem pedoloških profila dubine do 2 metra, pri čemu se kod izbora mesta otvaranja pedoloških profila vodilo računa da ti profili obuhvate specifičnosti istraživanog zemljišta.

Na oba profila izvršen je opis morfoloških karakteristika zemljišta, nakon čega su uzimani poremećeni (narušeni) uzorci zemljišta iz horizonata i slojeva za laboratorijsku analizu.

4.4.2.2. Laboratorijska istraživanja

Laboratorijska istraživanja uzetih uzoraka zemljišta iz oba profila obavljena su u laboratoriji Šumarskog fakulteta Univerzita u Beogradu. Ova istraživanja obuhvatala su set standardnih fizičko-hemijskih analiza zemljišta.

Fizičke osobine zemljišta laboratorijski su obrađene prema sledećim metodama:

- a) Sadržaj higroskopske vode određen je sušenjem u sušnici na temperaturi od 105°C u trajanju 6 do 8 časova;
- b) Granulometrijski sastav određen je tretiranjem uzoraka sa natrijum - pirofosfatom. Frakcionisanje zemljišta izvršeno je kombinovanjem pipet metode i metode elutracije pomoću sita po *A t t e r b e r g u*, uz određivanje procentualnog sadržaja frakcija od: 2-0,2 mm, 0,2-0,06 mm, 0,06-0,02 mm, 0,02-0,006 mm, 0,006-0,002 mm i manjih od 0,002 mm;
- c) Za određivanje teksturnih klasa zemljišta korišćen je trougao američkog pedološkog društva.

Hemijske osobine zemljišta laboratorijski su obrađene prema sledećim metodama:

- a) Aktivna kiselost (pH u H₂O) određena je elektrometrijski pomoću aparata pehametra;
- b) Supstitucionna kiselost (pH u 0,01M CaCl₂) određena je elektrometrijski pomoću aparata pehametra;
- c) Volumetrijsko određivanje sadržaja kalcijum karbonata (CaCO₃) urađeno je primenom *Scheiblerovog kalcimetra*;
- d) Sadržaj humusa i ugljenika (%) po metodi *Tjurina, I. V. (1960)* u modifikaciji *Simakova*;
- e) Ukupan azot u zemljištu određen je po metodu *Kjeldahla (%)*;
- f) Odnos ugljenika prema azotu (C:N) određen je računskim putem;

g) Lakopristupačni P_2O_5 i K_2O (mg/100 grama zemljišta) određeni su *Al* metodom.

4.4.3. Način merenja visina i prečnika sadnica

Merenja su vršena 2012, 2013. i 2014. godine na sadnicama tipa 1/1 i 1/2 i obuhvatila su brojanje ožiljenih reznica nakon 35 dana od osnivanja ogleada, kao i merenje visina i prečnika sadnica na kraju vegetacionog perioda. Pored ovih merenja, izvršeno je i merenje visina ožiljenica u julu mesecu nakon 98 dana (2012. godina) odnosno 88 dana (2013. godina) nakon sadnje reznica. Broj preživelih sadnica dobijen je na osnovu broja izmerenih visina. Na kraju vegetacionog perioda digitalnim šublerom marke *PROWN* su premereni svi prečnici sadnica na visini od 1 m sa tačnošću od 1 mm i sve visine letvom sa tačnošću od 1 cm.

4.4.4. Korišćeni statistički metodi – Obrada podataka

Obrada podataka je izvršena standardnim statističkim metodama, korišćenjem osnovnih parametara visinske i debljinske strukture (aritmetička sredina (\bar{h}), standardna devijacija (s_d), koeficijent varijacije (c_v), minimum (h_{min}), maksimum (h_{max}), koeficijenti asimetrije (α_3) i spljoštenosti (α_4) (Stamenković i Vučković, 1988).

Za testiranje razlika između sredina ispitivanih tretmana korišćena je analiza varijanse – *ANOVA* (jedno, dvo i trofaktorijalna analiza) i *Fischer-ov LSD* test na nivou značajnosti od 95% ($\alpha=0,05$).

Kod analize varijanse korišćen je fiksni model testa sa dva faktora u slučajnom blok – sistemu (Hadživuković, 1973):

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \rho_k + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

gde su: μ – opšta sredina, α_i – efekat klona, β_j – efekat gustine sadnje, ρ_k – uticaj ponavljanja (bloka), $(\alpha\beta)_{ij}$ – efekat interakcije klona i gustine sadnje, ε_{ijk} – slučajni efekat.

Za poređenje faktora *godina*, *ogled* (forma zemljišta) i *gustina sadnje* za istu starost sadnog materijala, korišćen je fiksni model trofaktorijalne analize varijanse (Hadživuković, 1973):

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

gde su: μ – opšta sredina, α_i – efekat godine, β_j – efekat ogleđa (forma zemljišta), γ_k – efekat gustine sadnje, $(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ – međusobne interakcije i ε_{ijk} – slučajni efekat.

Efekat ispitivanih izvora variranja procenjen je na osnovu učešća njihovih očekivanih varijansi (σ_X^2) u ukupnom variranju (σ_T^2).

Procenti ožiljavanja i preživljavanja dobijeni su na osnovu procenta ožiljenih reznica, odnosno procenta preživelih biljaka na kraju vegetacionog perioda, uz prethodnu transformaciju po formuli: $z = \arcsin \sqrt{(\% \text{ ožilj.})}$ i $z = \arcsin \sqrt{(\% \text{ prež.})}$, kod ožiljenica. Kod sadnica tipa 1/2 izračunat je samo procenat preživljavanja po istoj formuli za preživljavanje kao u prethodnom slučaju.

Broj sadnica po hektaru izračunat je na osnovu procenta preživelih sadnica na kraju vegetacionog perioda u istraživanim godinama.

U radu su usvojeni visinski pragovi odnosno minimalne visine sadnica kao kriterijum za utvrđivanje upotrebljivosti sadnog materijala za određene namene. Kod sadnica tipa 1/1 usvojene su minimalne visine od 2,0, 2,5 i 3,0 metra, dok su kod sadnica tipa 1/2 korišćeni minimalni pragovi visina od 3,5, 4,0 i 4,5 metara.

Detaljnija analiza uticaja pojedinih faktora na količinu upotrebljivih sadnica, a iskazana preko učešća očekivanih varijansi u ukupnom variranju, izvršena je pomeranjem minimalnog visinskog praga za 10 cm u rasponu visina od 2,0 do 3,0 m kod sadnica tipa 1/1 odnosno od 3,5 do 4,5 m za sadnice tipa 1/2.

Za obradu podataka korišćeni su programski paketi Microsoft Office EXCEL 2007 i Statsoft STATISTICA 8.0.

5. STANIŠNE KARAKTERISTIKE OGLEDNOG POLJA

5.1. Karakteristike klime

Područje Vojvodine karakteriše obeležje umerene kontinentalne klime sa izvesnim specifičnostima u pojedinim reonima koji se manifestuju kao elementi subhumidne i mikrotermalne, odnosno mezotermalne klime (Milosavljević, 1976; Katić *et al.*, 1979). Na klimu Vojvodine utiče kretanje vazdušnih masa: evroatlanske vazdušne mase, maritimne mase sa Sredozemlja i kontinentalne vazdušne mase (sa severa).

Prema prosečnim vrednostima *Lang*-ovog kišnog faktora koji predstavlja odnos između godišnje sume padavina i srednje godišnje temperature vazduha, koji za ispitivano područje iznosi 48,05, ogledni objekat ima obeležje humidne klime i pripada oblasti savana i stepa sa blagim prelazom ka slaboj šumi.

Klasifikacija klime po *Thornthwaite*-u, izvršena na osnovu vrednosti izračunatog hidričnog bilansa, svrstava ogledni objekat u područje sa subhumidnim obeležjem klime.

Radi boljeg sagledavanja i poređenja klimatskih uslova, pored navedenog perioda osmatranja klimatskih parametara, dat je i prikaz srednjih mesečnih vrednosti klimatskih podataka ovog područja za period od 20 godina (1991-2010. godine).

5.1.1. Temperatura

Srednja godišnja temperatura vazduha u ispitivanom periodu (tabela 1) kretala se od 12,8°C (2013. godina) do 13,2°C (2014. godina), pri čemu je srednja vrednost iznosila 13,0°C. Prosečna temperatura u vegetacionom periodu iznosila je 19,9°C.

U periodu od 2012. do 2014. godine, prosečno najhladniji mesec bio je februar sa srednjom temperaturom vazduha 1,7°C, a najtopliji juli sa 24,5°C pri čemu je godišnja amplituda temperature vazduha iznosila 22,8°C. S obzirom da je ovo kratak period posmatranja i ne može da oslika pravu situaciju, vrlo niske temperature koju su zabeležene u februaru 2012. godine, uslovile su da prosečno najhladniji mesec bude februar. Ako posmatramo srednje vrednosti temperatura za period od 1991. do 2010. godine (tabela 2), možemo videti da je prosečno najhladniji mesec januar sa prosečnom srednjom temperaturom vazduha od 0,3°C.

Prosečna maksimalna temperatura vazduha je od maja do septembra i kretala se između 30°C i 36,4°C. Apsolutni maksimum temperature vazduha u posmatranom periodu kretao se od 34,6°C (2014. godina) do 39,2°C (2012. godina).

Prosečna minimalna temperatura vazduha kretala se između -13,3°C i 10,5°C. Apsolutni minimum temperature vazduha u posmatranom periodu kretao se od -27,4°C (2012. godina) do -8,0°C (2013. godina).

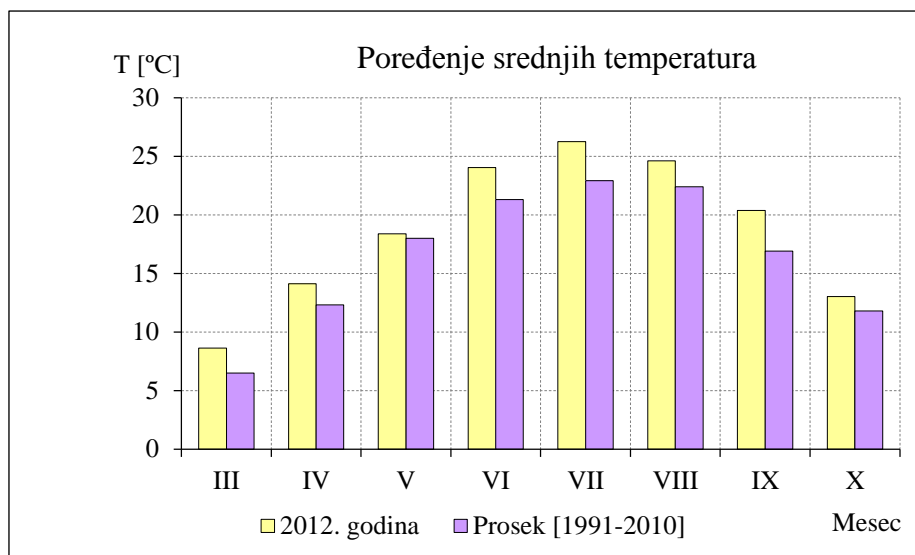
Tabela 1. Prosečne mesečne vrednosti temperatura za period 2012 - 2014. godine

Godina	Temperatura (°C)	Mesec												T _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2012	<i>srednja</i>	1,7	-4,8	8,6	14,1	18,4	24,0	26,2	24,6	20,4	13,0	8,8	0,1	12,9
	<i>aps. max</i>	11,8	10,6	24,6	30,0	31,2	36,2	36,4	39,2	33,2	28,0	20,9	13,2	39,2
	<i>aps. min</i>	-12,0	-27,4	-9,0	-2,5	7,8	8,9	10,9	9,0	3,5	-1,0	1,0	-15,8	-27,4
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													21,3
2013	<i>srednja</i>	2,2	3,7	5,4	13,9	17,9	21,2	24,4	24,6	15,9	13,6	8,6	2,0	12,8
	<i>aps. max</i>	13,2	12,4	20,1	31,4	31,0	35,6	38,0	37,4	27,4	27,0	22,6	14,3	38,0
	<i>aps. min</i>	-6,8	-7,0	-8,0	0,0	7,1	8,1	9,2	11,4	5,4	-1,3	-2,5	-7,5	-8,0
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													19,6
2014	<i>srednja</i>	3,8	6,2	9,7	13,6	16,7	21,3	22,8	21,4	17,4	13,5	8,6	3,4	13,2
	<i>aps. max</i>	17,0	20,0	23,6	24,0	29,3	34,6	33,0	32,6	29,4	29,0	22,6	13,4	34,6
	<i>aps. min</i>	-10,8	-5,4	-2,0	1,6	5,0	9,8	11,4	8,4	5,4	-0,5	-1,6	-14,6	-14,6
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													18,8
PROSEK	<i>srednja</i>	2,6	1,7	7,9	13,9	17,7	22,2	24,5	23,5	17,9	13,4	8,7	1,8	13,0
	<i>aps. max</i>	14,0	14,3	22,8	28,5	30,5	35,5	35,8	36,4	30,0	28,0	22,0	13,6	36,4
	<i>aps. min</i>	-9,9	-13,3	-6,3	-0,3	6,6	8,9	10,5	9,6	4,8	-0,9	-1,0	-12,6	-13,3
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													19,9

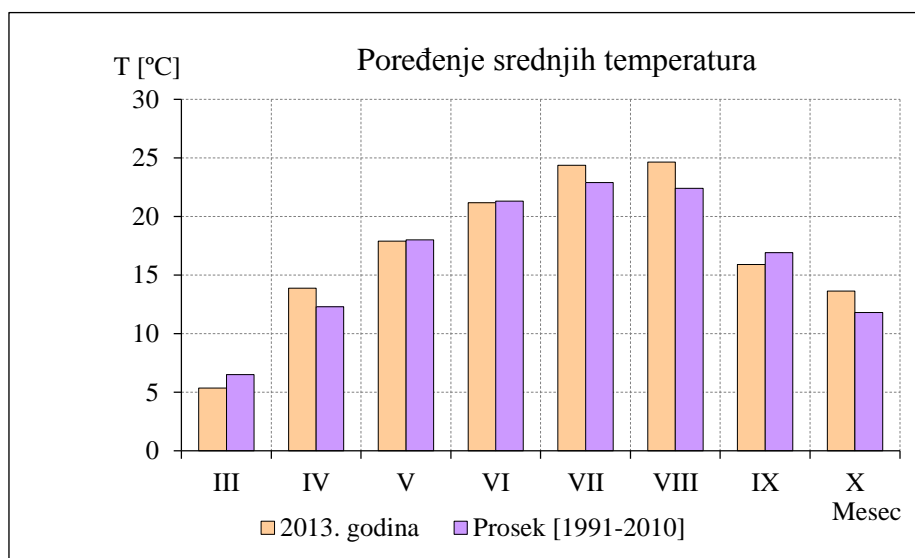
Tabela 2. Prosečne srednje mesečne vrednosti temperatura za period 1991 - 2010. godine

PERIOD 1991-2010. godine	Temperatura (°C)	Mesec												T _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	<i>srednja</i>	0,3	1,8	6,5	12,3	18,0	21,3	22,9	22,4	16,9	11,8	6,4	1,0	11,8
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													19,0

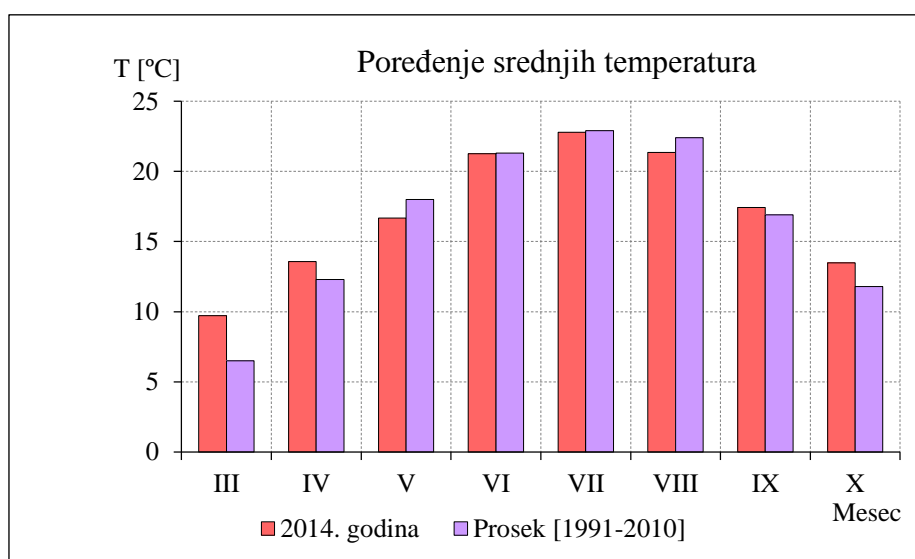
Razlike u kretanjima vrednosti temperatura vazduha u istraživanim godinama lakše se mogu sagledati poređenjem sa prosečnim vrednostima za period od 20 godina (grafikoni 1,2 i 3). Pored toga, dat je i uporedni prikaz srednjih vrednosti temperatura u periodu 2012-2014. godine (grafikon 4).



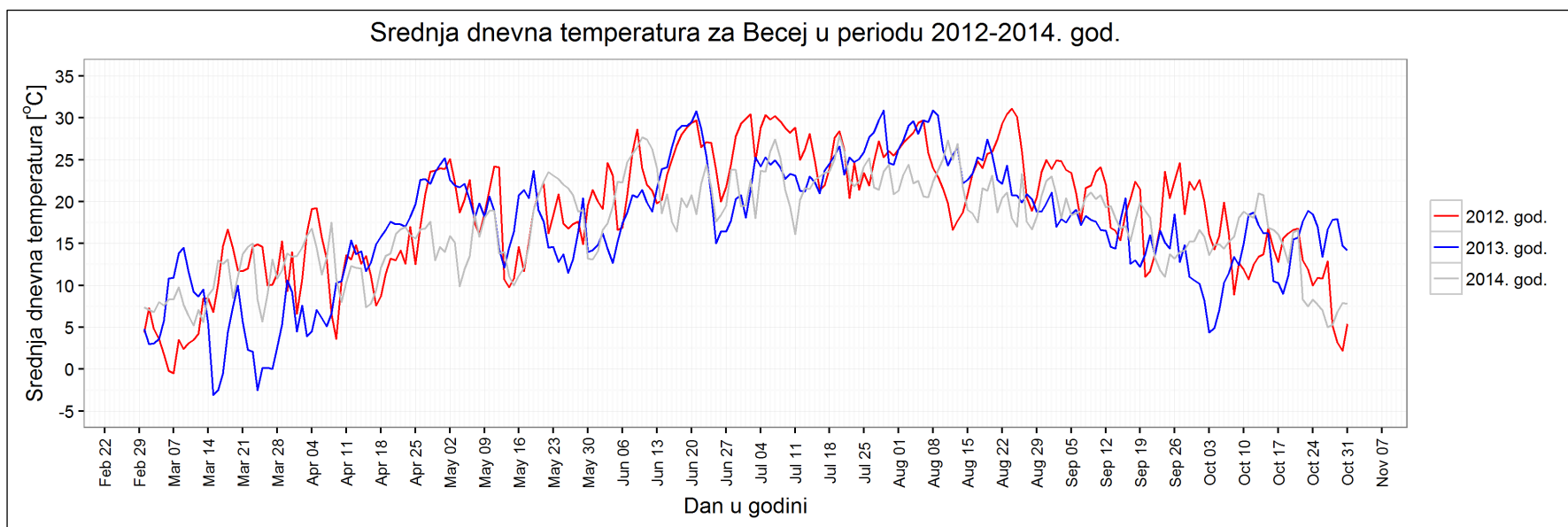
Grafikon 1. Poređenje srednjih temperatura u 2012. godini sa prosekom za 20 godina



Grafikon 2. Poređenje srednjih temperatura u 2013. godini sa prosekom za 20 godina



Grafikon 3. Poređenje srednjih temperatura u 2014. godini sa prosekom za 20 godina



Grafikon 4. Poređenje srednjih temperatura u istraživanom periodu 2012-2014. godine

5.1.2. Pojava mrazeva

Najniže temperature su od posebnog značaja u rasadničkoj proizvodnji, jer mogu naneti velike štete biljkama. One se javljaju od oktobra do aprila. Naročito su opasne kasne niske temperature koje se javljaju posle toplih dana u martu, jer su one preduslov za pojavu gljivičnih oboljenja. Takođe, pojava ranih mrazeva utiče negativno na biljke, jer prouzrokuje izmrzavanje vršnih delova biljaka.

Prvi jesenji „rani“ mraz javio se u oktobru 2013. godine kada je apsolutni minimum iznosio $-1,3^{\circ}\text{C}$, dok se „kasni“ mraz javio u aprilu 2012. godine, kada je apsolutni minimum iznosio $-2,5^{\circ}\text{C}$.

5.1.3. Relativna vlažnost vazduha

U svakodnevnom životu biljaka relativna vlažnost vazduha tj. stepen zasićenosti vazduha vodenom parom igra značajnu ulogu. Ukoliko je vlažnost veća, transpiracija je manja i obratno. Prema Katić *et al.* (1979), relativna vlažnost vazduha predstavlja odnos između postojeće vodene pare i maksimalne sadržine (napona) vodene pare koju bi vazduh mogao usvojiti pri istoj temperaturi.

U našim umereno-kontinentalnim predelima postoji tesna veza između dnevnih tokova temperature i količine vodene pare u vazduhu. Iz tabele 3 se vidi da se za istraživano područje prosečna godišnja relativna vlažnost vazduha kretala od 61,4% (2012. godina) do 66,6% (2014. godina), pri čemu je srednja vrednost u posmatranom periodu iznosila 64,6%. Najniža prosečna mesečna vrednost zabeležena je u avgustu od 52,6 %, najviša u decembru od 79,1 %, dok je u vegetacionom periodu iznosila 56,6 %.

Tabela 3. Prosečne mesečne vrednosti relativne vlažnosti vazduha za period 2012 - 2014. godine

Godina	Rel. vlažnost	Mesec												Rv _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2012	%	76,9	79,8	51,3	57,0	58,4	48,7	48,6	42,9	52,0	67,1	74,0	79,7	61,4
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													51,3
2013	%	80,6	75,2	70,2	56,8	61,2	62,6	48,2	50,6	63,4	66,3	77,2	79,2	66,0
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													57,1
2014	%	77,3	70,9	60,7	60,9	61,4	50,9	62,3	64,4	69,5	70,5	71,9	78,4	66,6
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													61,5
PROSEK	%	78,3	75,3	60,7	58,2	60,3	54,1	53,0	52,6	61,6	68,0	74,4	79,1	64,6
	<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>													56,6

Tabela 4. Prosečne mesečne vrednosti relativne vlažnosti vazduha za period 1991 - 2010. godine

PERIOD 1991-2010. godine	Rel. vlažnost	Mesec												R _v _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	%	83,4	76,2	65,5	61,0	58,3	60,6	60,0	62,0	67,4	72,1	78,9	84,5	69,1
Vegetacioni period (IV – IX)													61,5	

5.1.4. Padavine

Na oglednom polju voda u zemljištu vodi uglavnom poreklo od padavina i podzemnih voda. S obzirom da se razvoj korena kod sadnica topola u rasadniku odvija do 50 cm dubine, to podzemna voda na ovom lokalitetu ne igra značajnu ulogu. Pored toga, određenu količinu vode zemljište dobija i kondenzacijom, koja prema Škoriću (1980) *cit.* Rončević (1990), za uslove Srednje Evrope ne prelazi 10 mm godišnje.

Atmosferske padavine predstavljaju jedan od najznačajnijih klimatskih faktora za ožiljavanje i razviće sadnica u rasadniku. Pored toga, vremenski raspored padavina tokom godine predstavlja bitan činilac koji može u velikoj meri da utiče na ukupnu rasadničku proizvodnju.

Tabela 5. Prosečne mesečne količine padavina i broj kišnih dana za period 2012 - 2014. godine

Godina	Padavine	Mesec												P _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2012	mm	42,7	46,3	6,3	75,0	72,3	38,4	41,8	6,2	14,6	58,5	39,1	51,2	492,4
	br. KD	6	2	3	11	10	7	5	1	3	9	7	8	72
	Vegetacioni period (IV – IX)													248,3
2013	mm	48,2	61,5	86,9	48,3	94,1	36,2	19,9	72,2	71,0	45,5	40,8	1,2	625,8
	br. KD	11	8	8	6	15	11	5	6	8	7	7	0	92
	Vegetacioni period (IV – IX)													341,7
2014	mm	30,1	12,6	45,2	50,4	156,9	51,5	117,5	71,6	113,0	57,7	3,5	45,6	755,6
	br. KD	6	5	9	11	12	5	12	8	13	9	3	6	99
	Vegetacioni period (IV – IX)													560,9
PROSEK	mm	40,3	40,1	46,1	57,9	107,8	42,0	59,7	50,0	66,2	53,9	27,8	32,7	624,6
	br. KD	8	5	7	9	12	8	7	5	8	8	6	5	88
	Vegetacioni period (IV – IX)													383,6

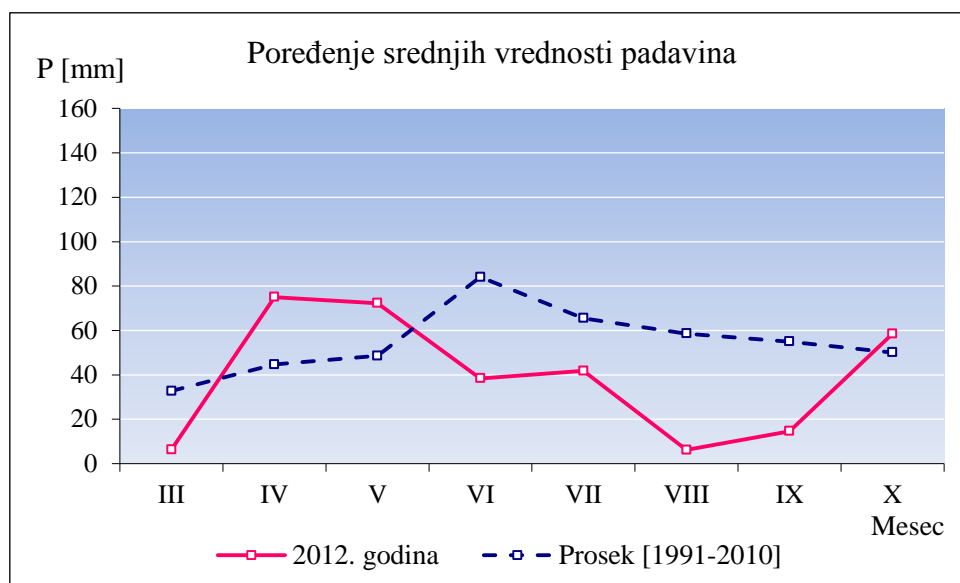
Srednja godišnja visina padavina za ovo područje kretala se od 492,4 mm do 755,6 mm, pri čemu je prosečna vrednost u ispitivanom periodu iznosila 624,6 mm (tabela 5). U vegetacionom periodu prosečna količina padavina je iznosila 383,6 mm ili 61,4% od prosečne vrednosti visine padavina u ispitivanom periodu, pa otuda i povoljan

pluviometrijski režim. Najviše kišnih padavina bilo je u maju 107,8 mm, a najmanje u novembru 27,8 mm. Učestalost kišnih dana kretala se od 72 dana (2012. godina) do 99 dana (2014. godina), dok je prosečna vrednost iznosila 88 dana.

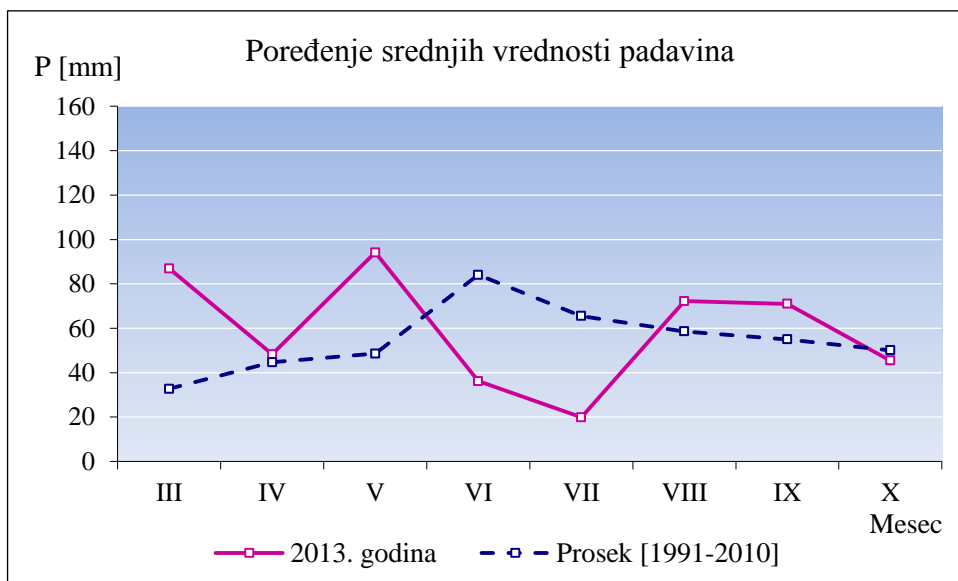
Tabela 6. Prosečne mesečne količine padavina i broj kišnih dana za period 1991 - 2010. godine

PERIOD 1991-2010. godine	Padavine	Mesec												P _{pr.}
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	<i>mm</i>	32,3	26,6	32,7	44,7	48,6	84,0	65,5	58,6	55,0	50,1	53,2	48,2	599,6
	<i>br. KD</i>	7	5	7	11	11	11	10	9	10	8	9	9	107
<i>Vegetacioni period (IV – IX)</i>														356,4

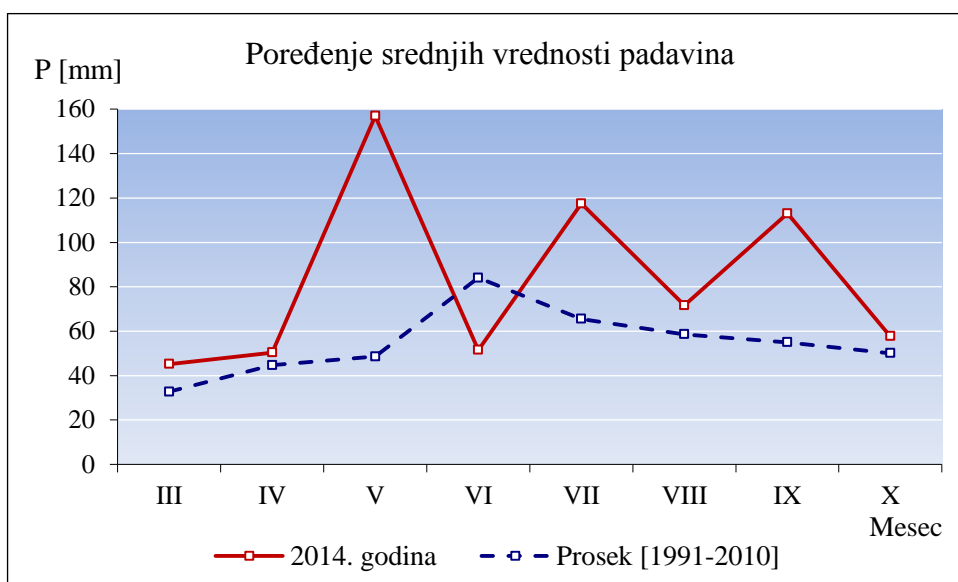
Srednja količina padavina izmerena u meteorološkoj stanici Bečej za svaku godinu praćenja ogleđa, prikazana je upoređo sa srednjom količinom padavina za period 1991-2010. godine, kako bi se lakše mogle sagledati razlike u odnosu na višegodišnji prosek (grafikoni 5,6 i 7).



Grafikon 5. Poređenje sred. vrednosti padavina 2012. godine sa prosekom za 20 godina

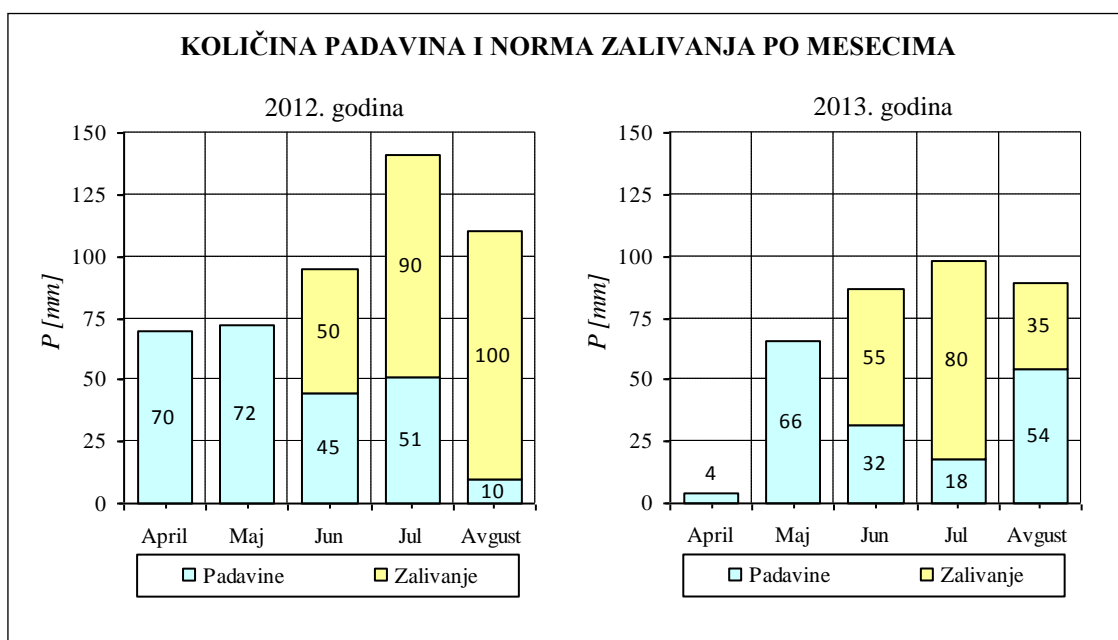


Grafikon 6. Poređenje sred. vrednosti padavina 2013. godine sa prosekom za 20 godina



Grafikon 7. Poređenje sred. vrednosti padavina 2014. godine sa prosekom za 20 godina

Međutim, s obzirom da su količine atmosfernih padavina beležene i na samoj oglednoj površini, kao i količina vode koja je zbog malih količina padavina 2012. i 2013. godine u vegetacionom periodu dodavana biljkama zalivanjem, na grafikonu 8 dat je prikaz ovih vrednosti za period april-avgust 2012. i 2013. godine.



Grafikon 8. Prikaz količine atmosferskih padavina i vode dodate zalivanjem u 2012. i 2013. godini

Količina padavina u aprilu i maju, kao i u avgustu mesecu 2012. godine približna je vrednostima koje su izmerene u meteorološkoj stanici Bečej. Međutim, u junu i julu mesecu veća količina padavina u iznosu od 7 do 9 mm/m² je zabeležena u rasadniku „Ljutovo“ u odnosu na vrednosti iz tabele 5, što se može objasniti lokalnim karakterom padavina u letnjim mesecima. Ukupna razlika između tabelarnih i izmerenih vrednosti iznosi 7 mm/m² za posmatrani period. Količina vode dodate zalivanjem u periodu jun-avgust se kretala od 50 do 100 mm/m² (grafikon 8).

U 2013. godini, uočene su veće razlike između tabelarnih vrednosti količine padavina i izmerenih vrednosti u samom ogledu. U aprilu 2013. godine, količina atmosferskih padavina u iznosu od 48 mm/m² pala je prema podacima meteorološke stanice Bečej do 13. aprila 2013. godine nakon čega nije bilo padavina (prilog 1). Iz tog razloga je ogledna površina i osnovana 15. aprila, jer se nije moglo ući u rasadnik. Manja količina padavina u aprilu mesecu od 4 mm/m² izmerena je u rasadniku nakon postavljanja ogleda. U maju mesecu zabeležena količina padavina u rasadniku je za 28 mm/m² manja u odnosu na vrednosti iz tabele 5, gde je u ovom mesecu zabeleženo 94 mm/m². Količina atmosferskih padavina u junu i julu mesecu iste godine se ne razlikuje mnogo od tabelarnih vrednosti, dok razlika u avgustu mesecu pokazuje 18 mm/m² manje padavina na oglednom polju. Zabeležene vrednosti atmosferskih padavina meteorološke stanice Bečej u periodu april-avgust pokazuju za više/manje 97 mm/m² od

izmerenih vrednosti na oglednoj površini. Detaljnijom analizom dinamike padavina u septembru mesecu (prilog 1), najveća količina padavina je zabeležena 30. septembra u iznosu od 42 mm/m² što predstavlja 59% ukupno evidentirane količine atmosferskih padavina u ovom mesecu. Ukupna količina vode koja je dodata zemljištu zalivanjem u periodu jun-avgust iznosila je 170 mm/m².

Iz navedenih podataka vidljive su razlike u količini vode koja je bila pristupačna biljkama u 2012. i 2013. godini, što je moglo da uslovi i razlike u visinama ožiljenica između ove dve godine.

5.1.5. Vetar

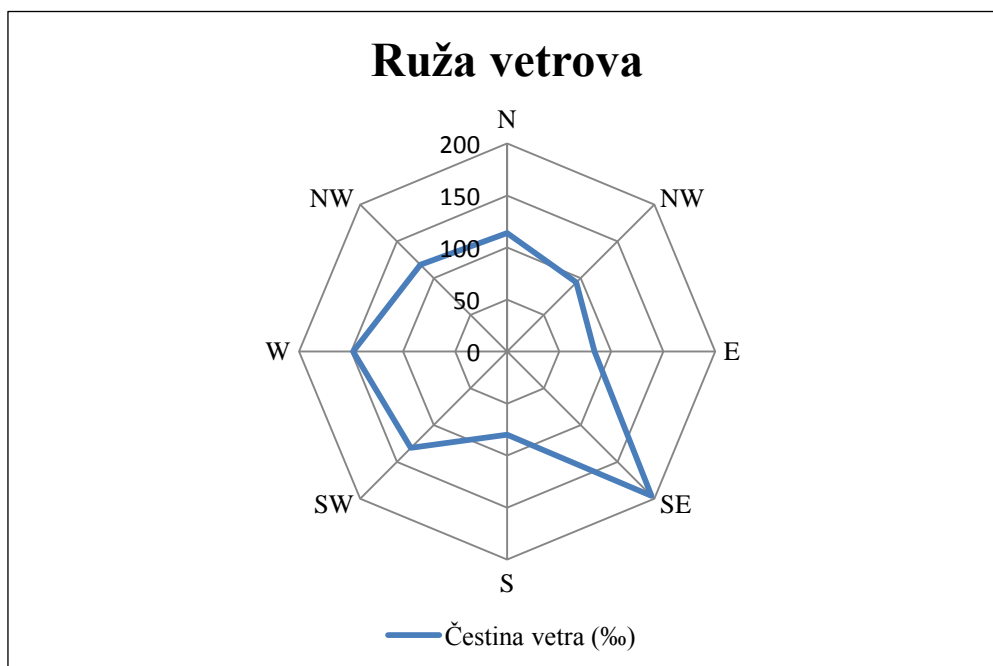
Vetar je značajan klimatski parametar jer svojom učestalošću i brzinom omogućuje veće isparenje i isušivanje zemljišta. Za područje Srednjeg Banata najveću učestalost ima jugoistočni vetar – **košava**. Pojavljuje se većinom u hladnijoj polovini godine i to kada se nad istočnom Evropom obrazuje visok vazdušni pritisak, a nad Sredozemnim morem depresija. Tada se preko Karpata kroz Đerdap kreću vazdušne mase prema Sredozemnom moru, dobijajući veliku brzinu i jačinu uz promenu pravca.

Pored košave za ovo područje je značajan **severac**, koji sa rashlađene Panonske nizije duva prema jugu, skrećući u Banatu prema jugoistoku. Leti, kada je nizak vazdušni pritisak, nizijom sa planina duva **jugo**, dosežući do Banata. Za celu Panonsku niziju je naročito značajan **severozapadni vetar** koji donosi kišu, sneg i time obezbeđuje dovoljnu količinu vlage.

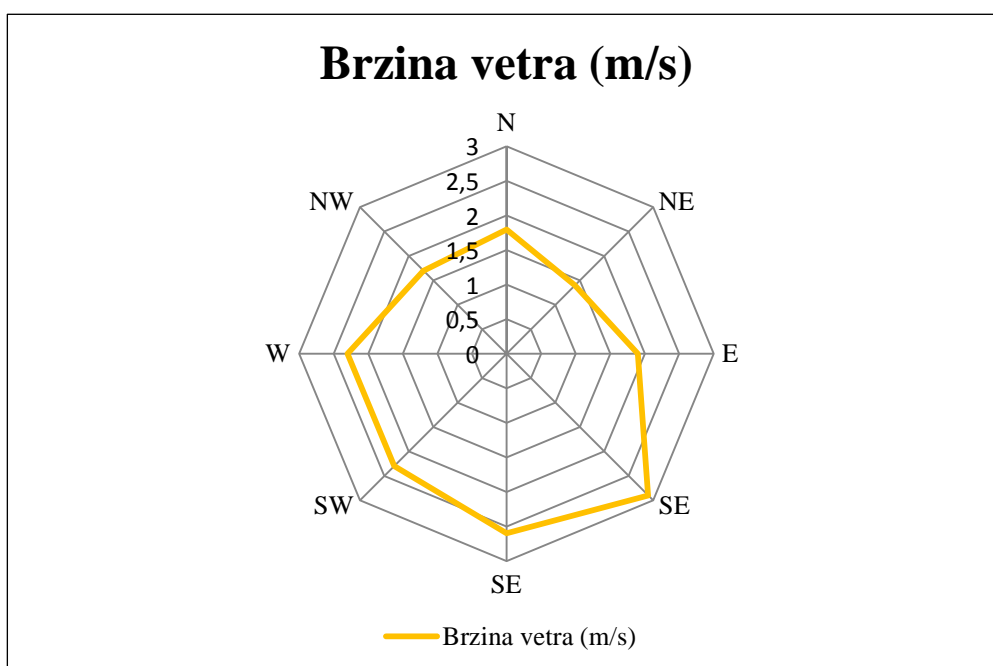
Usled nedostatka podataka za čestinu i brzinu vetra za period 2012-2014. godine, dat je tabelarni pregled (tabela 7) i grafički prikaz ruže vetrova za period 1991-2010. godine (grafikoni 7 i 8).

Tabela 7. Prosečne vrednosti čestine i brzine vetra za period 1991 - 2010. godine

VETAR	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Tišina
Čestina (%)	114	94	84	196	80	131	148	118	132
Brzina (m/s)	1,8	1,4	1,9	2,9	2,6	2,3	2,3	1,7	



Grafikon 9. Ruža vetrova za period 1991 - 2010. godine (čestina vetra)



Grafikon 10. Ruža vetrova za period 1991 - 2010. godine (brzina vetra)

5.1.6. Hidrički bilans

Hidrički bilans zemljišta predstavlja kvantitativne promene u sadržaju vode u određenom periodu, pri čemu se uzimaju u obzir svi elementi prihoda i potrošnje vode koje su proizašle iz ovih promena (Rončević, 1990).

Hidrički bilans u ovom radu obračunat je po metodu *Thornthwaite-a* (Thornthwaite, 1948; Thornthwaite and Mather, 1955) na osnovu srednjih vrednosti temperature i padavina u periodu 2012-2014. godine i prikazan je posebno za svaku godinu tabelarno i grafički.

5.1.6.1. Hidrički bilans za 2012. godinu

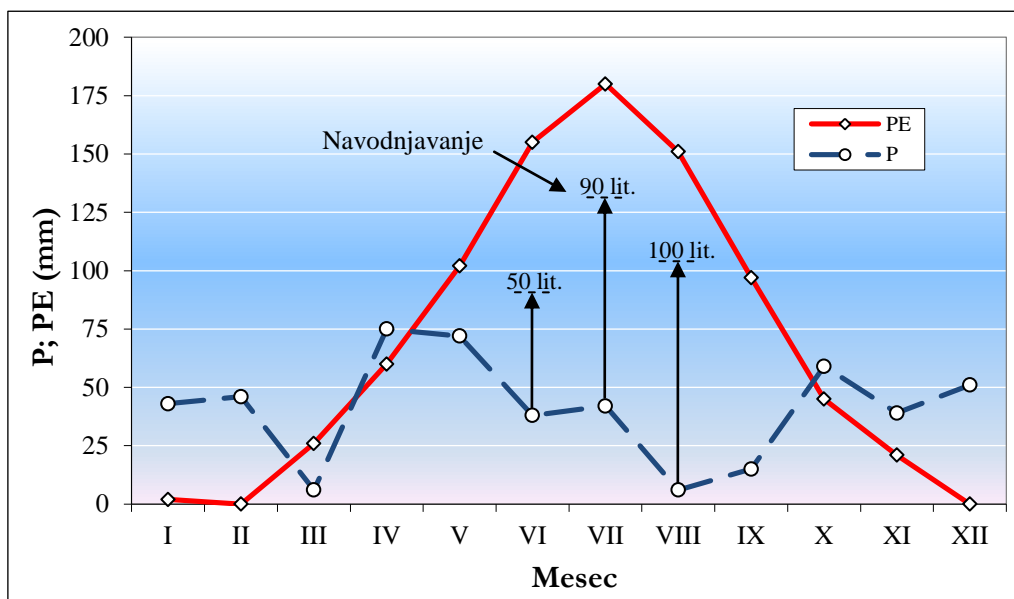
Potencijalna evapotranspiracija (PE) je količina vode koja će ispariti iz zemljišta ili se izgubiti transpiracijom. Na osnovu podataka hidričkog bilansa u 2012. godini, iz zemljišta se evapotranspiracijom izgubilo 839 mm (tabela 8).

Tabela 8. Vrednosti hidričkog bilansa za 2012. godinu

Mesec	T [°C]	i	PE	P	SE	M	V	R	Z
I	1,7	0,2	2	43	2	0	0	85	
II	-4,8	0,0	0	46	0	0	31	100	
III	8,6	2,3	26	6	26	0	0	80	
IV	14,1	4,8	60	75	60	0	0	95	
V	18,4	7,2	102	72	102	0	0	65	
VI	24,0	10,8	155	38	103	52	0	0	50
VII	26,2	12,3	180	42	42	138	0	0	90
VIII	24,6	11,1	151	6	6	145	0	0	100
IX	20,4	8,4	97	15	15	82	0	0	
X	13,0	4,2	45	59	45	0	0	0	
XI	8,8	2,4	21	39	21	0	0	33	
XII	0,1	0,0	0	51	0	0	0	84	
GODIŠNJE	12,9	63,7	839	492	422	417	31		240
V. PERIOD	21,3		745	248	328	417	0		240

Stvarna evapotranspiracija (SE), koja zavisi od temperature i od količine padavina, iznosila je 422 mm, što predstavlja 85,8% od prosečne količine padavina u ispitivanoj godini. Višak vode (V) se javlja samo u februaru i iznosi 31 mm. Rezerva vode se naglo troši od maja do juna. Manjak (M) ili nedostatak vode, javlja se samo u letnjim mesecima (jun, jul, avgust i septembar) u iznosu od 417 mm. Rezerve vode (R) nije bilo od juna do oktobra.

Zbog izrazitog sušnog periodu u letnjim mesecima, junu, julu i avgustu, vršeno je zalivanje (Z) u više navrata sa oko cca 240 mm/m² (grafikon 11).

Grafikon 11. Hidrički bilans po metodu *Thorntwaite*-a za 2012. godinu

Raspored i norma zalivanja u toku vegetacije, uz izrazito malu količinu padavina, poboljšali su stanje vlage u zemljištu.

5.1.6.2. Hidrički bilans za 2013. godinu

Prema podacima hidričkog bilansa u 2013. godini, iz zemljišta se evapotranspiracijom izgubilo 785 mm (tabela 9).

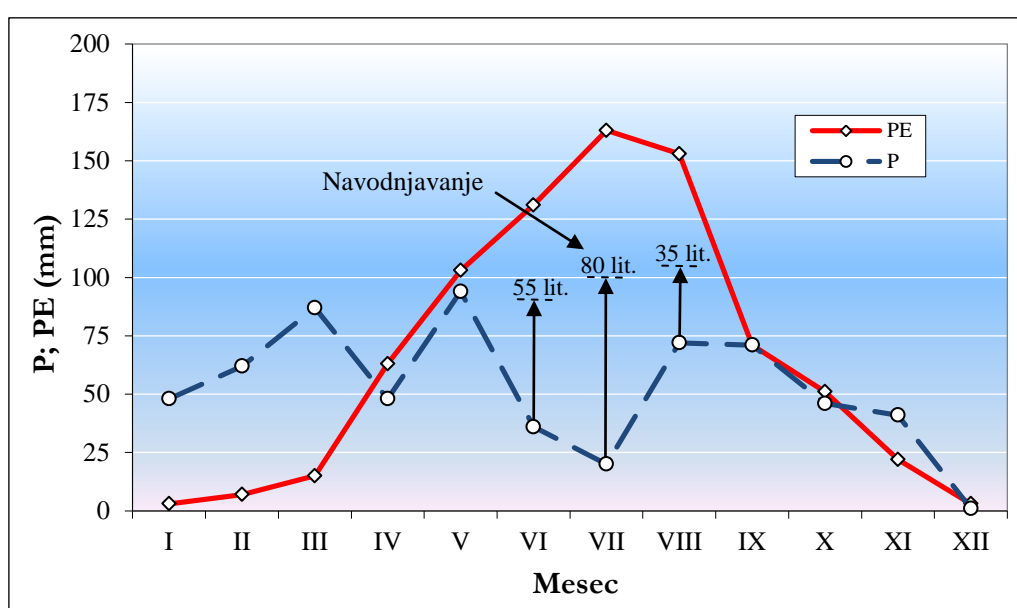
Tabela 9. Vrednosti hidričkog bilansa za 2013. godinu

Mesec	T [°C]	i	PE	P	SE	M	V	R	Z
I	2,2	0,3	3	48	3	0	29	100	
II	3,7	0,6	7	62	0	0	55	100	
III	5,4	1,1	15	87	15	0	72	100	
IV	13,9	4,7	63	48	63	0	0	85	
V	17,9	6,9	103	94	103	0	0	77	
VI	21,2	8,9	131	36	113	18	0	0	55
VII	24,4	11,0	163	20	20	143	0	0	80
VIII	24,6	11,2	153	72	72	81	0	0	35
IX	15,9	5,8	71	71	71	0	0	0	
X	13,6	4,6	51	46	46	5	0	0	
XI	8,6	2,3	22	41	22	0	0	19	
XII	2,0	0,2	3	1	3	0	0	17	
GODIŠNJE	12,8	57,5	785	626	531	247	156		170
V. PERIOD	19,6		684	342	442	242	0		170

Stvarna evapotranspiracija (SE) je u ovoj godini iznosila 531 mm, što predstavlja 84,8% od prosečne količine padavina u ispitivanoj godini.

Višak vode (V) se javlja od januara do kraja marta i iznosi 156 mm. Rezerva vode se naglo troši od aprila do juna. Manjak (M) ili nedostatak vode se javlja u letnjim mesecima, junu, julu i avgustu, ali i u oktobru, u ukupnom iznosu od 247 mm. Rezerve vode (R) nema od juna do oktobra.

U junu, julu i avgustu je vršeno zalivanje (Z) u više navrata sa oko cca 170 mm/m² (grafikon 12).



Grafikon 12. Hidrički bilans po metodu *Thornthwaite*-a za 2013. godinu

5.1.6.3. Hidrički bilans za 2014. godinu

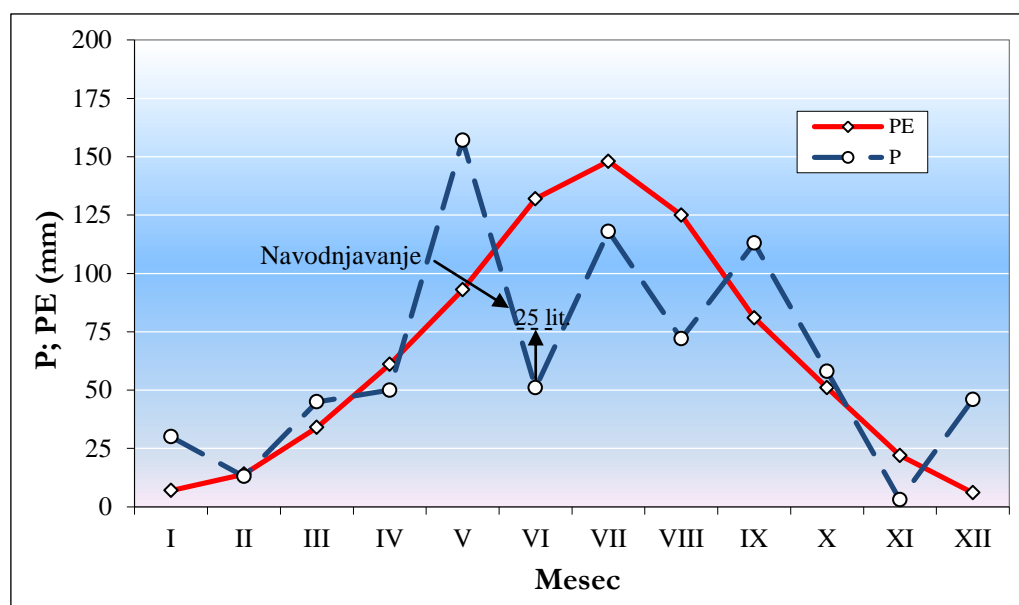
Potencijalna evapotranspiracija (PE) pokazuje, da se na osnovu podataka hidričkog bilansa u 2014. godini, evapotranspiracijom iz zemljišta izgubilo 774 mm (tabela 10).

Stvarna evapotranspiracija (SE) je iznosila 710 mm, što predstavlja 93,9% od prosečne količine padavina u ispitivanoj godini. Višak vode (V) se javlja samo u maju u iznosu od 2 mm. Rezerva vode u iznosu od 19 mm se troši u junu. Manjak (M) ili nedostatak vode se javlja samo u letnjim mesecima, julu i avgustu, u ukupnom iznosu od 64 mm, kada nema rezerve vode (R).

Tabela 10. Vrednosti hidričkog bilansa za 2014. godinu

Mesec	T [°C]	i	PE	P	SE	M	V	R	Z
I	3,8	0,7	7	30	7	0	0	40	
II	6,2	1,4	14	13	14	0	0	39	
III	9,7	2,7	34	45	34	0	0	49	
IV	13,6	4,5	61	50	61	0	0	38	
V	16,7	6,2	93	157	93	0	2	100	
VI	21,3	8,9	132	51	132	0	0	19	25
VII	22,8	9,9	148	118	137	11	0	0	
VIII	21,4	9,0	125	72	72	53	0	0	
IX	17,4	6,6	81	113	81	0	0	32	
X	13,5	4,5	51	58	51	0	0	40	
XI	8,6	2,3	22	3	22	0	0	21	
XII	3,4	0,5	6	46	6	0	0	61	
GODIŠNJE	13,2	57,3	774	756	710	64	2		25
V. PERIOD	18,8		640	561	576	64	2		25

U junu je vršeno zalivanje (Z) u jednom navratu sa oko cca 25 mm/m² (grafikon 13).



Grafikon 13. Hidrički bilans po metodi Thorntwaite-a za 2014. godinu

5.2. Karakteristike zemljišta

Zemljište na kojima su osnovani ogledi (slika 1) pripada priobalnom delu poloja reke Tise.

Ova zemljišta su obrazovana fluvijalnom sedimentacijom reke Tise, kao dominantnim procesom pedogeneze. Iz tog razloga, ova zemljišta se odlikuju visokom varijabilnošću fizičkih, vodno-vazdušnih i hemijskih svojstava na malom prostoru. Izgradnjom nasipa u 19.veku, prestala je fluvijalna sedimentacija, a time su prestali da vladaju prirodni uslovi formiranja zemljišta, tako da se sada proces pedogeneze odvija pod uticajem klimatskih faktora, biljnih formacija i čoveka. Prema istraživanjima Ivanišević *et al.* (2009), količina humusne materije na zemljištu tipa fluvisol u inundacionoj ravni reke Tise kreće se od 142 do 385 t/ha, dok je učešće čestica prah+gline od 3850 do 8447 t/ha.

5.2.1. Morfološke osobine zemljišta

Opšta karakteristika ovog zemljišta koja je uočljiva na oba otvorena profila je jedan nerazvijeni humusni horizont (A) dubine do 5 cm, nakon čega se menjaju slojevi različite debljine i mehaničkog sastava. Pored toga, uočljiva je i pojava rđastih i sivih mazotina (fleka) koje su posledica oksido – redukcioni procesa u dubljim delovima profila, a pod uticajem podzemnih voda.

Detaljniji opis morfoloških osobina ispitivanog zemljišta na pedološkim profilima P-1 i P-2 prikazan je na slikama 10 i 11.

PROFIL P-1 (Ogled I):

Lokacija: rasadnik „Ljutovo“ – N. Bečej; Koordinate profila: N 45° 36' 28" E 20° 04' 59"

Datum uzimanja uzorka: 25.12.2014. godine

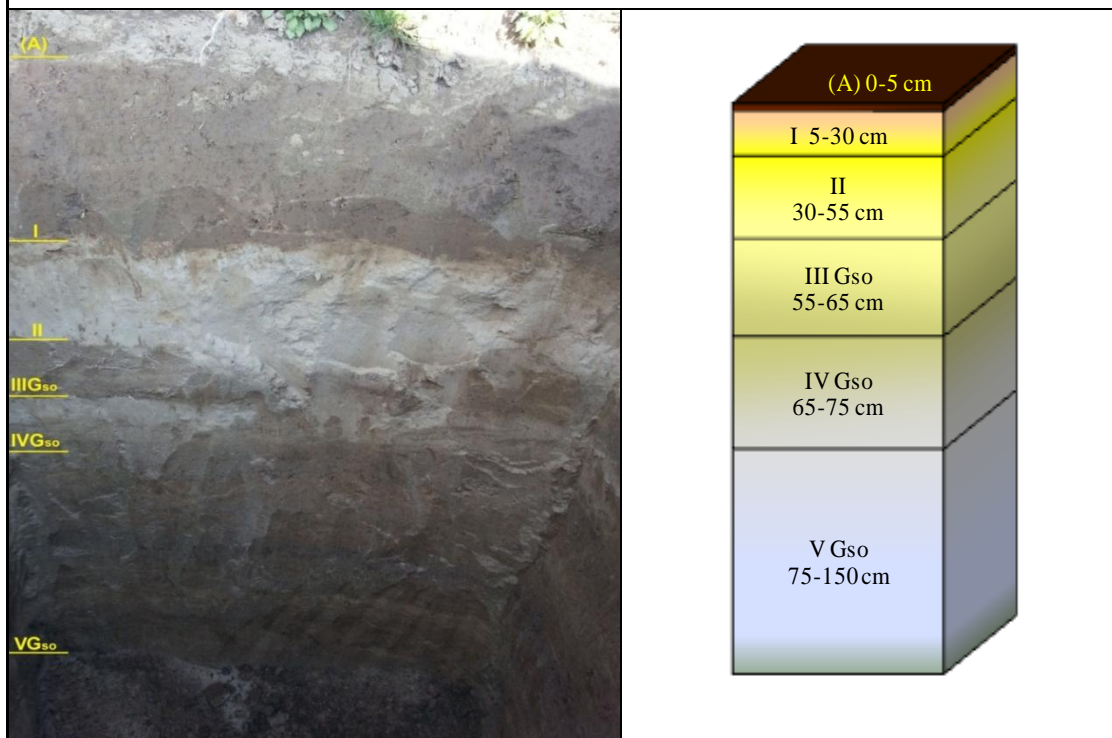
Reljef: ravan

Vegetacija: rasadnik topola, oranica

Podzemna voda: nije konstatovana na 160 cm

Sistematska jedinica zemljišta: Fluvisol, peskovito-ilovasta forma

Morfološka građa profila: (A)-I-II-III_{Gso}-IV_{Gso}-V_{Gso}



(A)	(0-5cm)	Tamno smeđa, peskovita ilovača sa korenjem, blago prelazi u
I	(5-30cm)	tamno smeđu peskovitu ilovaču, sa prisutnim korenjem, koja blago prelazi u
II	(30-55cm)	svetlo žuti pesak, sa prodirajućim korenjem, suv, sa ostrim prelazom u
III Gso	(55-65cm)	tamno smeđi ilovast pesak, sa prisutnim rđastim mazotinama i oksido-redukcionim procesima; do gornje granice ovog sloja je primetno vlaženje podzemnom vodom, prisutno korenje i u ovom sloju; oštar prelaz u
IV Gso	(65-75cm)	sivi pesak, sa korenjem i peskovito ilovastim proslojcima; nagli prelaz u
V Gso	(75-150cm)	tamno smeđu peskovitu ilovaču sa rđastim mazotinama; u ovom sloju su vidljivi oksido-redukциони procesi, prisutno korenje, pri dnu ovog sloja prisutni peskoviti proslojci.

Slika 10. Pedološki profil P-1 (izgled i morfološki opis)

Prema klasifikaciji Škorić *et al.* (1985), ovo zemljište pripada redu hidromorfnih zemljišta; klasa: nerazvijena zemljišta; tip: fluvisol; podtip: karbonatno oglejeno zemljište; varijetet: vrlo duboko; forma: **peskovito-ilovasta**.

PROFIL P-2 (Ogled II):

Lokacija: rasadnik „Ljutovo“ – N. Bečej; Koordinate profila: N 45° 36' 37" E 20° 04' 46"

Datum uzimanja uzorka: 25.12.2014. godine

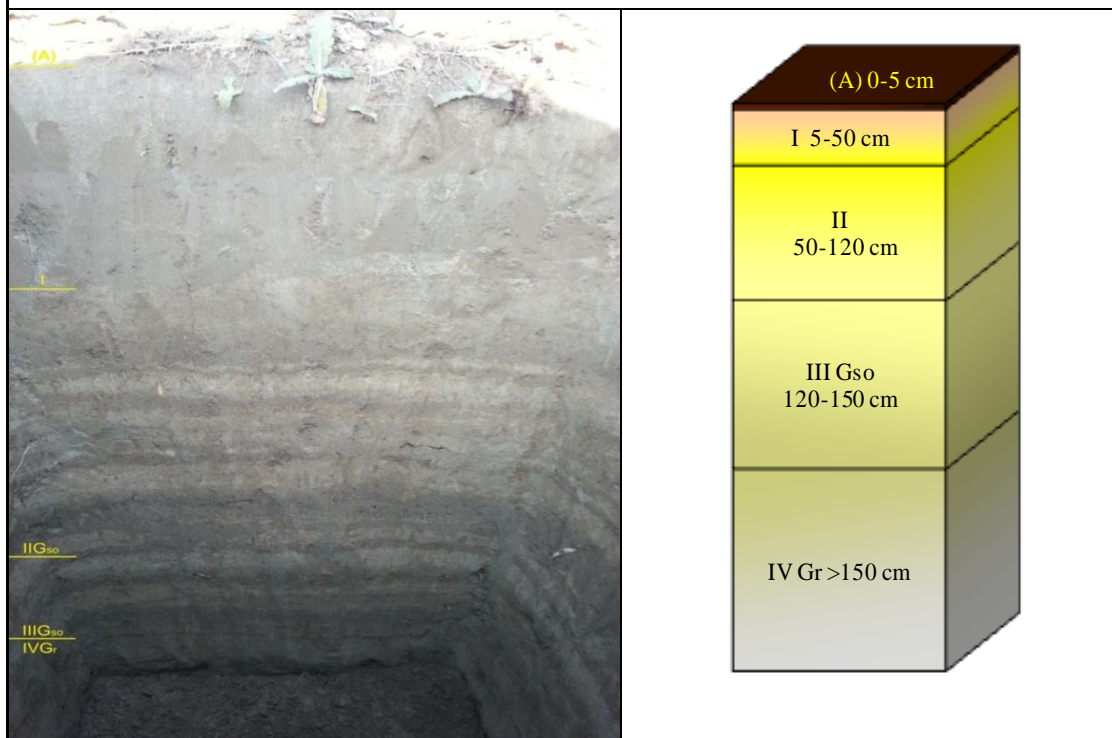
Reljef: ravan

Vegetacija: rasadnik topola, travne vegetacije

Podzemna voda: nije konstatovana na 160 cm

Sistematska jedinica zemljišta: Fluvisol, peskovito forma

Morfološka građa profila: **(A)-I-II-III_{Gso}- IV_{Gr}**



(A)	(0-5cm)	Tamno smeđi ilovast pesak, sa prisutnim korenjem trava, blago prelazi u
I	(5-50cm)	tamno smeđi ilovast pesak, sa prisutnim korenjem, koji blago prelazi u
II	(50-120cm)	svetlo smeđi pesak, sa proslojcima krupnijeg peska žute boje i primetnim oksido-redukcionim procesima; do gornje granice ovog sloja je primetno vlaženje podzemnom vodom, prisutno korenje u ovom sloju; blag prelaz u
III Gso	(120-150cm)	tamno smeđi pesak sa rđastim mazotinama, primetni oksido-redukциони procesi, prisutno korenje;
IV Gr	(>150cm)	sivo-smeđi pesak, prisutni redukcionni procesi, bez korenja.

Slika 11. Pedološki profil P-2 (izgled i morfološki opis)

Prema klasifikaciji Škorić *et al.* (1985), ovo zemljište pripada redu hidromorfnih zemljišta; klasa: nerazvijena zemljišta; tip: fluvisol; podtip: karbonatno oglejeno zemljište; varijetet: vrlo duboko; forma: **peskovita**.

5.2.2. Laboratorijska ispitivanja

Uzorci zemljišta analizirani su u pedološkoj laboratoriji Šumarskog fakulteta u Beogradu. Fizičke i hemijske osobine analiziranih uzoraka zemljišta, prikazane su u tabelama 11 i 12.

5.2.2.1. Fizičke osobine zemljišta

Kod profila 1 (tabela 11) granulometrijski sastav ukazuje na minimalni udeo krupnog peska u ovom profilu, dok je sadržaj sitnog peska u granicama od 50,8 do 90,4% (0,2-0,06 mm), odnosno od 4,8 do 20,5% (0,06-0,02 mm). Frakcija praha se kreće od 1,1 do 12,2% (0,02-0,006 mm) odnosno od 0,5 do 5,6% (0,006-0,002 mm). Udeo frakcije gline je u rasponu od 1,9 do 14,8%. Analizirajući udeo ukupnog peska i ukupne gline može se konstatovati da udeo krupnog peska raste sa dubinom dok sadržaj ukupne gline opada. Vrednosti udela ukupnog peska su u rasponu od 67,6 do 95,8% dok je udeo ukupne gline od 4,2 do 32,2%. Teksturna klasa je peskovita ilovača u površinskom delu profila do 30 cm dubine, od 30 do 75 cm dubine se smenjuju teksturne klase: pesak i ilovast pesak, dok je ispod 75 cm dubine peskovita ilovača.

Kod profila 2 (tabela 11), frakcija ukupnog peska odsustvuje čitavom dubinom profila. Najveći je udeo frakcije sitnog peska čije se vrednosti kreću od 75,8 do 91,6% (0,2-0,06 mm) odnosno od 1,5 do 5,9% (0,06-0,02 mm), zatim sledi frakcija praha od 1,0 do 9,3% (0,02-0,006 mm) odnosno od 1,2 do 4,0% (0,006-0,002 mm). Sadržaj frakcije gline je u granicama od 2,0 do 7,8%. Gledajući sadržaj ukupnog peska i ukupne gline u ovom profilu, može se konstatovati da se sadržaj ukupnog peska kreće od 78,9 do 94,5% pri čemu njegov udeo raste sa dubinom profila. Za razliku od ukupnog peska, sadržaj ukupne gline čije se vrednosti nalaze u rasponu od 21,1 do 5,5%, primetno opada sa dubinom profila. Analizirajući teksturne klase, vidi se da je do dubine od 50 cm teksturna klasa ilovast pesak, dok su dublji slojevi teksturne klase pesak.

Tabela 11. Fizičke osobine zemljišta

PROFIL	Horizont	Dubina (cm)	Higroskopna voda (%)	Granulometrijski sastav zemljišta (%)								Teksturna klasa
				krupan pesak	sitan pesak		prah		glina	Ukupno		
					2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm	0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	pesak >0,02 mm	
P-1 Fluvisol Peskovito ilovasta forma	(A)	0-5	1,99	0	50,8	17,0	11,8	5,6	14,8	67,8	32,2	Pesk. ilovača
	I	5-30	1,96	0	55,3	12,3	12,2	5,5	14,7	67,6	32,4	Pesk. ilovača
	II	30-55	0,49	0,6	90,4	4,8	1,8	0,5	1,9	95,8	4,2	pesak
	III Gso	55-65	1,41	0	62,9	20,5	6,5	2,6	7,5	83,4	16,6	Ilovast pesak
	IV Gso	65-75	0,59	0,2	89,8	4,8	1,1	0,8	3,3	94,8	5,2	pesak
	V Gso	75-150	1,60	0,1	60,8	17,1	9,2	3,4	9,4	78,0	22,0	Pesk. ilovača
P-2 Fluvisol Peskovita forma	(A)	0-5	1,17	0	77,4	1,5	9,3	4,0	7,8	78,9	21,1	Ilovast pesak
	I	5-50	1,13	0	75,8	5,6	7,6	3,2	7,8	81,4	18,6	Ilovast pesak
	II Gso	50-120	0,85	0	84,5	5,9	4,2	3,4	2,0	90,4	9,6	pesak
	III Gso	120-150	0,74	0	87,1	5,3	3,0	2,0	2,6	92,4	7,6	pesak
	IV Gr	> 150	0,72	0	91,6	2,9	1,0	1,2	3,3	94,5	5,5	pesak

5.2.2.2. Hemijske osobine zemljišta

Analizirajući hemijski sastav proučavanih zemljišta (tabela 12) može se uvideti da se reakcija zemljišta kod profila 1 kretala od 8,27 do 8,52 u H₂O, a kod profila 2 od 8,40 do 8,62. Reakcija zemljišta određena u CaCl₂ je bila u rasponu od 7,27 do 7,61 za profil 1, dok se za profil 2 ta vrednost kretala od 7,37 do 7,58. Prema prikazanim pH vrednostima određenim u H₂O, ova zemljišta se svrstavaju u srednje (umereno) alkalna do jako alkalna. Sadržaj karbonata u ovim zemljištima se kretao od 2,30 do 3,83% za pedološki profil 1, odnosno od 2,45 do 4,11% za pedološki profil 2. Prema prikazanim vrednostima karbonata u zemljištu ova zemljišta prema klasifikaciji spadaju u slabo karbonatna.

Sadržaj humusa kod istraženih zemljišta je najviši u površinskim horizontima, dok sa dubinom opada. Vrednosti humusa za profil 1 su od 0,11 do 1,57%, dok su za profil 2 od 0,13 do 0,97%, pa prema klasifikaciji ova zemljišta spadaju u vrlo slabo humusna zemljišta (profil 2) odnosno slabo humozna zemljišta (profil 1).

Sadržaj ugljenika je bio u granicama od 0,06 do 0,91% za profil 1, dok su te vrednosti za profil 2 iznosile od 0,08 do 0,56%. Sadržaj azota u zemljištu nije prelazio 0,07%. Prema sadržaju lakopristupačnog fosfora u zemljištu može se konstatovati da su za ovaj parametar vrednosti bile od 3,34 do 12,47 mg/100g (profil 1), odnosno od 5,07 do 19,61 mg/100g (profil 2), dok je sadržaj lakopristupačnog kalijuma bio u granicama od 3,80 do 26,30 mg/100g (profil 1), odnosno od 3,80 do 17,50 mg/100g (profil 2). Na osnovu ovih vrednosti može se konstatovati da su oba zemljišta srednje obezbeđena lakopristupačnim kalijumom i fosforom u površinskim horizontima, čak i u prvom sloju ispod površinskog horizonta, dok su slojevi ispod 30 cm kod profila 1 odnosno ispod 50 cm kod profila 2, slabo obezbeđeni sa lakopristupačnim fosforom i kalijumom.

Tabela 12. Hemijske osobine zemljišta

PROFIL	Horizont	Dubina (cm)	pH		CaCO ₃	Humus	C	N	C/N	Lako pristupačan	
			H ₂ O	CaCl ₂						P ₂ O ₅	K ₂ O
			(%)	(%)	(%)	(%)	mg/100g	mg/100g			
P-1 Fluvisol Peskovito ilovasta forma	(A)	0-5	8,27	7,44	2,30	1,57	0,91	0,07	13	12,47	26,30
	I	5-30	8,34	7,41	2,33	1,32	0,77	0,07	11	9,62	17,50
	II	30-55	8,52	7,27	2,69	0,19	0,11	0	0	3,34	3,80
	III Gso	55-65	8,45	7,61	3,27	0,52	0,30	0,03	10	3,36	6,10
	IV Gso	65-75	8,49	7,55	3,77	0,11	0,06	0	0	3,73	3,80
	V Gso	75-150	8,29	7,58	3,83	0,50	0,29	0,04	7,25	4,69	10,30
P-2 Fluvisol Peskovita forma	(A)	0-5	8,40	7,37	2,45	0,97	0,56	0,04	14	19,61	17,50
	I	5-50	8,41	7,41	2,93	0,81	0,47	0,03	15,67	19,40	13,00
	IIGso	50-20	8,56	7,57	3,17	0,22	0,13	0,01	13	4,31	5,00
	IIIGso	120-150	8,62	7,58	4,11	0,20	0,12	0,01	12	5,07	4,20
	IVGr	> 150	8,57	7,55	3,96	0,13	0,08	0	0	5,66	3,80

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

6.1. Prijem reznica i preživljavanje ožiljenica

6.1.1. Prijem reznica

Na prijem reznica istraživanih klonova topola u 2012. i 2013. godini visoko signifikantan uticaj pokazao je klon, što je potvrđeno testom dvofaktorijalne analize varijanse (tabela 13).

Tabela 13. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na prijem reznica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	0,32	0,8123	3,02	0,0403	3	0,0410	3,37	0,0271
Klon	4	11,38	< 0,001	7,95	< 0,001	21,26	< 0,001	8,72	< 0,001
Gustina sadnje	2	7,1	0,0022	2,53	0,0917	0,44	0,6442	0,16	0,8536
Klon x Gust. sadnje	8	0,2	0,9893	0,67	0,7122	1,16	0,3435	0,96	0,4809

Bolji prijem reznica postignut je u 2012. godini, pri čemu je prosečna vrednost prijema u ogledu I iznosila 93%, dok je u ogledu II iznosila 95,9%. U narednoj godini, ostvareni su niži procenti prijema za 3,5% (ogled I) odnosno oko 8% (ogled II) nego u 2012. godini.

Na zemljištu tipa fluvisol, peskovite forme (ogled II) u 2012. godini, postignut je viši procenat prijema reznica istraživanih klonova crnih topola (92-99%), nego na istom tipu zemljišta peskovito-ilovaste forme (89-98%). Međutim, u 2013. godini bolji prijem evidentiran je na peskovito-ilovastoj formi (ogled I) i kretao se u rasponu od 83 do 97%, nego na peskovitoj formi (ogled II) gde su ostvareni procenti prijema reznica od 82 do 94,5% (tabela 14).

Najveći procenat prijema reznica u proseku, u obe godine istraživanja, ostvaren je kod klona M-1, a najmanji kod klonova 665 (2012. godina) i S₁₋₅ (2013. godina), na obe forme zemljišta. Razlike u ostvarenim vrednostima prijema reznica istraživanih klonova crnih topola značajne su prema *LSD* testu na nivou rizika od 0,05 (tabela 14).

Tabela 14. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na prijem reznica istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}
I-214	A (0,70 x 0,20m)	94,5	bcde*	94,5	de	91,5	bcd	89,0	b
	B (0,70 x 0,30m)	91,0	def	98,0	abc	87,5	cde	88,5	bc
	C (0,70 x 0,40m)	95,5	bcd	95,5	cde	92,5	bc	84,0	bc
M-1	A (0,70 x 0,20m)	97,0	ab	98,5	ab	95,5	ab	91,5	ab
	B (0,70 x 0,30m)	96,0	bc	99,0	a	97,0	a	95,5	a
	C (0,70 x 0,40m)	98,0	a	98,5	ab	96,0	a	94,5	a
B-229	A (0,70 x 0,20m)	91,5	def	96,0	abcde	88,5	cde	88,0	bc
	B (0,70 x 0,30m)	91,0	ef	96,0	abcde	86,0	de	87,0	bc
	C (0,70 x 0,40m)	93,0	cdef	97,0	abcd	91,0	bcd	86,5	bc
665	A (0,70 x 0,20m)	90,0	ef	92,5	e	88,5	cde	87,0	bc
	B (0,70 x 0,30m)	89,0	f	94,5	de	89,0	cde	89,0	bc
	C (0,70 x 0,40m)	93,0	cdef	94,5	de	87,0	cde	89,0	bc
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	91,5	def	92,0	e	85,5	de	85,0	bc
	B (0,70 x 0,30m)	90,0	ef	96,0	bcde	83,5	e	82,0	c
	C (0,70 x 0,40m)	94,5	bcde	96,5	bcde	83,0	e	85,0	bc
I-214		93,7	b	96,0	bc	90,5	b	87,2	b
M-1		97,0	a	98,7	a	96,2	a	93,8	a
B-229		91,8	bc	96,3	b	88,5	b	87,2	b
665		90,7	c	93,8	c	88,2	b	88,3	b
S ₁₋₅		92,0	bc	94,8	bc	84,0	c	84,0	b
	A (0,70 x 0,20m)	92,9	ab	94,7	a	89,9	a	88,1	a
	B (0,70 x 0,30m)	91,4	b	96,7	a	88,6	a	88,4	a
	C (0,70 x 0,40m)	94,8	a	96,4	a	89,9	a	87,8	a
PROSEK		93,0		95,9		89,5		88,1	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

Uticaj godine na prijem reznica prvenstveno se ogleda kroz klimatske prilike u periodu ožiljavanja, ali i razlikama u materijalu koji je korišćen za izradu reznica (Kovačević, 2003). Ne ulazeći u razlike između genotipova korišćenih klonova za izradu reznica, različite klimatske prilike u 2012. i 2013. godini ostvarile su jak uticaj na prijem reznica, što je potvrđeno testom trofaktorijske analize varijanse (tabela 15).

Tabela 15. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na prijem reznica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	p vrednost	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	25,65	< 0,001	6,13	0,018	24,17	< 0,001	30,62	< 0,001	145,71	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	0,12	0,726	0,02	0,879	4,57	0,039	5,88	0,020	5,49	0,025
Gustina sadnje	2	0,01	0,986	1,1	0,342	0,63	0,539	1,52	0,233	2,43	0,102
Godina x Ogled	1	6,06	0,019	4,66	0,038	7,96	0,008	4,8	0,035	5,44	0,025
Godina x G. sadnje	2	0,95	0,397	0,93	0,404	0,05	0,954	1,73	0,191	4,42	0,019
Ogled x G.sadnje	2	4,70	0,015	0,43	0,657	0,35	0,707	0,78	0,468	1,27	0,294
God. x Ogl. x G.sad.	2	0,92	0,409	0,35	0,710	0,13	0,878	1,3	0,286	2,25	0,119

Učešće faktora *godina* u ukupnoj varijansi kretalo se od 71,7% kod klona M-1 pa do 94,7% kod klona S₁₋₅. Faktor *ogled* (forma zemljišta) je imao signifikantan uticaj samo kod deltoidnih klonova i kretao se od 2,9% kod klona S₁₋₅ do 13,2% kod klona 665. Faktor *gustina sadnje* je imao zanemarljiv uticaj, što je i očekivano, jer se reznice međusobno “ne bore” za svetlost, vodu i hranljive materije. Od interakcija posmatranih faktora, jedino je značajan uticaj kod svih klonova imala interakcija *godina* x *ogled*, pri čemu je doprinos očekivanih varijansi iznosio od 1,5% kod klona S₁₋₅ do 25,5% kod klona M-1 (tabela 16).

Tabela 16. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju prijema reznica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Učešće očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	88,2	71,7	76,3	80,3	94,7
Ogled (forma zemljišta)	1	0,0	0,0	11,7	13,2	2,9
Gustina sadnje	2	0,0	0,5	0,0	0,5	0,3
Godina x Ogled	1	9,0	25,5	11,5	5,2	1,5
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
Ogled x Gustina sadnje	2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Greška	36	0,6	2,3	0,5	0,4	0,1
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

6.1.2. Preživljavanje ožiljenica

Na procenat preživljavanja ožiljenica na kraju prvog vegetacionog perioda 2012. i 2013. godine u posmatranim ogledima različito se ispoljio uticaj faktora *klon*, *gustina sadnje*, kao i samog bloka. Prema rezultatima *F* testa, u svim posmatranim ogledima, visoko signifikantan uticaj pokazao je samo faktor *klon* (tabela 17).

Tabela 17. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na preživljavanje ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	0,7	0,5584	3	0,0413	2,9	0,0458	4	0,0136
Klon	4	18,34	< 0,001	19,13	< 0,001	21,28	< 0,001	11,12	< 0,001
Gustina sadnje	2	6,89	0,0026	3,22	0,0500	0,52	0,6007	0,75	0,4793
Klon x Gust. sadnje	8	0,47	0,8693	0,74	0,6574	1,02	0,4377	1,07	0,4033

Procenat preživelih ožiljenica u 2012. godini na peskovitoj formi zemljišta tipa fluvisol iznosio je prosečno 91,6%, dok je na peskovito-ilovastoj formi dobijeno 88,9%. Dobijene vrednosti preživelih ožiljenica u 2012. godini veće su nego vrednosti preživelih ožiljenica istih klonova u 2013. godini gde je u ogledu I prosečno ostvareno 86,5%, a u ogledu II 84,9%.

U ogledima osnovanim krajem marta 2012. godine, ostvaren je u proseku veći procenat preživljavanja ožiljenica na peskovitoj formi zemljišta (85,5-98%), nego na peskovito-ilovastoj formi zemljišta tipa fluvisol (83-96,5%). Međutim, u ogledima koji su osnovani sredinom aprila⁶ meseca 2013. godine, veći procenat preživljavanja ožiljenica zabeležen je na peskovito-ilovastoj formi zemljišta (78-96,5%), dok se u ogledu II iznos preživelih ožiljenica nalazio u rasponu od 77 do 95,5% (tabela 18).

Najviši procenat preživljavanja postigao je klon M-1 (preko 92%), dok je klon S₁₋₅ (78,7-87%) ostvario najniži procenat na obe forme zemljišta u posmatranim godinama. Unutar ovih iznosa nalaze se procenti preživelih ožiljenica ostalih istraživanih klonova koji su, prema *LSD* testu na nivou značajnosti od 0,05, grupisani u različite homogene grupe.

⁶ Usled velike količine padavina u martu, kao i početkom aprila 2013. godine, prilaz rasadniku je bio onemogućen, zbog čega se nisu mogli vršiti bilo kakvi radovi u rasadniku.

Tabela 18. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na preživljavanje ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}
I-214	A (0,70 x 0,20m)	89,5	cd*	94,0	bcd	90,0	bc	83,5	bcdef
	B (0,70 x 0,30m)	87,5	def	95,5	bc	84,5	cde	85,0	bcdef
	C (0,70 x 0,40m)	89,5	cd	93,5	bcd	90,5	bc	80,0	def
M-1	A (0,70 x 0,20m)	94,5	ab	95,0	bcd	95,5	ab	90,0	bc
	B (0,70 x 0,30m)	93,0	bc	98,0	a	96,5	a	95,5	a
	C (0,70 x 0,40m)	96,5	a	96,0	ab	94,0	a	91,0	b
B-229	A (0,70 x 0,20m)	88,5	de	91,0	def	86,0	cde	86,0	bcde
	B (0,70 x 0,30m)	88,0	def	90,5	def	82,0	de	85,5	bcdef
	C (0,70 x 0,40m)	89,5	cd	92,0	cde	89,5	bcd	84,5	bcdef
665	A (0,70 x 0,20m)	87,0	def	88,0	ef	84,0	cde	83,5	cdef
	B (0,70 x 0,30m)	83,0	f	91,5	cde	85,0	cde	85,0	bcdef
	C (0,70 x 0,40m)	90,0	cd	87,5	ef	83,0	cde	87,5	bcd
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	84,5	ef	85,5	f	81,5	e	79,0	ef
	B (0,70 x 0,30m)	84,0	ef	88,0	ef	78,0	e	77,0	f
	C (0,70 x 0,40m)	88,0	def	87,5	ef	78,5	e	80,0	def
I-214		88,8	b	94,3	b	88,3	b	82,8	bc
M-1		94,7	a	96,3	a	95,3	a	92,2	a
B-229		88,7	b	91,2	c	85,8	b	85,3	b
665		86,7	bc	89,0	cd	84,0	bc	85,3	b
S ₁₋₅		85,5	c	87,0	d	79,3	c	78,7	c
	A (0,70 x 0,20m)	88,8	ab	90,7	a	87,4	a	84,4	a
	B (0,70 x 0,30m)	87,1	b	92,7	a	85,2	a	85,6	a
	C (0,70 x 0,40m)	90,7	a	91,3	a	87,1	a	84,6	a
PROSEK		88,9		91,6		86,5		84,9	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

Na osnovu dobijenih rezultata na kraju prvog vegetacionog perioda u obe posmatrane godine i trofaktorijalnog *F* testa, utvrđen je veliki značaj faktora *godina* na preživljavanje ožiljenica klonova I-214, B-229, 665 i S₁₋₅, što nije slučaj sa klonom M-1 (tabela 19).

Veličina uticaja faktora *godina* kod navedenih klonova, iskazana procentualno preko vrednosti očekivanih varijansi, kretala se od 67,3% (I-214) do 99,0% (S₁₋₅), dok kod klona M-1 nije bilo uticaja ovog faktora (tabela 20).

Tabela 19. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na preživljavanje ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	14,65	< 0,001	0,58	0,452	8,74	0,005	10,41	0,003	63,03	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	0,24	0,629	0,21	0,651	0,88	0,355	3,79	0,059	0,35	0,556
Gustina sadnje	2	0,14	0,873	1,88	0,168	1,24	0,303	0,79	0,462	1,17	0,322
Godina x Ogled	1	13,49	< 0,001	5,76	0,022	1,29	0,263	0,38	0,541	1,46	0,235
Godina x G. sadnje	2	0,16	0,850	0,64	0,535	0,19	0,826	0,14	0,868	1,94	0,158
Ogled x G.sadnje	2	2,29	0,116	1,32	0,280	0,67	0,515	1,66	0,204	0,53	0,591
God. x Ogl. x G.sad.	2	0,16	0,851	0,22	0,805	0,74	0,485	5,84	0,006	1,4	0,260

Međutim, interakcija faktora *godina* x *ogled* imala je u velikoj meri značaj samo kod evroameričkih klonova gde je doprinos očekivanih varijansi ove interakcije u ukupnom variranju iznosio 30,8% kod klona I-214, odnosno 82,3% kod klona M-1. Rezultati govore o različitom preživljavanju ožiljenica klonova evroameričke topole u zavisnosti od klimatskih uslova (definisanog faktorom *godina*) i karakteristika zemljišta. Značajniji uticaj forme zemljišta pokazan je jedino kod klona 665 (tabela 20).

Tabela 20. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju preživljavanja ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Učešće očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	67,3	0,0	95,2	73,1	99,0
Ogled (forma zemljišta)	1	0,0	0,0	0,0	21,7	0,0
Gustina sadnje	2	0,0	10,1	1,0	0,0	0,1
Godina x Ogled	1	30,8	82,3	1,8	0,0	0,4
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogled x Gustina sadnje	2	1,1	1,8	0,0	0,9	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	3,1	0,1
Greška	36	0,8	5,8	2,0	1,2	0,4
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

6.2. Srednje visine i srednji prečnici ožiljenica

6.2.1. Srednje visine ožiljenica

Srednje vrednosti visina ožiljenica u 2012. i 2013. godini značajno su uslovljene klonom i gustom sadnje, ali i signifikantnim uticajem ponavljanja (bloka). Međutim, značajnost interakcije klona i gustine sadnje potvrđena je *F* testom samo kod ogleđa II u 2013. godini (tabela 21).

Tabela 21. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	42,2	< 0,001	22,2	< 0,001	16,6	< 0,001	26	< 0,001
Klon	4	61,3	< 0,001	70,3	< 0,001	309,8	< 0,001	570	< 0,001
Gustina sadnje	2	230,4	< 0,001	397,5	< 0,001	307,1	< 0,001	548	< 0,001
Klon x Gust. sadnje	8	1	0,4217	0,4	0,9045	1	0,4560	3	0,0191

Postignute srednje visine u 2013. godini manje su nego srednje visine istih klonova izmerene u 2012. godini i kretale su se od 232 do 279 cm (ogled I), odnosno od 222 do 268 cm (ogled II). Unutar navedenih raspona u obe godine nalaze se srednje visine istraživanih klonova u zavisnosti od gustine sadnje reznica, a njihove razlike su razdvojene u homogene grupe po *LSD* testu (tabela 22).

Istraživani klonovi su pokazali bolju reakciju u pogledu postignutih visina na zemljištu peskovito-ilovaste forme, nego na zemljištu peskovite forme. Srednje visine ožiljenica u 2012. godini kretale su se u rasponu od 263 do 307 cm u ogledu I, dok se raspon srednjih vrednosti visina u ogledu II kretao od 251 do 288 cm.

Dobijeni rezultati pokazuju dominaciju deltoidnih klonova u odnosu na evroameričke klonove u pogledu postignutih srednjih visina pri svim gustinama sadnje.

Klon B-229 je imao u proseku najveće srednje visine u svim ogledima obe godine, koje su u zavisnosti od godine i zemljišta, bile veće od 1,8 do 11,1% u odnosu na ostale klonove. Klon M-1 je ostvario prosečno najmanje srednje visine u obe godine istraživanja koje su se kretale od 229 do 274 cm.

Tabela 22. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]
I-214	A (0,70 x 0,20m)	267,7	ij*	255,3	i	237,5	i	225,7	i
	B (0,70 x 0,30m)	279,9	efg	268,8	f	246,2	fg	235,6	g
	C (0,70 x 0,40m)	288,9	cd	278,1	cd	252,0	e	242,0	e
M-1	A (0,70 x 0,20m)	262,9	j	250,8	j	231,7	j	222,0	j
	B (0,70 x 0,30m)	275,1	gh	262,7	g	241,5	h	229,8	h
	C (0,70 x 0,40m)	284,2	de	273,7	e	248,1	f	235,6	g
B-229	A (0,70 x 0,20m)	279,0	fg	266,9	f	258,9	d	246,9	d
	B (0,70 x 0,30m)	295,4	b	280,4	c	270,3	b	258,2	b
	C (0,70 x 0,40m)	306,9	a	288,2	a	279,2	a	267,6	a
665	A (0,70 x 0,20m)	270,9	hi	261,1	gh	246,9	f	231,3	h
	B (0,70 x 0,30m)	282,4	ef	275,2	de	258,3	d	241,2	ef
	C (0,70 x 0,40m)	290,4	c	284,4	b	265,1	c	248,2	cd
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	274,0	h	258,9	hi	243,0	gh	239,0	f
	B (0,70 x 0,30m)	289,7	c	269,9	f	253,6	e	249,8	c
	C (0,70 x 0,40m)	298,9	b	280,7	c	259,8	d	257,5	b
I-214		278,8	bc	267,4	bc	245,2	c	234,4	cd
M-1		274,1	c	262,4	c	240,4	c	229,1	d
B-229		293,8	a	278,5	a	269,5	a	257,6	a
665		281,3	bc	273,6	ab	256,8	b	240,2	c
S ₁₋₅		287,5	ab	269,8	bc	252,2	b	248,8	b
	A (0,70 x 0,20m)	270,9	c	258,6	c	243,6	c	233,0	c
	B (0,70 x 0,30m)	284,5	b	271,4	b	254,0	b	242,9	b
	C (0,70 x 0,40m)	293,9	a	281,0	a	260,8	a	250,2	a
PROSEK		283,1		270,3		252,8		242,0	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

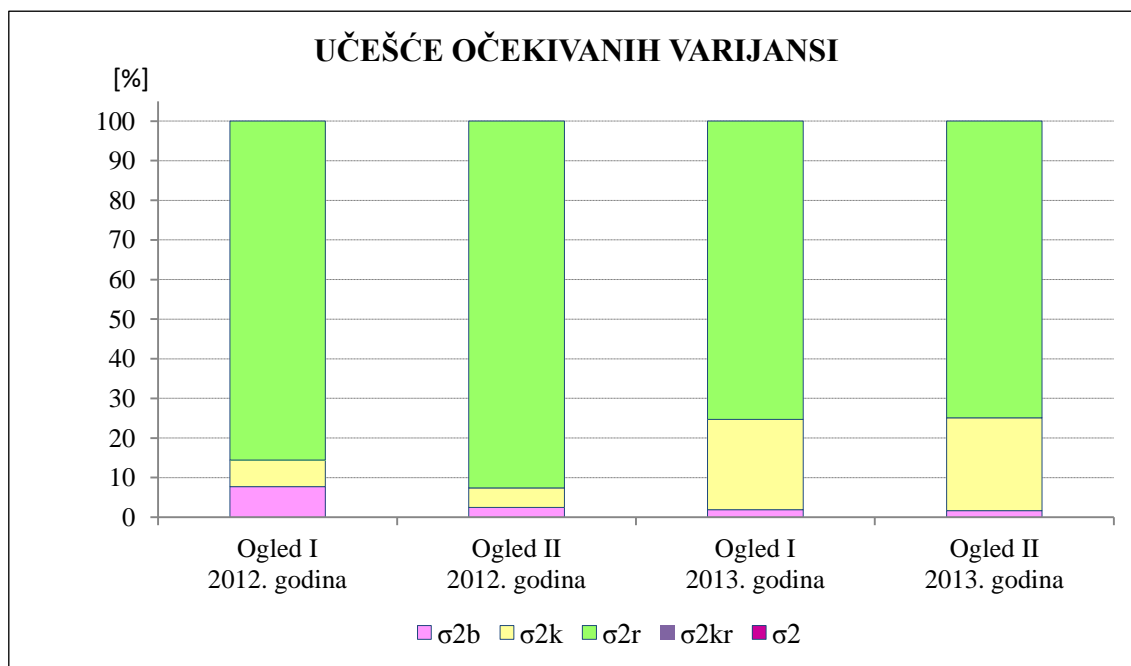
Najveća gustina sadnje (tretman A) 2012. godine uslovala je u proseku srednju visinu od 271 cm u ogledu I, što je za 14 cm manje od postignute srednje visine pri tretmanu B, odnosno za 23 cm manje od srednje visine u tretmanu C. Kod ogleda II iste godine, pri gustini sadnje u tretmanu A postignuta je prosečna visina od 259 cm što je za 12 cm manje nego u tretmanu B odnosno za 22 cm manje od srednje visine pri najmanjoj gustini sadnje (tretman C).

U ogledu I 2013. godine, postignuta srednja visina u tretmanu A iznosila je 244 cm što je za 10 cm više u odnosu na srednju visinu u ogledu II. Pri tretmanu B, srednja visina u ogledu I iznosila je 254 cm, a u ogledu II 243 cm. Tretman C uslovio je najveću srednju visinu od 261 cm u ogledu I, odnosno 250 cm u ogledu II.

Učešće pojedinačnih varijansi jasno pokazuje dominantan uticaj faktora *gustina sadnje* na postignute srednje visine istraživanih klonova, koji se u obe posmatrane godine kretao od 75,3 do 92,6%. Faktor *klon* je imao daleko manji uticaj u iznosu od 4,9 do 23,4% (tabela 23, grafikon 14).

Tabela 23. Očekivane varijanse posmatranih faktora kod srednjih visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Očekivane varijanse	2012. godina		2013. godina	
	Ogled I	Ogled II	Ogled I	Ogled II
σ^2_{blok}	2380	675	380	340
σ^2_{klon}	2091	1326	4524	4635
$\sigma^2_{gus. sadnje}$	26510	25280	14950	14860
$\sigma^2_{klon \times gus. sadnje}$	0	0	0	2
σ^2	12	6	5	3
Suma	30993	27287	19859	19840



Grafikon 14. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Trofaktorijalnom analizom varijanse potvrđeni su visoko signifikantni uticaji faktora *godina*, *ogled* (forma zemljišta) i *gustina sadnje* na srednje visine svih istraživanih klonova crnih topola, kao i interakcije faktora *godina x ogled* kod klonova 665 i S₁₋₅ (tabela 24).

Tabela 24. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	613,9	< 0,001	1.452,7	< 0,001	283,9	< 0,001	667	< 0,001	349	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	68,6	< 0,001	171,1	< 0,001	101,8	< 0,001	117	< 0,001	48,8	< 0,001
Gustina sadnje	2	65,5	< 0,001	149,5	< 0,001	94,7	< 0,001	101,9	< 0,001	62	< 0,001
Godina x Ogled	1	0	0,830	0,1	0,823	1,6	0,219	15,6	< 0,001	22,5	< 0,001
Godina x G. sadnje	2	2,1	0,143	5,5	0,008	0,9	0,410	1	0,380	1,2	0,309
Ogled x G. sadnje	2	0,2	0,860	0,1	0,876	0,4	0,659	0,1	0,900	0,2	0,834
God. x Ogl. x G. sad.	2	0	1,000	0,6	0,578	0,6	0,565	0,5	0,627	0,3	0,757

Na kraju vegetacionog perioda, postignute vrednosti srednjih visina u 2012. godine su za 9-14% veće od srednjih visina u 2013. godini kod istraživanih klonova crnih topola, pri čemu su veće visine za 4-5% zabeležene na peskovito-ilovastoj formi zemljišta.

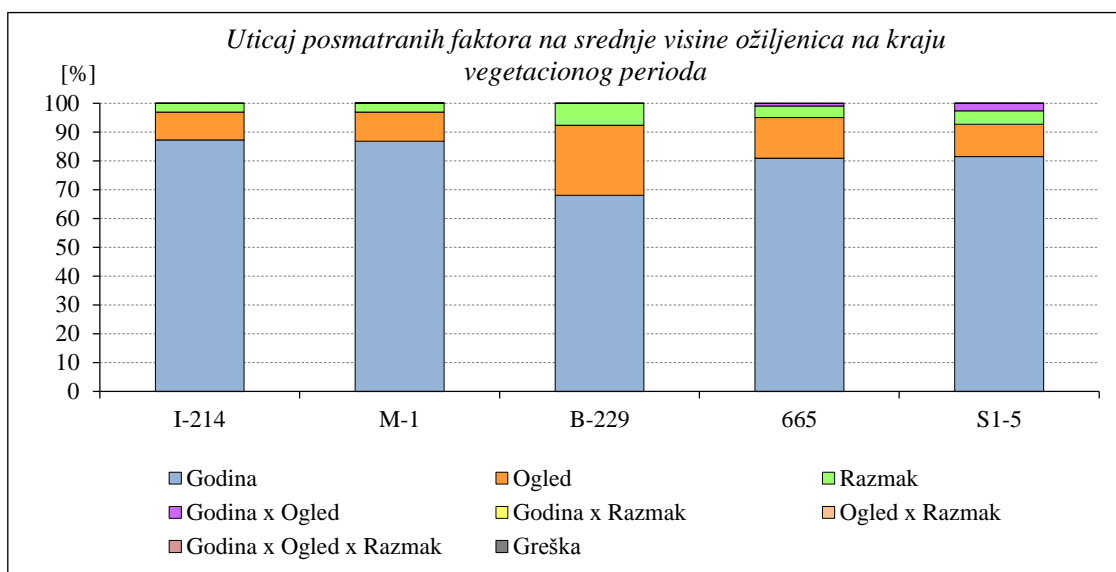
Smanjenje gustine sadnje se pozitivno odrazilo na srednje visine istraživanih klonova koje su se kretale u rasponu od 242 do 286 cm. Srednje visine ožiljenica u tretmanu A su za 4-5% manje nego srednje visine pri tretmanu B, dok su u odnosu na tretman C razlike srednjih visina iznosile od 8 do 9% (tabela 25).

Na kraju vegetacionog perioda 2012. i 2013. godine, očekivana varijansa faktora *godina*, koja se kretala od 68,1% (klon B-229) do 87,3% (klon I-214), pokazala je najveći uticaj na ostvarene srednje visine istraživanih klonova topola. Uticaj faktora *ogled* (forma zemljišta) kretao se od 9,6% (klon I-214) do 24,3% (klon B-229), dok se uticaj faktora *gustina sadnje* manje odrazio na postignute srednje vrednosti visina kod evroameričkih klonova (oko 3%) nego kod deltoidnih klonova (4,1-7,5%). Jedino se kod deltoidnih klonova ispoljio uticaj interakcije faktora *godina x ogled*, čija je najveća vrednost zabeležena kod klona S₁₋₅ (2,5%). Ostale interakcije posmatranih faktora nisu imale značajniji uticaj na srednje vrednosti visina istraživanih klonova (grafikon 15).

Tabela 25. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola na kraju vegetacionog perioda

TRETMAN			I-214			M-1			B-229			665			S ₁₋₅		
Godina	Ogled	Gustina sadnje	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]
2012	I	A (0,70x0,20m)	267,7	1,19	c*	262,9	1,18	c	279,0	1,13	d	270,9	1,17	c	274,0	1,15	cd
		B (0,70x0,30m)	279,9	1,24	b	275,1	1,24	b	295,4	1,20	b	282,4	1,22	b	289,7	1,21	b
		C (0,70x0,40m)	288,9	1,28	a	284,2	1,28	a	306,9	1,24	a	290,4	1,26	a	298,9	1,25	a
	II	A (0,70x0,20m)	255,3	1,13	d	250,8	1,13	d	266,9	1,08	e	261,1	1,13	de	258,9	1,08	e
		B (0,70x0,30m)	268,8	1,19	c	262,7	1,18	c	280,4	1,14	d	275,2	1,19	c	269,9	1,13	d
		C (0,70x0,40m)	278,1	1,23	b	273,7	1,23	b	288,2	1,17	c	284,4	1,23	b	280,7	1,17	c
2013	I	A (0,70x0,20m)	237,5	1,05	g	231,7	1,04	fg	258,9	1,05	f	246,9	1,07	f	243,0	1,02	gh
		B (0,70x0,30m)	246,2	1,09	ef	241,5	1,09	e	270,3	1,09	e	258,3	1,12	e	253,6	1,06	ef
		C (0,70x0,40m)	252,0	1,12	de	248,1	1,12	d	279,2	1,13	d	265,1	1,15	d	259,8	1,09	e
	II	A (0,70x0,20m)	225,7	1,00	h	222,0	1,00	h	246,9	1,00	g	231,3	1,00	h	239,0	1,00	h
		B (0,70x0,30m)	235,6	1,04	g	229,8	1,04	g	258,2	1,05	f	241,2	1,04	g	249,8	1,05	fg
		C (0,70x0,40m)	242,0	1,07	fg	235,6	1,06	f	267,6	1,08	e	248,2	1,07	f	257,5	1,08	e
2012	I		278,8	1,19	a	274,1	1,20	a	293,8	1,14	a	281,3	1,17	a	287,5	1,16	a
	II		267,4	1,14	b	262,4	1,15	b	278,5	1,08	b	273,6	1,14	b	269,8	1,08	b
2013	I		245,2	1,05	c	240,4	1,05	c	269,5	1,05	c	256,8	1,07	c	252,2	1,01	c
	II		234,4	1,00	d	229,1	1,00	d	257,6	1,00	d	240,2	1,00	d	248,8	1,00	c
2012		A (0,70x0,20m)	261,5	1,13	c	256,8	1,13	c	273,0	1,08	c	266,0	1,11	c	266,4	1,11	c
		B (0,70x0,30m)	274,3	1,18	b	268,9	1,19	b	287,9	1,14	b	278,8	1,17	b	279,8	1,16	b
		C (0,70x0,40m)	283,5	1,22	a	279,0	1,23	a	297,5	1,18	a	287,4	1,20	a	289,8	1,20	a
2013		A (0,70x0,20m)	231,6	1,00	f	226,9	1,00	f	252,9	1,00	e	239,1	1,00	f	241,0	1,00	f
		B (0,70x0,30m)	240,9	1,04	e	235,6	1,04	e	264,3	1,04	d	249,7	1,04	e	251,7	1,04	e
		C (0,70x0,40m)	247,0	1,07	d	241,8	1,07	d	273,4	1,08	c	256,6	1,07	d	258,7	1,07	d
	I	A (0,70x0,20m)	252,6	1,05	c	247,3	1,05	d	269,0	1,05	d	258,9	1,05	d	258,5	1,04	c
		B (0,70x0,30m)	263,0	1,09	b	258,3	1,09	b	282,9	1,10	b	270,4	1,10	b	271,7	1,09	b
		C (0,70x0,40m)	270,4	1,12	a	266,2	1,13	a	293,0	1,14	a	277,7	1,13	a	279,4	1,12	a
	II	A (0,70x0,20m)	240,5	1,00	d	236,4	1,00	e	256,9	1,00	e	246,2	1,00	e	248,9	1,00	d
		B (0,70x0,30m)	252,2	1,05	c	246,3	1,04	d	269,3	1,05	d	258,2	1,05	d	259,9	1,04	c
		C (0,70x0,40m)	260,1	1,08	b	254,7	1,08	c	277,9	1,08	c	266,3	1,08	c	269,1	1,08	b
2012			273,1	1,14	a	268,3	1,14	a	286,1	1,09	a	277,4	1,12	a	278,7	1,11	a
2013			239,8	1,00	b	234,8	1,00	b	263,5	1,00	b	248,5	1,00	b	250,5	1,00	b
	I		262,0	1,04	a	257,3	1,05	a	281,6	1,05	a	269,0	1,05	a	269,9	1,04	a
	II		250,9	1,00	b	245,8	1,00	b	268,1	1,00	b	256,9	1,00	b	259,3	1,00	b
		A (0,70x0,20m)	246,5	1,00	c	241,9	1,00	c	263,0	1,00	c	252,6	1,00	c	253,7	1,00	c
		B (0,70x0,30m)	257,6	1,04	b	252,3	1,04	b	276,1	1,05	b	264,3	1,05	b	265,8	1,05	b
		C (0,70x0,40m)	265,2	1,08	a	260,4	1,08	a	285,5	1,09	a	272,0	1,08	a	274,2	1,08	a
PROSEK			256,5			251,5			274,8			263,0			264,6		

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.



Grafikon 15. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola na kraju vegetacionog perioda

S obzirom da je očekivana varijansa faktora *godina* pokazala neočekivano veliki uticaj na postignute visine ožiljenica u odnosu na faktore *ogled* i *gustina sadnje* kod svih istraživanih klonova, izvršeno je testiranje njihovih uticaja na visine ožiljenica u julu mesecu i prirast visina od jula meseca do kraja vegetacije.

Testom trofaktorijalne analize varijanse potvrđen je signifikantan uticaj faktora *godina*, *ogled* i *gustina sadnje* na srednje visine izmerene u julu mesecu 2012. i 2013. godine kod istraživanih klonova crnih topola. Značajan uticaj interakcije faktora *godina* x *ogled* potvrđen je kod svih klonova sem kod klona B-229 (tabela 26).

Tabela 26. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola u julu mesecu

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	109,0	<0,001	44,2	<0,001	23,8	<0,001	3,2	0,081	4,2	0,048
Ogled (forma zemlj.)	1	33,8	<0,001	5,5	0,025	39,2	<0,001	3,8	0,060	43,5	<0,001
Gustina sadnje	2	10,4	<0,001	35,1	<0,001	10,5	<0,001	9,8	<0,001	4,6	0,017
Godina x Ogled	1	28,0	<0,001	8,8	0,005	0,1	0,787	15,8	<0,001	41,0	<0,001
Godina x G. sadnje	2	1,7	0,193	1,6	0,211	0,4	0,657	0,5	0,619	0,0	0,996
Ogled x G. sadnje	2	0,6	0,540	0,8	0,468	0,0	0,990	0,2	0,835	0,2	0,851
God. x Ogl. x G. sad.	2	0,9	0,430	1,8	0,176	1,1	0,340	1,1	0,334	0,0	0,987

Tabela 27. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje visine ožiljenica istraživanih klonova crnih topola u julu mesecu

TRETMAN			I-214			M-1			B-229			665			S ₁₋₅		
Godina	Ogled	Gustina sadnje	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos visina	LSD [0,05]
2012	I	A (0,70x0,20m)	111,3	1,28	ab*	84,0	1,08	ef	93,8	1,11	cd	86,2	1,01	de	103,0	1,26	ab
		B (0,70x0,30m)	113,8	1,31	ab	84,9	1,09	def	94,5	1,12	cd	85,6	1,00	e	106,1	1,29	a
		C (0,70x0,40m)	118,4	1,36	a	89,5	1,15	ab	97,5	1,15	bc	89,0	1,04	cde	110,4	1,35	a
	II	A (0,70x0,20m)	91,8	1,06	c	77,8	1,00	g	84,7	1,00	f	90,6	1,06	cde	82,0	1,00	f
		B (0,70x0,30m)	94,4	1,09	c	82,5	1,06	f	86,6	1,02	ef	92,1	1,08	bcd	85,2	1,04	ef
		C (0,70x0,40m)	106,8	1,23	b	87,8	1,13	bcd	92,4	1,09	cde	99,6	1,16	a	86,9	1,06	def
2013	I	A (0,70x0,20m)	87,3	1,00	c	85,5	1,10	cdef	96,7	1,14	bc	89,9	1,05	cde	88,9	1,08	cdef
		B (0,70x0,30m)	91,2	1,05	c	88,5	1,14	abc	101,0	1,19	ab	93,8	1,10	abc	92,2	1,12	cde
		C (0,70x0,40m)	93,4	1,07	c	91,5	1,18	a	107,1	1,26	a	98,1	1,15	ab	95,8	1,17	bc
	II	A (0,70x0,20m)	86,9	1,00	c	86,4	1,11	bcde	90,6	1,07	def	88,7	1,04	cde	88,9	1,08	cdef
		B (0,70x0,30m)	92,2	1,06	c	89,2	1,15	ab	93,8	1,11	cd	91,5	1,07	cde	92,6	1,13	cde
		C (0,70x0,40m)	90,3	1,04	c	91,1	1,17	a	96,3	1,14	bcd	94,2	1,10	abc	94,6	1,15	cd
2012	I		114,5	1,27	a	86,1	1,04	b	95,3	1,08	b	87,0	1,00	b	106,5	1,26	a
	II		97,7	1,09	b	82,7	1,00	c	87,9	1,00	c	94,1	1,08	a	84,7	1,00	c
2013	I		90,6	1,01	c	88,5	1,07	a	101,6	1,16	a	94,0	1,08	a	92,3	1,09	b
	II		89,8	1,00	c	88,9	1,07	a	93,6	1,06	b	91,5	1,05	a	92,0	1,09	b
2012		A (0,70x0,20m)	101,5	1,17	b	80,9	1,00	d	89,3	1,00	d	88,4	1,00	b	92,5	1,04	bc
		B (0,70x0,30m)	104,1	1,20	b	83,7	1,03	c	90,6	1,01	cd	88,9	1,01	b	95,7	1,08	ab
		C (0,70x0,40m)	112,6	1,29	a	88,7	1,10	b	94,9	1,06	b	94,3	1,07	a	98,6	1,11	a
2013		A (0,70x0,20m)	87,1	1,00	d	85,9	1,06	c	93,7	1,05	bc	89,3	1,01	b	88,9	1,00	c
		B (0,70x0,30m)	90,7	1,04	cd	88,8	1,10	b	97,4	1,09	ab	92,7	1,05	ab	92,4	1,04	bc
		C (0,70x0,40m)	92,8	1,07	c	91,3	1,13	a	101,7	1,14	a	96,2	1,09	a	95,2	1,07	ab
	I	A (0,70x0,20m)	99,3	1,11	b	84,7	1,03	b	95,3	1,09	b	88,1	1,00	c	96,0	1,12	bc
		B (0,70x0,30m)	102,5	1,15	ab	86,7	1,06	b	97,8	1,12	b	89,7	1,02	bc	99,2	1,16	ab
		C (0,70x0,40m)	105,9	1,19	a	90,5	1,10	a	102,3	1,17	a	93,6	1,06	ab	103,1	1,21	a
	II	A (0,70x0,20m)	89,3	1,00	c	82,1	1,00	c	87,6	1,00	d	89,7	1,02	bc	85,5	1,00	d
		B (0,70x0,30m)	92,4	1,03	c	85,9	1,05	b	90,2	1,03	cd	91,8	1,04	bc	88,9	1,04	d
		C (0,70x0,40m)	99,5	1,11	b	89,5	1,09	a	94,3	1,08	bc	96,9	1,10	a	90,7	1,06	cd
2012			106,1	1,18	a	84,4	1,00	b	91,6	1,00	b	90,5	1,00	a	95,6	1,04	a
2013			90,2	1,00	b	88,7	1,05	a	97,6	1,07	a	92,7	1,02	a	92,2	1,00	b
	I		102,6	1,09	a	87,3	1,02	a	98,4	1,08	a	90,4	1,00	a	99,4	1,12	a
	II		93,7	1,00	b	85,8	1,00	b	90,7	1,00	b	92,8	1,03	a	88,4	1,00	b
		A (0,70x0,20m)	94,3	1,00	b	83,4	1,00	c	91,5	1,00	b	88,9	1,00	b	90,7	1,00	b
		B (0,70x0,30m)	97,4	1,03	b	86,3	1,03	b	94,0	1,03	b	90,8	1,02	b	94,0	1,04	ab
		C (0,70x0,40m)	102,7	1,09	a	90,0	1,08	a	98,3	1,07	a	95,3	1,07	a	96,9	1,07	a
PROSEK			98,2			86,6			94,6			91,6			93,9		

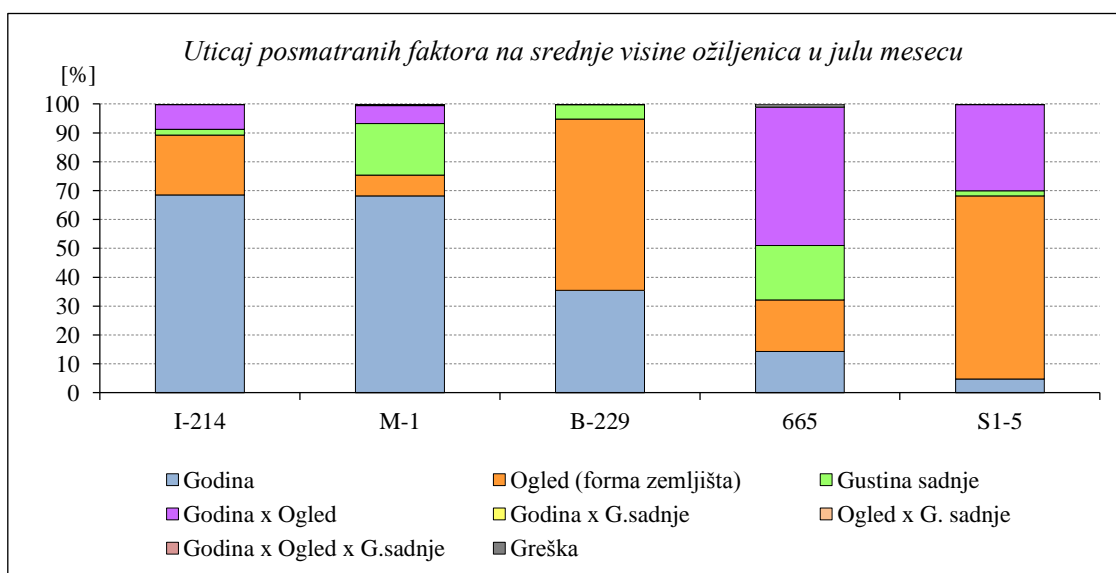
* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

Postignute srednje visine istraživanih klonova u julu mesecu razlikuju se u zavisnosti od godine, ogleda (forma zemljišta) i gustine sadnje, što je potvrdio test najmanje značajne razlike na nivou rizika od 0,05 (tabela 27).

Klonovi I-214 i S₁₋₅ su postigli za 4-29% veće visine u 2012. nego u 2013. godini pri svim gustinama sadnje. Za razliku od njih, klonovi M-1, B-229 i 665 ostvarili su do 14% veće visine u 2013. godini.

Na peskovito-ilovastoj formi zemljišta postignute su veće srednje visine u obe istraživane godine, osim kod klona 665, gde je postignuta srednja visina za 3% manja nego na peskovitoj formi zemljišta. Primenjene gustine sadnje uslovile su razlike u srednjim visinama istraživanih klonova, koje su prema *LSD* testu značajne na nivou značajnosti od 5% (tabela 27).

Na grafikonu 16 se može uočiti izraziti uticaj godine kod evroameričkih klonova topola I-214 i M-1, uz manji uticaj faktora *ogled*, *gustina sadnje* i interakcije faktora *godina* x *ogled*. Međutim, kod klonova B-229 i S₁₋₅ dominantno delovanje pokazuje faktor *ogled* (forma zemljišta), uz znatan uticaj godine od 35% (klon B-229) i interakcije faktora *godina* x *ogled* od 30% (klon S₁₋₅). Kod klona 665 izraziti uticaj ostvaruje interakcije faktora *godina* x *ogled* u iznosu od 48%, dok se uticaj godine, ogleda i gustine sadnje kretao u rasponu od 14 do 19%.



Grafikon 16. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola u julu mesecu

Značajan uticaj faktora *godina*, *ogled* i *gustina sadnje*, kao i interakcije faktora *godina* x *ogled* kod klonova I-214 i S₁₋₅ na prosečan prirast visina, potvrđeni su testom trofaktorijalne analize varijanse (tabela 28).

Tabela 28. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na prosečan prirast visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola između dva merenja

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	540,5	< 0,001	4.774,1	< 0,001	776,5	< 0,001	3.234,2	< 0,001	710,6	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	9,4	0,004	334,2	< 0,001	32,3	< 0,001	700,0	< 0,001	0,3	0,573
Gustina sadnje	2	69,4	< 0,001	164,6	< 0,001	81,0	< 0,001	205,7	< 0,001	80,1	< 0,001
Godina x Ogled	1	106,9	< 0,001	9,8	0,003	3,8	0,058	0,6	0,463	15,0	< 0,001
Godina x G. sadnje	2	3,5	0,042	6,8	0,003	4,1	0,025	9,1	0,001	3,4	0,044
Ogled x G. sadnje	2	1,5	0,231	2,5	0,093	0,6	0,563	0,1	0,909	1,3	0,289
God. x Ogl. x G. sad.	2	3,7	0,035	0,4	0,705	5,1	0,011	1,8	0,186	0,6	0,576

Vrednosti prosečnog prirasta visina u 2012. godini su za 12-26% veće u odnosu na 2013. godinu kod istraživanih klonova topola, a čije su razlike uslovile grupisanje ovih vrednosti u različite homogene grupe (tabela 29).

Najveći postignut prirast u toku 2012. i 2013. godine zabeležen je kod klona B-229, dok je najmanji prosečan prirast ostvario klon I-214 (2012. godina) odnosno M-1 (2013. godina) na obe forme zemljišta tipa fluvisol pri svim gustinama sadnje.

Peskovito-ilovasta forma zemljišta uslovlila je do 14 cm veći prosečan prirast visina u odnosu na iste vrednosti na peskovitoj formi zemljišta sem kod klona S₁₋₅ koji je ostvario približne vrednosti prirasta visina na obe forme zemljišta tipa fluvisol.

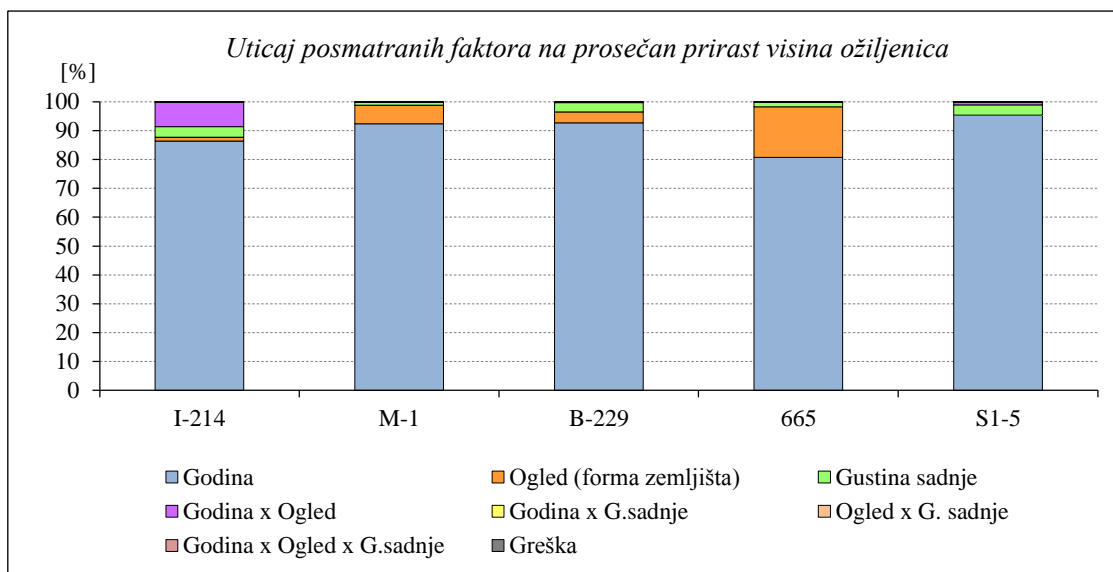
Gustina sadnje je značajno uticala na vrednosti prosečnog prirasta, što je prema LSD testu na nivou značajnosti od 0,05 uslovlilo grupisanje u različite homogene grupe (tabela 29).

Prosečan prirast visina uslovljen je klimatskim prilikama, što je pokazala i očekivana varijansa faktora *godina*, koja se kod istraživanih klonova kretala od 81-95%. Izrazitiji uticaj faktora *ogled* ispoljio se kod klona 665, dok uticaj faktora *gustina sadnje* nije prešao vrednost od 3,5%. Interakcija faktora *godina* x *ogled* ispoljen je jedino kod klona I-214 u iznosu od 8,5% (grafikon 17).

Tabela 29. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na prosečan prirast visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola između dva merenja visina

TRETMAN			I-214			M-1			B-229			665			S ₁₋₅		
Godina	Ogled	Gustina sadnje	Hs [cm]	Odnos v.priраста	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos v.priраста	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos v.priраста	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos v.priраста	LSD [0,05]	Hs [cm]	Odnos v.priраста	LSD [0,05]
2012	I	A (0,70x0,20m)	156,3	1,13	d*	178,9	1,32	d	185,2	1,18	d	184,7	1,30	c	171,0	1,14	e
		B (0,70x0,30m)	166,1	1,20	c	190,2	1,40	b	200,9	1,28	b	196,8	1,38	b	183,6	1,22	c
		C (0,70x0,40m)	170,4	1,23	b	194,7	1,44	a	209,4	1,34	a	201,4	1,41	a	188,5	1,26	b
	II	A (0,70x0,20m)	163,5	1,18	c	172,9	1,28	e	182,2	1,17	d	170,5	1,20	d	176,8	1,18	d
		B (0,70x0,30m)	174,4	1,26	a	180,2	1,33	d	193,8	1,24	c	183,1	1,28	c	184,8	1,23	bc
		C (0,70x0,40m)	171,3	1,23	ab	185,9	1,37	c	195,9	1,25	bc	184,7	1,30	c	193,8	1,29	a
2013	I	A (0,70x0,20m)	150,3	1,08	e	146,2	1,08	h	162,2	1,04	g	157,0	1,10	f	154,1	1,03	hi
		B (0,70x0,30m)	155,0	1,12	d	153,0	1,13	g	169,3	1,08	ef	164,5	1,15	e	161,4	1,08	fg
		C (0,70x0,40m)	158,6	1,14	d	156,6	1,15	f	172,1	1,10	e	167,0	1,17	e	164,0	1,09	f
	II	A (0,70x0,20m)	138,7	1,00	g	135,6	1,00	j	156,3	1,00	h	142,6	1,00	i	150,1	1,00	i
		B (0,70x0,30m)	145,2	1,05	f	140,6	1,04	i	164,4	1,05	fg	149,7	1,05	h	157,3	1,05	gh
		C (0,70x0,40m)	149,8	1,08	e	144,5	1,07	h	171,4	1,10	e	154,0	1,08	g	162,9	1,09	f
2012	I		164,3	1,14	b	188,0	1,34	a	198,5	1,21	a	194,3	1,31	a	181,0	1,15	b
	II		169,7	1,17	a	179,7	1,28	b	190,6	1,16	b	179,4	1,21	b	185,1	1,18	a
2013	I		154,6	1,07	c	151,9	1,08	c	167,9	1,02	c	162,8	1,09	c	159,8	1,02	c
	II		144,6	1,00	d	140,2	1,00	d	164,0	1,00	d	148,8	1,00	d	156,8	1,00	d
2012		A (0,70x0,20m)	159,9	1,11	b	175,9	1,25	c	183,7	1,15	c	177,6	1,19	c	173,9	1,14	c
		B (0,70x0,30m)	170,2	1,18	a	185,2	1,31	b	197,4	1,24	b	190,0	1,27	b	184,2	1,21	b
		C (0,70x0,40m)	170,9	1,18	a	190,3	1,35	a	202,6	1,27	a	193,0	1,29	a	191,1	1,26	a
2013		A (0,70x0,20m)	144,5	1,00	e	140,9	1,00	f	159,3	1,00	f	149,8	1,00	f	152,1	1,00	f
		B (0,70x0,30m)	150,1	1,04	d	146,8	1,04	e	166,8	1,05	e	157,1	1,05	e	159,3	1,05	e
		C (0,70x0,40m)	154,2	1,07	c	150,5	1,07	d	171,7	1,08	d	160,5	1,07	d	163,5	1,07	d
	I	A (0,70x0,20m)	153,3	1,01	c	162,6	1,05	d	173,7	1,03	d	170,9	1,09	c	162,5	1,00	c
		B (0,70x0,30m)	160,6	1,06	b	171,6	1,11	b	185,1	1,09	b	180,6	1,15	b	172,5	1,06	b
		C (0,70x0,40m)	164,5	1,09	a	175,6	1,14	a	190,7	1,13	a	184,2	1,18	a	176,2	1,08	a
	II	A (0,70x0,20m)	151,1	1,00	c	154,3	1,00	f	169,3	1,00	e	156,6	1,00	e	163,5	1,01	c
		B (0,70x0,30m)	159,8	1,06	b	160,4	1,04	e	179,1	1,06	c	166,4	1,06	d	171,0	1,05	b
		C (0,70x0,40m)	160,5	1,06	b	165,2	1,07	c	183,6	1,08	b	169,4	1,08	c	178,4	1,10	a
2012			167,0	1,12	a	183,8	1,26	a	194,6	1,17	a	186,9	1,20	a	183,1	1,16	a
2013			149,6	1,00	b	146,1	1,00	b	166,0	1,00	b	155,8	1,00	b	158,3	1,00	b
	I		159,5	1,01	a	169,9	1,06	a	183,2	1,03	a	178,6	1,09	a	170,4	1,00	a
	II		157,2	1,00	b	160,0	1,00	b	177,3	1,00	b	164,1	1,00	b	171,0	1,00	a
		A (0,70x0,20m)	152,2	1,00	c	158,4	1,00	c	171,5	1,00	c	163,7	1,00	c	163,0	1,00	c
		B (0,70x0,30m)	160,2	1,05	b	166,0	1,05	b	182,1	1,06	b	173,5	1,06	b	171,7	1,05	b
		C (0,70x0,40m)	162,5	1,07	a	170,4	1,08	a	187,2	1,09	a	176,8	1,08	a	177,3	1,09	a
PROSEK			158,3			165,0			180,3			171,3			170,7		

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.



Grafikon 17. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju prosečnog prirasta visina ožiljenica istraživanih klonova crnih topola između dva merenja

6.2.2. Srednji prečnici ožiljenica

Na osnovu testa dvofaktorijalne analize varijanse, srednje vrednosti prečnika ožiljenica značajno su bile uslovljene uticajem faktora *klon* i *gustina sadnje*, ali i uticajem bloka. Rezultati pokazuju i visoko signifikantan uticaj interakcije faktora *klon* x *gustina sadnje* na peskovitoj formi zemljišta u 2013. godine što ukazuje na različitu reakciju klonova pri primenjenim gustinama sadnje (tabela 30).

Tabela 30. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na srednje prečnike ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	55	< 0,001	19,9	< 0,001	12,1	< 0,001	26,1	< 0,001
Klon	4	138,1	< 0,001	131,2	< 0,001	398,7	< 0,001	646	< 0,001
Gustina sadnje	2	288,3	< 0,001	323,5	< 0,001	334	< 0,001	531,6	< 0,001
Klon x Gust. sadnje	8	0,8	0,5995	0,4	0,9117	1,4	0,2131	4,3	< 0,001

Srednje vrednosti prečnika u ogledu I, 2012. godine, kretale su se od 14,4 do 19,3 mm, što su nešto veće vrednosti u odnosu na ogled II, gde je raspon kretanja srednjih prečnika od 13,4 do 17,6 mm. Kao i kod srednjih visina, posledica kasnog roka sadnje reznica u 2013. godine, uslovlila je manje srednje prečnike u odnosu na 2012. godinu (tabela 31).

Tabela 31. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje prečnike ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2012. godina				2013. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]
I-214	A (0,70 x 0,20m)	15,5	h*	14,6	ij	12,4	g	11,4	i
	B (0,70 x 0,30m)	16,7	def	15,7	ef	13,3	e	12,4	g
	C (0,70 x 0,40m)	18,0	bc	16,9	c	14,2	d	13,1	e
M-1	A (0,70 x 0,20m)	14,4	i	13,4	k	11,5	h	10,7	j
	B (0,70 x 0,30m)	15,4	h	14,3	j	12,2	g	11,2	i
	C (0,70 x 0,40m)	16,6	efg	15,4	fg	12,9	f	11,9	h
B-229	A (0,70 x 0,20m)	16,9	de	15,7	ef	14,6	c	13,4	d
	B (0,70 x 0,30m)	18,3	b	16,8	c	15,7	b	14,5	b
	C (0,70 x 0,40m)	19,3	a	17,6	a	16,8	a	15,5	a
665	A (0,70 x 0,20m)	16,2	g	15,1	gh	13,6	e	12,0	h
	B (0,70 x 0,30m)	17,0	d	16,2	d	14,6	c	12,9	e
	C (0,70 x 0,40m)	18,2	b	17,3	ab	15,5	b	13,7	c
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	16,4	fg	15,0	hi	13,0	f	12,7	f
	B (0,70 x 0,30m)	17,7	c	15,9	de	14,1	d	13,8	c
	C (0,70 x 0,40m)	19,0	a	17,1	bc	14,9	c	14,6	b
I-214		16,7	b	15,7	b	13,3	c	12,3	c
M-1		15,4	c	14,4	c	12,2	d	11,3	d
B-229		18,2	a	16,7	a	15,7	a	14,4	a
665		17,1	b	16,2	ab	14,6	b	12,9	c
S ₁₋₅		17,7	ab	16,0	ab	14,0	bc	13,7	b
	A (0,70 x 0,20m)	15,9	c	14,7	c	13,0	c	12,0	c
	B (0,70 x 0,30m)	17,0	b	15,8	b	14,0	b	13,0	b
	C (0,70 x 0,40m)	18,2	a	16,9	a	14,9	a	13,8	a
PROSEK		17,0		15,8		14,0		12,9	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

Potvrđena je dominacija deltoidnih klonova u odnosu na evroameričke klonove crnih topola u pogledu ostvarenih veličina srednjih prečnika. Najveće prosečne vrednosti prečnika izmerene su kod klona B-229 na obe forme zemljišta, koje su u 2012. godine iznosile 18,2 mm (ogled I), što je za 1,5 mm više nego u ogledu II, dok su vrednosti u 2013. godini iznosile 15,7 mm u ogledu I odnosno 14,4 mm u ogledu II.

Navedene razlike između srednjih prečnika različitih klonova jasno su uslovile grupisanje ovih vrednosti u homogene grupe po *LSD* testu na nivou rizika od 0,05 (tabela 31).

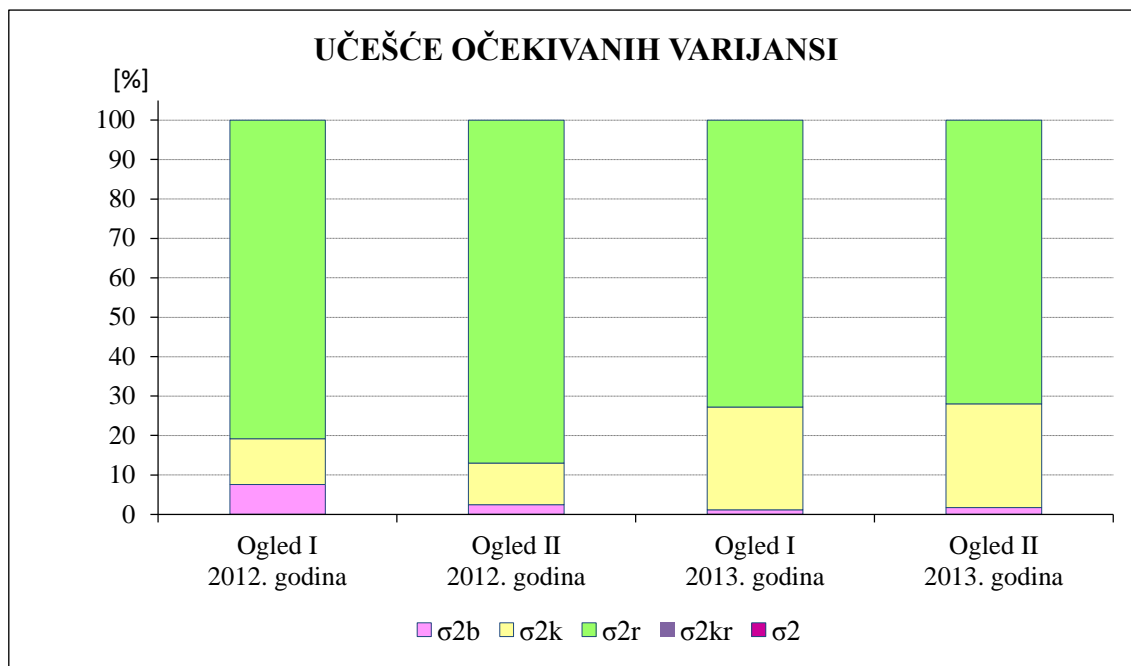
Postignuti prečnici pri tretmanu C u proseku su bili veći za 0,8-1,2 mm (5,8 -6,6%) u odnosu na prečnike u tretmanu B, dok je razlika u odnosu na prečnike u tretmanu A veća i kretala se od 1,8 do 2,3 mm (12,6-13%) za obe godine merenja.

Srednje veličine prečnika ožiljenica dominantno su uslovljene faktorom *gustina sadnje* (preko 70%) u obe godine istraživanja (tabela 32).

Tabela 32. Očekivane varijanse posmatranih faktora kod srednjih prečnika ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Očekivane varijanse	2012. godina		2013. godina	
	Ogled I	Ogled II	Ogled I	Ogled II
σ^2_{blok}	25,6	6,5	2,9	3,55
σ^2_{klon}	38,97	26,97	61,77	54,45
$\sigma^2_{gus. sadnje}$	272,1	222,8	172,4	149,3
$\sigma^2_{klon \times gus. sadnje}$	0	0	0,01	0,045
σ^2	0,09	0,07	0,05	0,03
Suma	336,76	256,34	237,13	207,375

Povećanje prostora za rast pozitivno se odrazilo na srednje prečnike istraživanih klonova crnih topola koji su pri tretmanu C, odnosno najmanjoj gustini sadnje ostvarili najveće vrednosti. Višestruko manji uticaj na prečnike ostvario je faktor *klon* (grafikon 18), čiji je doprinos očekivane varijanse u ukupnom variranju kod ogleda u 2013. godine, u proseku iznosio oko 26%, dok je u 2012. godini ovaj faktor uticao sa oko 11%. Uticaj interakcije faktora *klon* x *gustina sadnje* zabeležen je samo u 2013. godini, dok je uticaj bloka izraženiji u 2012. godini (7,6% i 2,5%) nego u 2013. godini (1,2% i 1,7%).



Grafikon 18. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih prečnika ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Razlike u ostvarenim srednjim veličinama prečnika u 2012. i 2013. godini, potvrđene su i trofaktorijalnom analizom varijanse sa visoko signifikantnim vrednostima F količnika za faktore *godina*, *ogled* i *gustina sadnje* (tabela 33).

Tabela 33. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na srednje prečnike ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	661,69	< 0,001	1.149,3	< 0,001	381,51	< 0,001	601,61	< 0,001	383,16	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	55,81	< 0,001	114,75	< 0,001	127,97	< 0,001	117,48	< 0,001	42,62	< 0,001
Gustina sadnje	2	79,93	< 0,001	112,54	< 0,001	106,13	< 0,001	88,46	< 0,001	66,41	< 0,001
Godina x Ogled	1	0,00	0,989	0,29	0,593	0,85	0,364	10,42	0,003	20,60	< 0,001
Godina x G. sadnje	2	2,13	0,134	5,83	0,006	0,07	0,936	0,57	0,573	0,77	0,469
Ogled x G. sadnje	2	0,19	0,829	0,45	0,638	0,39	0,683	0,05	0,950	0,20	0,816
God. x Ogl. x G.sad.	2	0,03	0,974	0,04	0,961	0,24	0,792	0,32	0,730	0,19	0,825

Očekivana varijansa faktora *godina* kretala se od 70,1% kod klona B-229 do 89% kod klona I-214. Veću reakciju deltoidnih klonova na zemljište pokazala je i vrednost varijanse faktora *ogled*, koja je kod klona B-229 iznosila 23,4% (tabela 34).

Tabela 34. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih prečnika ožiljenica istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Doprinos očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	89,0	88,3	70,1	80,0	83,9
Ogled (forma zemljišta)	1	7,4	8,7	23,4	15,5	9,1
Gustina sadnje	2	3,6	2,9	6,5	3,9	4,8
Godina x Ogled	1	0,0	0,0	0,0	0,6	2,2
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Ogled x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Greška	36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

Uticaj gustine sadnje nalazio se u rasponu od 2,9% kod klona M-1 do 6,5% kod klona B-229. Interakcija faktora *godina* x *ogled* jedino je manji uticaj ostvarila kod klonova 665 i S₁₋₅ u iznosu od 0,6% odnosno 2,2%. Kod klona M-1 u maloj meri uticala je interakcija faktora *godina* x *gustina sadnje* u iznosu od 0,1%, dok ostale interakcije nisu bile značajne (tabela 34).

6.3. Preživljavanje sadnica tipa 1/2

Na procenat preživljavanja sadnica na kraju drugog vegetacionog perioda 2013. i 2014. godine u posmatranim ogledima, različito se ispoljio uticaj faktora *klon*, *gustina sadnje*, kao i samog bloka, pri čemu je samo faktor *klon* pokazao visoko signifikantnu značajnost (tabela 35).

Tabela 35. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na preživljavanje sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	0,84	0,4783	2,78	0,0530	3,25	0,0311	3,68	0,0193
Klon	4	12,29	< 0,001	12,26	< 0,001	19,43	< 0,001	10,72	< 0,001
Gustina sadnje	2	3,6	0,0361	4,29	0,0202	1,75	0,1869	0,77	0,4702
Klon x Gust. sadnje	8	0,22	0,9856	1,15	0,3522	1,43	0,2141	1,05	0,4185

Na kraju drugog vegetacionog perioda u 2013. godini postignuti su bolji rezultati preživljavanja sadnica tipa 1/2 u odnosu na 2014. godinu, pri čemu su nešto veće vrednosti zabeležene na peskovitoj formi zemljišta (82,5-96,5%) nego na peskovito-ilovastoj formi (82-94%) kod istraživanih klonova crnih topola. Najveći procenat preživljavanja u proseku ostvaren je kod klona M-1 (93,2-94,2%), a najmanji kod klona S₁₋₅ od 83,8 do 85% (tabela 36).

Procenat preživelih sadnica tipa 1/2 u 2014.godini kretao se od 78 do 94% (ogled I) odnosno od 77 do 95,5% (ogled II).

Tabela 36. Rezultati LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na preživljavanje sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}	[%]	LSD _{0,05}
I-214	A (0,70 x 0,20m)	85,0	cd*	90,0	bcdef	90,0	abc	81,5	cd
	B (0,70 x 0,30m)	83,5	cd	91,5	bcd	83,5	def	84,5	bcd
	C (0,70 x 0,40m)	86,5	cd	93,0	bc	90,5	ab	79,5	cd
M-1	A (0,70 x 0,20m)	92,5	ab	92,0	bcde	94,0	a	90,0	b
	B (0,70 x 0,30m)	93,0	ab	96,5	a	94,0	a	95,5	a
	C (0,70 x 0,40m)	94,0	a	94,0	b	91,5	a	90,5	b
B-229	A (0,70 x 0,20m)	87,5	cd	88,5	cdefg	86,0	bcde	86,0	bc
	B (0,70 x 0,30m)	87,0	cd	89,5	bcdef	82,0	ef	84,5	bcd
	C (0,70 x 0,40m)	89,0	bc	91,5	bcde	89,0	abcd	83,5	bcd
665	A (0,70 x 0,20m)	85,5	cd	87,5	defg	84,0	def	83,0	bcd
	B (0,70 x 0,30m)	82,0	d	90,5	bcdef	84,5	cdef	84,5	bcd
	C (0,70 x 0,40m)	89,0	bc	86,5	efg	83,0	ef	87,5	bc
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	83,0	cd	82,5	g	81,5	ef	79,0	cd
	B (0,70 x 0,30m)	82,5	d	85,5	fg	78,0	f	77,0	d
	C (0,70 x 0,40m)	86,0	cd	87,0	defg	78,5	f	79,5	cd
I-214		85,0	bc	91,5	b	88,0	b	81,8	bc
M-1		93,2	a	94,2	a	93,2	a	92,0	a
B-229		87,8	b	89,8	bc	85,7	bc	84,7	b
665		85,5	bc	88,2	cd	83,8	c	85,0	b
S ₁₋₅		83,8	c	85,0	d	79,3	d	78,5	c
	A (0,70 x 0,20m)	86,7	ab	88,1	b	87,1	a	83,9	a
	B (0,70 x 0,30m)	85,6	b	90,7	a	84,4	a	85,2	a
	C (0,70 x 0,40m)	88,9	a	90,4	ab	86,5	a	84,1	a
PROSEK		87,1		89,7		86,0		84,4	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (LSD) na nivou rizika od 0,05.

Na obe forme zemljišta u 2014. godini, klon M-1 pokazao je dominaciju u pogledu preživljavanja sadnica sa ostvarenim prosečnim procentom u ogledu I od 93,2% i 92% u ogledu II. Najniži prosek preživljavanja sadnica zabeležen je kod klona S₁₋₅ u iznosu od 79,3% (ogled I), odnosno 78,5% (ogled II).

Razlike klimatskih elemenata, pre svega količine i rasporeda padavina, manje su između 2013. i 2014. godine, što je uslovalo manji uticaj na preživljavanje sadnica tipa 1/2 evroameričkih klonova, a iskazano putem očekivanih varijansi (tabele 37, 38).

Tabela 37. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na preživljavanje sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost
Godina	1	3,44	0,072	0,90	0,349	5,10	0,030	6,07	0,019	42,10	< 0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	0,12	0,731	0,18	0,674	0,30	0,590	4,09	0,051	0,10	0,752
Gustina sadnje	2	0,29	0,752	2,74	0,078	1,27	0,294	0,95	0,396	2,00	0,150
Godina x Ogled	1	13,53	< 0,001	0,63	0,434	0,98	0,328	0,60	0,445	1,38	0,248
Godina x G. sadnje	2	0,35	0,709	0,36	0,698	0,31	0,738	0,12	0,890	3,40	0,045
Ogled x G. sadnje	2	1,68	0,200	2,42	0,103	0,50	0,609	1,44	0,251	1,00	0,377
God. x Ogl. x G. sad.	2	0,53	0,593	0,09	0,919	0,68	0,511	5,95	0,006	0,48	0,621

Očekivana varijansa faktora **godina** najviše je izražena kod deltoidnih klonova i kretala se od 57,5% (klon 665) do 97,5% (klon S₁₋₅). Kod klona M-1 faktor **gustina sadnje** je najviše uticao na preživljavanje sa 59%, dok je uticaj interakcije **ogled** x **gustina sadnje** iznosio 24,1%. Uticaj interakcije faktora **godina** x **ogled** u iznosu od 69,7% pokazuje značajno različitu reakciju u preživljavanju sadnica tipa 1/2 klona I-214 na formu zemljišta tipa fluvisol u klimatskim uslovima koji su vladali 2013. i 2014. godine. Uticaji ostalih faktora, kao i njihovih interakcija na preživljavanje sadnica tipa 1/2, prikazani su u tabeli 38.

Tabela 38. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju kod preživljavanja sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Učešće očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	27,1	0,0	94,2	57,5	97,5
Ogled (forma zemljišta)	1	0,0	0,0	0,0	35,1	0,0
Gustina sadnje	2	0,0	59,0	2,0	0,0	0,8
Godina x Ogled	1	69,7	0,0	0,0	0,0	0,4
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Ogled x Gustina sadnje	2	1,3	24,1	0,0	0,8	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0
Greška	36	1,9	16,9	3,8	1,9	0,4
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

6.4. Srednje visine i srednji prečnici sadnica tipa 1/2

6.4.1. Srednje visine sadnica tipa 1/2

Srednje visine sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini značajno su bile uslovljene faktorima *klon* i *gustina sadnje*, ali i značajnim uticajem ponavljanja (bloka). Značajnost interakcije faktora *klon* x *gustina* sadnje utvrđena je samo u 2014. godini na obe forme zemljišta tipa fluvisol (tabela 39).

Tabela 39. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na srednje visine sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> količnik	<i>p</i> vrednost
Blok	3	12,7	< 0,001	67	< 0,001	425	< 0,001	185	< 0,001
Klon	4	70,4	< 0,001	335	< 0,001	1903	< 0,001	1000	< 0,001
Gustina sadnje	2	142,3	< 0,001	539	< 0,001	3941	< 0,001	1958	< 0,001
Klon x Gust. sadnje	8	0,3	0,953	1	0,6952	8	< 0,001	2	0,0488

Srednje vrednosti visina sadnica 2013. godine kretale su se u rasponu od 387 do 438 cm u ogledu I, a u ogledu II od 378 do 428 cm. Na istim formama zemljišta postignute su veće srednje visine u 2014. godini koje su se kretale u rasponu od 393 do 447 cm u ogledu I, odnosno od 384 do 439 cm u ogledu II. Unutar navedenih raspona

nalaze se srednje visine pojedinih klonova u zavisnosti od gustine sadnje reznica, a njihove razlike su razdvojene u homogene grupe po *LSD* testu na nivou rizika od 0,05 (tabela 40).

Najveće srednje visine sadnica tipa 1/2 pri svim gustinama sadnje ostvario je klon B-229, a najmanje klon M-1 na obe forme zemljišta u 2013. i 2014. godini.

Primenjene gustine sadnje pokazale su pozitivan uticaj na postignute srednje visine sadnica tipa 1/2, što je uslovalo jasno grupisanje srednjih visina istraživanih klonova u homogene grupe po *LSD* testu na nivou rizika od 0,05 (tabela 40).

Tabela 40. Rezultati *LSD* testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje visine sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]	Hs [cm]	LSD [0,05]
I-214	A (0,70 x 0,20m)	394,7	j*	386,2	k	401,5	m	394,1	l
	B (0,70 x 0,30m)	407,3	h	397,9	i	414,7	ij	406,9	i
	C (0,70 x 0,40m)	421,8	cde	410,2	e	426,1	f	418,5	f
M-1	A (0,70 x 0,20m)	387,3	k	377,5	l	392,6	n	384,4	m
	B (0,70 x 0,30m)	399,6	ij	389,4	j	404,6	l	398,4	k
	C (0,70 x 0,40m)	409,8	gh	401,2	gh	415,5	i	407,6	i
B-229	A (0,70 x 0,20m)	413,8	fg	405,1	f	418,1	h	411,5	h
	B (0,70 x 0,30m)	425,4	cd	417,2	c	433,3	c	427,7	c
	C (0,70 x 0,40m)	437,8	a	428,3	a	446,6	a	438,7	a
665	A (0,70 x 0,20m)	409,7	gh	402,5	fg	413,9	j	407,2	i
	B (0,70 x 0,30m)	420,5	de	413,8	d	427,6	e	420,9	e
	C (0,70 x 0,40m)	431,7	ab	423,8	b	439,8	b	432,6	b
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	405,8	hi	399,3	hi	409,8	k	401,8	j
	B (0,70 x 0,30m)	417,0	ef	409,8	e	421,1	g	415,7	g
	C (0,70 x 0,40m)	427,1	bc	419,2	c	431,9	d	425,6	d
I-214		407,9	bc	398,1	b	414,1	d	406,5	d
M-1		398,9	c	389,4	c	404,2	e	396,8	e
B-229		425,7	a	416,9	a	432,7	a	425,9	a
665		420,6	a	413,4	a	427,1	b	420,3	b
S ₁₋₅		416,6	b	409,4	a	421,0	c	414,4	c
	A (0,70 x 0,20m)	402,2	c	394,1	c	407,2	c	399,8	c
	B (0,70 x 0,30m)	414,0	b	405,6	b	420,3	b	413,9	b
	C (0,70 x 0,40m)	425,6	a	416,6	a	432,0	a	424,6	a
PROSEK		413,9		405,4		419,8		412,8	

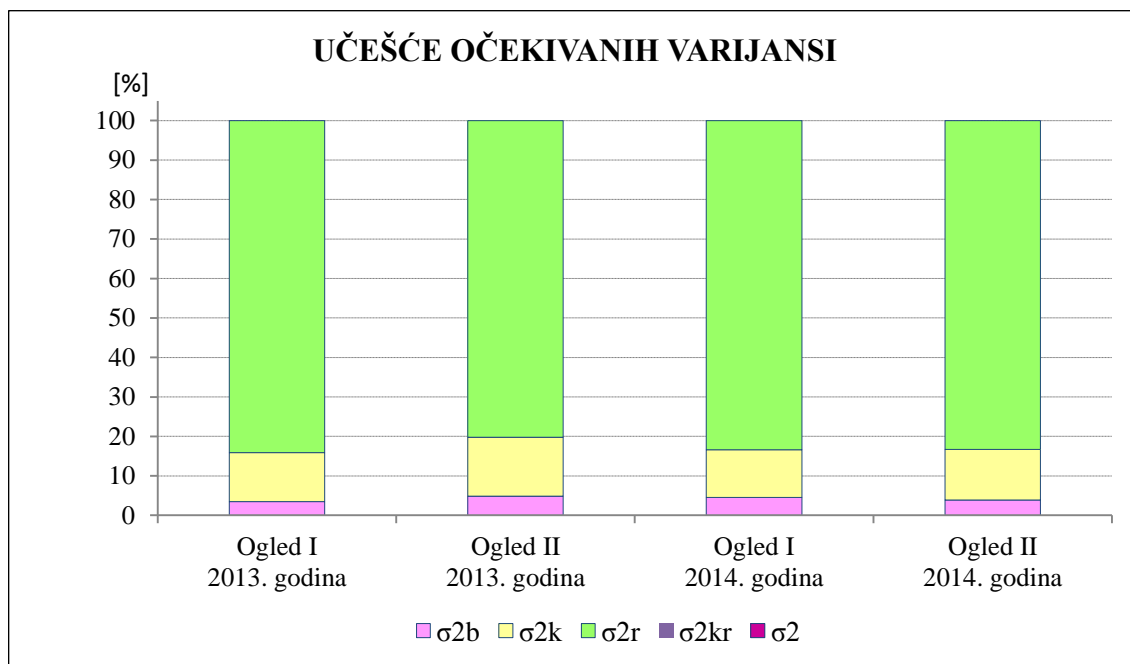
* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (*LSD*) na nivou rizika od 0,05.

Jasnija slika uticaja gustine sadnje na postignute srednje visine sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola vidljiva je preko doprinosa očekivanih varijansi ovog faktora u ukupnom variranju (tabela 41).

Tabela 41. Očekivane varijanse posmatranih faktora kod srednjih visina sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Očekivane varijanse	2013. godina		2014. godina	
	Ogled I	Ogled II	Ogled I	Ogled II
σ^2_{blok}	1125	1535	1655	1445
σ^2_{klon}	4011	4680	4458	4725
$\sigma^2_{gus. sadnje}$	27210	25110	30790	30850
$\sigma^2_{klon \times gus. sadnje}$	0	0	3	0,5
σ^2	19	5	1	2
Suma	32365	31330	36907	37022,5

Faktor *gustina sadnje* imao je dominantan uticaj (80,1-84,1%) na postignute vrednosti srednjih visina u obe posmatrane godine. Faktor *klon* je imao daleko manji uticaj koji se kretao od 12,1 do 14,9%. Očekivana varijansa bloka kretala se u rasponu od 3,5 do 4,9% i pokazala je najmanji uticaj na postignute srednje visine sadnica (grafikon 19).



Grafikon 19. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih visina sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Na osnovu rezultata trofaktorijalne analize varijanse, pokazana je visoka značajnost faktora *godina*, *ogled* i *gustina sadnje* na proizvodnju sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini, pri čemu su najveće vrednosti *F* količnika dobijene kod faktora *gustina sadnje* kod svih istraživanih klonova crnih topola (tabela 42).

Tabela 42. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na srednje visine sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost	<i>p</i> vrednost	<i>p</i> vrednost	<i>F</i> test	<i>p</i> vrednost
Godina	1	14,2	< 0,001	27,5	< 0,001	29,3	< 0,001	27,4	< 0,001	12,8	0,001
Ogled (forma zemlj.)	1	20,2	< 0,001	48,4	< 0,001	27,3	< 0,001	30,8	< 0,001	28	< 0,001
Gustina sadnje	2	55,8	< 0,001	120,4	< 0,001	99,8	< 0,001	115	< 0,001	93,9	< 0,001
Godina x Ogled	1	0,3	0,564	0,7	0,397	0,5	0,500	0	0,868	0	0,834
Godina x G. sadnje	2	0,1	0,921	0,1	0,939	0,8	0,451	0,8	0,440	0,3	0,751
Ogled x G.sadnje	2	0,1	0,939	0	0,959	0,1	0,882	0	0,962	0	0,956
God. x Ogl. x G.sad.	2	0,1	0,948	0,2	0,852	0	0,990	0	0,994	0,2	0,854

Očekivana varijansa faktora *godina* nije ispoljila toliko značajan uticaj na srednje visine sadnica tipa 1/2 kao što je to bio slučaj kod ožiljenica nakon prvog vegetacionog perioda (tabela 43). Očekivane varijanse ovog faktora kretale su se od 16,8% (klon S₁₋₅) do 32,3% (klon B-229).

Tabela 43. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih visina sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Učešće očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	26,0	23,3	32,3	28,0	16,8
Ogled (forma zemljišta)	1	37,7	41,6	30,0	31,6	38,6
Gustina sadnje	2	36,0	35,0	37,6	40,2	44,4
Godina x Ogled	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogled x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Greška	36	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

Vrednosti faktora *ogled*, u rasponu od 30% (B-229) do 41,6% (M-1), upućuju na značaj izbora forme zemljišta za proizvodnju sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova. Ostvarene veće srednje visine sadnica tipa 1/2 kod deltoidnih klonova upravo ukazuju na veću značajnost uticaja gustine sadnje nego zemljišta, pogotovo kod klonova 665 i S₁₋₅ koji su još u fazi testiranja, što potvrđuju i vrednosti očekivanih varijansi koje su se kretale od 37,6 do 44,4%. Interakcije posmatranih faktora nisu imale uticaj na srednje vrednosti visina sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova (tabela 43).

6.4.2. Srednji prečnici sadnica tipa 1/2

Visoka značajnost uticaja bloka, kao i faktora *klon*, *gustina sadnje* i njihove interakcije na postignute srednje vrednosti prečnika sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini, potvrđene su testom dvofaktorijalne analize varijanse (tabela 44).

Tabela 44. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	Br. step. slob. (df)	2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
		<i>F</i> <i>količnik</i>	<i>p</i> <i>vrednost</i>	<i>F</i> <i>količnik</i>	<i>p</i> <i>vrednost</i>	<i>F</i> <i>količnik</i>	<i>p</i> <i>vrednost</i>	<i>F</i> <i>količnik</i>	<i>p</i> <i>vrednost</i>
Blok	3	12,8	< 0,001	27,8	< 0,001	76,6	< 0,001	55,2	< 0,001
Klon	4	618,1	< 0,001	465	< 0,001	1004,8	< 0,001	573,4	< 0,001
Gustina sadnje	2	218,9	< 0,001	293	< 0,001	483,4	< 0,001	469,4	< 0,001
Klon x Gust. sadnje	8	4,6	< 0,001	4,7	< 0,001	9,2	< 0,001	9,9	< 0,001

Srednje vrednosti prečnika u ogledu I, 2013. godine, kretale su se od 20,1 mm do 32,1 mm, što su nešto veće vrednosti u odnosu na ogled II, gde je raspon kretanja srednjih prečnika od 19,3 mm do 30,1 mm (tabela 45).

Posmatrajući obe godine, u 2014. godini postignuti veći prečnici još jednom ukazuju na značajan uticaj vremenskog roka čepovanja ožiljenica, što se ogleda u dužini vegetacionog perioda. Srednji prečnici u 2014. godini kretali su se u rasponu od 20,5 do 34,8 mm (ogled I) odnosno od 19,6 do 32,4 mm (ogled II). Razlike u postignutim vrednostima srednjih prečnika pojedinih klonova uslovile su grupisanje u različite homogene grupe prema *LSD* testu na nivou rizika od 0,05 (tabela 45).

Za razliku kod ožiljenica, gde je klon B-229 ostvario najveće prečnike, kod proizvodnje sadnica tipa 1/2 klon 665 ostvario je najveće prečnike u obe godine

istraživanja pri svim gustinama sadnje, dok su klonovi B-229 i S₁₋₅ ostvarili približno jednake prosečne prečnike na obe forme zemljišta.

Prosečne vrednosti srednjih prečnika klona 665 kretale su se od 27,7 do 31,6 mm i veće su za 26-30% od srednjih prečnika klona M-1, koji je ostvario najmanje srednje prečnike (20,5-22,1 mm) u toku obe godine istraživanja.

Dobijene razlike između srednjih prečnika pri datim gustinama sadnje, značajne su prema *LSD* testu na nivou značajnosti od 0,05 (tabela 45).

Tabela 45. Rezultati *LSD* testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje reznica na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

<i>Tretman</i>		2013. godina				2014. godina			
		Ogled I		Ogled II		Ogled I		Ogled II	
<i>Klon</i>	<i>Gustina sadnje</i>	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]	Ds [mm]	LSD [0,05]
I-214	A (0,70 x 0,20m)	21,2	i*	20,2	i	21,8	j	20,9	i
	B (0,70 x 0,30m)	22,6	h	21,7	h	23,1	i	22,3	h
	C (0,70 x 0,40m)	24,4	g	23,3	g	24,7	g	24,0	g
M-1	A (0,70 x 0,20m)	20,1	j	19,3	j	20,5	k	19,6	j
	B (0,70 x 0,30m)	21,1	i	20,5	i	21,9	j	21,4	i
	C (0,70 x 0,40m)	22,1	h	21,9	h	24,0	h	23,0	h
B-229	A (0,70 x 0,20m)	25,7	f	23,5	g	27,4	f	24,9	f
	B (0,70 x 0,30m)	28,3	e	25,9	de	30,2	d	27,8	d
	C (0,70 x 0,40m)	30,8	b	28,8	b	32,6	b	30,9	b
665	A (0,70 x 0,20m)	28,1	e	25,5	e	28,6	e	25,9	e
	B (0,70 x 0,30m)	29,8	cd	27,7	c	31,4	c	29,1	c
	C (0,70 x 0,40m)	32,1	a	30,1	a	34,8	a	32,4	a
S ₁₋₅	A (0,70 x 0,20m)	26,5	f	24,4	f	26,8	f	24,6	fg
	B (0,70 x 0,30m)	29,1	d	26,4	d	30,0	d	27,3	d
	C (0,70 x 0,40m)	30,6	bc	28,3	bc	32,4	b	30,5	b
I-214		22,7	c	21,7	c	23,2	c	22,4	d
M-1		21,1	d	20,5	c	22,1	d	21,3	e
B-229		28,3	b	26,1	b	30,1	b	27,9	b
665		30,0	a	27,7	a	31,6	a	29,1	a
S ₁₋₅		28,7	ab	26,4	ab	29,7	b	27,4	c
	A (0,70 x 0,20m)	24,3	b	22,6	b	25,0	c	23,2	c
	B (0,70 x 0,30m)	26,2	ab	24,4	b	27,3	b	25,6	b
	C (0,70 x 0,40m)	28,0	a	26,5	a	29,7	a	28,1	a
PROSEK		26,2		24,5		27,3		25,6	

* Ista slova znače da ne postoje statistički značajne razlike između gustina sadnje po testu najmanje značajne razlike (*LSD*) na nivou rizika od 0,05.

Najveća gustina sadnje (tretman A) uslovila je u ogledu I, 2013.godine, u proseku srednji prečnik od 24,3 mm, što je za 1,7 mm više od srednjeg prečnika pri istoj gustini u ogledu II. Pri tretmanu B, srednji prečnik u ogledu I iznosi 26,2 mm, dok je u ogledu II 24,4 mm. Pri tretmanu C postignute su najveće vrednosti prečnika, pri čemu je na peskovito-ilovastoj formi postignut za 1,5 mm veći prečnik nego na peskovitoj formi zemljišta koji iznosi 26,5 mm.

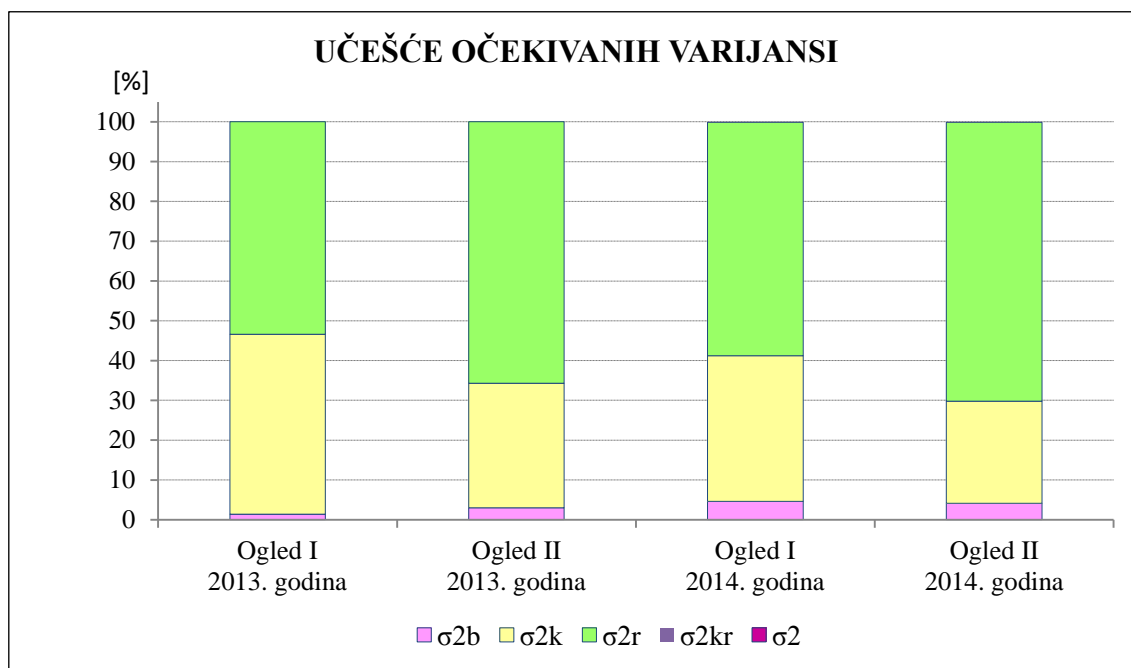
U 2014. godini, tretman A uslovio je u ogledu I srednji prečnik od 25 mm, a u ogledu II prečnik od 23,2 mm. Kod tretmana B u ogledu I, srednji prečnik je za 1,7 mm veći nego srednji prečnik u ogledu II koji iznosi 25,6 mm. Pri najmanjoj gustini sadnje (tretman C) postignute su prosečne vrednosti prečnika od 29,7 mm odnosno 28,1 mm (tabela 45).

Na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola najveći uticaj ostvario je faktor *gustina sadnje*, što pokazuje učešće očekivane varijanse ovog faktora u ukupnom variranju u iznosu od 53,2 do 70,1% (tabela 46, grafikon 20).

Tabela 46. Očekivane varijanse posmatranih faktora na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Očekivane varijanse	2013. godina		2014. godina	
	Ogled I	Ogled II	Ogled I	Ogled II
σ^2_{blok}	18,15	34,25	85	70,5
σ^2_{klon}	568,65	356,34	676,83	446,49
$\sigma^2_{gus. sadnje}$	669,3	747,3	1084,3	1217,9
$\sigma^2_{klon \times gus. sadnje}$	0,56	0,465	0,925	1,16
σ^2	0,31	0,26	0,22	0,26
Suma	1256,97	1138,615	1847,275	1736,31

Faktor *klon* je u ogledu I, 2013. godine, uticao sa 45,2%, a u ogledu II sa 31,3%. Naredne godine, uticaj klona je u ogledu I iznosio 36,6%, dok je u ogledu II iznosio 25,7%. Veće učešće očekivane varijanse ovog faktora u ukupnom variranju ukazuje na različitost klonova u genetičkom potencijalu, koja se pri datim uslovima sredine i određenog tretmana sadnje ističe, pogotovo kod deltoidnih klonova. Uticaj bloka bio je izraženiji u 2014. godini (4,6% i 4,1%) nego u 2013. godini (1,4% i 3%), dok je uticaj interakcije faktora zanemarljiv (grafikon 20).



Grafikon 20. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih prečnika sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Na kraju druge godine istraživanja, primetan je znatno manji uticaj faktora *godina* na postignute srednje prečnike sadnica tipa 1/2 kod svih klonova nego što je to bio slučaj kod ožiljenica na kraju prvog vegetacionog perioda (tabela 47).

Tabela 47. Rezultati testa trofaktorijalne analize varijanse uticaja posmatranih faktora na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214		M-1		B-229		665		S ₁₋₅	
		F test	p vrednost	F test	p vrednost	F test	p vrednost	p vrednost	p vrednost	F test	p vrednost
Godina	1	7,34	0,01	22,51	< 0,001	31,77	< 0,001	18,94	< 0,001	10,55	0,003
Ogled (forma zemlj.)	1	19,92	< 0,001	12,98	< 0,001	47,53	< 0,001	48,95	< 0,001	53,18	< 0,001
Gustina sadnje	2	73,57	< 0,001	73,86	< 0,001	95,25	< 0,001	80,47	< 0,001	77,32	< 0,001
Godina x Ogled	1	0,13	0,720	0,40	0,530	0	0,965	0,07	0,796	0,02	0,895
Godina x G. sadnje	2	0,04	0,959	2,75	0,077	0,22	0,807	2,81	0,073	2,48	0,098
Ogled x G. sadnje	2	0,02	0,976	0,15	0,859	0,29	0,750	0,16	0,849	0,39	0,677
God. x Ogl. x G. sad.	2	0,06	0,937	0,58	0,568	0,07	0,933	0,02	0,984	0,04	0,959

Slično kao kod srednjih visina, faktor **godina** ispoljio je značajno manji uticaj na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 kod svih istraživanih klonova, pri čemu su se vrednosti ovog uticaja kretale od 10,9% kod klona S₁₋₅ do 36,9% kod klona M-1 (tabela 48).

Tabela 48. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju srednjih prečnika sadnica tipa 1/2 istraživanih klonova crnih topola

Izvor varijacije	df	I-214	M-1	B-229	665	S ₁₋₅
		Učešće očekivanih varijansi σ^2 [%]				
Godina	1	12,8	36,9	28,3	19,3	10,9
Ogled (forma zemljišta)	1	38,1	20,6	42,7	51,6	59,6
Gustina sadnje	2	48,7	41,7	28,9	28,5	29,0
Godina x Ogled	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Gustina sadnje	2	0,0	0,5	0,0	0,3	0,3
Ogled x Gustina sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Godina x Ogled x G.sadnje	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Greška	36	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
UKUPNO	47	100	100	100	100	100

Potvrđen je najveći uticaj faktora **ogled** (forma zemljišta) na postignute srednje prečnike sadnica tipa 1/2 deltoidnih klonova, koji je kod posmatranih klonova iznosio preko 42%. Najveći uticaj faktora **gustina sadnje** na srednje prečnike sadnica tipa 1/2 zabeležen je kod evroameričkih klonova, čije su vrednosti očekivanih varijansi iznosile 41,7% (M-1) odnosno 48,7% (I-214). Interakcija posmatranih faktora nije značajno uticala na srednje prečnike sadnica tipa 1/2.

6.5. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 i 1/2

Statistička analiza podataka dobijenih u poljskim ogledima na dve forme zemljišta tipa fluvisol, jasno je ukazala na značajnost razlika u postignutim visinama, kako između primenjenih gustina sadnje, tako i između istraživanih klonova. S obzirom da je dosadašnja praksa pokazala da je zbog ujednačenosti sadnog materijala, sortiranje sadnica na osnovu postignutih visina najpraktičnije vršiti u kategorije širine 50 cm, na prikazanim grafikonima visinskih struktura sadnica obeleženi su visinski pragovi iste širine kako bi bila jasnija slika učešća postignutih visina istraživanih klonova kod tri istraživane gustine sadnje u proizvodnji sadnica crnih topola.

Visinska struktura oba tipa sadnog materijala definisana je numeričkim parametrima: aritmetička sredina (\bar{h}), standardna devijacija (s_d), koeficijent varijacije (c_v), minimum (h_{min}) i maksimum (h_{max}). Oblik visinske strukture definisan je koeficijentima asimetrije (α_3) i spljoštenosti (α_4).

Radi lakšeg sagledavanja i bolje preglednosti, visinska struktura sadnica će se prikazati pojedinačno po klonu i po tipu sadnog materijala za kompletan period praćenja ogleada, na dve forme zemljišta tipa fluvisol.

6.5.1. Visinska struktura sadnica tipa 1/1

6.5.1.1. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona I-214

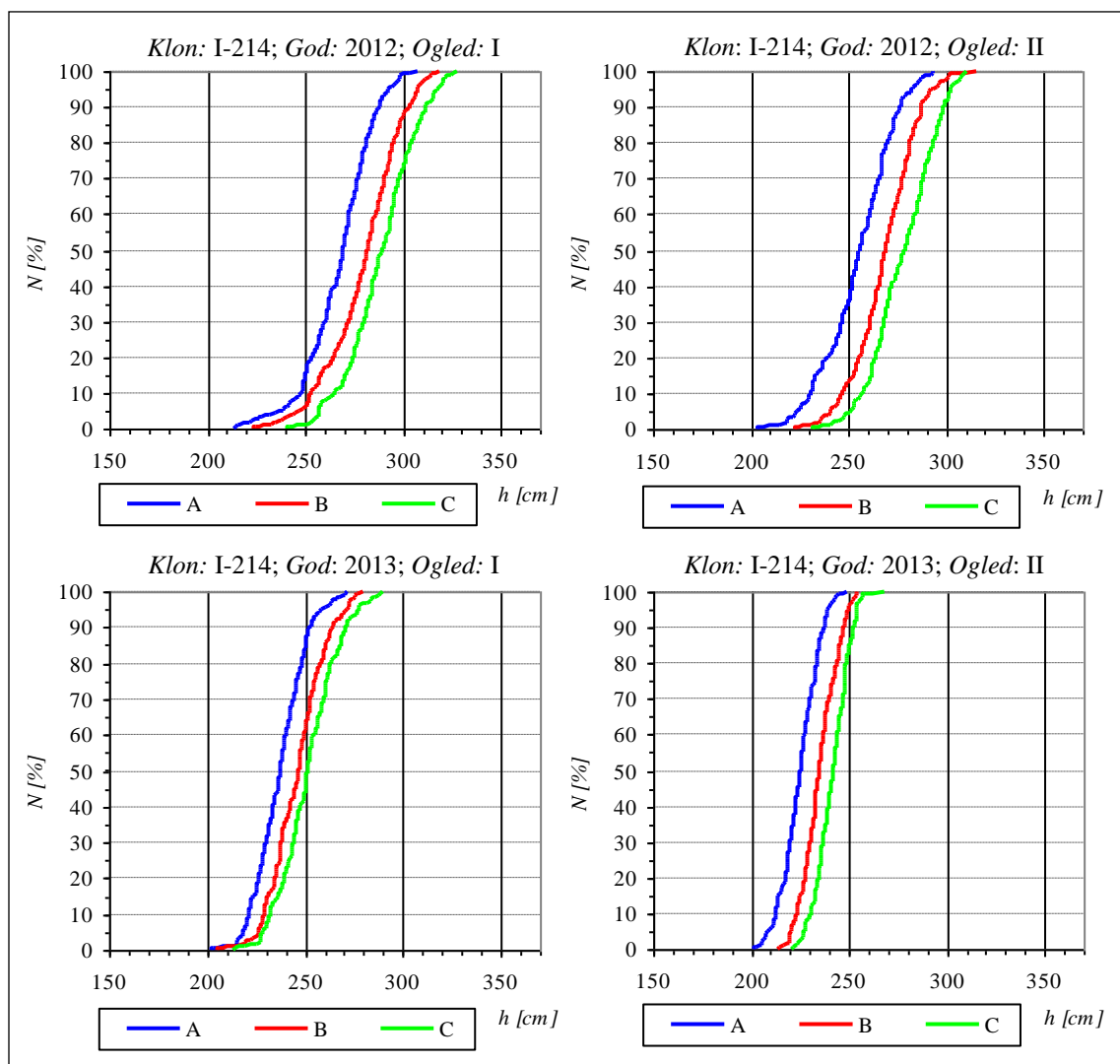
Visinska struktura sadnica tipa 1/1 pokazuje približno jednaku varijabilnost kod klona I-214, posmatrano u svakom ogledu po primenjenim gustinama sadnje (tabela 49). Izraženija varijabilnost visina sadnica u zavisnosti od gustine sadnje dobijena je u ogledu II 2012. godine, u iznosu od 5,8 do 6,8%, dok je manja varijabilnost zabeležena u ogledu I iste godine sa vrednostima od 6,1 do 6,5%. U 2013. godini zabeležene su niže vrednosti koeficijenta varijacije (3,4-6%), što ukazuje na homogeniju strukturu sadnica za primenjene gustine sadnje.

Visinska struktura sadnica tipa 1/1 ovog klona pokazuje izraženu levu asimetriju u 2012. godini u oba ogleada, dok je u ogledu I 2013. godine izražena desna asimetrija u svim tretmanima sadnje. Kod ogleada II 2013. godine, prema vrednostima koeficijenata asimetrije koje su ispod vrednosti od 0,25 u apsolutnom iznosu, pokazana je mala jačina asimetrije (Savić, 2010).

Tabela 49. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona I-214 u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2012. godina						2013. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	179	175	179	188	191	187	180	169	181	167	170	160
$h_s [cm]$	267,7	280	289	255,3	268,8	278,2	237,4	246,2	251,9	225,5	235,6	242
$s_d [cm]$	16,86	18,31	17,56	17,35	15,61	16,03	12,64	13,83	15,01	9,19	8,78	8,27
$c_v [%]$	6,3	6,5	6,1	6,8	5,8	5,8	5,3	5,6	6,0	4,1	3,7	3,4
$h_{min} [cm]$	215	225	242	204	224	233	203	206	214	202	215	222
$h_{max} [cm]$	307	319	328	293	315	310	272	280	290	249	254	268
α_3	-0,534	-0,45	-0,106	-0,259	-0,116	-0,191	0,309	0,135	0,239	-0,075	0,069	-0,04
α_4	3,544	2,94	2,634	2,707	3,016	2,406	3,048	2,833	2,768	2,642	2,346	2,734

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 21. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 kod klona I-214

Koeficijent spljoštenosti (α_4) ne ukazuje na jasne razlike u spljoštenosti visinske strukture ovog klona u zavisnosti od primenjenih gustina sadnje u posmatranim godinama.

Na grafikonu 21 su prikazane sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 klona I-214 u zavisnosti od godine, ogleđa (forma zemljišta tipa fluvisol) i gustine sadnje. Može se uočiti sličnost oblika sumarnih krivih, različita pomenost u koordinatnom sistemu s leva (tretman gustine sadnje A) na desno (tretman gustine sadnje C). U 2012. godini razlike u položaju sumarnih krivih na oba ogleđa su veće u odnosu na 2013. godinu, što ukazuje na bolje uslove za rast ožiljenica u 2012. godini. Kao primer uticaja godine može se videti da je u ogleđu II, pri tretmanu gustine sadnje C u 2012. godini učešće sadnica preko 2,5 m iznosilo 95%, a učešće sadnica istog tretmana, u istom ogleđu 2013. godine iznosilo manje od 20%.

6.5.1.2. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona M-1

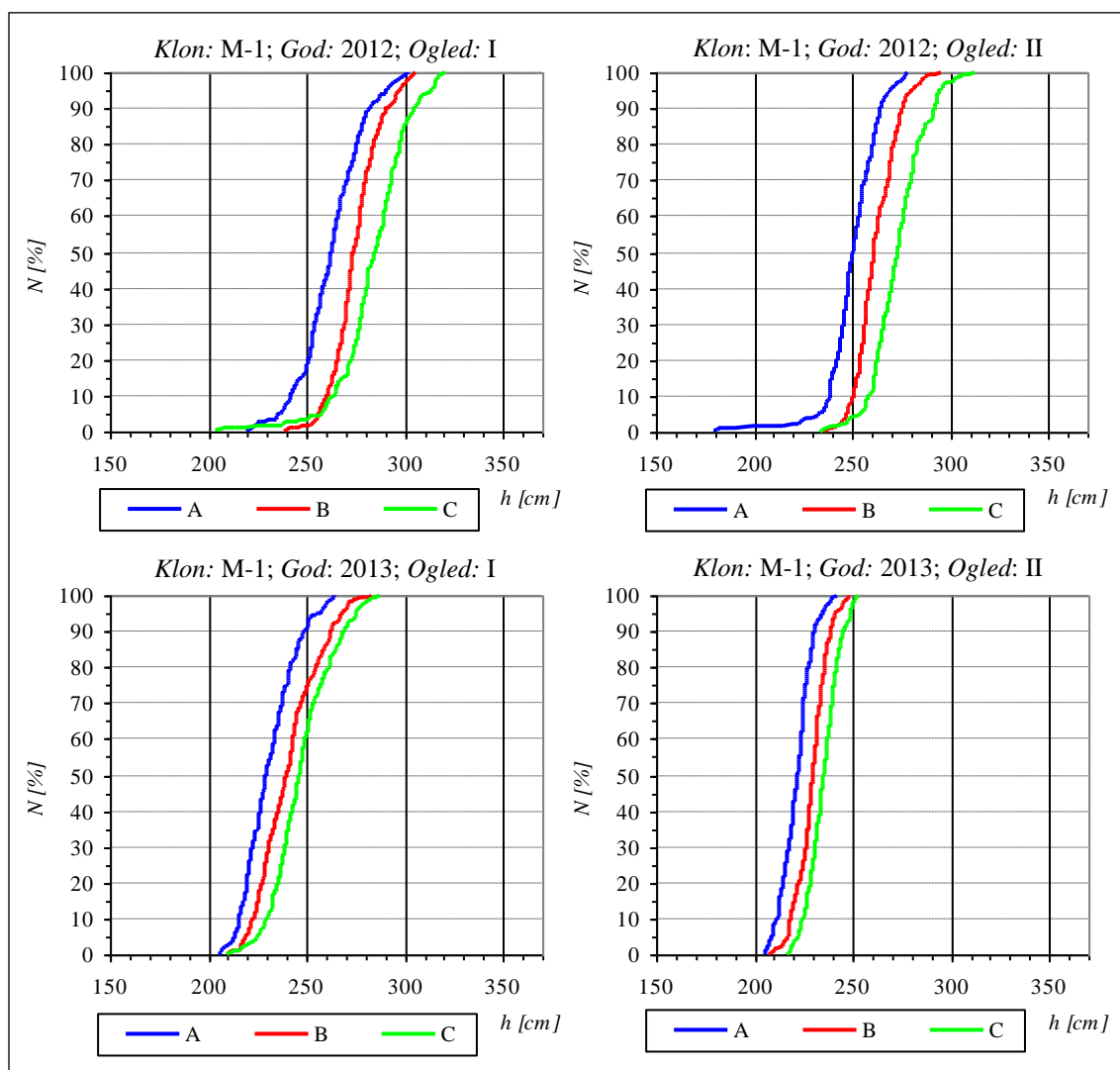
Vrednosti standardne devijacije kod klona M-1 pokazuju veće variranje unutar oba ogleđa 2012. godine. Najmanje variranje zabeleženo je pri tretmanu B, gde je ova vrednost najniža i iznosila je 11,79 cm (ogled I) odnosno 10,14 cm (ogled II). U 2013. godini, vrednosti standardne devijacije su dosta ujednačene kod svih gustina sadnje, pogotovu u ogleđu II, pri čemu je i koeficijent varijacije u ogleđu II u proseku iznosio 3,3% (tabela 50).

Tabela 50. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona M-1u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2012. godina						2013. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	189	186	193	190	196	192	191	193	188	180	191	182
$h_s [cm]$	262,9	275,2	284,2	250,7	262,7	273,7	231,7	241,4	248	222	229,8	235,6
$s_d [cm]$	15,69	11,79	17,46	12,83	10,14	13,07	12,73	14,86	14,85	7,52	7,56	7,73
$c_v [%]$	6,0	4,3	6,1	5,1	3,9	4,8	5,5	6,2	6,0	3,4	3,3	3,3
$h_{min} [cm]$	221	240	205	181	237	235	207	211	211	206	209	218
$h_{max} [cm]$	301	305	321	278	295	312	264	283	287	242	248	253
α_3	-0,017	0,198	-0,863	-1,515	0,416	0,12	0,472	0,449	0,318	0,135	-0,092	0,006
α_4	3,089	3,186	5,779	10,42	3,062	3,347	2,666	2,572	2,784	2,759	2,94	2,554

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Koeficijent asimetrije je u 2012. godine pokazao levu asimetriju pri tretmanu A i desnu asimetriju pri tretmanu B u oba posmatrana ogleda, pri čemu su vrednosti navedenih asimetrija daleko više izražene u ogledu II. Pri tretmanu C nema neke uočljive pravilnosti između ogleda. Kod ogleda I u 2013. godini, koeficijent asimetrije pokazuje srednje izraženu desnu asimetriju pri svim tretmanima. Kod tretmana A u ogledu II izražena je slaba desna asimetrija, dok se u tretmanima B i C uočava sličnost raspodela visina sa normalnom raspodelom, odnosno nema asimetrije.



Grafikon 22. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 kod klona M-1

Koeficijent spljoštenosti pokazuje leptokurtičan raspored kod svih gustina sadnje u 2012. godini, što ukazuje na manje variranje visina sadnica. Za razliku od ove godine, u 2013. godini vrednosti koeficijenta spljoštenosti su ispod 3 i ukazuju na veće variranje visina.

Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 klona M-1 ukazuju na bolje uslove za rast ožiljenica u 2012. godini na obe forme zemljišta tipa fluvisol, što je uticalo na veće postignute visine. Pri tretmanu C na peskovito-ilovastoj formi zemljišta u 2012. godini, učešće sadnica preko 3,0 m je iznosilo 15%, dok u 2013. godini nije bilo sadnica preko ovog visinskog praga (grafikon 22).

6.5.1.3. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona B-229

Vrednosti standardne devijacije visina u svim gustinama sadnje pokazuju veće variranje kod ogleda I (15,42-18,8 cm) nego u ogledu II (10,13-13,6 cm) u obe posmatrane godine, što se može videti i preko koeficijenta varijacije (tabela 51).

Tabela 51. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona B-229 u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2012. godina						2013. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	177	176	179	182	181	184	172	164	179	172	171	169
$h_s [cm]$	279	295,4	306,9	267	280,4	288,2	259	270,3	279,1	246,9	258,1	267,4
$s_d [cm]$	15,42	18,4	17,3	13,06	10,37	11,51	17,02	16,93	18,8	11,45	10,13	10,25
$c_v [%]$	5,5	6,2	5,6	4,9	3,7	4,0	6,6	6,3	6,7	4,6	3,9	3,8
$h_{min} [cm]$	233	227	265	228	252	250	212	208	236	210	231	239
$h_{max} [cm]$	314	335	348	298	309	312	297	309	331	273	278	291
α_3	-0,312	-0,651	0,024	-0,324	0,175	-0,282	-0,154	-0,291	0,017	-0,218	-0,366	-0,054
α_4	2,917	4,002	2,688	3,002	3,099	3,078	2,666	3,622	2,432	2,739	2,599	2,665

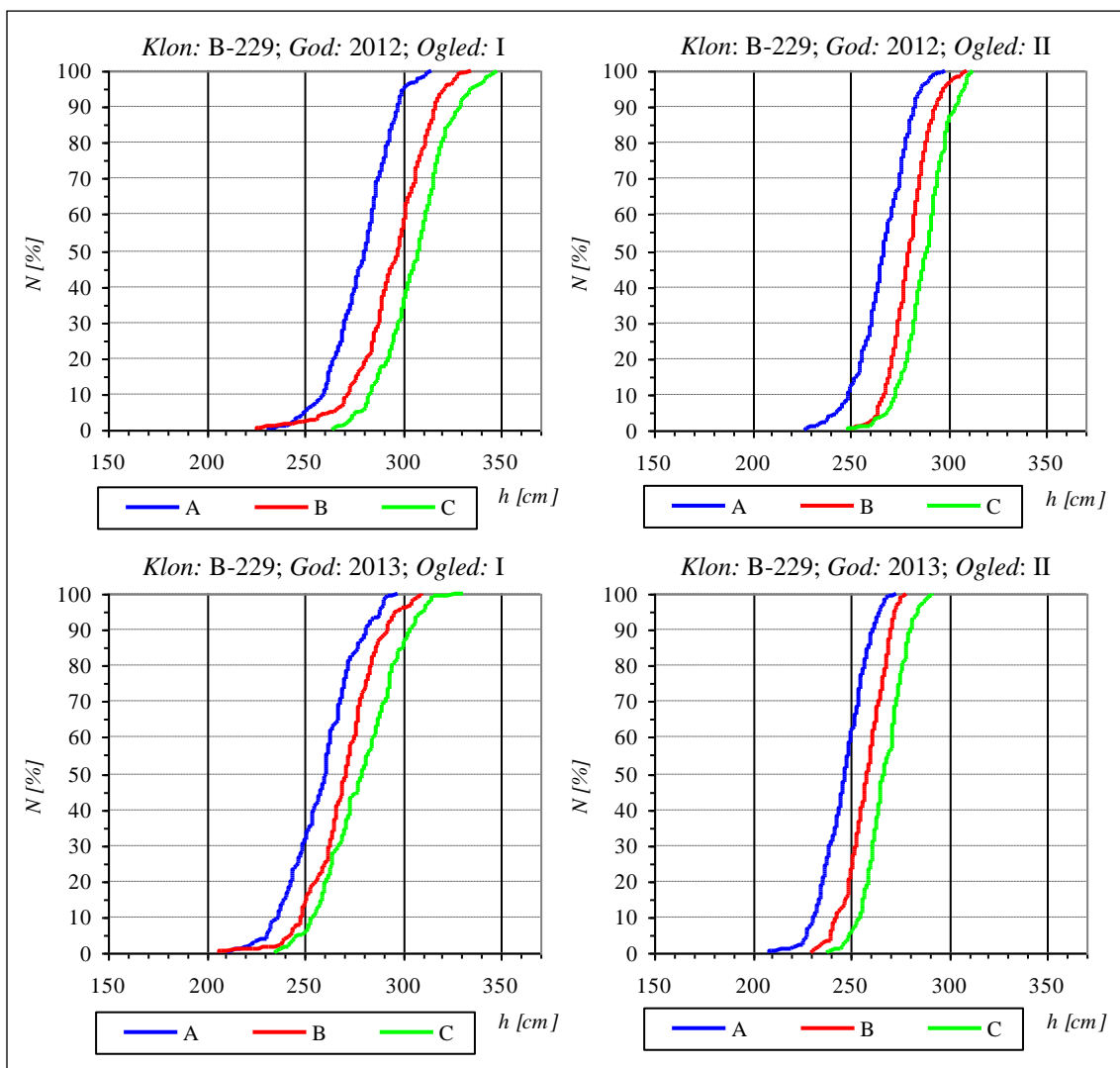
*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Kod tretmana A u obe godine izražena je slaba do srednja leva asimetrija. Jedino je u 2013. godini kod ogleda II pri svim gustinama sadnje izražena leva asimetrija, dok u ostalim ogledima nema izraženog trenda.

Koeficijent spljoštenosti ne ukazuje na jasne razlike u spljoštenosti visinske strukture kod ogleda I u 2012. i 2013. godini, dok je kod ogleda II u 2012. godini izražen izdužen, odnosno u 2013. godini spljošten raspored visina.

Sumarne visinske krive prikazane na grafikonu 23 pokazuju jasan uticaj godine, ogleda i gustine sadnje na zastupljenost sadnica tipa 1/1 u određenim visinskim kategorijama širine 50 cm. Tako na primer, učešće sadnica u intervalu visina od 2,5 do 3,0 m na peskovito-ilovastoj formi zemljišta u 2012. godini se kretalo od 36%

(tretman C) do 90% (tretman A), dok je u 2013. godini na istoj formi zemljišta zabeležena veća zastupljenost sadnica (69-82%) pri svim gustinama sadnje. Na peskovitoj formi zemljišta 2012. godine zastupljenost sadnica u istom rasponu visina (2,5-3,0 m) kretala se od 86 do 96%, dok naredne godine na ovoj formi zemljišta učešće sadnica tipa 1/1 je iznosilo od 38 do 95% pri svim istraživanim gustinama sadnje.



Grafikon 23. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 kod klona B-229

6.5.1.4. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona 665

Vrednosti standardne devijacije kod istraživanih gustina sadnje kretale su se u rasponu od 9,15 do 18,76 cm, pri čemu su veće razlike ovih vrednosti uočljivije u 2013. godini između peskovito-ilovaste i peskovite forme zemljišta (tabela 52).

Tabela 52. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona 665 u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2012. godina						2013. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	174	166	180	176	183	175	168	170	166	167	170	175
$h_s [cm]$	270,9	282,4	290,4	261,1	275,2	284,4	247	258,2	265	231,3	241,1	248,3
$s_d [cm]$	14,56	12,21	14,17	18,76	14,73	16,72	18,56	15,91	18,61	9,84	9,15	9,22
$c_v [%]$	5,4	4,3	4,9	7,2	5,4	5,9	7,5	6,2	7,0	4,3	3,8	3,7
$h_{min} [cm]$	230	241	256	208	234	236	187	218	226	209	220	222
$h_{max} [cm]$	304	314	331	305	326	317	296	304	313	257	273	270
α_3	-0,255	-0,242	-0,015	0,069	0,076	-0,331	-0,14	0,395	0,299	0,195	0,355	-0,393
α_4	2,752	3,357	2,756	2,756	3,725	2,815	3,536	2,906	2,478	2,319	3,124	3,037

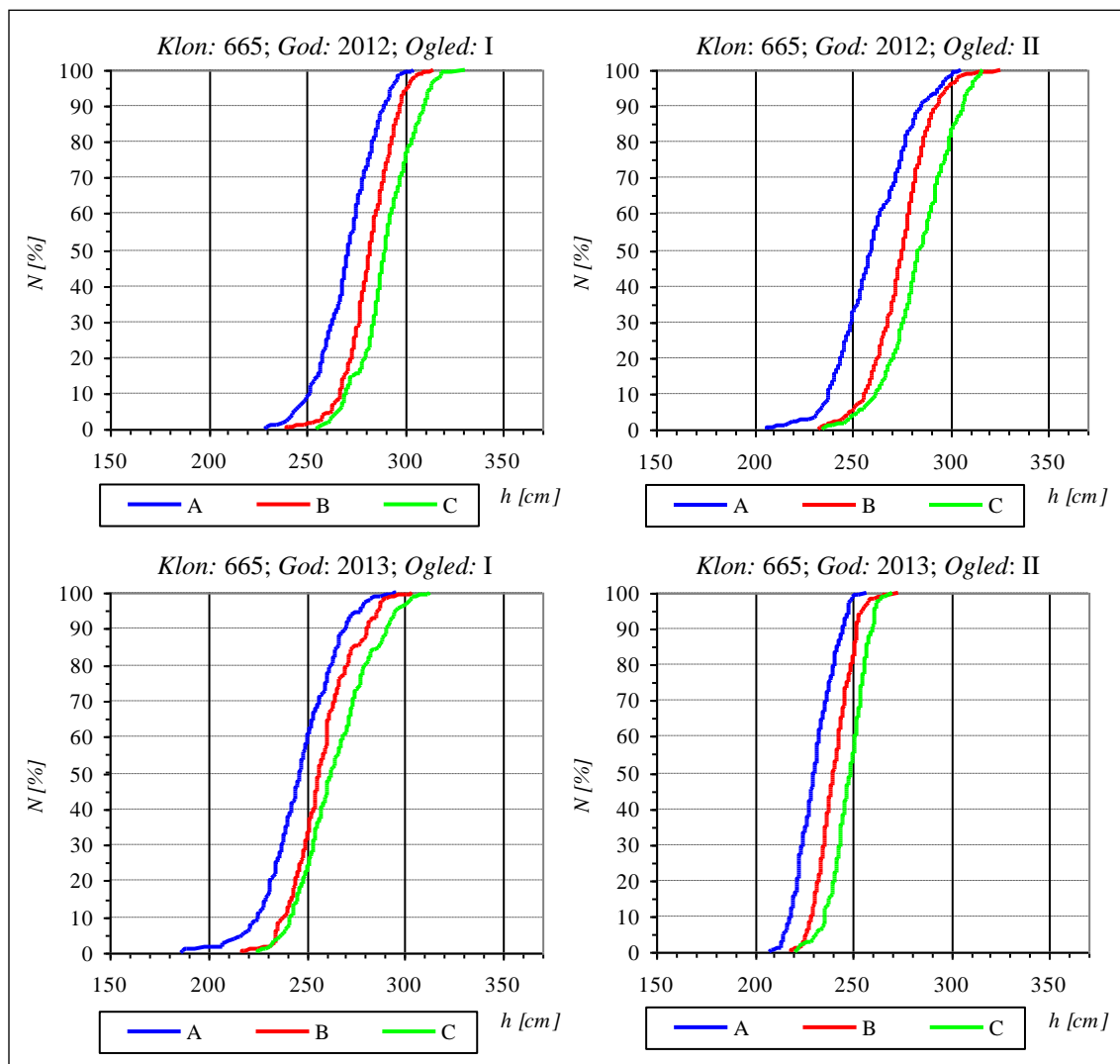
*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Koeficijent varijacije je pokazao najveći procenat variranja kod tretmana A, a najmanji pri tretmanu B kod svih ogleda u 2012. i 2013. godine. Jedino je kod ogleda II u 2013. godini primećeno opadanje vrednosti ovog koeficijenta povećanjem prostora za rast, odnosno smanjivanjem gustine sadnje.

Koeficijent asimetrije jasno pokazuje levu asimetriju kod ogleda I u 2012. godini, pri čemu ova asimetrija postepeno nestaje idući od tretmana A ka tretmanu C. U ostalim ogledima jedino se kod tretmana B primećuje slaba do srednje izražena desna asimetrija. Kod tretmana A, na peskovito-ilovastoj formi (ogled I), kao i kod tretmana C, na peskovitoj formi istog tipa zemljišta (ogled II), izražena je leva asimetrija.

Koeficijent spljoštenosti u 2012. godini kod oba ogleda pokazuje leptokurtičan raspored kod tretmana B, odnosno platikurtičan raspored kod tretmana A i C. Istraživanja u 2013. godini ne pokazuje neku zakonomernost ponašanja kod primenjenih gustina sadnje reznica klona 665.

Na grafikonu 24 prikazane su sumarne krive visina sadnica klona 665 na dve forme zemljišta u obe godine istraživanja. Blago zaostajanje sumarne krive visina sadnica pri tretmanu A u odnosu na tretmane B i C, ukazuje na značaj gustine sadnje, ali i godine na visinsku strukturu sadnica. Tome u prilog govori i zastupljenost sadnica ovog klona preko 3,0 m visine na peskovitoj formi zemljišta, gde je u 2012. godine učešće sadnica iznosilo od 2% (tretman A) do 17% (tretman C), dok naredne godine nije bilo evidentiranih sadnica preko 3,0 m visine.



Grafikon 24. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 kod klona 665

6.5.1.5. Visinska struktura sadnica tipa 1/1 klona S_{1-5}

Vrednosti standardne devijacije najveće su pri tretmanu C, osim u ogledu II 2013. godine, gde je zabeležena najmanja vrednost od 9,7 cm. Koeficijent varijacije je pokazao veće procentualno variranje na peskovito-ilovastoj formi zemljišta, nego na peskovitoj formi (ogled II) u primenjenim gustinama sadnje (tabela 53).

Kod ogleda I u 2012. godini, kao i ogleda II u 2013. godini, izražena je leva asimetrija u svim posmatranim gustinama sadnje, što nije slučaj kod ostalih ogleda gde vrednosti koeficijenta asimetrije pokazuju malu do srednje pozitivnu asimetriju. Međutim, u ogledu II 2012. godine, primetan je rast vrednosti koeficijenta asimetrije smanjenjem gustine sadnje, pri čemu male vrednosti koeficijenta asimetrije upućuju da

je visinska kriva najpribližnja normalnoj raspodeli, te da asimetrije skoro i nema. Za razliku od ovog ogleda, u ogledu I 2013. godine, uočljivo je smanjenje vrednosti ovog koeficijenta posmatrajući od tretmana A ka tretmanu C.

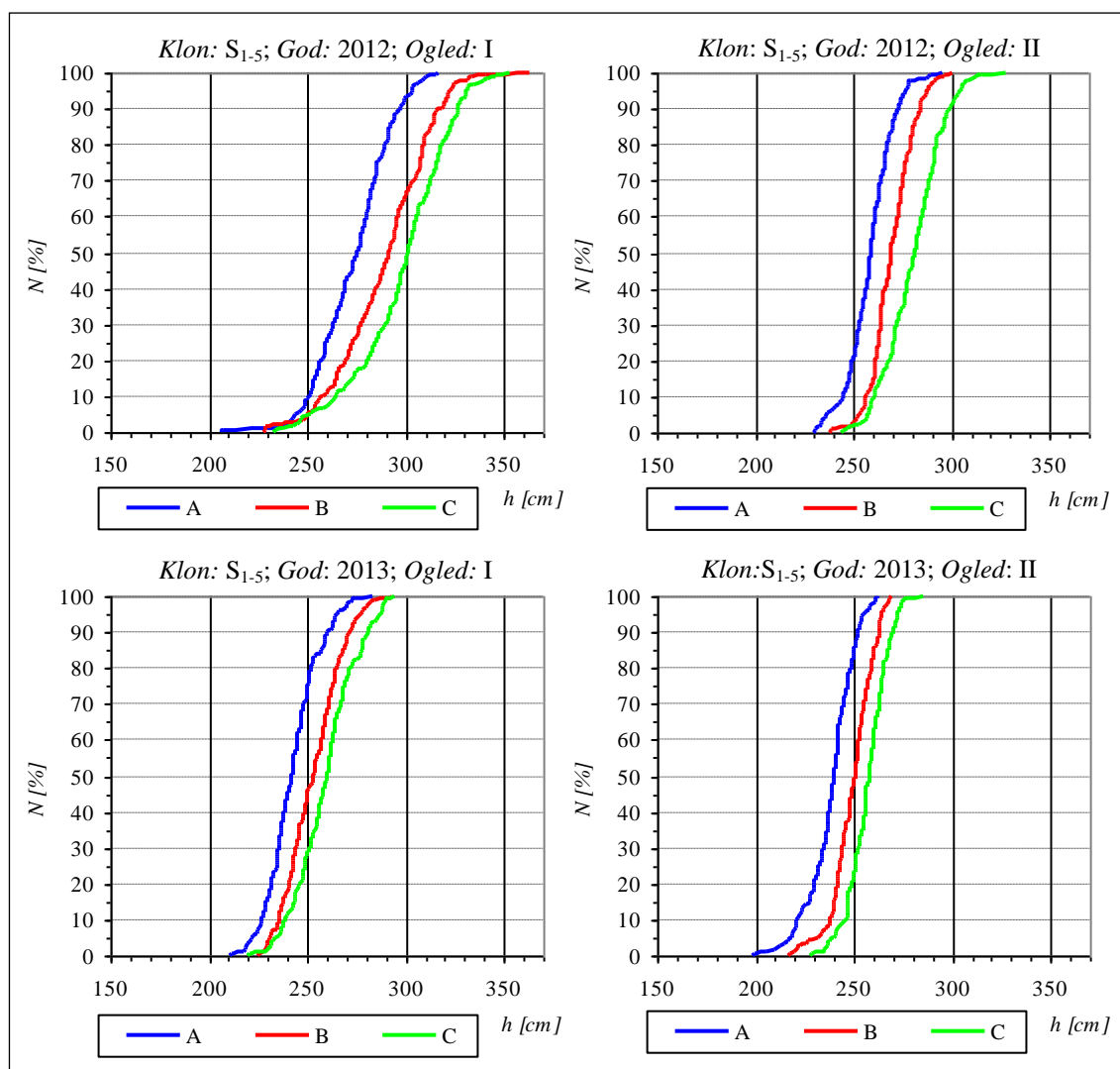
Tabela 53. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona S₁₋₅ u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2012. godina						2013. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	169	168	176	171	176	175	163	156	157	158	154	160
$h_s [cm]$	274	289,7	299	258,8	270	280,7	243	253,6	259,9	239	249,8	257,5
$s_d [cm]$	18,08	23,27	23,76	11,4	10,61	14,54	12,8	13,85	15,17	11,47	10,14	9,7
$c_v [%]$	6,6	8,0	7,9	4,4	3,9	5,2	5,3	5,5	5,8	4,8	4,1	3,8
$h_{min} [cm]$	208	229	234	231	239	245	212	226	221	199	218	229
$h_{max} [cm]$	317	363	353	295	300	328	283	293	294	262	269	285
α_3	-0,204	-0,17	-0,468	0,056	0,077	0,087	0,37	0,283	0,039	-0,619	-0,583	-0,212
α_4	3,153	3,125	2,975	3,54	3,245	2,959	3,076	2,623	2,584	3,607	3,506	3,071

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Primetno je opadanje vrednosti koeficijenta spljoštenosti smanjenjem gustine sadnje u obe godine istraživanja. Na peskovito-ilovastoj i peskovitoj formi zemljišta u 2012. godini, pri tretmanima A i B, koeficijent spljoštenosti pokazuje vrednost veću od 3, što nije slučaj kod tretmana C. Leptokurtičan raspored primetan je samo kod tretmana A u svim ogledima, kao i kod ogleda II, 2013. godine, pri svim gustinama sadnje.

Veća ujednačenost (homogenost) sadnica tipa 1/1 postignuta je u 2013. godini, što potvrđuju i manje vrednosti koeficijenta varijacije. Sve sadnice proizvedene u ovoj godini nalazile su se u rasponu visina od 2,0 do 3,0 m pri svim gustinama sadnje, što nije bio slučaj u 2012. godini, gde je pri tretmanu C proizvedeno čak 50% (ogled I) odnosno 9% (ogled II) sadnica u rasponu od 3,0 do 3,5 m (grafikon 25).

Grafikon 25. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/1 kod klona S_{1-5}

6.5.2. Visinska struktura sadnica tipa 1/2

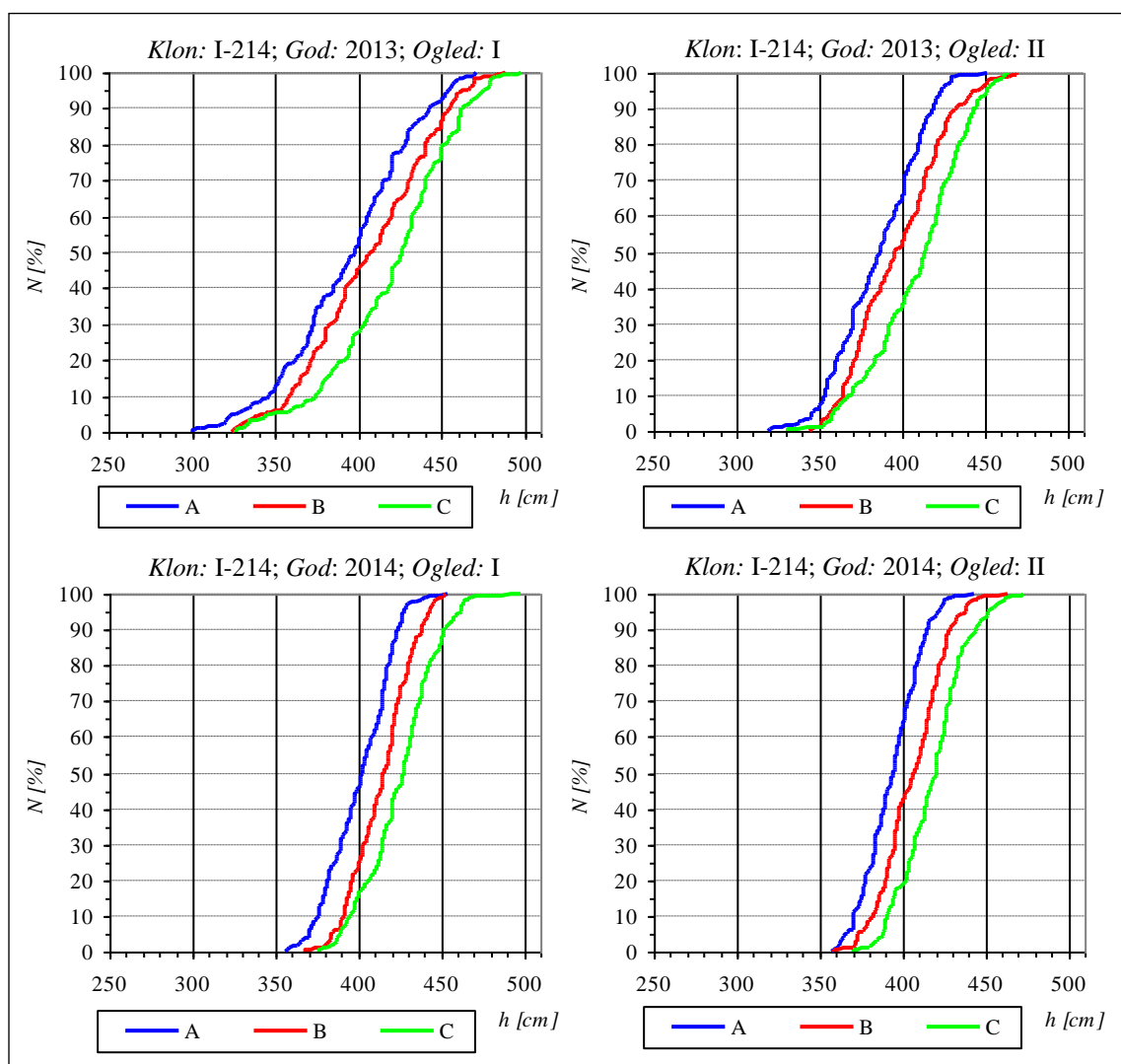
6.5.2.1. Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona I-214

Posmatrajuću svaki ogled posebno, vrednosti standardne devijacije ne variraju mnogo u zavisnosti od gustine sadnje, pri čemu je najveće prosečno odstupanje od srednje vrednosti u iznosu od 37,36 cm zabeleženo pri tretmanu A u ogledu I, 2013. godine. Manje vrednosti koeficijenta varijacije primetne su u oba ogleda 2014. godine i kretale su se od 4,3 do 5,1% u ogledu I, odnosno od 4,3 do 4,7% u ogledu II (tabela 54).

Tabela 54. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona I-214 u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2013. godina						2014. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$n[kom]$	170	167	173	180	183	186	180	167	181	163	169	159
$h_s [cm]$	394,9	407,4	421,7	386,3	398,2	410,3	401,4	414,8	426	394,1	406,7	418,7
$s_d [cm]$	37,36	37,05	35,99	25,38	27,56	28,1	19,11	17,7	21,57	16,88	18,79	19,67
$c_v [%]$	9,5	9,1	8,5	6,6	6,9	6,8	4,8	4,3	5,1	4,3	4,6	4,7
$h_{min} [cm]$	302	325	327	320	345	332	357	369	378	358	359	371
$h_{max} [cm]$	471	489	498	452	470	464	454	453	498	443	463	473
α_3	-0,173	-0,072	-0,47	-0,067	0,29	-0,343	-0,082	-0,083	0,066	0,117	0,082	0,165
α_4	2,492	2,257	2,888	2,341	2,405	2,397	2,368	2,349	2,885	2,549	2,659	2,817

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 26. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 kod klona I-214

Najveća razlika između koeficijenata varijacije u primenjenim gustinama sadnje od 1% zabeležena je na peskovito-ilovastoj formi zemljišta 2013. godine, dok je najmanja razlika u iznosu od 0,3% ostvarena na peskovitoj formi zemljišta iste godine.

Koeficijent asimetrije pokazuje levu asimetriju u ogledu I 2013. godine čija vrednost opada idući od tretmana A do tretmana C. Za razliku od ove situacije, kod ogleda II 2014. godine, izražena je slaba desna asimetrija, pri čemu se visinska kriva u tretmanu B približava normalnom rasporedu.

U svim ogledima obe godine, vrednost koeficijenta spljoštenosti je manja od 3, što ukazuje na platurtičan raspored i na veće variranje visina.

Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 klona I-214 pokazuju različiti uticaj godine, ogleda i gustine sadnje na učešće sadnica u pojedinim visinskim kategorijama širine 50 cm. U 2013. godini zastupljenost sadnica tipa 1/2 u rasponu visina od 3,0 do 3,5 m na obe forme zemljišta tipa fluvisol iznosila je od 1 do 12% pri svim gustinama sadnje, dok su u 2014. godine sve sadnica ovog klona bile preko 3,5 m (grafikon 26).

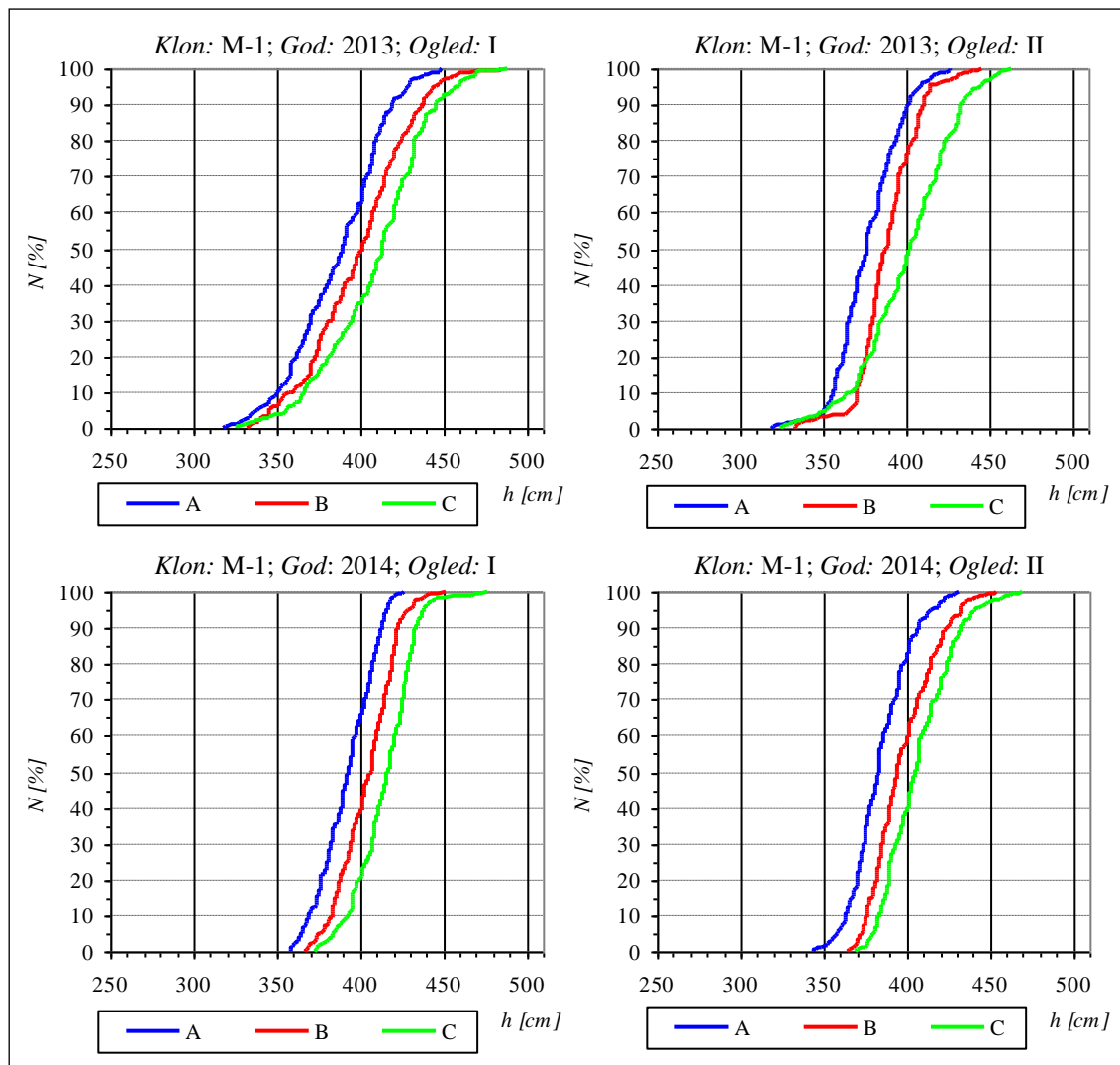
6.5.2.2. Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona M-1

Vrednosti standardne devijacije ne variraju mnogu u zavisnosti od gustine sadnje u svakom ogledu. Međutim, u ogledu I (2013. godina) pokazana je visoka vrednost odstupanja u svim gustinama sadnje, koja se pri tretmanu C kretala do 31 cm (tabela 55).

Tabela 55. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona M-1u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2013. godina						2014. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
n [kom]	185	186	188	184	193	188	188	188	183	180	191	181
h_s [cm]	387,4	399,7	409,9	377,5	389,3	401,2	392,6	404,7	415,6	384,5	398,3	407,5
s_d [cm]	27,14	29,88	30,81	18,76	17,8	27,6	15,89	16,41	17,49	17,08	18,68	19,82
c_v [%]	7,0	7,5	7,5	5,0	4,6	6,9	4,0	4,1	4,2	4,4	4,7	4,9
h_{min} [cm]	319	333	327	320	334	326	359	368	374	345	366	370
h_{max} [cm]	449	485	488	427	446	464	427	452	477	431	454	470
α_3	-0,172	0,023	-0,284	0,097	0,083	-0,273	-0,133	-0,05	0,086	0,397	0,633	0,627
α_4	2,512	2,742	2,827	3,227	4,341	2,831	2,134	2,555	3,785	2,932	2,811	3,136

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 27. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 kod klona M-1

Koeficijent varijacije je pokazao povećanje variranja posmatrajući od tretmana A do tretmana C, pri čemu je manje variranje zabeleženo u ogledima 2014. godine.

Osim u ogledu II, 2014.godine, čije su vrednosti koeficijenta veće od 0 i pokazuju pozitivnu asimetriju, u ostalim ogledima ne postoji jasno izražen trend asimetrije u zavisnosti od primenjenih tretmana sadnje.

Na peskovito-ilovastoj formi zemljišta 2013. godine, vrednost koeficijenta spljoštenosti je manja od 3 i pokazuje platičurtičan raspored. U ostalim ogledima vrednost koeficijenta spljoštenosti ne ukazuje na neku pravilnost.

Značaj forme zemljišta na postignute visine sadnica tipa 1/2 klona M-1 može se videti preko visinske strukture sadnica (grafikon 27). Ako se za obe godine istraživanja kao granična visina usvoji 4,0 m, učešće sadnica na peskovito-ilovastoj

formi je iznosilo od 35% (tretman A) do 80% (tretman C), dok je na peskovitoj formi proizvedeno od 10 do 61% sadnica preko 4,0 m pri svim gustinama sadnje.

6.5.2.3. Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klon B-229

Najmanje prosečno odstupanje od srednjih vrednosti visina u svim gustinama sadnje zabeleženo je u ogledu I, 2014. godine. Veća varijabilnost zabeležena je u 2013. godini, pri čemu su se vrednosti koeficijenta varijacije nalazile u rasponu od 5,1 do 7,5% (ogled I) odnosno od 5,9 do 6,3% u ogledu II (tabela 56).

Tabela 56. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klon B-229 u zavisnosti od gustine sadnje

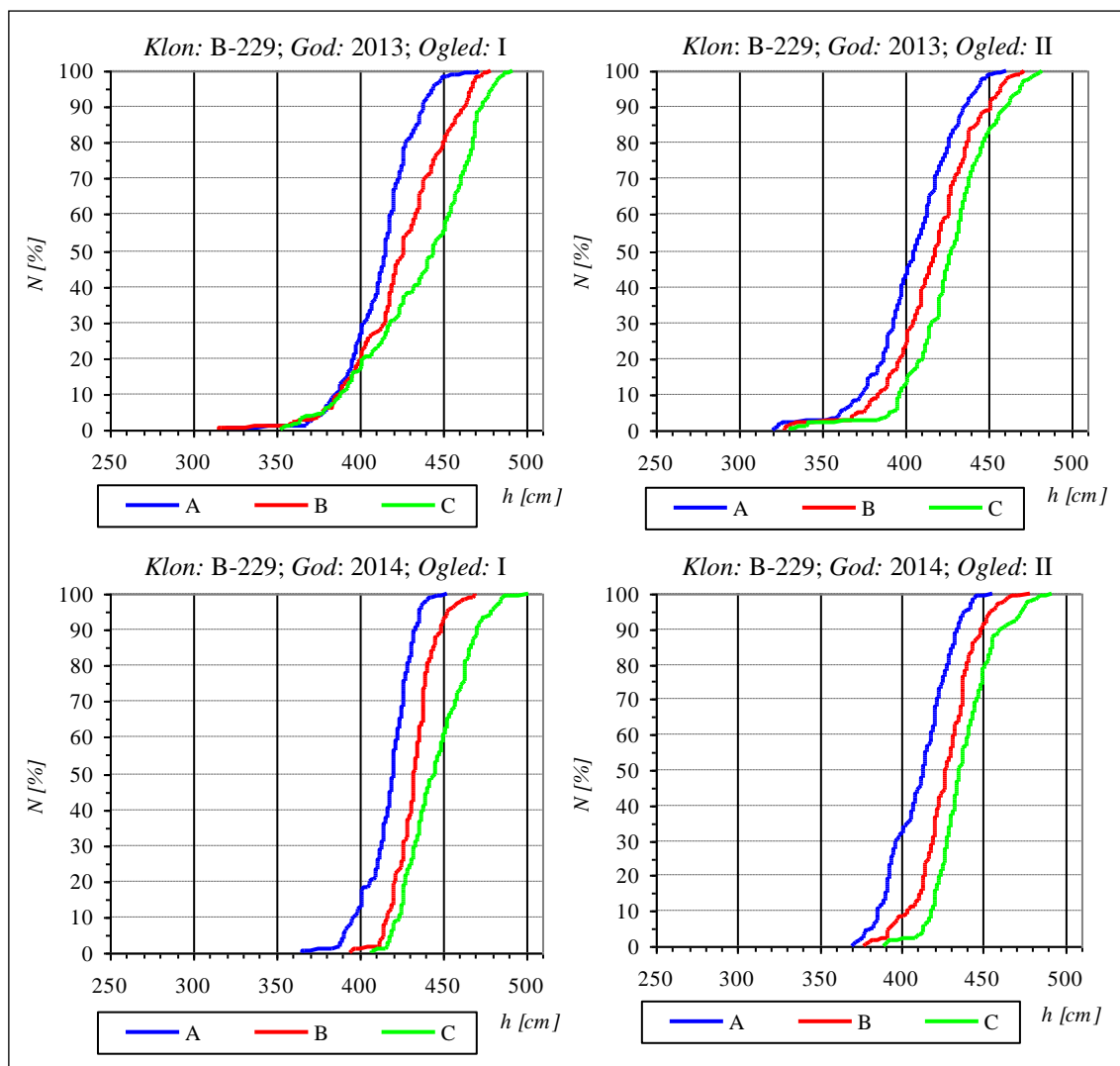
Numerički pokazatelj	2013. godina						2014. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>n</i> [kom]	175	174	178	177	179	183	172	164	178	172	169	167
<i>h_s</i> [cm]	413,7	425,5	437,9	405,2	417,1	428,2	418,2	433,3	446,7	411,5	427,5	438,5
<i>s_d</i> [cm]	20,9	28,02	32,85	25,44	26,29	25,34	13,92	12,53	18,86	18,48	17,77	17,98
<i>c_v</i> [%]	5,1	6,6	7,5	6,3	6,3	5,9	3,3	2,9	4,2	4,5	4,2	4,1
<i>h_{min}</i> [cm]	321	317	354	321	328	332	367	395	408	371	378	390
<i>h_{max}</i> [cm]	472	479	492	461	472	483	453	470	502	456	478	492
α_3	-0,479	-0,493	-0,574	-0,591	-0,615	-0,65	-0,65	0,184	0,355	-0,108	-0,167	0,418
α_4	4,679	3,441	2,366	3,873	4,077	4,896	3,542	3,802	2,401	2,198	3,379	3,555

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

U 2013. godini na obe forme zemljišta izražena je srednja do jaka leva asimetrija u svim tretmanima sadnje, pri čemu vrednosti α_3 rastu od tretmana A do tretmana C. Takođe je uočljiva leva asimetrija u tretmanu A u svim ogledima.

Koeficijent spljoštenosti pokazuje leptokurtičan raspored u ogledu II 2013. godine, kao i kod tretmana B u svim ogledima. Kod tretmana A i C, visinska struktura različito je definisana koeficijentom spljoštenosti i nema jasno izražen trend.

Na grafikonu 28 dat je prikaz visinske strukture sadnica tipa 1/2 za klon B-229, na peskovito-ilovastoj i peskovitoj formi zemljišta tipa fluvisol u obe godine posmatranja. U 2014. godini nije bilo sadnica ispod 3,5 m visine pri svim gustinama sadnje na obe forme zemljišta. Primetna je veća zastupljenost sadnica preko 4,0 m visine u 2014. godini, koja se u ogledu I kretala od 88 do 100%, dok je u ogledu II proizvedeno od 69 do 98% pri svim gustinama sadnje. U 2013. godini na obe forme zemljišta, učešće sadnica preko 4,0 m nije prelazilo 87% pri svim gustinama sadnje.



Grafikon 28. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 kod klona B-229

6.5.2.4. Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona 665

Vrednosti standardne devijacije pri svim istraživanim gustinama sadnje kretale se u rasponu od 11,74 do 28,59 cm, pri čemu su najniže vrednosti zabeležene u ogledu I, 2014. godine. Koeficijent varijacije ukazuje na veće variranje visina sadnica u 2013. godini pri čemu su kod tretmana B dobijene najveće vrednosti (tabela 57).

U ogledima osnovanim 2013. godine uočljiva je leva asimetrija u sve tri gustine sadnje. Takođe je leva asimetrija pokazana u svim ogledima pri tretmanu A. Vrednost koeficijenta asimetrije u 2014. godine pri tretmanu B u oba ogleda, ukazuje na vrlo slabu pozitivnu asimetriju.

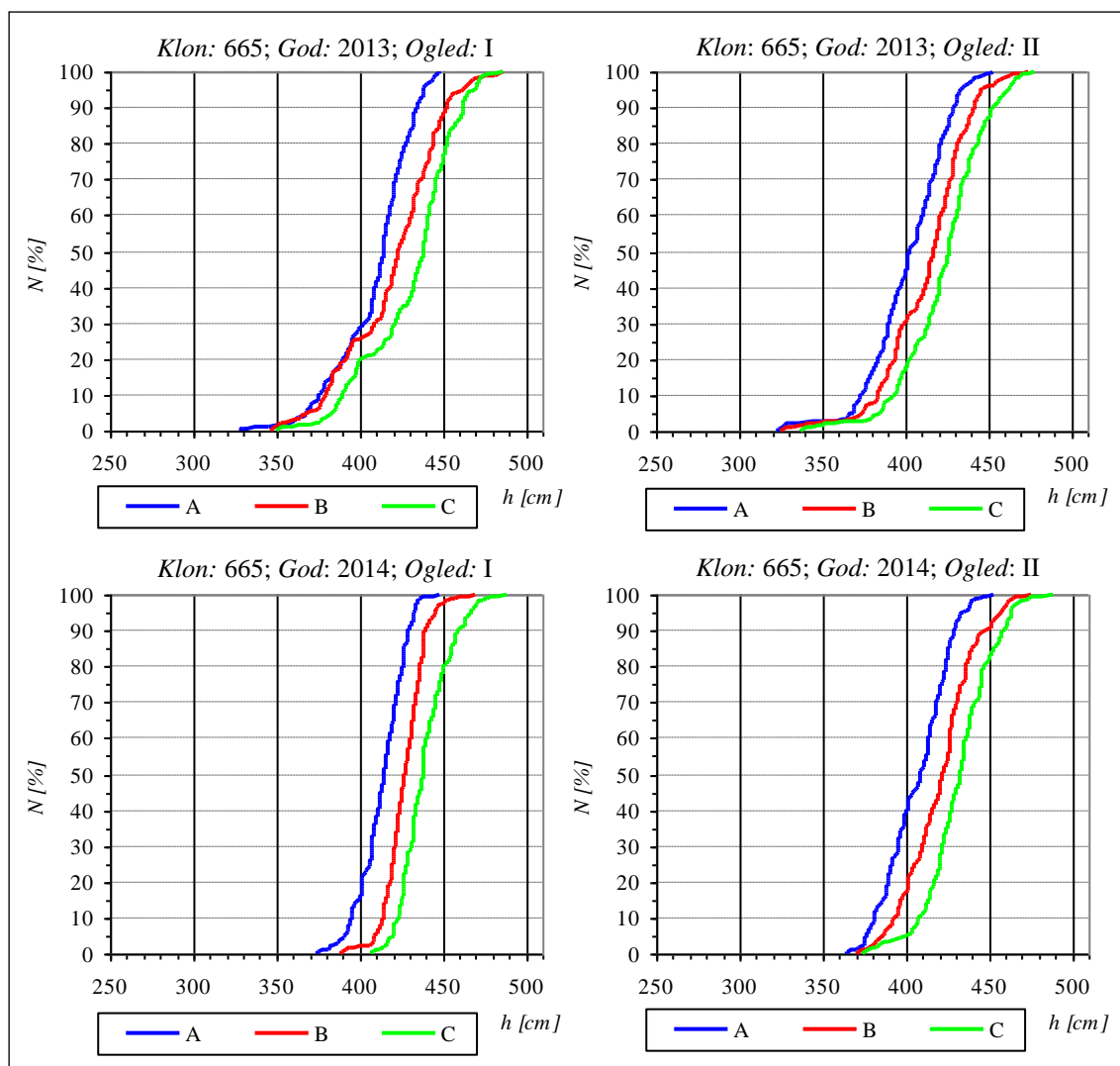
Samo je u ogledu II, 2013. godine, koeficijent spljoštenosti pokazao leptokurtičan oblik visinske krive, dok u ostalim ogledima nema jasno izražene pravilnosti pri svim istraživanim gustinama sadnje.

Tabela 57. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona 665 u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2013. godina						2014. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
n [kom]	171	164	178	175	181	173	168	169	166	166	169	175
h_s [cm]	409,8	420,5	431,8	402,5	413,8	423,9	413,9	427,6	439,8	407,2	421,1	432,5
s_d [cm]	22,27	28,59	26,85	23,09	24,59	24,55	13,2	11,74	14,73	18,41	20,6	19,82
c_v [%]	5,4	6,8	6,2	5,7	5,9	5,8	3,2	2,7	3,3	4,5	4,9	4,6
h_{min} [cm]	330	348	351	324	326	338	375	389	409	365	372	375
h_{max} [cm]	448	486	486	453	474	478	448	469	488	453	475	488
α_3	-0,824	-0,382	-0,636	-0,643	-0,629	-0,622	-0,333	0,047	0,658	-0,054	0,028	-0,186
α_4	3,468	2,748	2,83	4,075	4,059	4,005	2,876	4,427	3,274	2,249	2,745	3,389

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 klona 665 ukazuju na zavisnost uticaja godine, ogleda (forma zemljišta) i gustine sadnje na različitu zastupljenost sadnica u određenim visinskim kategorijama širine 50 cm. Kao primer uticaja godine na zastupljenost sadnica u visinskoj kategoriji od 4,0 do 4,5 m, može se uočiti da je u 2014. godini učešće sadnica na obe forme zemljišta bilo od 60 do 95%, što je za 5-23% više nego u 2013. godini gde je u istoj visinskoj kategoriji proizvedeno od 55 do 72% pri svim gustinama sadnje. Ako se posmatra značaj forme zemljišta, u istoj visinskoj kategoriji na peskovito-ilovastoj formi zemljišta, najveća zastupljenost sadnica je zabeležena pri tretmanu B u iznosu od 62% (2013. godina) odnosno 95% (2014. godina), dok je na peskovitoj formi zemljišta najveća zastupljenost sadnica zabeležena u tretmanu C u iznosu od 69% (2013. godina) i 77% u 2014. godini (grafikon 29).



Grafikon 29. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 kod klona 665

6.5.2.5. Visinska struktura sadnica tipa 1/2 klona S_{1-5}

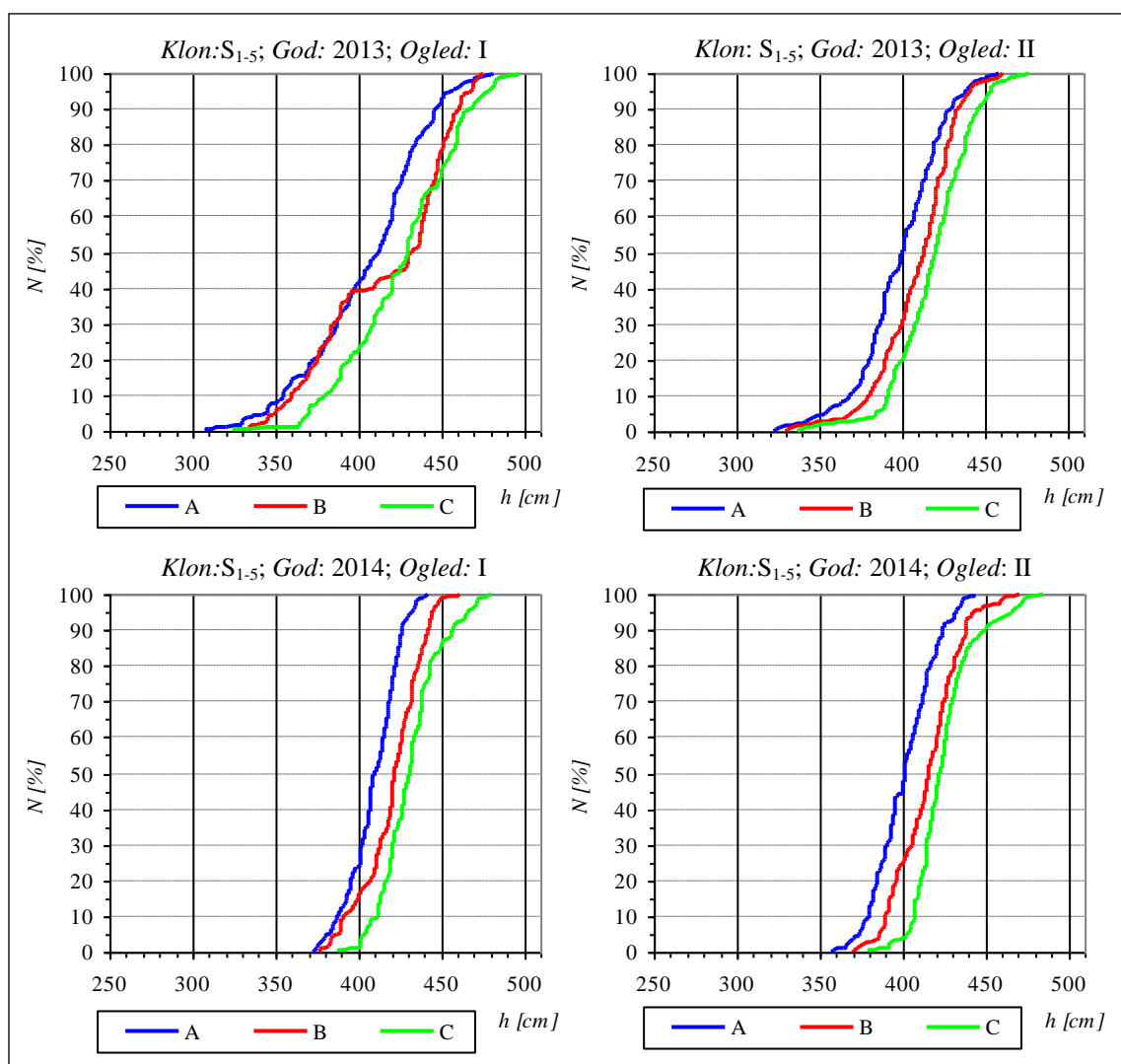
Visinska struktura sadnica tipa 1/2 pokazuje približno jednaku varijabilnost u svakom ogledu kod klona S_{1-5} , pri čemu je najizraženija varijabilnost visina sadnica u zavisnosti od gustine sadnje zabeležena u ogledu I 2013. godine i kretala se od 7,7 do 9,4%. Najmanja varijabilnost zabeležena u ogledu II, 2014. godine, sa vrednostima od 4,2 do 4,6%. U 2014. godini dobijene su ujednačenije sadnice u pogledu visina pri svim gustinama sadnje, što potvrđuju i manje vrednosti koeficijenta varijacije.

Visinska struktura sadnica tipa 1/2 ovog klona pokazuje umerenu do jaku levu asimetriju u 2013. godini u oba ogleda. Međutim, na peskovitoj formi u 2014. godini, izražena je desna asimetrija, čije vrednosti rastu smanjivanjem gustine sadnje.

Tabela 58. Numerički pokazatelji visinske strukture sadnica klona S₁₋₅ u zavisnosti od gustine sadnje

Numerički pokazatelj	2013. godina						2014. godina					
	Ogled I			Ogled II			Ogled I			Ogled II		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>n</i> [kom]	166	165	172	165	171	174	163	156	157	158	154	159
<i>h_s</i> [cm]	405,7	416,9	427	399,3	409,8	419,3	409,8	421	432	401,7	415,5	425,5
<i>s_d</i> [cm]	35,36	39,21	32,98	25,26	23,17	23,04	14,85	17,57	17,89	17,87	19,04	18,03
<i>c_v</i> [%]	8,7	9,4	7,7	6,3	5,7	5,5	3,6	4,2	4,1	4,4	4,6	4,2
<i>h_{min}</i> [cm]	310	333	326	324	331	338	374	378	389	358	371	381
<i>h_{max}</i> [cm]	481	475	497	459	461	477	442	461	480	443	471	485
α_3	-0,359	-0,416	-0,216	-0,343	-0,685	-0,474	-0,328	-0,459	0,482	0,09	0,153	0,963
α_4	2,631	1,795	2,52	3,332	3,994	4,085	2,617	2,764	3,099	2,471	2,907	4,304

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Grafikon 30. Sumarne krive visinske strukture sadnica tipa 1/2 kod klona S₁₋₅

Na peskovito-ilovastoj formi zemljišta u 2013. godini, koeficijent spljoštenosti (α_4) pokazuje spljošten oblik visinske krive u odnosu na normalan raspored visina. Na peskovitoj formi zemljišta iste godine uočljiv je leptokurtičan raspored sa postignutom najvećom vrednošću ovog koeficijenta (4,09) u tretmanu C. Naredne godine, pri tretmanima A i B, primetan je platikurtičan, dok je u tretmanu C izražen leptokurtičan raspored (tabela 58).

Uticao godine kao i gustine sadnje na zastupljenost sadnica tipa 1/2 klon S₁₋₅ preko 4,0 m jasno se može uočiti na grafikonu 30. Pri najvećoj gustini sadnje učešće sadnica u ogledu I, 2014. godine, iznosilo je 76%, što je za 20% više sadnica nego u 2013. godini. Veće učešće sadnica u 2014. godini zabeleženo je i pri gustini sadnje B na peskovito-ilovastoj formi zemljišta gde je postignuto za 24% više sadnica, dok je kod tretmana C, odnosno najmanjoj gustini sadnje, proizvedeno 20% više sadnica u odnosu na prethodnu godinu.

6.6. Količina upotrebljivih sadnica

Cilj svake rasadničke proizvodnje predstavlja maksimalna količina upotrebljivih sadnica po jedinici površine unapred određenih dimenzija. Nekvalitetan sadni materijal uzrokuje slab prijem sadnica i loš razvoj zasada, što na kraju rezultira manjom količinom vrednijih drvnih sortimenata. Nasuprot tome, kvalitetnijim sadnicama postiže se bolji prijem i razvoj zasada, pri čemu se na kraju ophodnje ostvaruje veća ekonomska dobit. Iz tog razloga, povećani troškovi proizvodnje koji nastaju pri proizvodnji kvalitetnijeg sadnog materijala svakako su opravdani sa ekonomskog aspekta (Marković, 1979,1979; Marković i Rončević, 1986; Ivanišević, 1991).

Hidrografska visina terena, odnosno dubina podzemnih voda, plavljenost područja, prisustvo korovske vegetacije i divljači, predstavljaju polazne kriterijume za klon i tip sadnog materijala koji će se u rasadniku proizvoditi.

S obzirom na brojne faktore koji uslovljavaju prijem, rast i preživljavanje sadnica na terenu, smatra se da minimalna visina posađene sadnice treba da bude 1,5 m. Ako se uzme u obzir da se normalnom „plitkom“ sadnjom korenov sistem spušta na dubinu od 50 do 70 cm, minimalna visina sadnice koja može da se upotrebi za osnivanje zasada treba da iznosi 2,0 m. Za terene sa većim rizikom po sadni materijal minimalna

visina sadnice treba da je veća, te su u radu razmatrane i minimalne visine sadnica od 2,5 i 3,0 m za sadnice tipa 1/1. Kod sadnica tipa 1/2 minimalna visina nije jasno definisana, pa su u radu razmatrane količine upotrebljivih sadnica pri minimalnim visinskim pragovima od 3,5, 4,0 i 4,5 m.

Pri izboru najpovoljnije gustine sadnje neophodni polazni kriterijumi bi bili, kako količina sadnica po hektaru odgovarajućih dimenzija (minimalnih visina), tako i procenat učešća ovih sadnica u ukupnoj količini proizvedenih sadnica (Andrašev *et al.*, 2009).

U narednom delu biće prikazane moguće količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 i 1/2 po hektaru, za sve istraživane klonove u posmatranim godinama.

6.6.1. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/1

6.6.1.1. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214

Primenjene gustine sadnje uslovile su različit broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 2,0 m, što je potvrđeno jednofaktorijskom analizom varijanse koja je pokazala visoko signifikantan uticaj ($p < 0,001$) na peskovito-illovastoj i peskovitoj formi zemljišta u 2012. i 2013. godini, kao i *LSD* testom na nivou rizika od 0,05 (tabela 59).

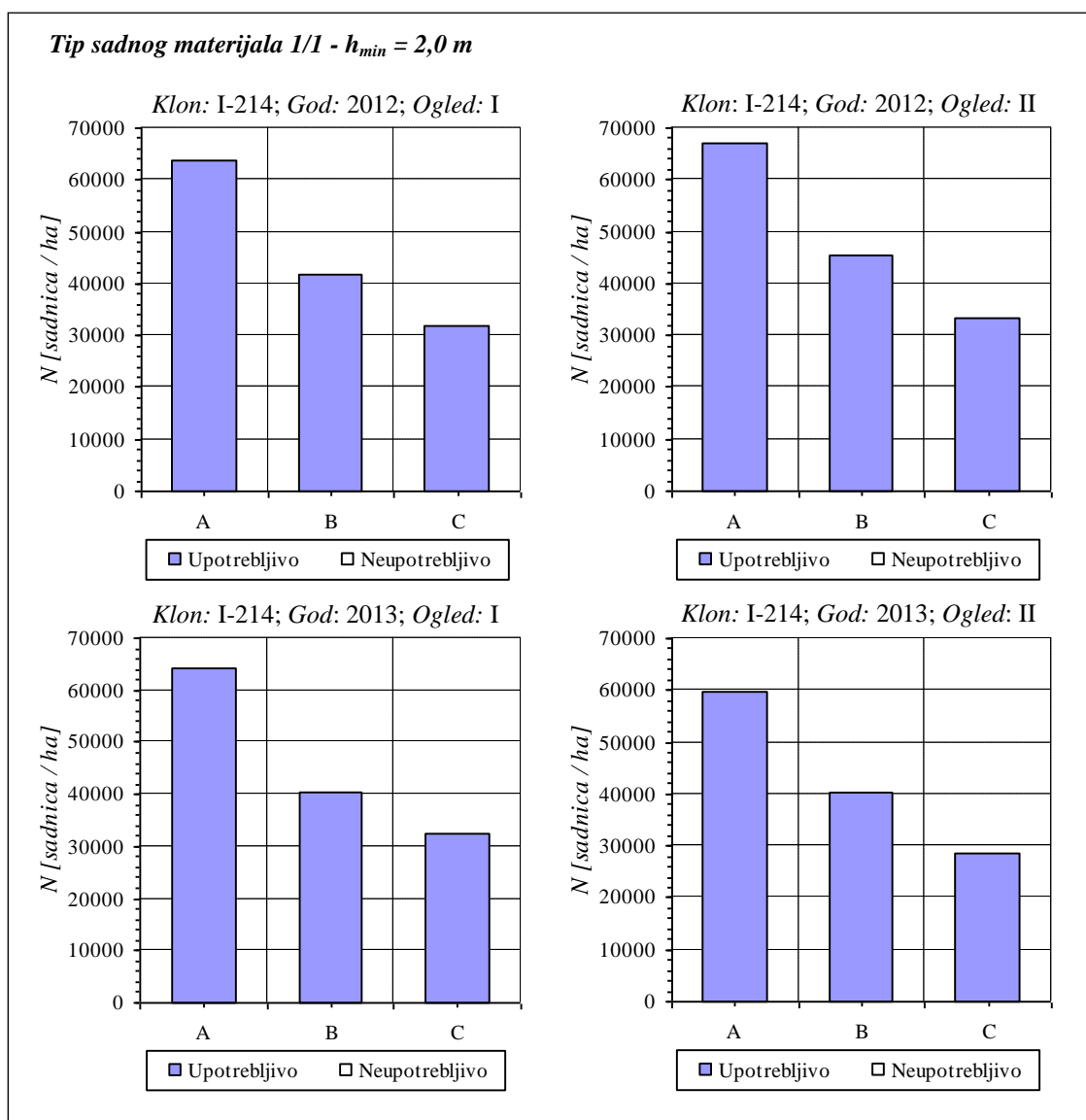
Tabela 59. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i *LSD* testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,0$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A*	63929	a	100	a	67143	a	100	a	64286	a	100	a	59643	a	100	a
B	41667	b	100	a	45476	b	100	a	40238	b	100	a	40476	b	100	a
C	31964	c	100	a	33393	c	100	a	32321	c	100	a	28571	c	100	a
<i>F test</i>	218,72		nema		431,14		nema		108,58		nema		48,18		nema	
<i>p</i>	< 0,001				< 0,001				< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Veća količina upotrebljivih sadnica pri svim gustinama sadnje postignuta je u 2012. godini, pri čemu je najveći broj upotrebljivih sadnica dobijen na peskovitoj formi zemljišta. Kod tretmana A broj upotrebljivih sadnica po hektaru kretao se od 59643 do

67143. Pri tretmanu B (gustina sadnje 0,70 x 0,30 m), broj upotrebljivih sadnica nalazio se u rasponu od 40476 do 45476. Primenom najmanje gustine sadnje odnosno tretmana C, moguće je proizvesti od 28571 (ogled II, 2013. god) do 33393 sadnica po hektaru (ogled II, 2012. god). Sve proizvedene sadnice zadovoljile su kriterijum minimalnog praga visine od 2,0 m (tabela 59, grafikon 31).



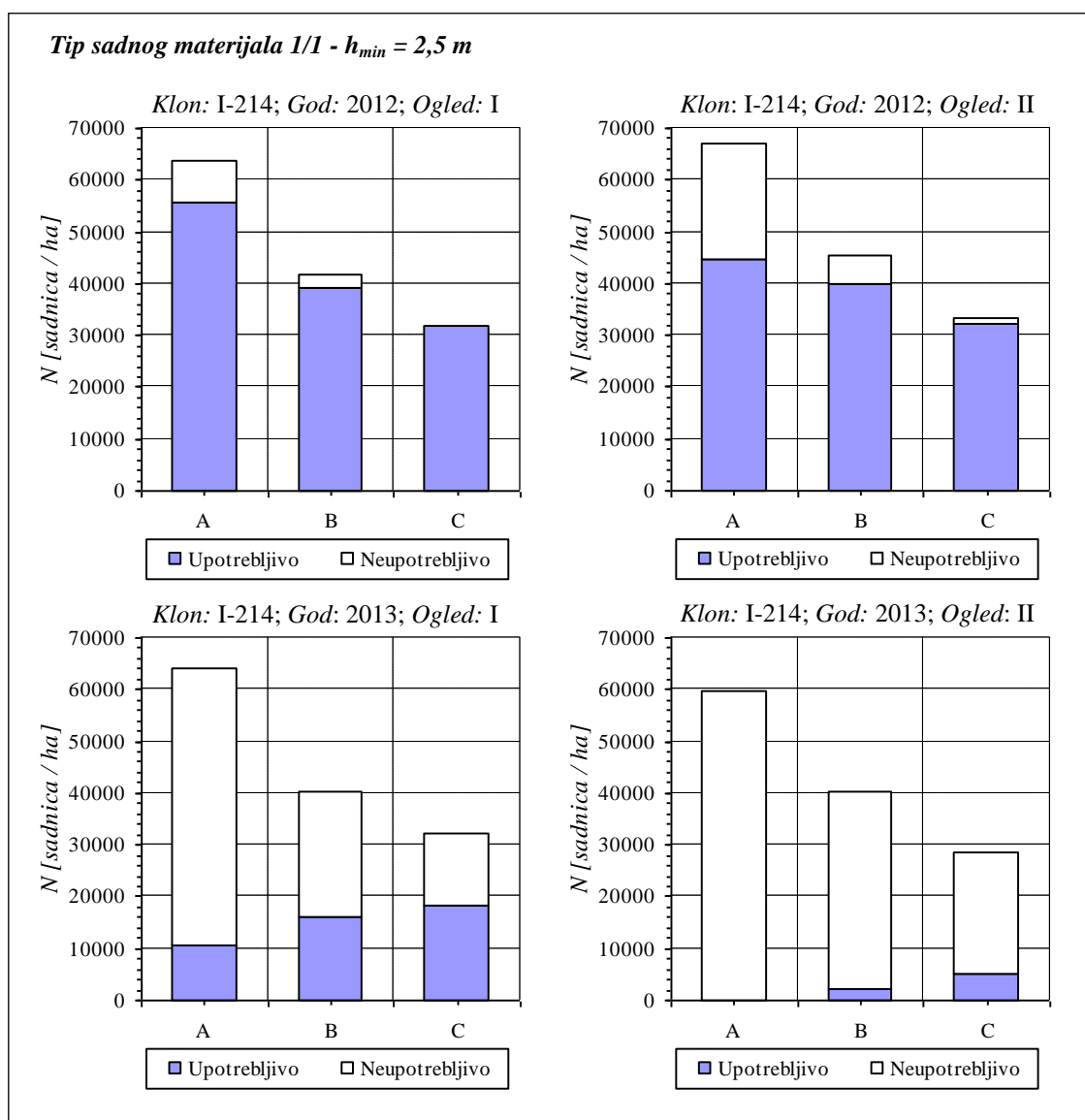
Grafikon 31. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Pri minimalnoj visini od 2,5 m, jednofaktorijalnim F testom potvrđen je značajan uticaj svih tretmana sadnje na broj upotrebljivih sadnica, osim u ogledu I, 2013. godine. Takođe je LSD testom potvrđena i značajnost različite procentualne zastupljenosti sadnica u svim gustinama sadnje (tabela 60).

Tabela 60. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	55715	a	87	c	44643	a	67	c	10714	a	17	b	0	c	0	c
B	39286	b	94	b	40000	b	88	b	15953	a	40	a	2381	b	6	b
C	31786	c	99	a	32143	c	96	a	18393	a	57	a	5179	a	18	a
F test	59,12		20,46		20,57		40,44		2,17		13,11		17,15		48,94	
p	< 0,001		< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,1699		0,0022		< 0,001		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 32. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 2,5 m

U 2012. godini je pri najvećoj gustini sadnje postignut najveći broj sadnica po hektaru većih od 2,5 m, koji je na peskovito-ilovastoj formi iznosio 55715, dok je na peskovitoj formi iznosio 44643. Kod tretmana B, kao i kod tretmana C, proizvedena je približno jednaka količina sadnica na obe forme zemljišta tipa fluvisol.

Značajno manje sadnica pri minimalnoj visini od 2,5 m je proizvedeno u 2013. godini, pogotovo na peskovitoj formi zemljišta gde u tretmanu A nije bilo sadnica preko 2,5 m. Za razliku od 2012. godine, ovde se primenom manjih gustina sadnje broj upotrebljivih sadnica po hektaru povećavao. Najjasnija razlika između ovih formi zemljišta vidljiva je kod tretmana B, gde je na peskovito-ilovastoj formi proizvedeno skoro sedam puta više sadnica nego na peskovitoj formi (grafikon 32). Broj proizvedenih sadnica po hektaru je pri tretmanu C iznosio 18393 u ogledu I, odnosno 5179 u ogledu II.

Pri minimalnom pragu visine od 3,0 m, rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse ne pokazuju značajnost količine upotrebljivih sadnica po hektaru pri istraživanim gustinama sadnje u oba ogleda 2012. godine, dok u 2013. godini pri ovom visinskom pragu nije bilo sadnica. Povećanje prostora za rast svakako je uticalo na broj biljaka po hektaru, pa je primenom tretmana C proizvedena najveća količina sadnica. Razlike u količini upotrebljivih sadnica, kao i u procentualnoj zastupljenosti pri različitim gustinama sadnje, značajne su prema LSD testu (tabela 61).

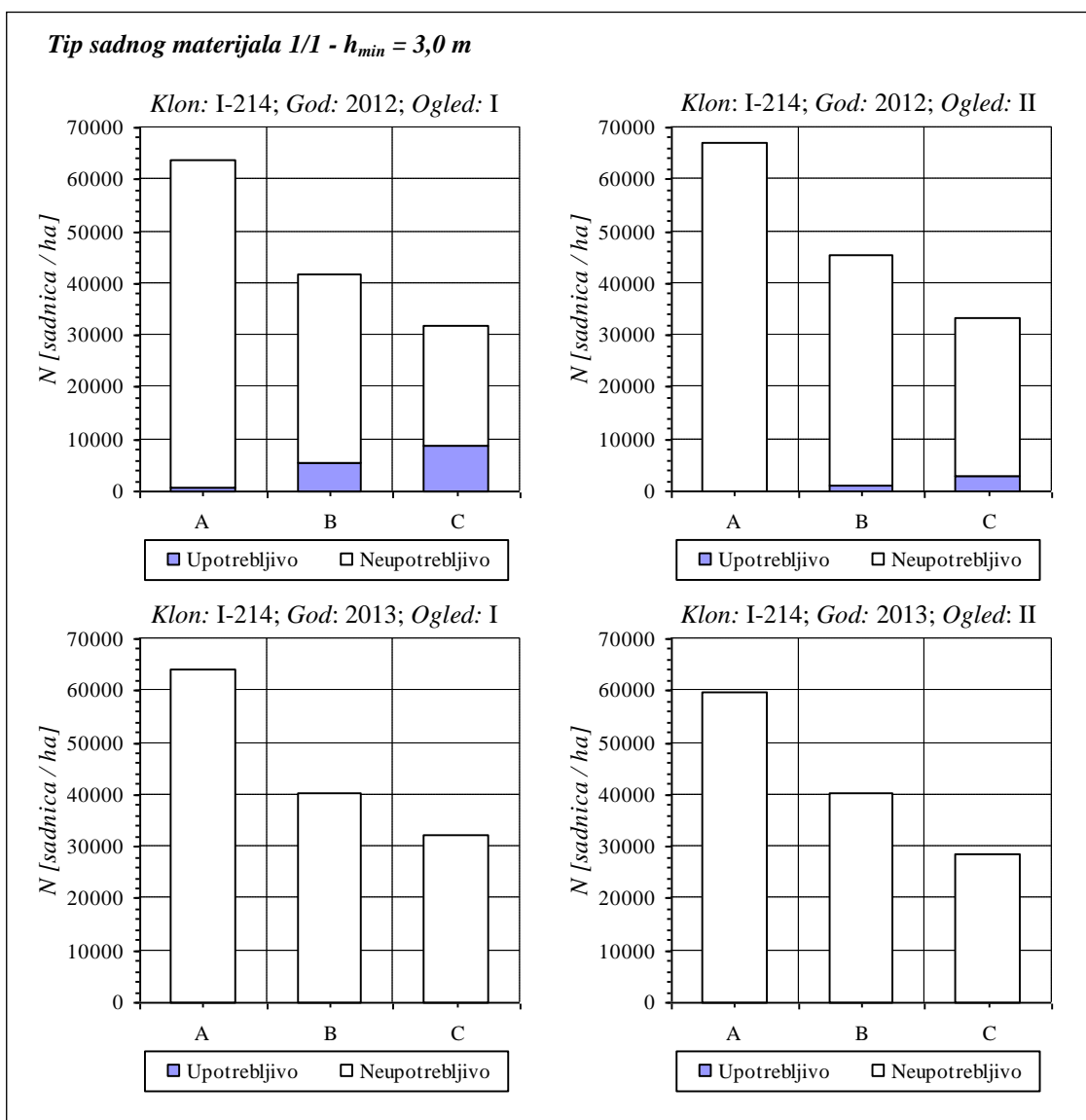
Tabela 61. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,0$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A	715	b	1	b	0	b	0	b	0		0		0		0	
B	5476	ab	13	ab	1191	ab	3	ab	0		0		0		0	
C	8928	a	28	a	3036	a	9	a	0		0		0		0	
<i>F test</i>	3,91		7,37		3,18		4		<i>NEMA SADNICA > 3,0 m</i>							
<i>p</i>	0,0601		0,0127		0,0901		0,0571									

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

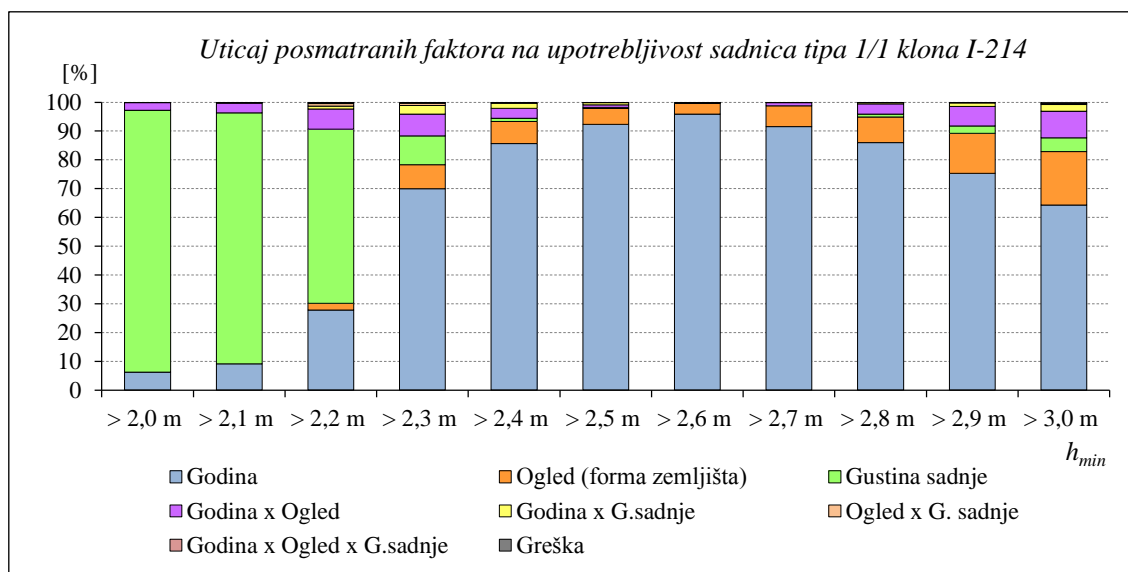
U ogledu I pri tretmanu A proizvedeno je 715 sadnica preko 3,0 m što čini oko 1% od ukupnog broja sadnica, dok u ogledu II nije bilo sadnica ove kategorije. Kod

tretmana B u ogledu I proizvedeno je 5476 sadnica odnosno 1191 sadnica u ogledu II. Kod tretmana C proizvedeno je 8928 odnosno 3036 sadnica tipa 1/1 po hektaru klona I-214 (grafikon 33).



Grafikon 33. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Količina upotrebljivih sadnica se značajno menjala pri pomeranju visinskog praga za pola metra. Međutim, da bi jasnije sagledali uticaje na tu promenu u 2012. i 2013. godini, prikazaće se delovanje svakog pojedinačnog faktora preko učešća očekivanih varijansi u ukupnom variranju količine sadnica klona I-214 pri pomeranju minimalnog visinskog praga za 10 cm (grafikon 34).



Grafikon 34. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona I-214 pri minimalnim visinskim pragovima

Kod sadnica visine do 2,2 m faktor *gustina sadnje* je dominantan. Već preko 2,3 m uticaj gustine sadnje naglo opada, dok se uticaj faktora *godina* značajno povećava pri čemu dostiže maksimalnu vrednost kod minimalnog praga od 2,6 m. Iako je uticaj godine i dalje dominantan, preko minimalnog praga od 2,6 m uočava se blagi pad, pri čemu raste uticaj faktora *ogled* (forma zemljišta), kao i interakcije faktora *godina* x *ogled*. Već kod visinskog praga od 2,8 m ponovo je prisutan faktor *gustina sadnje* čiji se uticaj na narednim visinskim pragovima povećava.

6.6.1.2. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona M-1

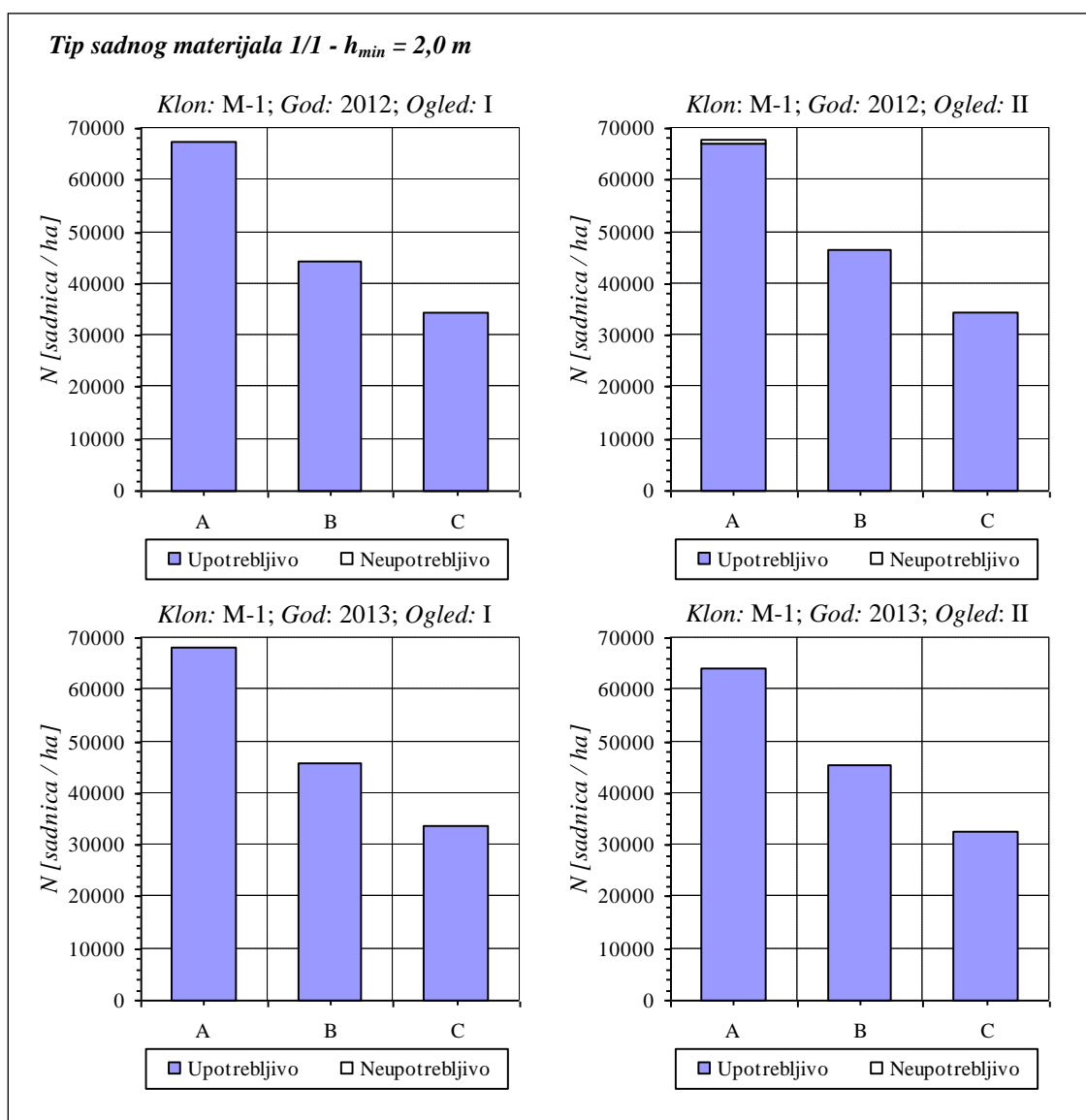
Visoko značajne razlike u količini proizvedenih sadnica tipa 1/1 klona M-1 potvrdio je i jednofaktorijalni *F* test, dok značajnog uticaja primenjenih gustina sadnje na procentualno učešće u ukupnoj količini proizvedenih sadnica nije bilo (tabela 62).

Najveća količina sadnica sa minimalnim visinskim pragom od 2,0 m je proizvedena pri najmanjoj gustini sadnje odnosno pri tretmanu A. Broj sadnica po hektaru se kod tretmana A kretao od 64286 do 68214, pri čemu je ujednačenija proizvodnja po broju sadnica bila u 2012. godini. Kod tretmana B uočljive su manje razlike u broju proizvedenih sadnica po hektaru u svim ogledima obe godine čiji se broj kretao od 44286 do 46667. Najmanja količina sadnica u rasponu od 32500 do 34464 proizvedena je pri tretmanu C u svim posmatranim ogledima, što je bilo i očekivano (grafikon 35).

Tabela 62. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona M-1 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina															
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II											
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,0$ m																							
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]								
A*	67500	a	100	a	67143	a	99	a	68214	a	100	a	64286	a	100	a								
B	44286	b	100	a	46667	b	100	a	45952	b	100	a	45476	b	100	a								
C	34464	c	100	a	34286	c	100	a	33571	c	100	a	32500	c	100	a								
F test	377,85			nema			435,07			3			250,60			nema			168,09			nema		
p	< 0,001						< 0,001			0,1005			< 0,001						< 0,001					

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 35. Količina upotreblijivih i neupotreblijivih sadnica tipa 1/1 klona M-1 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Pri minimalnoj visini od 2,5 m, jednofaktorijskim F testom potvrđen je značajan uticaj svih tretmana sadnje na broj upotrebljivih sadnica, osim na peskovito-illovastoj formi zemljišta u 2013. godini, što je bio slučaj i kod klona I-214.

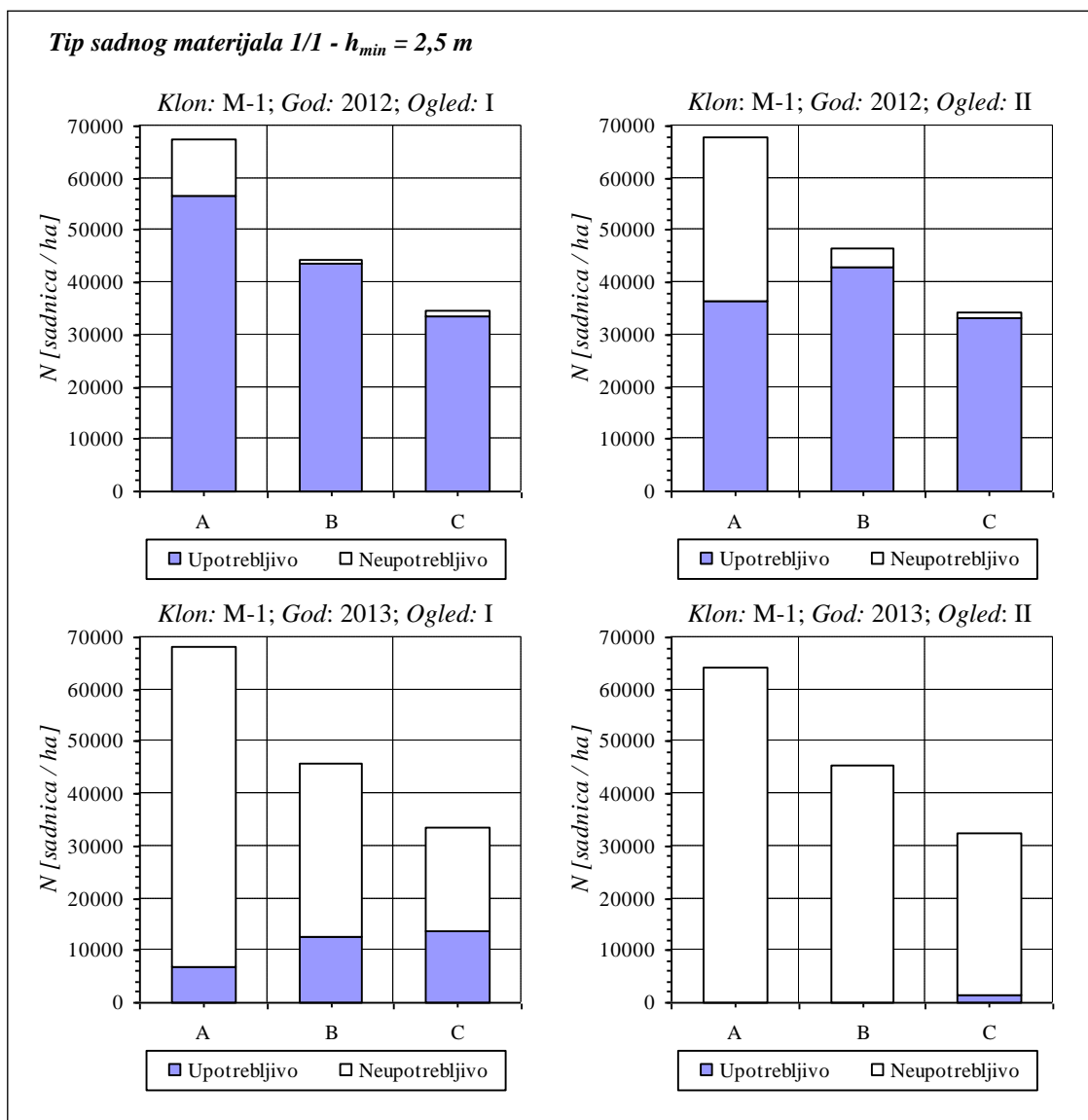
Procentualna zastupljenost sadnica visine preko 2,5 m u ukupnoj količini proizvedenih sadnica po hektaru značajna je sa aspekta primenjenih gustina sadnje, što je pokazao i LSD test (tabela 63).

Tabela 63. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona M-1 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	56786	a	84	b	36429	b	54	b	6786	a	10	b	0	b	0	b
B	43810	b	99	a	43095	a	92	a	12619	a	28	a	0	b	0	b
C	33571	c	97	a	33036	b	96	a	13571	a	41	a	1429	a	4	a
F test	76,96		22,67		9,76		20,32		2,13		8,48		23,99		78,76	
p	< 0,001		< 0,001		0,0056		< 0,001		0,1753		0,0085		< 0,001		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Velike razlike u broju proizvedenih sadnica po hektaru uočljive su između 2012. i 2013. godine na obe forme zemljišta tipa fluvisol. Pored toga, jedino je na peskovito-illovastoj formi zemljišta u 2012. godini dobijen najveći broj upotrebljivih sadnica u tretmanu A što nije bio slučaj kod ostalih posmatranih ogleda, gde je veća količina sadnica proizvedena pri manjim gustinama sadnje. Količina upotrebljivih sadnica u tretmanu A kretala se od 6786 do 56786, pri čemu u ogledu II, 2013. godine, nije proizvedena nijedna sadnica preko 2,5 m visine. Kod tretmana B, broj sadnica po hektaru nalazio se u rasponu od 12619 do 43810, gde takođe na peskovitoj formi zemljišta u 2013. godini nisu evidentirane sadnice preko ovog minimalnog visinskog praga. Kod najmanje gustine sadnje količina upotrebljivih sadnica po hektaru kretala se od 1429 sve do 33571 posmatrano u obe godine (grafikon 36).



Grafikon 36. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona M-1 pri minimalnoj visini od 2,5 m

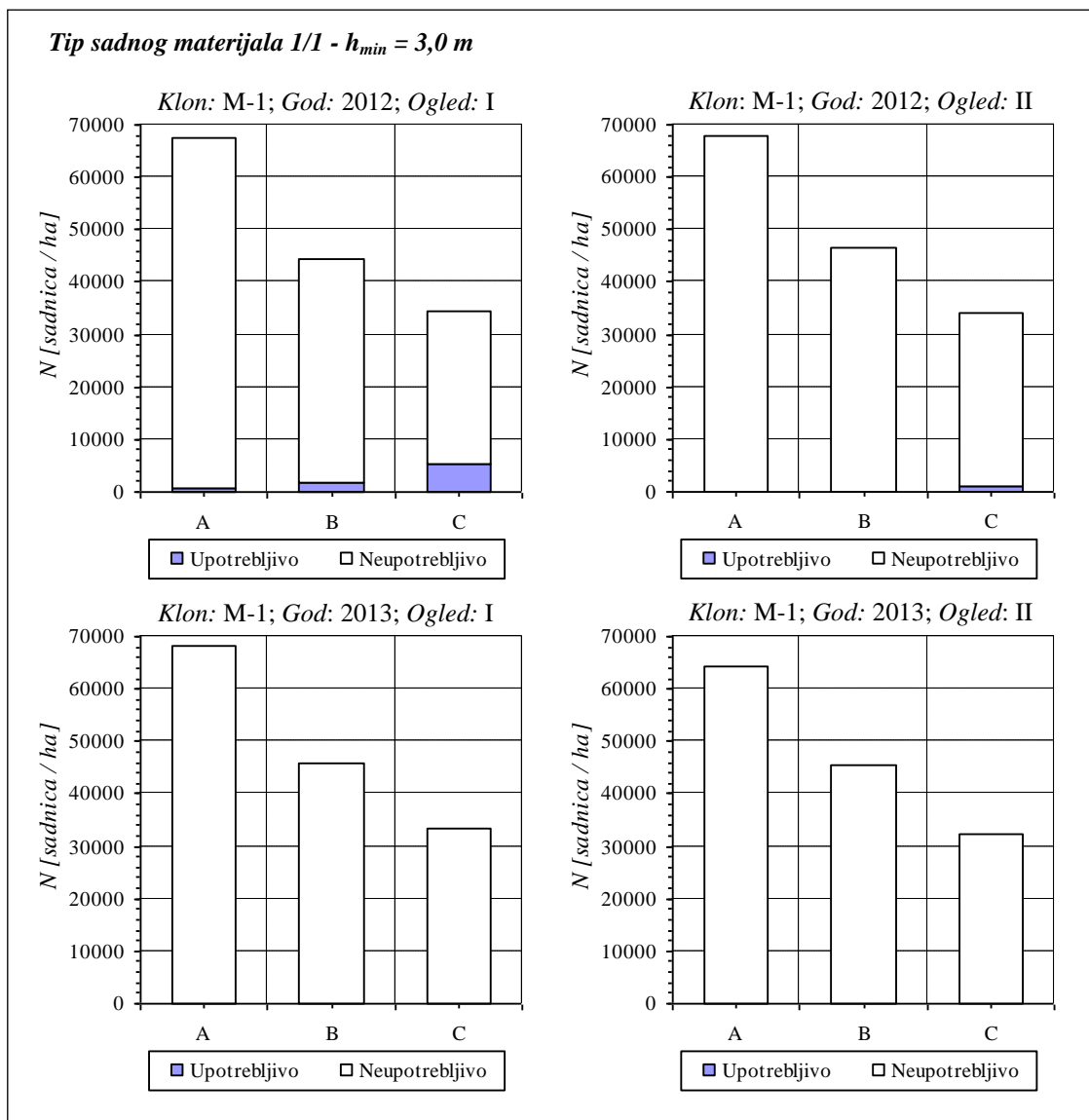
S obzirom da su kod klona M-1 postignute najmanje srednje visine u 2012. i 2013. godini, za očekivati je bilo da je pri minimalnom pragu visina od 3,0 m dobijena i najmanja količina upotrebljivih sadnica. To je pokazao i test jednofaktorijalne analize varijanse, gde je značajnost uticaja gustine sadnje na količinu sadnica kao i procentualnu zastupljenost primetna jedino u ogledu I, 2012. godine (tabela 64).

Za razliku od ogleda iz 2012. godine, u 2013. godini nije proizvedena nijedna sadnica koja ispunjava navedeni kriterijum minimalnog praga visine od 3,0 m. U ogledu I pri tretmanu A, proizvedeno je 715 sadnica preko 3,0 m što čini oko 1% od ukupnog broja sadnica, dok u ogledu II nije bilo sadnica ove kategorije (grafikon 37).

Tabela 64. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klon M-1 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	715	b	1	b	0	a	0	a	0		0		0		0	
B	1667	b	4	b	0	a	0	a	0		0		0		0	
C	5179	a	15	a	1072	a	3	a	0		0		0		0	
<i>F test</i>	6,90		8,45		1,00		1		<i>NEMA SADNICA > 3,0 m</i>							
<i>p</i>	0,0153		0,0086		0,4053		0,4053									

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

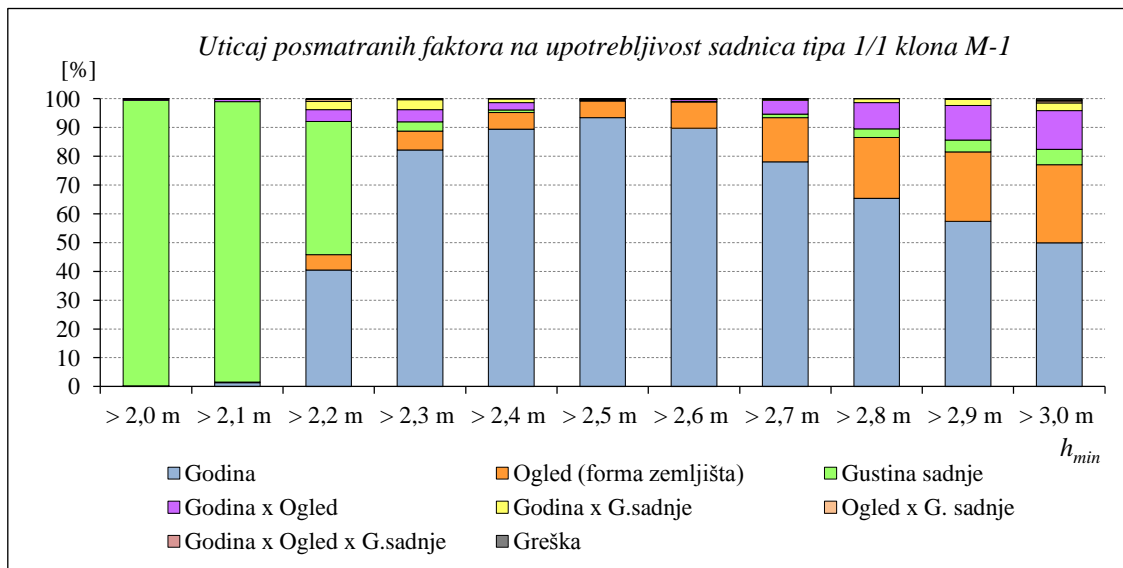


Grafikon 37. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klon M-1 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Velika količina neupotrebljivih sadnica zabeležena je i pri tretmanu B, gde je proizvedeno svega 1667 sadnica po hektaru na peskovito-ilovastoj formi zemljišta, dok na peskovitoj formi zemljišta nije bilo sadnica preko 3,0 metara visine. Kod tretmana C proizvedeno je 5179 sadnica, što je skoro pet puta više nego u ogledu II, gde je na peskovitoj formi zemljišta proizvedeno 1072 sadnica po hektaru (grafikon 37).

Upotrebljivost sadnica u zavisnosti od minimalnih pragova visina u 2012. i 2013. godini najlakše se može izvršiti sagledavanjem faktora koji su u toku ove dve godine uticali na njihove količine (grafikon 38).

Uticao faktora *gustina sadnje* najizraženiji je do minimalnog visinskog praga od 2,1 m. Iako ima najveći uticaj i kod praga od 2,2 m, primetno je povećanje uticaja faktora *godina* koji svoj maksimum dostiže pri visinskom pragu od 2,5 m. Posle ovog praga i dalje dominantan uticaj faktora *godina* polako opada, pri čemu raste uticaj faktora *ogled* (forma zemljišta). Ovakav trend se nastavlja i preko minimalnog praga od 3,0 metra, uz pojačan uticaj faktora *gustina sadnje*, ali i interakcije faktora *godina* x *ogled* (grafikon 38).



Grafikon 38. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona M-1 pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.1.3. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klon B-229

Kao i kod prethodnih klonova, pri minimalnom pragu visine od 2,0 m razlike između primenjenih gustina sadnje pokazuju visoko signifikantan uticaj u količini upotrebljivih sadnica tipa 1/1, dok razlike u procentu upotrebljivosti nema (tabela 65).

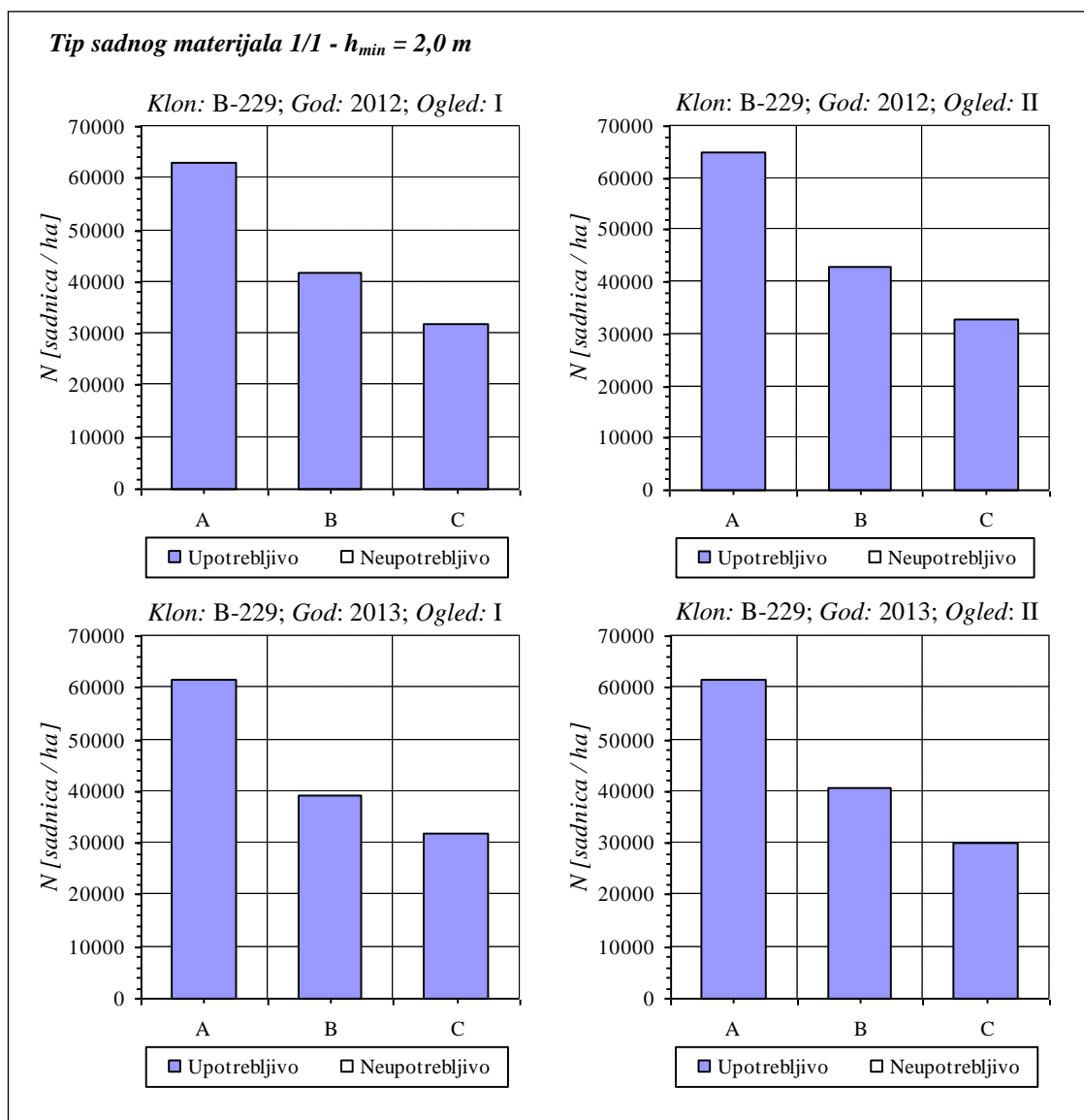
Tabela 65. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klon B-229 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	63215	a	100	a	65001	a	100	a	61429	a	100	a	61429	a	100	a
B	41905	b	100	a	43095	b	100	a	39048	b	100	a	40714	b	100	a
C	31964	c	100	a	32857	c	100	a	31964	c	100	a	30179	c	100	a
<i>F test</i>	488,07			nema	457,82			nema	226,63			nema	85,35			nema
<i>p</i>	< 0,001				< 0,001				< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Pri minimalnoj visini od 2,0 m je moguće proizvesti maksimalnu količinu sadnica klona B-229 pri svim gustinama sadnje, pri čemu nema neupotrebljivih sadnica.

Kod tretmana A, količina upotrebljivih sadnica kretala se u rasponu 61429 do 65001 po hektaru. Veće količine sadnica kod tretmana B zabeležene su u 2012. godini, pri čemu je na peskovitoj formi proizvedeno za oko 1000 sadnica više nego na peskovito-ilovastoj formi zemljišta (41905). Količina upotrebljivih sadnica po hektaru kod najmanje gustine sadnje odnosno tretmana C, kretala se od 30179 do 32857 u obe godine praćenja ogleda (grafikon 39).



Grafikon 39. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnoj visini od 2,0 m

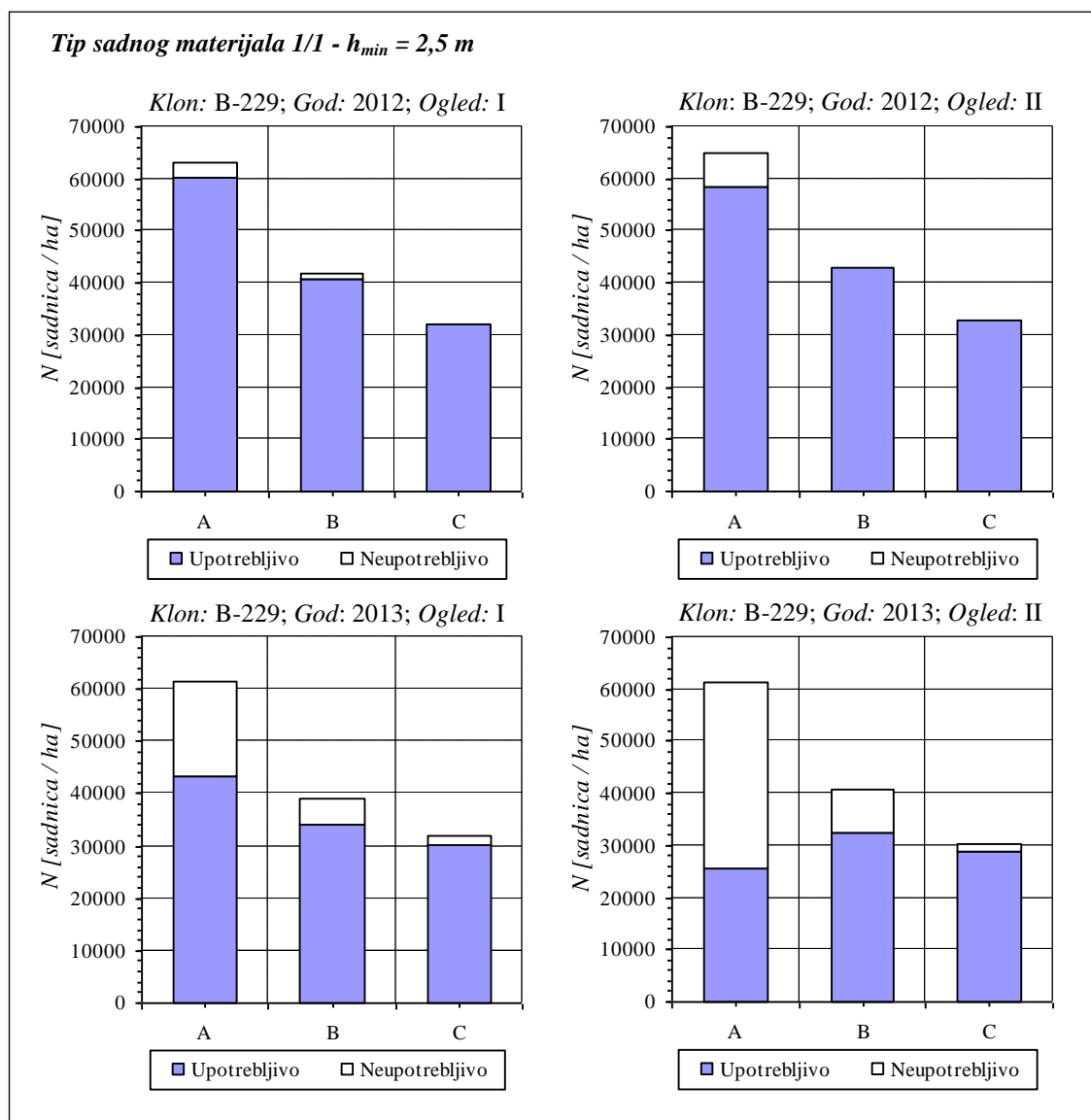
Pomeranjem visinskog praga za pola metra odnosno na 2,5 m, situacija je znatno drugačija. Dolazi do opadanja količine upotrebljivih sadnica u ogledima 2013. godine pogotovo u ogledu II, u kojem jedino nije konstatovana značajnost uticaja primenjenih gustina sadnje na ukupnu količinu upotrebljivih sadnica (tabela 66).

Kod tretmana A moguće je proizvesti od 25714 do 60357 sadnica po hektaru, pri čemu je i dalje u ovom tretmanu najveća količina upotrebljivih sadnica zabeležena u 2012. godini, kao i u ogledu I, 2013. godine. U tretmanu B znatno veće količine upotrebljivih sadnica po hektaru u iznosu od 40952 do 43095 proizvedeno je u 2012. godini, dok je u 2013. godini ova količina znatno manja i iznosila je 32619 sadnica u ogledu I odnosno 34286 sadnica u ogledu II.

Tabela 66. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	60357	a	95	b	58572	a	90	b	43215	a	70	b	25714	a	42	c
B	40952	b	98	b	43095	b	100	a	34286	ab	88	a	32619	a	81	b
C	31964	c	100	a	32857	c	100	a	30357	b	95	a	28750	a	95	a
F test	259,30		12,90		94,19		29,37		5,36		12,93		1,80		23,64	
p	< 0,001		0,0023		< 0,001		< 0,001		0,0293		0,0023		0,2197		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 40. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Najveća procentualna zastupljenost upotrebljivih sadnica dobijena je pri najmanjoj gustini sadnje (tretman C), pri čemu se njihova brojnost kretala u rasponu od 28750 do 32857 sadnica po hektaru (grafikon 40).

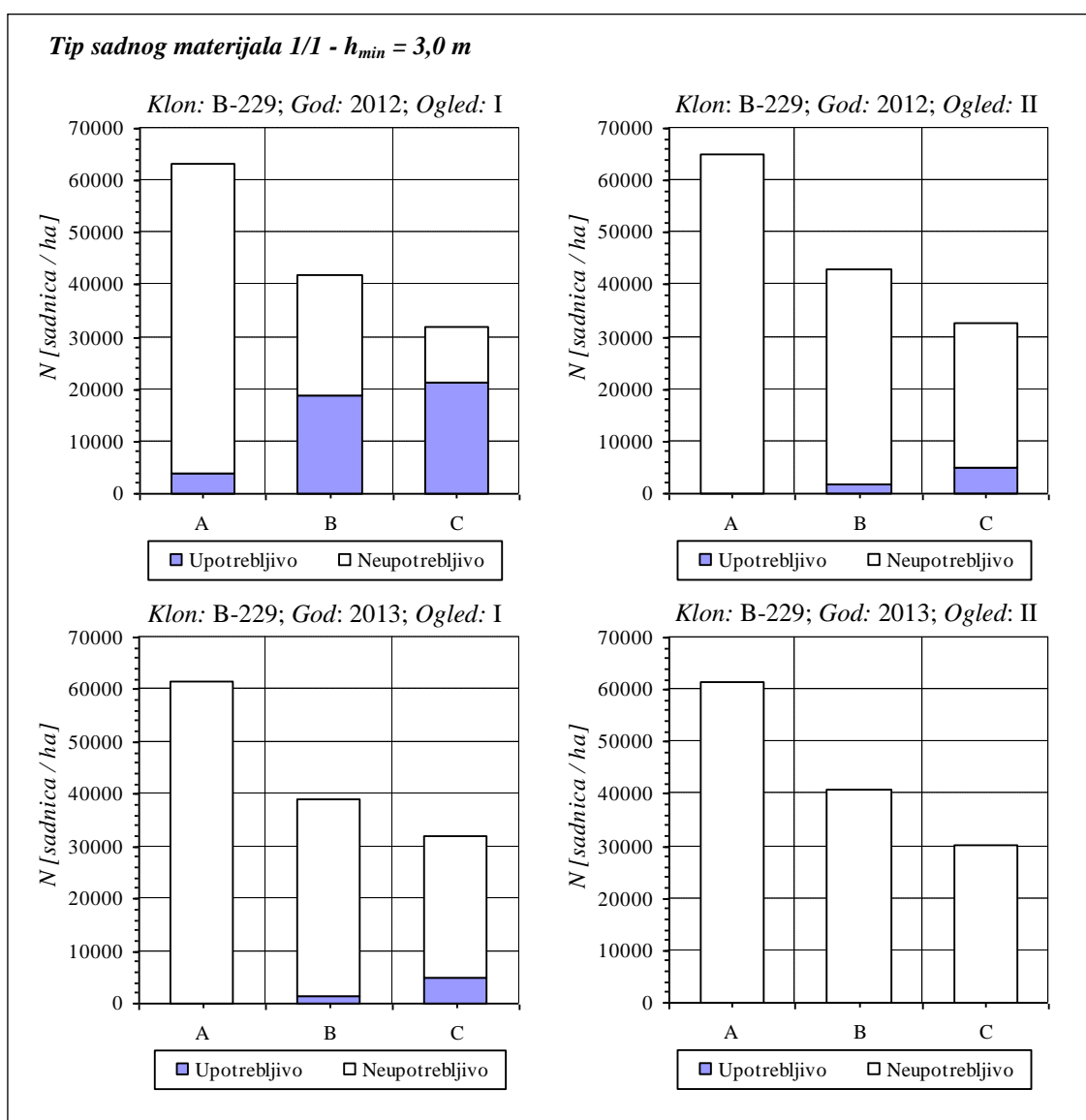
Pri minimalnom visinskom pragu od 3,0 m potvrđen je značajan uticaj primenjenih gustina sadnje na obe forme zemljišta 2012. godine, dok na peskovitoj formi zemljišta 2013. godine nije bilo sadnica preko 3,0 m (tabela 67).

Tabela 67. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,0$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A	3929	b	6	b	0	b	0	b	0	b	0	b	0		0	
B	18810	a	45	a	1667	b	4	b	1429	ab	4	ab	0		0	
C	21428	a	67	a	4822	a	15	a	5000	a	16	a	0		0	
<i>F test</i>	11,29		18,44		8,02		13,59		3,84		9,06		<i>NEMA SADNICA</i> <i>>3,0 m</i>			
<i>p</i>	0,0035		< 0,001		0,0100		0,0019		0,0622		0,0070					

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

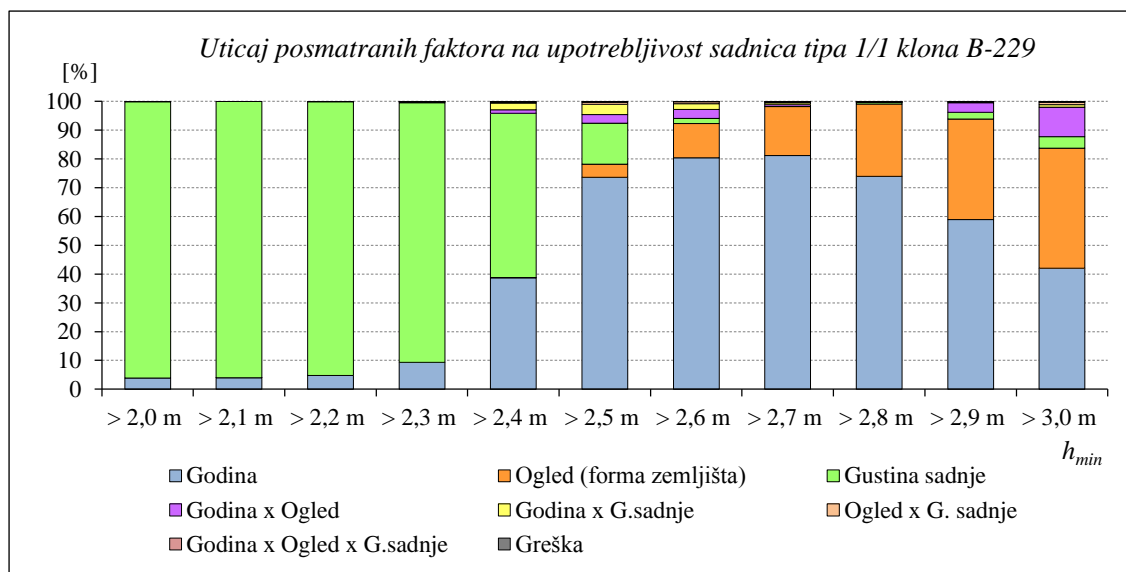
Na grafikonu 41 se može videti da je maksimalna količina upotrebljivih sadnica preko 3,0 m proizvedena pri tretmanu C, koja se kretala od 5000 do 21428 po hektaru. Nešto malo sadnica proizvedeno je u tretmanu A na peskovito-ilovastoj formi zemljišta u 2012. godini, dok u ostalim ogledima nije bilo sadnica preko ove visine. Tretman B uslovio je određen broj upotrebljivih sadnica koji se kretao u rasponu od 1429 do 18810. Razlike u količini upotrebljivih sadnica, osim u ogledu II 2013. godine, potvrđene su *LSD* testom na nivou rizika 0,05.



Grafikon 41. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Detaljnija analiza uticaja pojedinih faktora u toku obe godine praćenja ogleda na ostvarene količine upotrebljivih sadnica prikazana je na grafikonu 42.

Za razliku od evroameričkih klonova, kod ovog klona je izraziti uticaj faktora **gustina sadnje** vidljiv sve do praga od 2,3 m. Kod praga od 2,4 m uticaj faktora **godina** se naglo povećava pri čemu dostiže maksimalnu vrednost na visinskom pragu od 2,7 m. Pored faktora **godina** koji je u blagom opadanju, prisutan je i faktor **ogled** (forma zemljišta), čija se vrednost povećava ka visinskom pragu od 3,0 m gde ostvaruje najveći uticaj na broj upotrebljivih sadnica ovog klona.



Grafikon 42. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona B-229 pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.1.4. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665

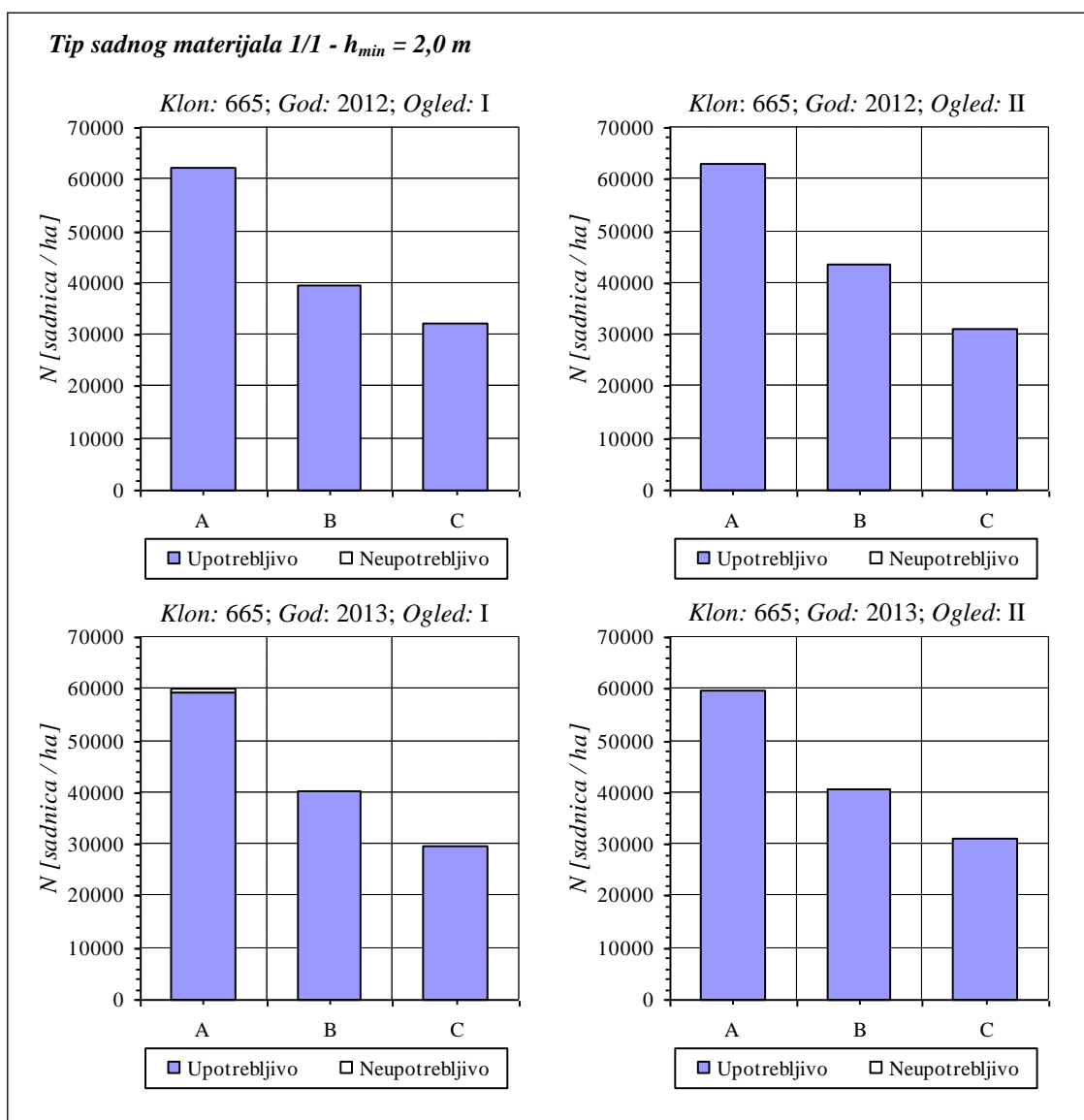
Visoko značajan uticaj primenjenih gustina sadnje na ukupnu količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665 visine preko 2,0 m potvrđen je testom jednofaktorijalne analize varijanse (tabela 68).

Tabela 68. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 2,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,0$ m</i>															
	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>
[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	
A	62143	a	100	a	62858	a	100	a	59286	a	99	a	59643	a	100	a
B	39524	b	100	a	43571	b	100	a	40476	b	100	a	40476	b	100	a
C	32143	c	100	a	31250	c	100	a	29643	c	100	a	31250	c	100	a
<i>F test</i>	1.158,5			nema	423,36			nema	167,06			1	269,75			nema
<i>p</i>	< 0,001				< 0,001				< 0,001			0,4053	< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Najveći broj upotrebljivih sadnica pri ovom visinskom pragu može se postići pri najvećoj gustini sadnje. Primenom tretmana B, proizvedeno je više sadnica na peskovitoj formi zemljišta i to 43571 u 2012. godini odnosno jednak broj biljaka na obe forme zemljišta u 2013. godini. Najmanja količina dobijena je pri tretmanu C i kretala se u rasponu od 29643 do 32143 sadnica po hektaru (grafikon 43).



Grafikon 43. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 2,0 m

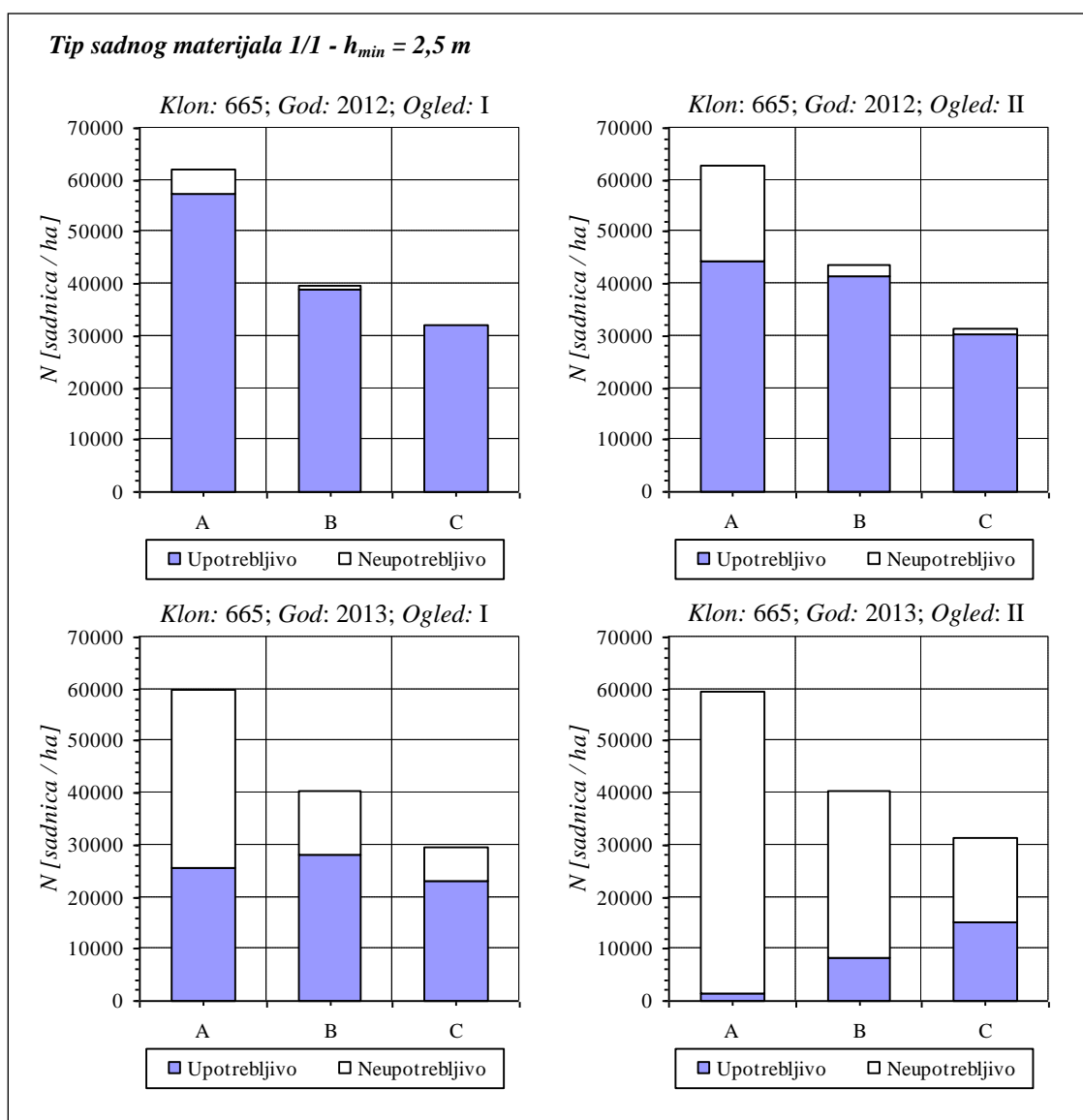
Već pri visinskom pragu od 2,5 m, pokazan je različit uticaj gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica ovog klona, pri čemu su razlike u procentu učešća sadnica pri istraživanim gustinama sadnje značajne prema *LSD* testu (tabela 69).

Najmanji broj upotrebljivih sadnica zabeležen je u 2013. godini na peskovitoj formi zemljišta (grafikon 44). U tretmanu A najviše sadnica po hektaru dobijeno je u ogledu I, 2012. godine (57500), a najmanje u ogledu II, 2013. godine (1429). Kod tretmana B, na peskovitoj formi zemljišta u 2012. godini proizvedeno je 41667 sadnica po hektaru, što je oko 2600 sadnica više nego na peskovito-ilovastoj formi. Naredne godine u ogledu I proizvedeno je 28095 sadnica, što je tri puta više nego u ogledu II. Kod tretmana C, količina sadnica po hektaru se kretala u rasponu od 15000 do 32143.

Tabela 69. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A	57500	a	93	b	44286	a	70	b	25715	a	43	b	1429	c	2	c
B	39048	b	99	a	41667	a	96	a	28095	a	69	a	8333	b	21	b
C	32143	c	100	a	30179	b	97	a	23214	a	78	a	15000	a	48	a
<i>F test</i>	274,94		18,94		7,68		11,87		1,23		23,63		11,15		22,19	
<i>p</i>	< 0,001		< 0,001		0,0113		0,0030		0,3372		< 0,001		0,0037		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 44. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 2,5 m

Kod minimalnog praga visine od 3,0 m jedina postignuta razlika pri istraživanim gustinama sadnje uočljiva je u 2012. godini, dok u ogledu I 2013. godine, prema testu jednofaktorijalne analize varijanse, razlike nema. Na peskovitoj formi zemljišta nije bilo sadnica preko 3,0 m pri svim istraživanim gustinama sadnje (tabela 70).

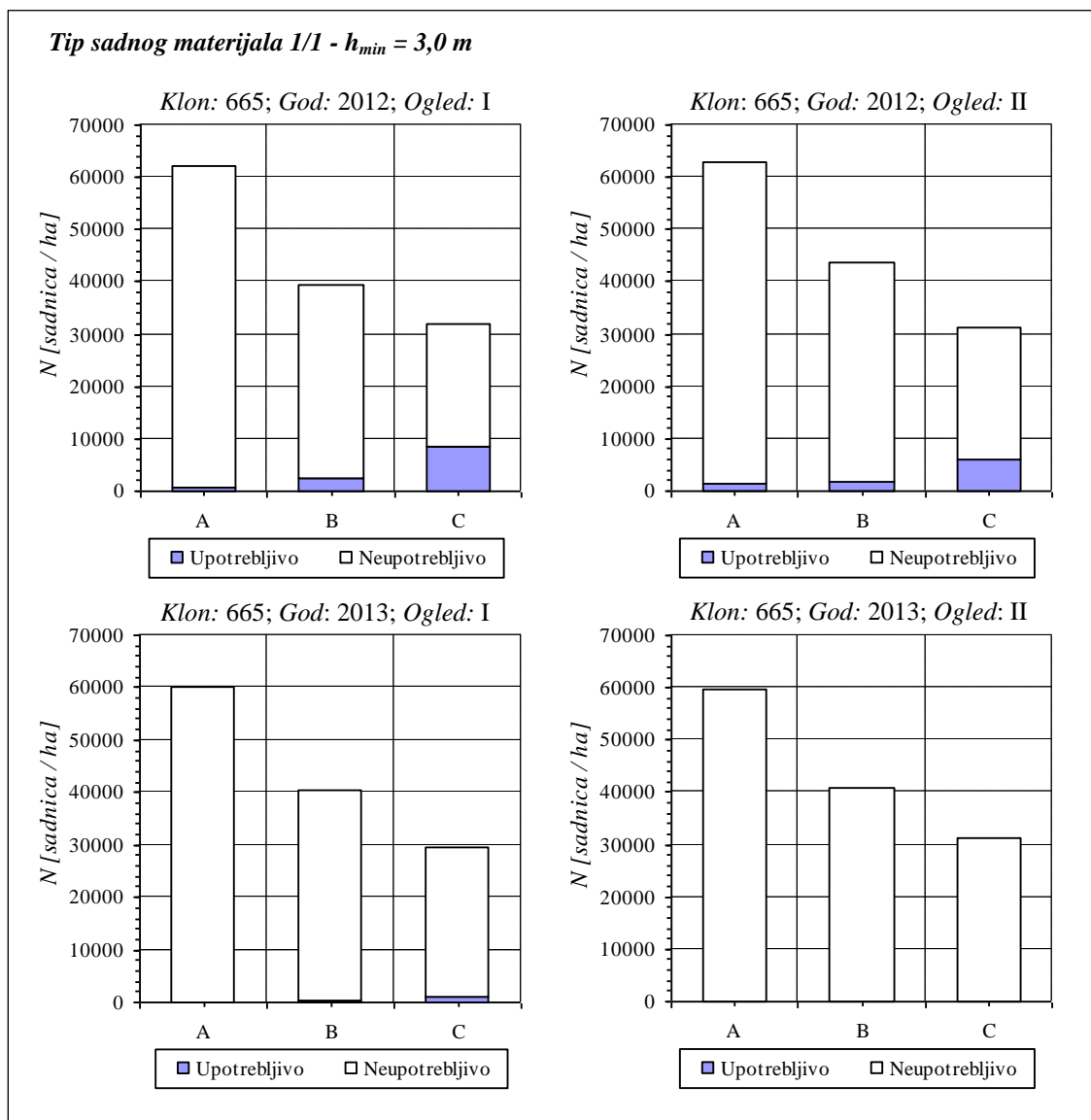
Tabela 70. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 3,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,0$ m															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A	715	b	1	b	1429	b	2	b	0	a	0	a	0		0	
B	2619	b	7	b	1905	b	4	b	476	a	1	a	0		0	
C	8572	a	27	a	6072	a	19	a	1072	a	4	a	0		0	
<i>F test</i>	7,8		14,34		5,65		7,81		1,89		1,70		NEMA SADNICA > 3,0 m			
<i>p</i>	0,0108		0,0016		0,0257		0,0110		0,2068		0,2367					

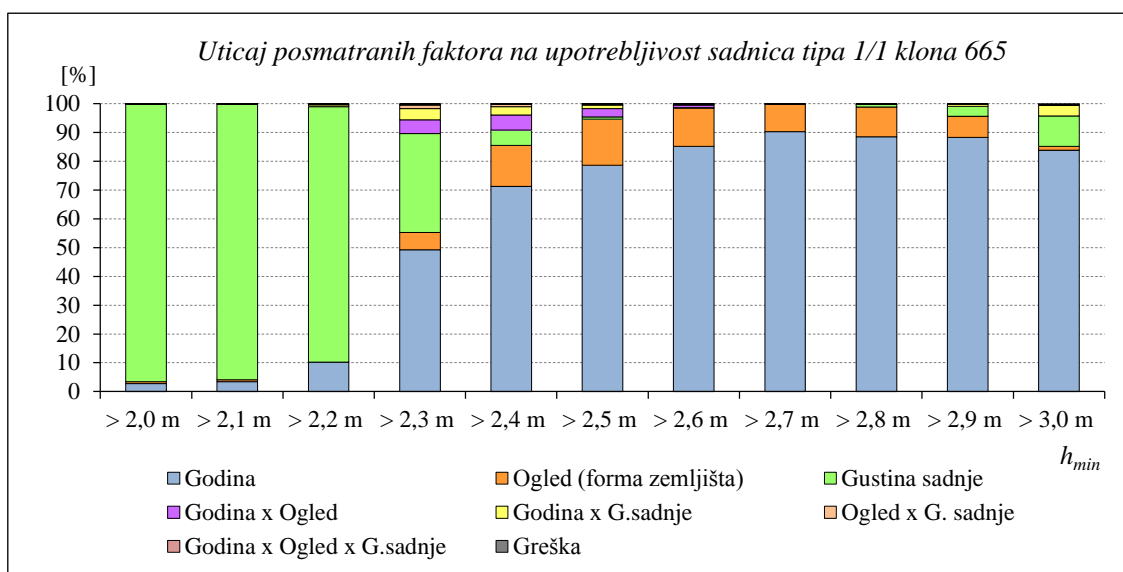
*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Velika razlika u količini proizvedenih sadnica pri tretmanu C u odnosu na ostale tretmane ukazuje na značaj povećanog prostora za rast na šta su sadnice pozitivno reagovale. Kod tretmana A je dobijen vrlo mali procenat upotrebljivih sadnica, svega do 2%, pri čemu u 2013. godini na obe forme zemljišta nije bilo nijedne sadnice. Smanjenjem gustine sadnje broj upotrebljivih sadnica se uvećao, te je pri tretmanu B najveći broj korisnih sadnica po hektaru iznosio 2619. Pri gustini sadnje C, proizvedena količina sadnica se kretala od 1072 sve do 8572 po hektaru (grafikon 45).

Poredeći obe godine istraživanja, uticaj faktora **gustina sadnje** dominira sve do visinskog praga od 2,3 m gde se uočava nagli rast uticaja faktora **godina**. Pored ovog faktora, primetan je i blagi rast uticaja faktora **ogled** (forma zemljišta). Faktor **godina** dostiže maksimalan uticaj na minimalnom pragu visine od 2,7 m. Nakon ove visine, uticaj godine polako slabi, dok uticaj forme zemljišta slabo varira sve do praga 3,0 m kada ponovo dolazi do primetnog povećanja uticaja faktora **gustina sadnje** na količinu upotrebljivih sadnica (grafikon 46).



Grafikon 45. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnoj visini od 3,0 m



Grafikon 46. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona 665 pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.1.5. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅

Signifikantan uticaj gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅ pokazan je jednofaktorijskim *F* testom. Takođe je potvrđeno i nepostojanje uticaja primenjenih gustina sadnje na procenat učešća upotrebljivih sadnica (tabela 71).

Tabela 71. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 2,0 m

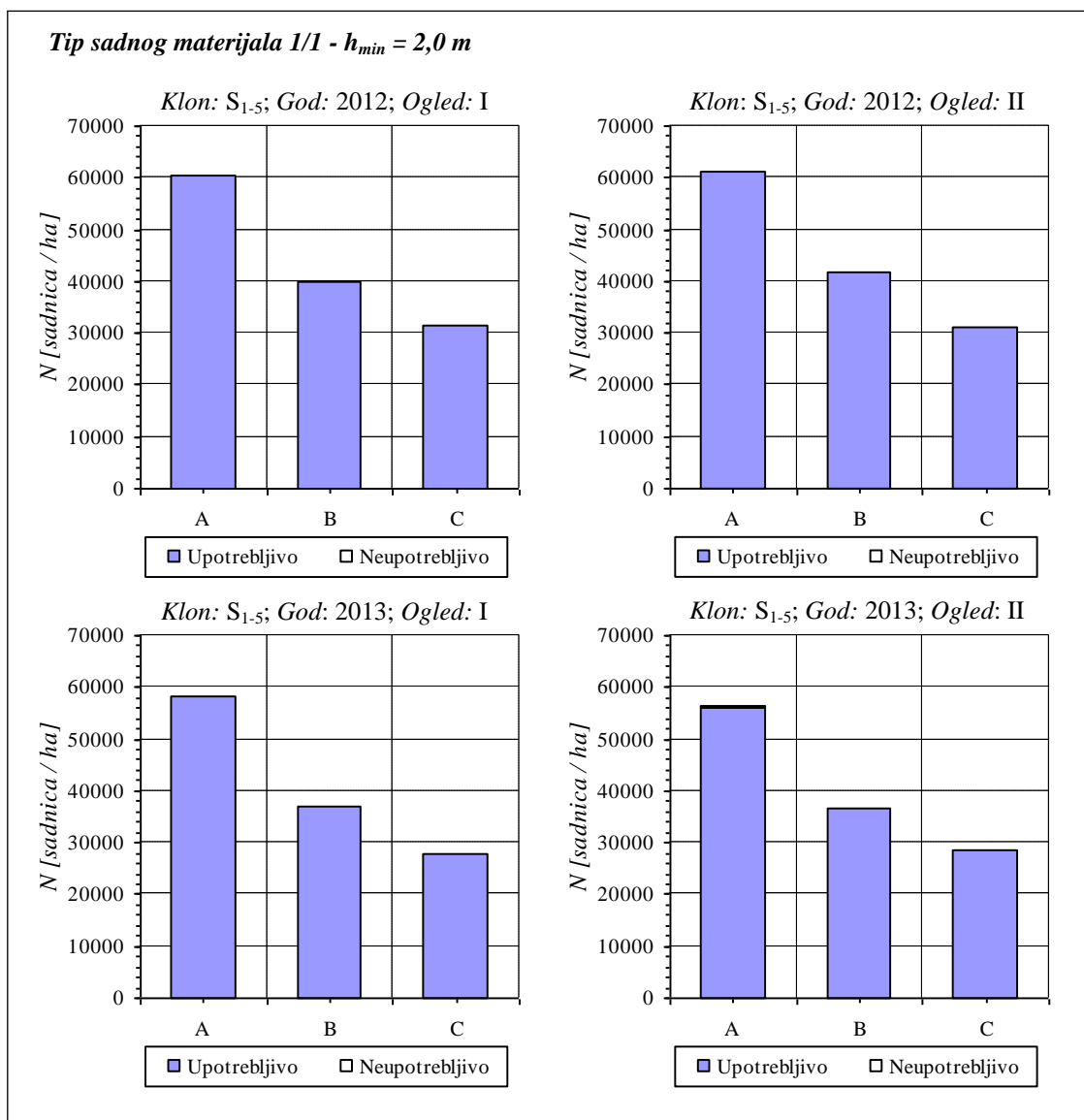
Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina													
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II									
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 2,0$ m																					
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]						
A*	60357	a	100	a	61072	a	100	a	58214	a	100	a	56072	a	99	a						
B	40000	b	100	a	41905	b	100	a	37143	b	100	a	36667	b	100	a						
C	31429	c	100	a	31250	c	100	a	28036	c	100	a	28571	c	100	a						
<i>F test</i>	447,86			nema			287,82			nema			785,31			nema			216,1		1	
<i>p</i>	< 0,001						< 0,001						< 0,001						< 0,001		0,4053	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Pri tretmanu A moguće je proizvesti najveću količinu sadnica preko 2,0 m, pri čemu je 2012. godina bila povoljnija godina nego 2013. godina za klon S₁₋₅, jer je bilo proizvedeno za 2000-5000 više sadnica po hektaru. Kod tretmana B količina sadnica kretala se u rasponu od 36667 do 41905, dok je pri tretmanu C proizveden približno jednak broj sadnica po hektaru na obe forme zemljišta, posmatrajući pojedinačno 2012. i 2013. godinu (grafikon 47).

Kod minimalnog visinskog praga od 2,5 m, značajnost uticaja različitih gustina sadnje na količinu upotrebljivih sadnica izraženija je u 2012. godini nego u 2013. godini, što je potvrđeno testom jednofaktorijske analize varijanse (tabela 72).

Prema dobijenim rezultatima, u 2012. godini pri istraživanim gustinama sadnje proizvedeno je od 30000 (tretman C) do 55358 (tretman A) sadnica u ogledu I, dok se u ogledu II taj raspon kretao od 30714 (tretman C) do 49286 (tretman A). Ostvarene razlike u broju proizvedenih sadnica potvrđene su i *LSD* testom na nivou značajnosti od 5% (tabela 73). Već u 2013. godini je proizvedeno znatno manje sadnica. U ogledu I, količina upotrebljivih sadnica po hektaru kretala se u rasponu od 17143 do 21667, dok se na peskovitoj formi zemljišta broj sadnica značajno povećao pri tretmanima B i C u odnosu na najveću gustinu sadnje (grafikon 48).

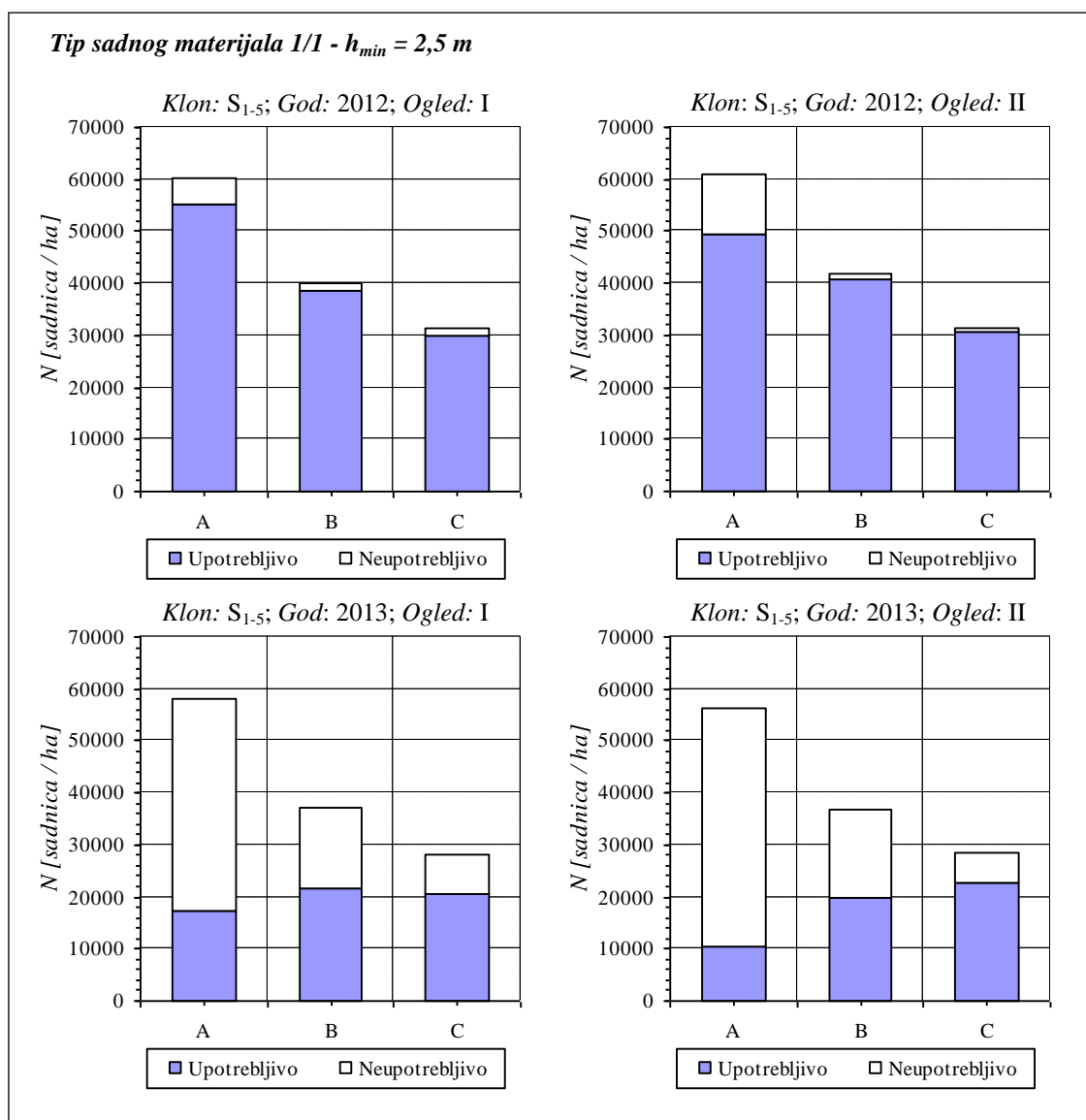


Grafikon 47. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klon S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 2,0 m

Tabela 72. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klon S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 2,5 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica - $h_{min} = 2,5$ m</i>															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	55358	a	92	a	49286	a	81	b	17143	b	29	c	10357	b	18	c
B	38572	b	96	a	40952	b	98	a	21667	a	58	b	19762	a	54	b
C	30000	c	95	a	30714	c	98	a	20536	ab	73	a	22857	a	80	a
F test	87,10		1,52		60,92		18,62		4,77		87,06		33,43		89,24	
p	< 0,001		0,2695		< 0,001		< 0,001		0,0388		< 0,001		< 0,001		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 48. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona S_{1-5} pri minimalnoj visini od 2,5 m

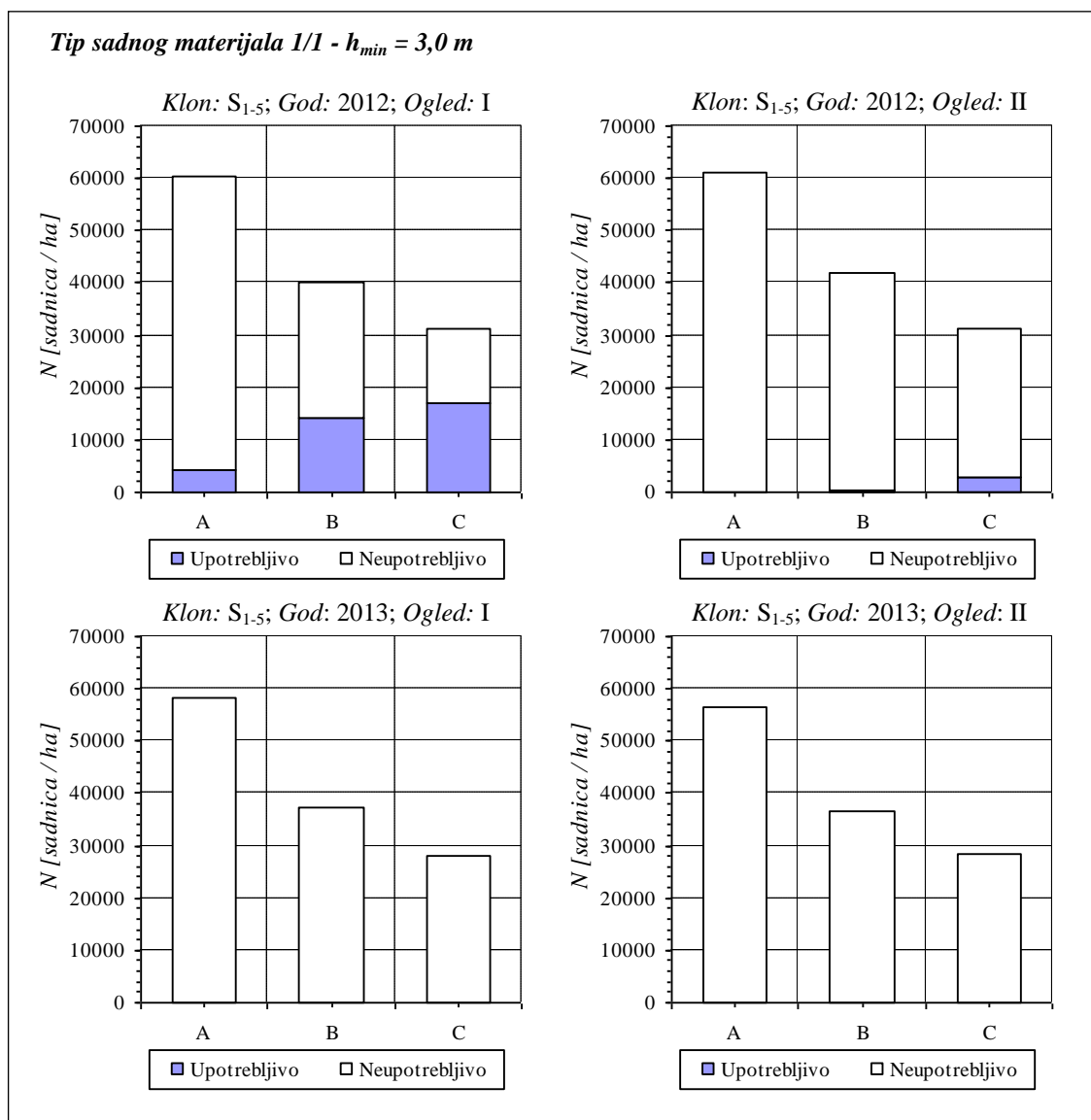
Pri minimalnom pragu visine od 3,0 m slična je situacija kao i kod prethodnih klonova. U 2013. godini nisu evidentirane sadnice preko 3,0 m visine, dok se u 2012. godini, primenom manjih gustina odnosno većih razmaka sadnje, broj korisnih sadnica povećavao. Dobijeni broj sadnica po hektaru, kao i procentualno učešće sadnica pri ovim gustinama sadnje, značajni su prema rezultatima F testa (tabela 73).

Na peskovito-ilovastoj formi zemljišta proizvedeno je mnogo više sadnica nego na peskovitoj formi. Kod tretmana A proizvedene su samo sadnice u ogledu I, dok je pri tretmanu B u istom ogledu proizvedeno čak 60 puta više sadnica po hektaru nego u ogledu II. Kod tretmana C, količina upotrebljivih sadnica iznosila je 16964 odnosno 2857 po hektaru (grafikon 49).

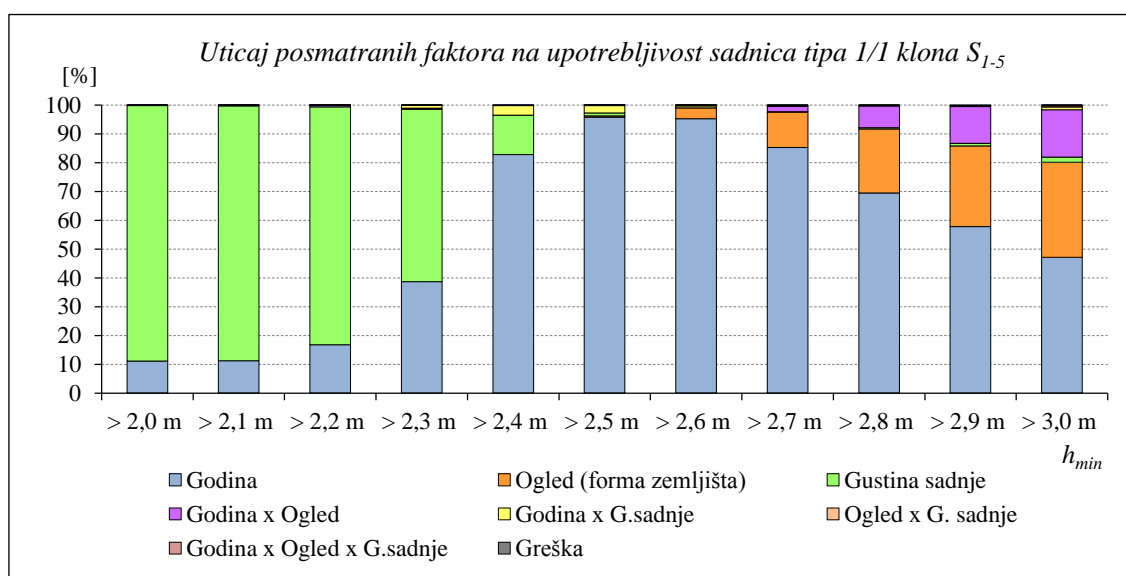
Tabela 73. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 3,0 m

Gustina sadnje	2012. godina								2013. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A	4286	b	7	b	0	b	0	b	0	0	0	0	0	0	0	
B	14048	a	35	a	238	b	1	b	0	0	0	0	0	0	0	
C	16964	a	54	a	2857	a	9	a	0	0	0	0	0	0	0	
<i>F test</i>	6,09		12,52		19,01		31,24		<i>NEMA SADNICA > 3,0 m</i>							
<i>p</i>	0,0213		0,0025		< 0,001		< 0,001									

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Grafikon 49. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 klona S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 3,0 m

Upoređujući delovanje pojedinih faktora na proizvodnju sadnica tipa 1/1 klonu S₁₋₅ u 2012. i 2013. godini, može se videti da je do minimalnog praga od 2,2 m dominantan uticaj faktora *gustina sadnje*. Međutim, već kod visinskog praga od 2,3 m naglo raste uticaj faktora *godina* koji svoj maksimum dostiže pri minimalnom pragu od 2,5 m. Nakon toga, iako i dalje dominantan, uticaj faktora *godina* polako opada pri čemu uporedo raste uticaj ogleđa (forma zemljišta), kao i interakcije ova dva faktora *godina* x *ogled* (grafikon 50).



Grafikon 50. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 klonu S₁₋₅ pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.2. Količina sadnica tipa 1/1 u 2012. i 2013. godini

Dvofaktorijalnom analizom varijanse utvrđena je različita značajnost uticaja klona i gustine sadnje, kao i međusobne interakcije ova dva faktora na količinu upotrebljivih sadnica u ukupnoj količini proizvedenih sadnica tipa 1/1 po hektaru u 2012. i 2013. godini na obe forme zemljišta. Kao kriterijum upotrebljivosti sadnica korišćeni su minimalni pragovi visina u rasponu od 2,0 do 3,0 m, sa razlikom između pragova od 10 cm (tabele 74, 75).

Tabela 74. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima

Minimalni visinski prag	2012. godina							
	Ogled I				Ogled II			
	Izvor variranja							
	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje
> 2,0 m	0,4	15,3 ^{***}	1.901,2 ^{***}	1,3	3,6 [*]	19,5 ^{***}	2.339,5 ^{***}	1,4
> 2,1 m	0,3	15,5 ^{***}	1.912,4 ^{***}	1,5	3,3 [*]	18,7 ^{***}	2.229,6 ^{***}	1,3
> 2,2 m	0,3	14,4 ^{***}	1.809,5 ^{***}	1,5	2,2	11,4 ^{***}	1.426,9 ^{***}	0,8
> 2,3 m	0,4	10,5 ^{***}	1.527,2 ^{***}	0,8	2	9 ^{***}	1.329,8 ^{***}	1,2
> 2,4 m	1,3	6,1 ^{***}	1.083,3 ^{***}	0,8	1,6	7,6 ^{***}	74,8 ^{***}	2,2 [*]
> 2,5 m	4,6 ^{**}	5,1 ^{**}	670,8 ^{***}	1,6	3,7 [*]	9,5 ^{***}	111,5 ^{***}	8,7 ^{***}
> 2,6 m	10,1 ^{***}	6,5 ^{***}	100,3 ^{***}	4,2 ^{***}	5,8 ^{**}	20 ^{***}	8,3 ^{***}	6 ^{***}
> 2,7 m	12,8 ^{***}	8,4 ^{***}	5,2 ^{**}	2,7 [*]	11,8 ^{***}	31,1 ^{***}	27,6 ^{***}	2,5 [*]
> 2,8 m	16,6 ^{***}	26,7 ^{***}	7,7 ^{**}	2,4 [*]	12,1 ^{***}	38,4 ^{***}	68,2 ^{***}	1,3
> 2,9 m	21,1 ^{***}	28,8 ^{***}	31,6 ^{***}	1	10,5 ^{***}	17,6 ^{***}	68 ^{***}	2,1
> 3,0 m	20 ^{***}	43 ^{***}	66,5 ^{***}	5,1 ^{***}	4,9 ^{**}	6,9 ^{***}	29,9 ^{***}	1,4

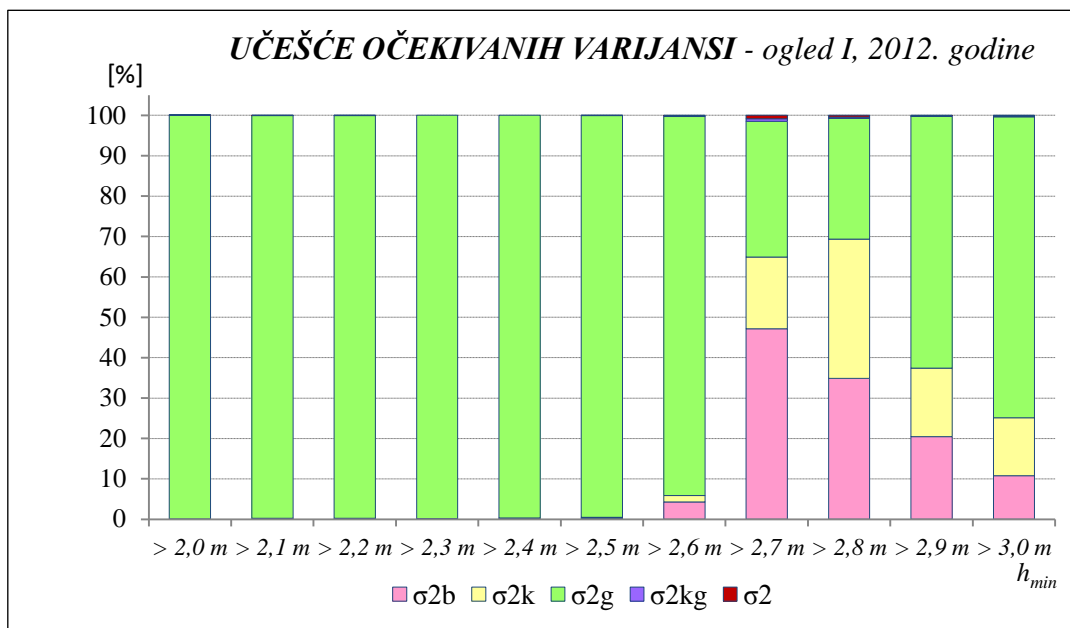
* p vrednost < 0,05; ** p vrednost < od 0,01; *** p vrednost < 0,001.

Tabela 75. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima

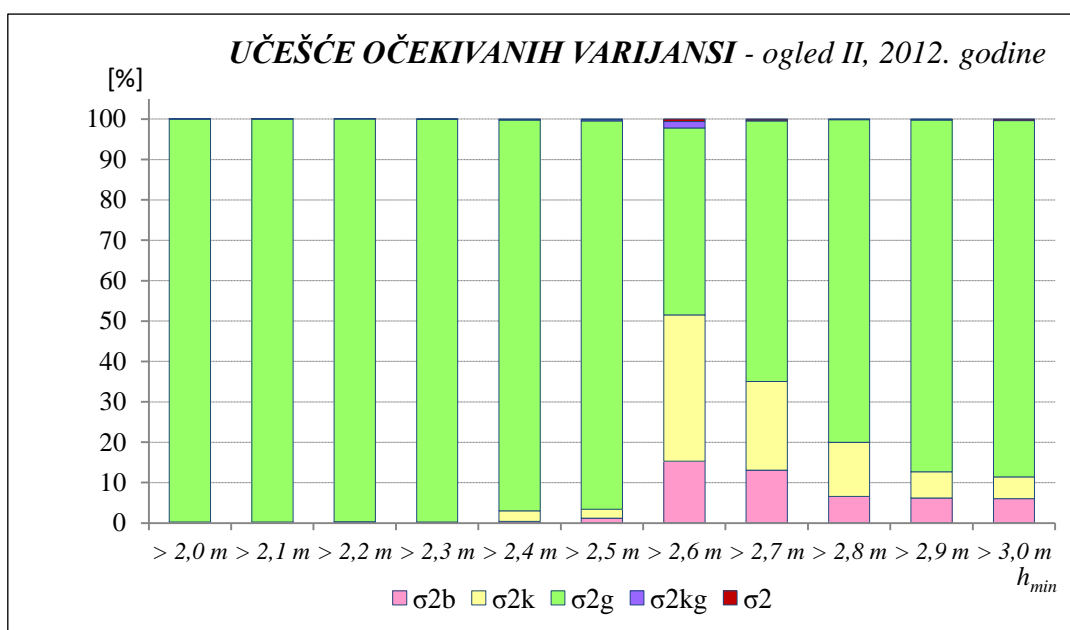
Minimalni visinski prag	2013. godina							
	Ogled I				Ogled II			
	Izvor variranja							
	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje
> 2,0 m	2,3	23,2 ^{***}	1.069,7 ^{***}	1,8	4,4 ^{**}	10,3 ^{***}	630,6 ^{***}	0,7
> 2,1 m	1,7	18,9 ^{***}	924,9 ^{***}	1,7	3,6 [*]	8,5 ^{***}	569,3 ^{***}	0,9
> 2,2 m	0,7	3,5 [*]	473,5 ^{***}	1,6	0,4	8,6 ^{***}	201,6 ^{***}	8,9 ^{***}
> 2,3 m	1,1	20,9 ^{***}	210,8 ^{***}	11,9 ^{***}	1,6	64,3 ^{***}	11,3 ^{***}	21,7 ^{***}
> 2,4 m	2,5	36,1 ^{***}	14,6 ^{***}	6,4 ^{***}	5,1 ^{**}	164,2 ^{***}	8 ^{**}	11,2 ^{***}
> 2,5 m	5,8 ^{**}	68,7 ^{***}	1	4,8 ^{***}	3,5 [*]	196,2 ^{***}	31,8 ^{***}	4,7 ^{***}
> 2,6 m	11,1 ^{***}	165,9 ^{***}	7,5 ^{**}	4,5 ^{***}	5,4 ^{**}	170,4 ^{***}	43,3 ^{***}	11,6 ^{***}
> 2,7 m	8,1 ^{***}	100,5 ^{***}	14,4 ^{***}	0,2	2,1	68,9 ^{***}	42,1 ^{***}	24,4 ^{***}
> 2,8 m	3,2 [*]	60 ^{***}	12,5 ^{***}	2	1	9 ^{***}	10,1 ^{***}	9 ^{***}
> 2,9 m	1,8	25,6 ^{***}	9,6 ^{***}	3,8 ^{**}	1	3 [*]	3	3 ^{**}
> 3,0 m	1,5	7,1 ^{***}	5,3 ^{**}	3,4 ^{**}	NEMA VARIJANSI			

* p vrednost < 0,05; ** p vrednost < od 0,01; *** p vrednost < 0,001.

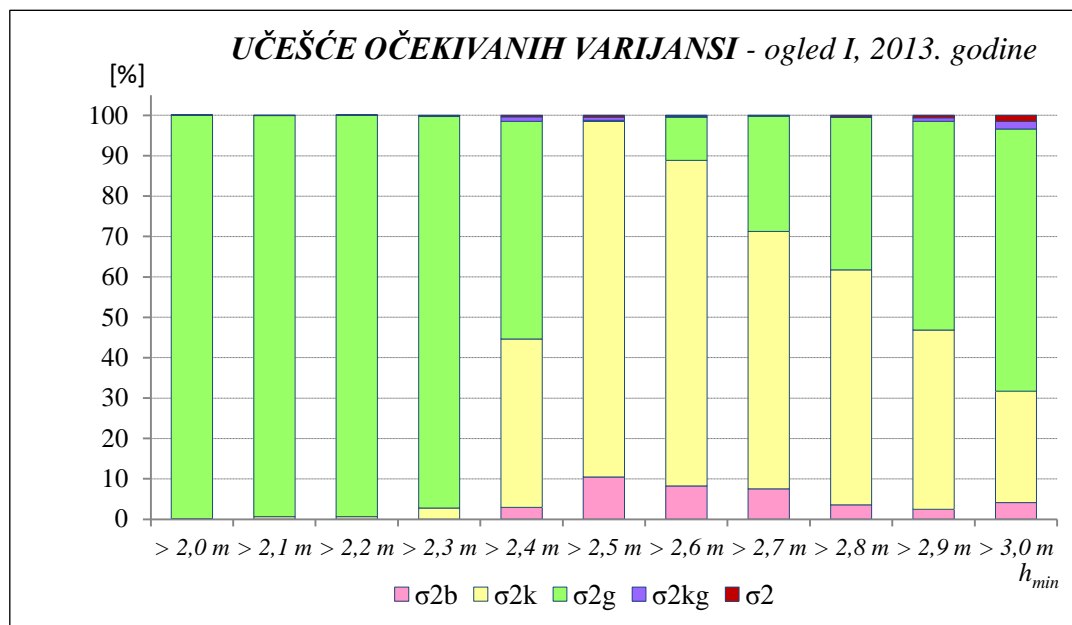
Detaljnije sagledavanje uticaja klona, gustine sadnje, kao i bloka na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 najlakše je preko doprinosa očekivanih varijansi u ukupnom variranju, što je prikazano posebno za 2012. i 2013. godinu za obe forme zemljišta tipa fluvisol (grafikoni 51,52, 53 i 54).



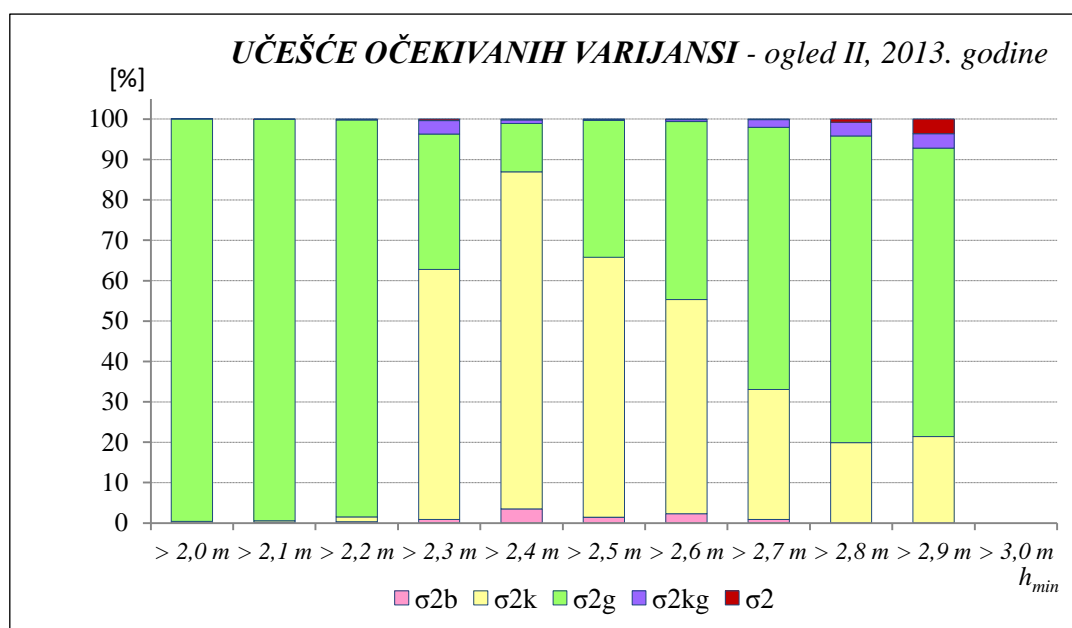
Grafikon 51. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 52. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 53. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 54. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima

Uticaj gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica pri minimalnim visinskim pragovima različito se ispoljio u zavisnosti od godine i forme zemljišta. Posmatrano u 2012. godini, pomeranjem kriterijuma upotrebljivosti sve do 2,6 m na peskovito-ilovastoj formi zemljišta odnosno do 2,5 m na peskovitoj formi zemljišta, faktor ***gustina sadnje*** pokazuje dominantan uticaj kod istraživanih klonova. Nakon toga dolazi do jačanja uticaja faktora ***klon***, kao posledica diferenciranja između istraživanih klonova različitih bioloških osobina. Najveći uticaj klona uočljiv je kod visinskog praga od 2,8 m, nakon čega ovaj uticaj polako opada. Uporedo sa smanjivanjem uticaja faktora ***klon***, postepeno dolazi do povećanja uticaja faktora ***gustina sadnje*** sve do visinskog praga od 3,0 m, što pokazuje da se kod određenih klonova crnih topola koji su se izdvojili po postignutim visinama, količina upotrebljivih sadnica u velikoj meri razlikuje u zavisnosti od primenjenih gustina sadnje.

Međutim u 2013. godini, u kojoj je bio skraćen vegetacioni period zbog uticaja klimatskih prilika i kasnog roka sadnje reznica, na peskovitoj formi zemljišta nije bilo sadnica sa visinom preko 3,0 m. Očekivana varijansa faktora ***klon*** ostvaruje najveću vrednost kod minimalnog praga visine od 2,5 m na peskovito-ilovastoj formi zemljišta odnosno od 2,4 m na peskovitoj formi zemljišta, što ukazuje da pri proizvodnji sadnica preko ovih visinskih pragova u datim uslovima pravilan odabir klona igra veliku ulogu u rasadničkoj proizvodnji. Uticaj klona dominantan je sve do 2,8 m u ogledu I, odnosno do 2,6 m u ogledu II, nakon čega postepeno jača uticaj faktora ***gustina sadnje***. Uticaj interakcije faktora ***klon*** x ***gustina sadnje*** nije pokazao veći značaj na količinu upotrebljivih sadnica u obe godine istraživanja.

6.6.3. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2

6.6.3.1. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klonu I-214

Količina upotrebljivih sadnica pri minimalnom pragu od 3,5 m različita je u zavisnosti od primenjenih gustina sadnje, što je potvrđeno testom jednofaktorijske analize varijanse (tabela 76).

Tabela 76. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klonu I-214 pri minimalnoj visini od 3,5 m

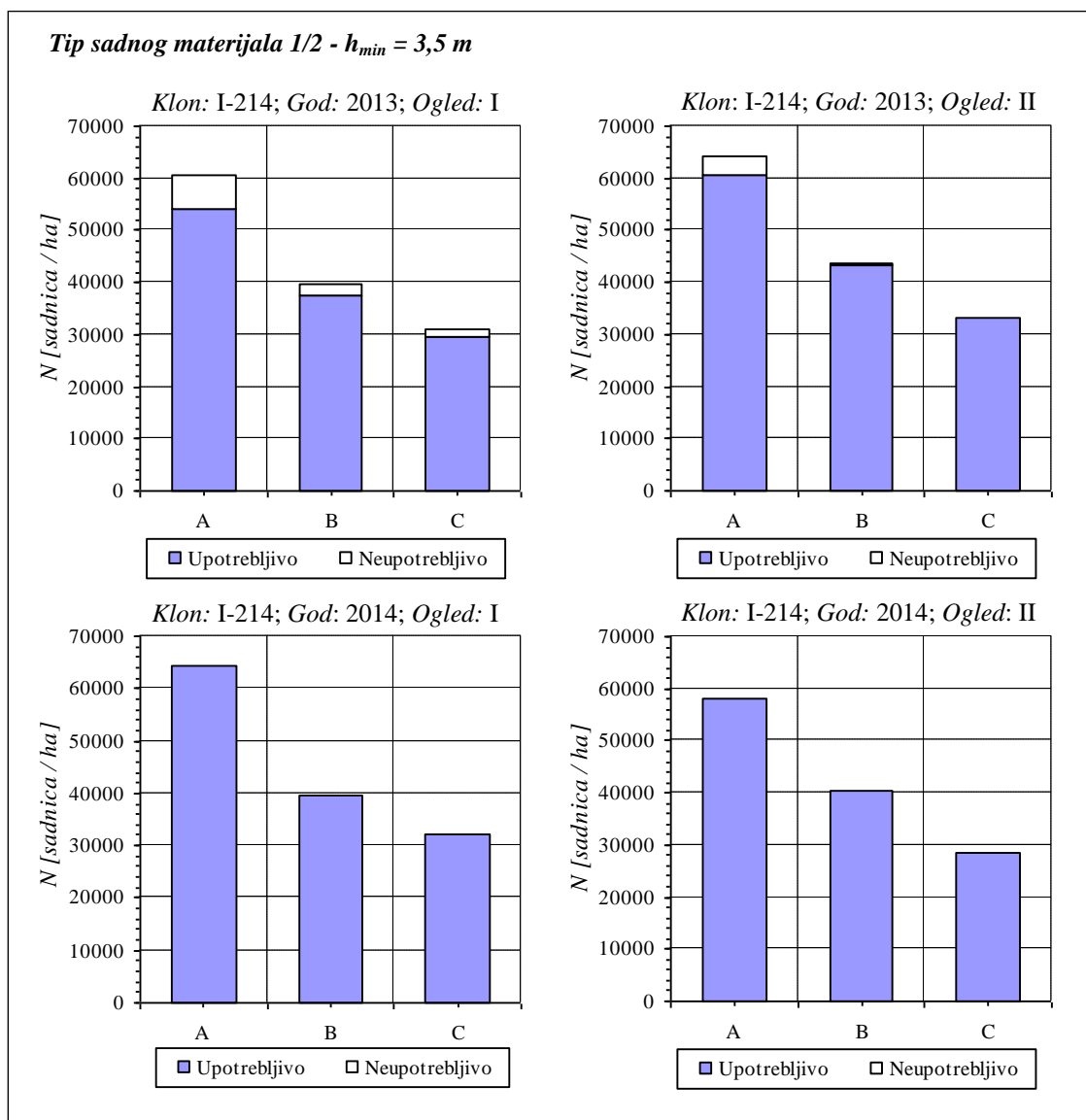
Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,5$ m															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A*	54286	a	89	b	60714	a	94	a	64286	a	100	a	58214	a	100	a
B	37619	b	95	ab	43334	b	99	a	39762	b	100	a	40238	b	100	a
C	29464	c	95	a	33035	c	99	a	32321	c	100	a	28393	c	100	a
<i>F test</i>	53,09		3,67		59,27		3,04		109,61		nema		49,93		nema	
<i>p</i>	< 0,001		0,0682		< 0,001		0,0983		< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

U ogledima praćenim 2014. godine, zabeležen je maksimalan procenat učešća upotrebljivih sadnica na obe forme zemljišta, dok je u ogledima 2013. godine veći procenat učešća evidentiran na peskovitoj formi zemljišta (ogled II). Pri tretmanu A, količina upotrebljivih sadnica koja je proizvedena po hektaru kretala se od 54286 do 64286, dok se kod tretmana B raspon upotrebljivih sadnica kretao od 37619 do 43334. Pri najmanjoj gustini sadnje, odnosno najvećem razmaku između biljaka, najviše sadnica po hektaru proizvedeno je u ogledu II, 2013. godine (33035), a najmanje u istom ogledu 2014. godine, u iznosu od 28393 (grafikon 55).

Pri pomeranju minimalnog praga na 4,0 m, jednofaktorijski *F* test nije ukazao na značajne razlike u količini sadnica po hektaru pri ovim gustinama sadnje, dok je procentualna zastupljenost sadnica u svim ogledima signifikantna, što je potvrdio i *LSD* test (tabela 77).

Količina upotrebljivih sadnica kod tretmana A kretala se od 22143 do 35000 po hektaru, pri čemu je procentualno učešće neupotrebljivih sadnica preko 45%. Količina upotrebljivih sadnica pri tretmanima B i C približno je jednaka, samo što je procenat učešća upotrebljivih sadnica od 13-23% veći kod tretmana C (grafikon 56).

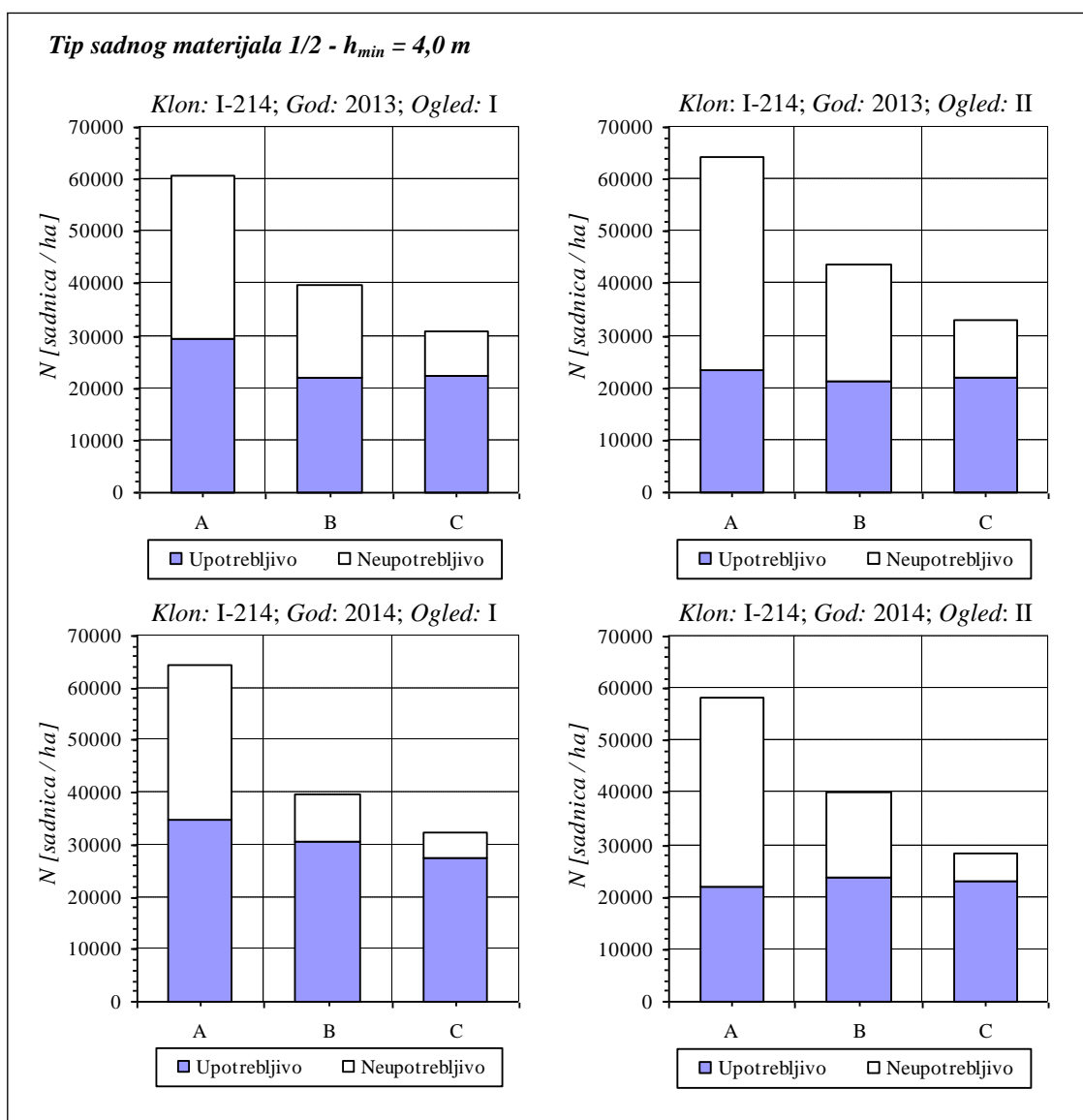


Grafikon 55. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Tabela 77. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica - $h_{min} = 4,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	29643	a	49	b	23571	a	37	b	35000	a	54	c	22143	a	38	c
B	22143	a	56	b	21428	a	49	b	30714	ab	77	b	23810	a	59	b
C	22500	a	73	a	21964	a	66	a	27679	b	86	a	23214	a	82	a
F test	2,87		0,63		0,26		14,48		2,89		33,07		0,29		34,65	
p	0,1084		0,0192		0,7771		0,0015		0,1074		< 0,001		0,7554		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 56. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnoj visini od 4,0 m

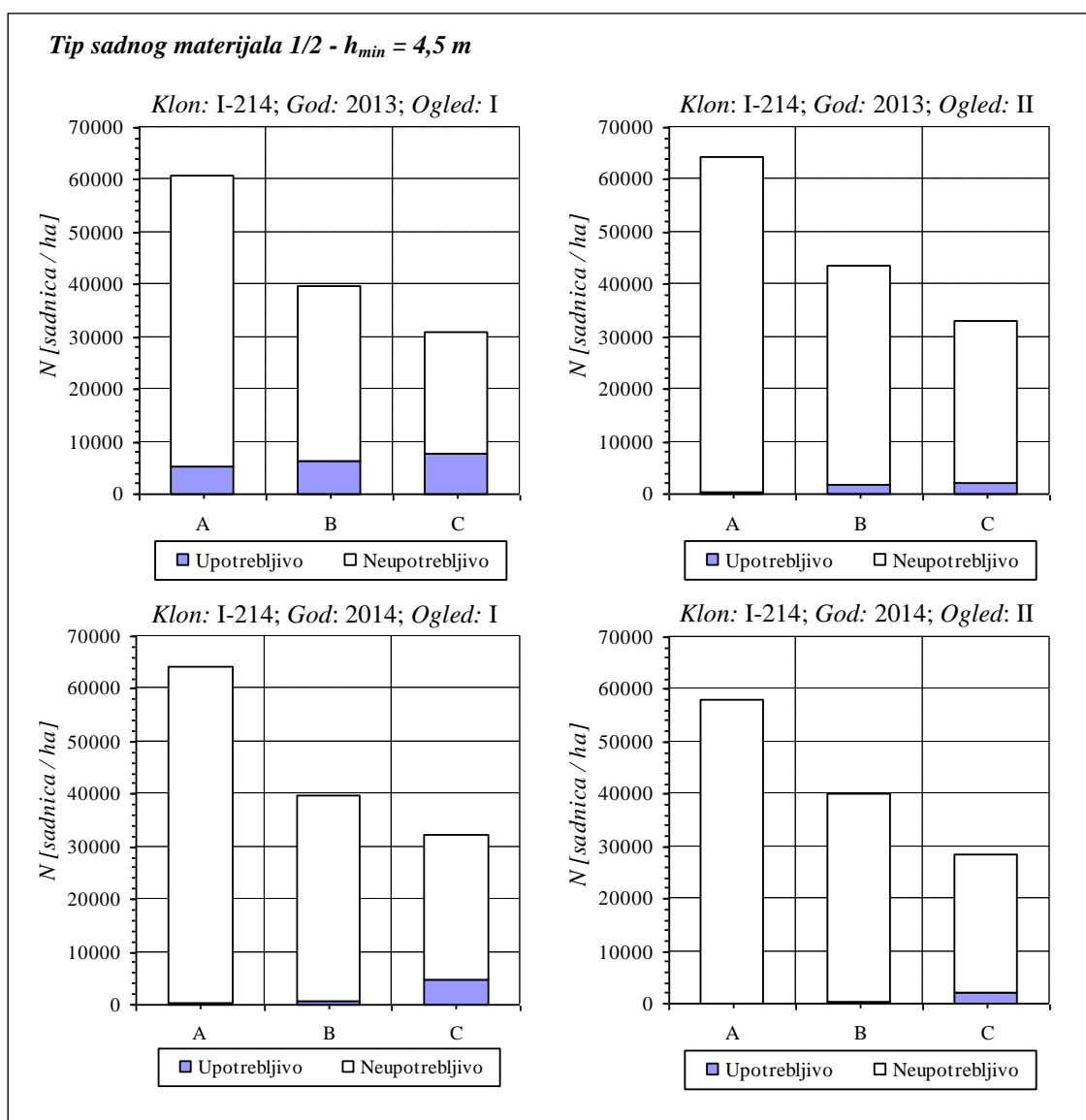
Minimalni visinski prag od 4,5 m je uslovio znatno manje količine upotrebljivih sadnica pri svim tretmanima sadnje, pri čemu je značajnost uticaja gustine sadnje na količinu sadnica zabeležena samo u 2014. godine (tabela 78).

Pri tretmanu A proizvedeno je od 357 do 5357 sadnica po hektaru, pri čemu u 2014. godini na peskovitoj formi zemljišta nije bilo sadnica koje zadovoljavaju ovaj kriterijum. Najviše sadnica pri tretmanu B proizvedeno je na peskovito-ilovastoj formi zemljišta u 2013. godine (6249), što je 5-12 puta više nego u ostalim ogledima. U tretmanu C, broj upotrebljivih sadnica kretao se od 1964 do 7679, pri čemu je i procentualna zastupljenost sadnica preko ovog visinskog praga očekivano i najveća (grafikon 57).

Tabela 78. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnoj visini od 4,5 m

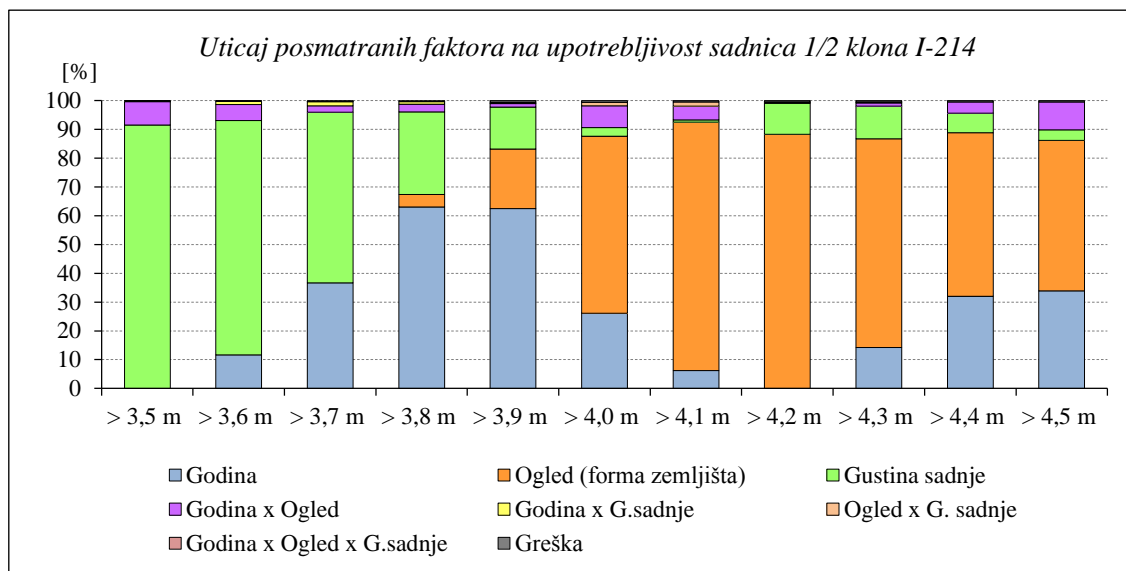
Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	5357	a	9	b	357	a	1	a	357	b	1	b	0	b	0	b
B	6429	a	16	ab	1667	a	4	a	714	b	2	b	476	ab	1	b
C	7679	a	25	a	2143	a	6	a	4822	a	15	a	1964	a	7	a
F test	0,48		2,77		0,49		0,63		15,16		16,63		4		9,67	
p	0,6355		0,1156		0,6263		0,5557		0,0013		0,0010		0,0572		0,0057	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 57. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Poređenje uticaja pojedinačnih faktora u toke dve godine praćenja ogleđa sa pomeranjem visinskog praga za po 10 cm, pokazuje jasniju sliku uticaja svakog od njih na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/2 kod klona I-214 (grafikon 58).



Grafikon 58. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona I-214 pri minimalnim visinskim pragovima

Pri minimalnim pragovima visina od 3,5 do 3,7 m uticaj faktora *gustina sadnje* je dominantan. Već kod praga od 3,8 m ovaj uticaj slabije deluje od faktora *godina*, koji pri ovoj vrednosti visinskog praga dostiže najveću vrednost. Kod minimalnog praga od 3,9 m, pojavljuje se i uticaj faktora *ogled* koji nastavlja da jača sve do praga od 4,2 m. Nakon toga, polako slabi uticaj ovog faktora i ponovo raste uticaj godine koji do poslednjeg visinskog praga ne prelazi vrednost uticaja faktora *ogled* (forma zemljišta).

6.6.3.2. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1

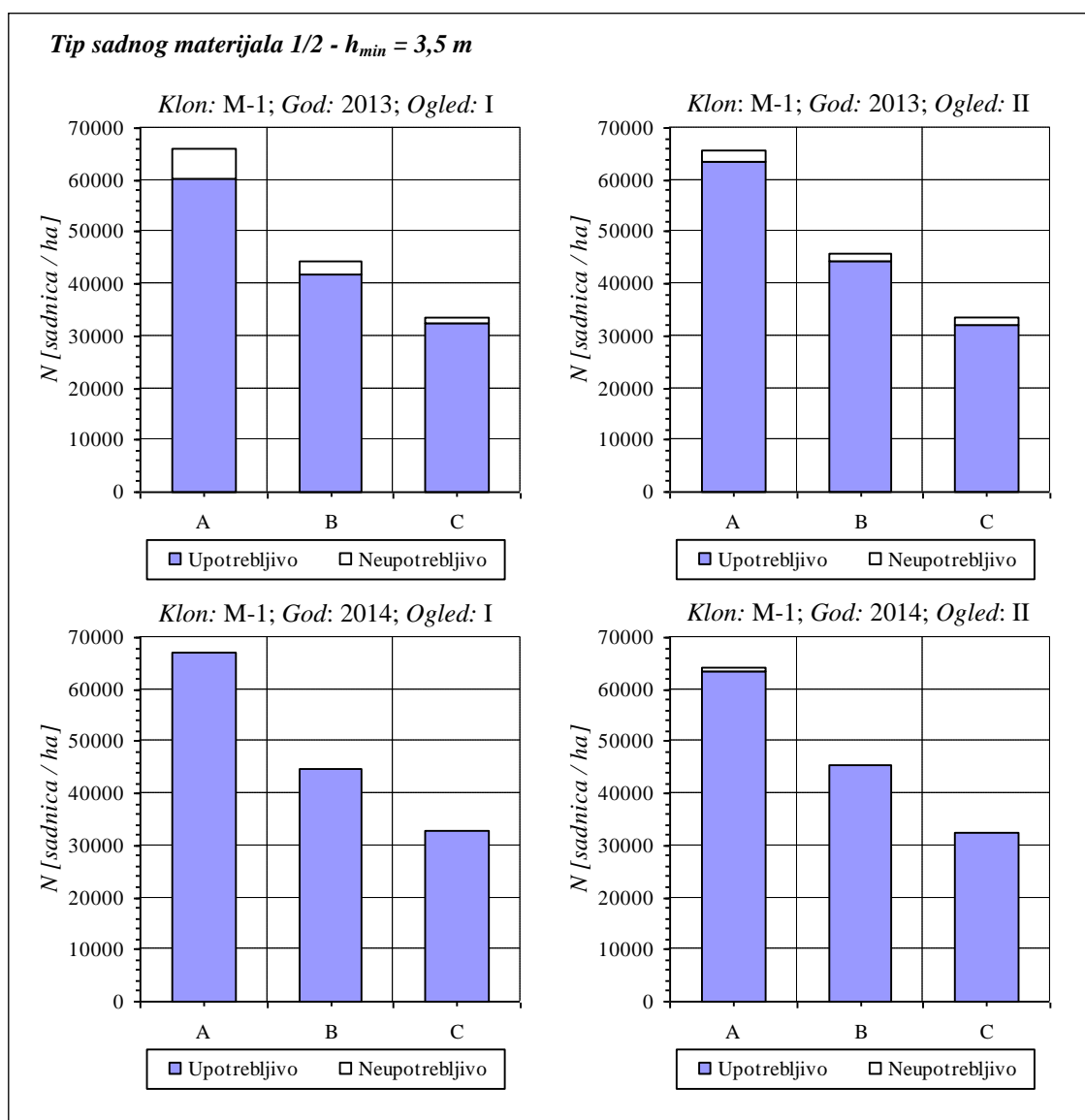
Razlike u količini upotrebljivih sadnica, kao i nepostojanje značajnosti kod procentualnog učešća u zavisnosti od primenjenih gustina sadnje, pokazane su testom jednofaktorijalne analize varijanse (tabela 79).

Količina sadnica po hektaru preko 3,5 m u tretmanu A kretala se u rasponu od 60358 do 67143. Kod tretmana B najmanje upotrebljivih sadnica proizvedeno je u ogledu I, 2013. godine, a najviše u ogledu II, 2014. godine. Pri tretmanu C, proizveden je približno jednak broj sadnica u svim ogledima (grafikon 59).

Tabela 79. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	60357	a	91	a	63572	a	97	a	67143	a	100	a	63572	a	99	a
B	41905	b	95	a	44524	b	97	a	44762	b	100	a	45476	b	100	a
C	32500	c	97	a	32143	c	96	a	32679	c	100	a	32321	c	100	a
F test	47,16		1,46		375,49		0,74		359,17		nema		195,22		3,00	
p	< 0,001		0,2829		< 0,001		0,5022		< 0,001				< 0,001		0,1005	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 59. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Pri minimalnom pragu visine od 4,0 m pokazan je značajan uticaj gustine sadnje na procentualnu zastupljenost sadnica, kao i na količinu upotrebljivih sadnica u obe godine posmatranja samo na peskovitoj formi zemljišta (tabela 80).

Tabela 80. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,0$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A*	25357	a	38	c	8214	b	13	c	24643	a	37	c	12500	b	19	c
B	22857	a	52	b	12381	b	27	b	27857	a	62	b	19286	a	42	b
C	22143	a	66	a	18571	a	55	a	26250	a	80	a	20000	a	62	a
<i>F test</i>	1,37		27,25		10,05		29,15		0,58		24,46		4,51		21,78	
<i>p</i>	0,3016		< 0,001		0,0051		< 0,001		0,5787		< 0,001		0,0439		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

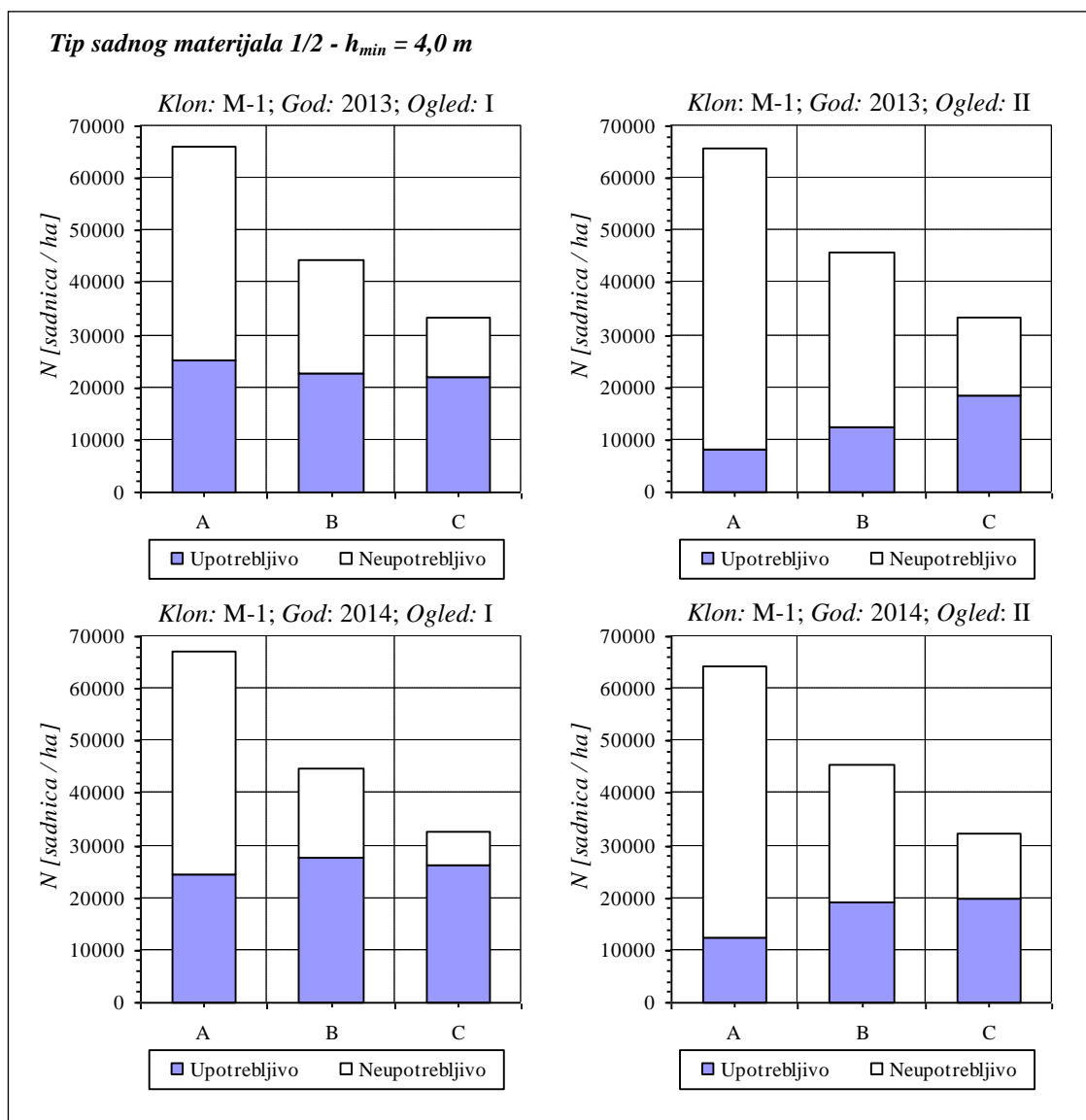
Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1 u tretmanu A značajno je manja pri ovom visinskom pragu, pri čemu se procenat upotrebljivih sadnica kretao od 13 do 38%. Pri tretmanu B znatno više sadnica (8000-10000) proizvedeno je na peskovito-ilovastoj formi zemljišta nego na peskovitoj formi. Pri tretmanu C, količina korisnih sadnica nalazila se u rasponu od 18571 do 26250 po hektaru (grafikon 60).

Već pri visinskom pragu od 4,5 m, dolazi do jasnog uticaja primenjenih gustina sadnje, što je uslovalo malu količinu upotrebljivih sadnica u tretmanima B i C. Jednofaktorijalnim *F* testom potvrđen je značajan uticaj gustine sadnje, osim na peskovito-ilovastoj formi zemljišta tipa fluvisol u 2014. godini (tabela 81).

Tabela 81. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 4,5 m

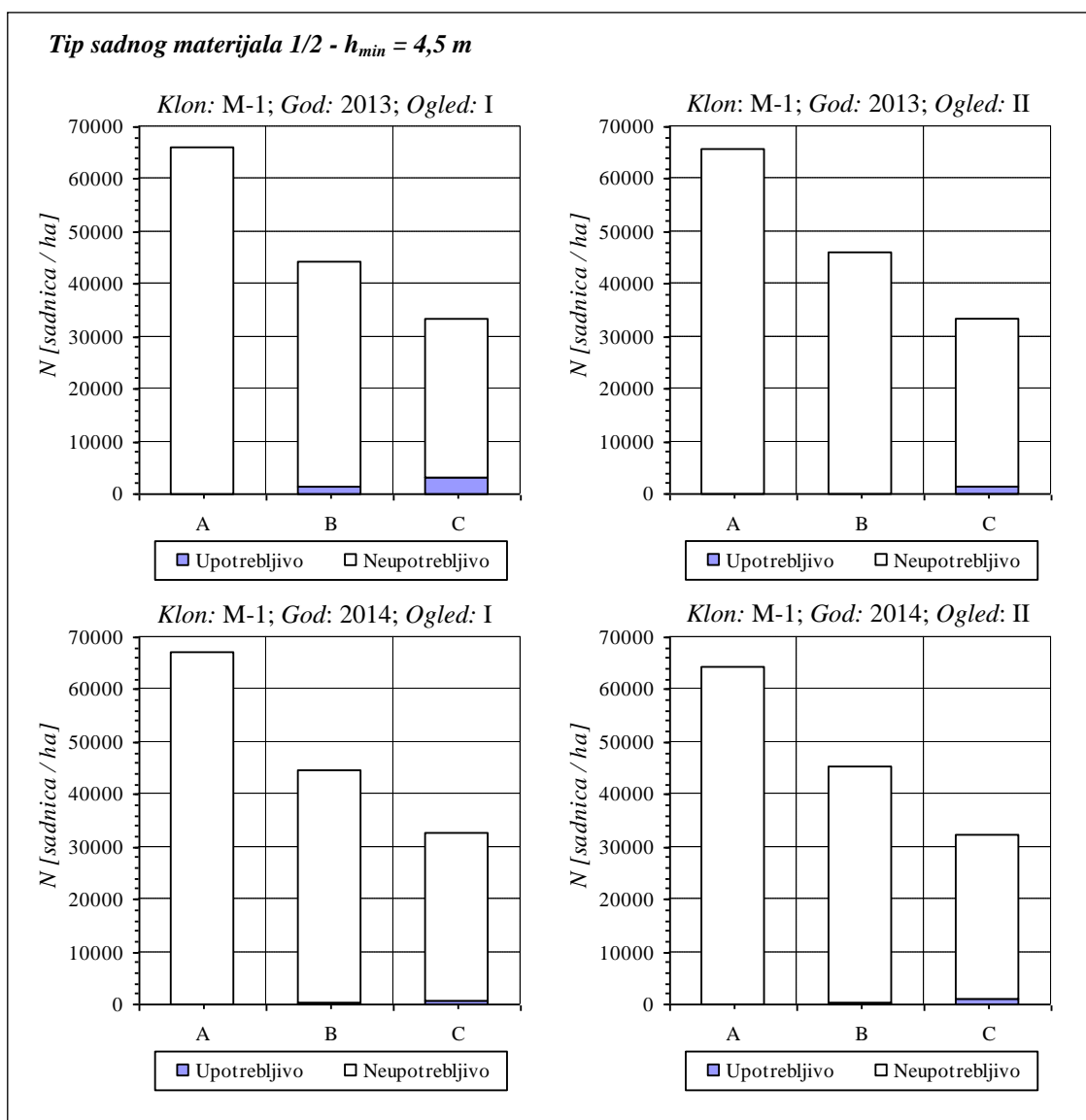
Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,5$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A*	0	b	0	c	0	b	0	b	0	a	0	b	0	b	0	b
B	1429	b	3	b	0	b	0	b	238	a	1	ab	476	ab	1	b
C	3036	a	9	a	1250	a	4	a	536	a	2	a	893	a	3	a
<i>F test</i>	10,41		18,71		48,92		167,93		2,44		3,53		5,57		10,15	
<i>p</i>	0,0046		< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,1423		0,0739		0,0267		0,0049	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



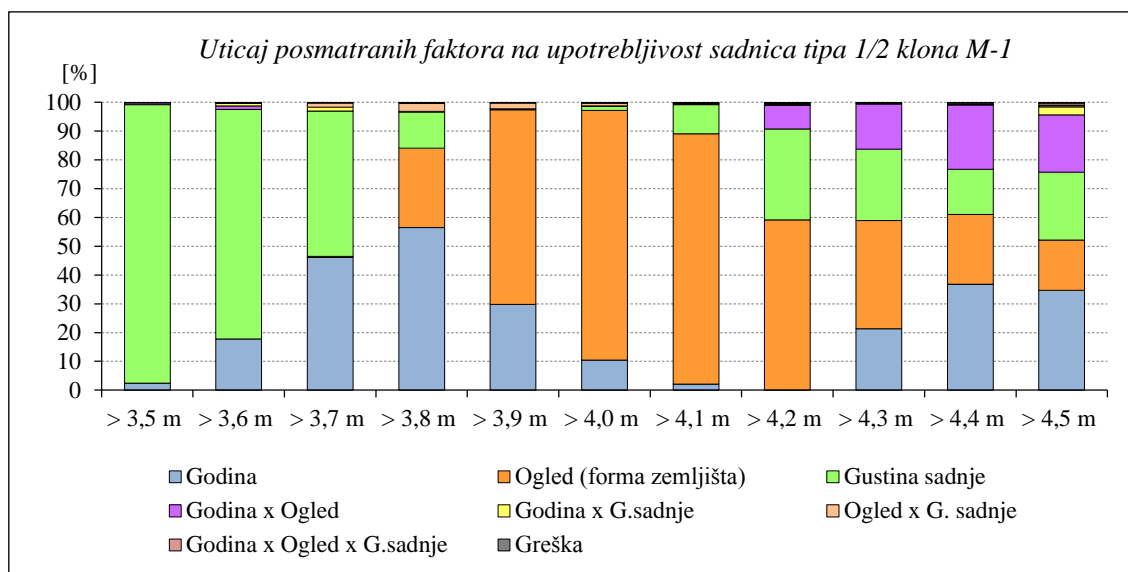
Grafikon 60. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Pri minimalnom visinskom pragu od 4,5 m, u tretmanu A nije bilo moguće proizvesti sadnice koje ispunjavaju ovaj uslov. Čak i kod tretmana B, najveće učešće upotrebljivih sadnica zabeleženo je u ogledu I, 2013. godine i iznosilo je svega 3% (1429). Kod tretmana C, količina korisnih sadnica je bila znatno veća u 2013. godini nego u 2014. godini, pri čemu se broj upotrebljivih sadnica po hektaru kretao od 536 do 3036 (grafikon 61).



Grafikon 61. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Tokom 2013. i 2014. godine, delovanje uticaja pojedinih faktora različito se odrazilo na ukupan broj upotrebljivih sadnica po hektaru. Faktor *gustina sadnje* pokazuje dominantan uticaj sve do visinskog praga od 3,7 m, gde polako jača i uticaj faktora *godina*. Nakon dostizanja maksimalnog uticaja, faktor *godina* postepeno opada, dok uticaj faktora *ogled* (forma zemljišta) preuzima glavnu ulogu sve do visinskog praga od 4,2 m. Pomerajući se ka većim visinskim pragovima uočava se uticaj više faktora u različitom procentu zastupljenosti (grafikon 62).



Grafikon 62. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona M-1 pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.3.3. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229

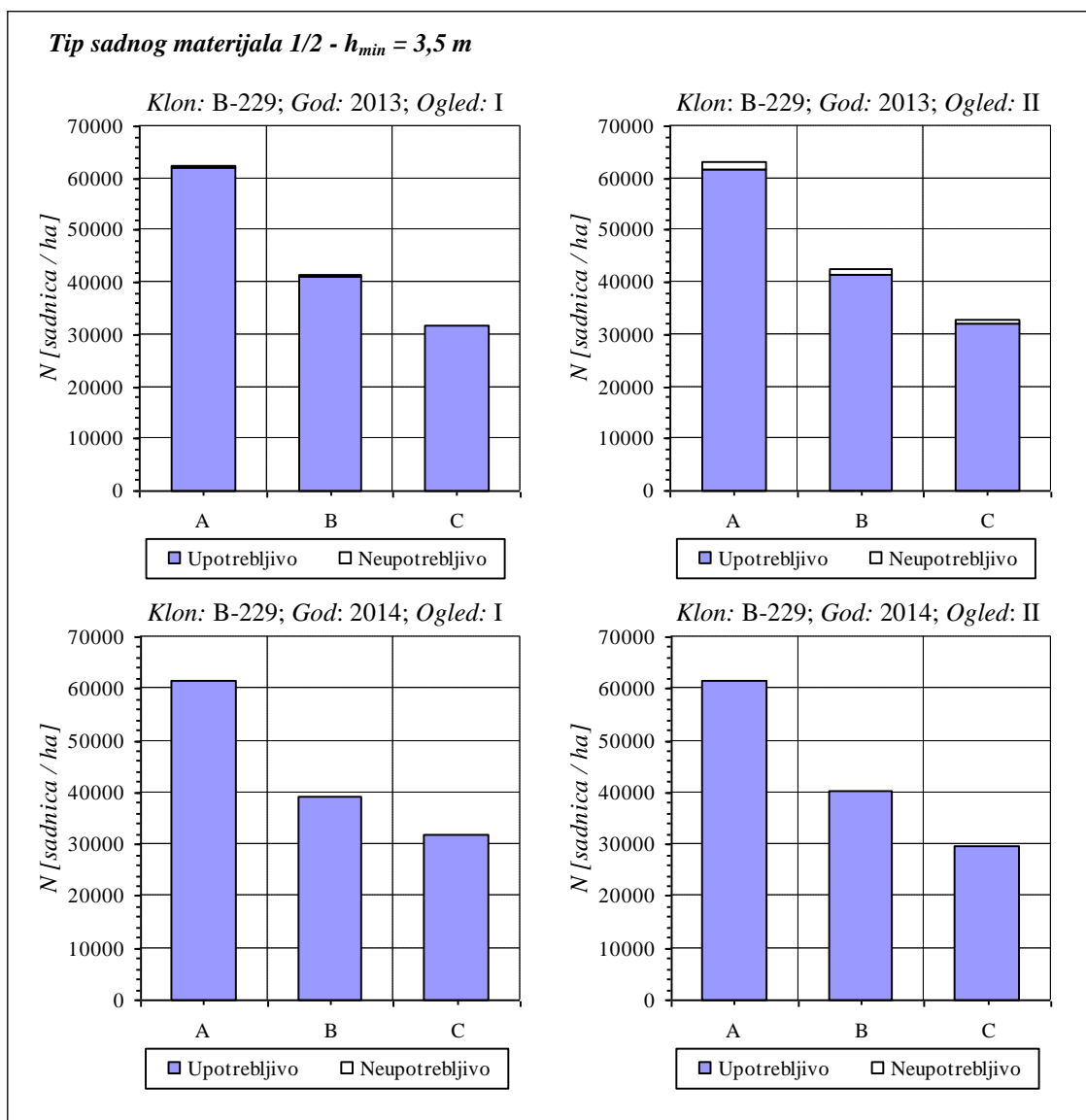
Primenjene gustine sadnje su ostvarile visoko signifikantan uticaj na količinu upotrebljivih sadnica u svim ogledima tokom istraživanja, dok procenat zastupljenosti sadnica pri ovim tretmanima nije bio značajan, što je potvrdio i test jednofaktorijalne analize varijanse (tabela 82).

Tabela 82. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,5$ m</i>															
	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>	<i>N</i>	<i>LSD</i>	<i>Učešće</i>	<i>LSD</i>
[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	
A*	62143	a	99	a	61786	a	98	a	61429	a	100	a	61429	a	100	a
B	41191	b	99	a	41667	b	98	a	39048	b	100	a	40238	b	100	a
C	31786	c	100	a	31964	c	98	a	31786	c	100	a	29821	c	100	a
<i>F test</i>	442,02		0,50		277,34		1,00		227,95		nema		77,39		nema	
<i>p</i>	< 0,001		0,6223		< 0,001		0,4620		< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Približno jednak broj sadnica (61429 do 62143) preko 3,5 m visine je proizveden u tretmanu A u svim ogledima tokom 2013. i 2014. godine. Kod tretmana B, količina upotrebljivih sadnica po hektaru nalazila se u rasponu od 39048 do 41667, dok se kod tretmana C raspon upotrebljivih sadnica po hektaru kretao od 29821 do 31964 (grafikon 63).



Grafikon 63. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Kod minimalnog visinskog praga od 4,0 m visoka značajnost uticaja različitih gustina sadnje na količinu upotrebljivih sadnica nije pokazana jedino u ogledu II, 2013. godine (tabela 83).

Tabela 83. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 4,0 m

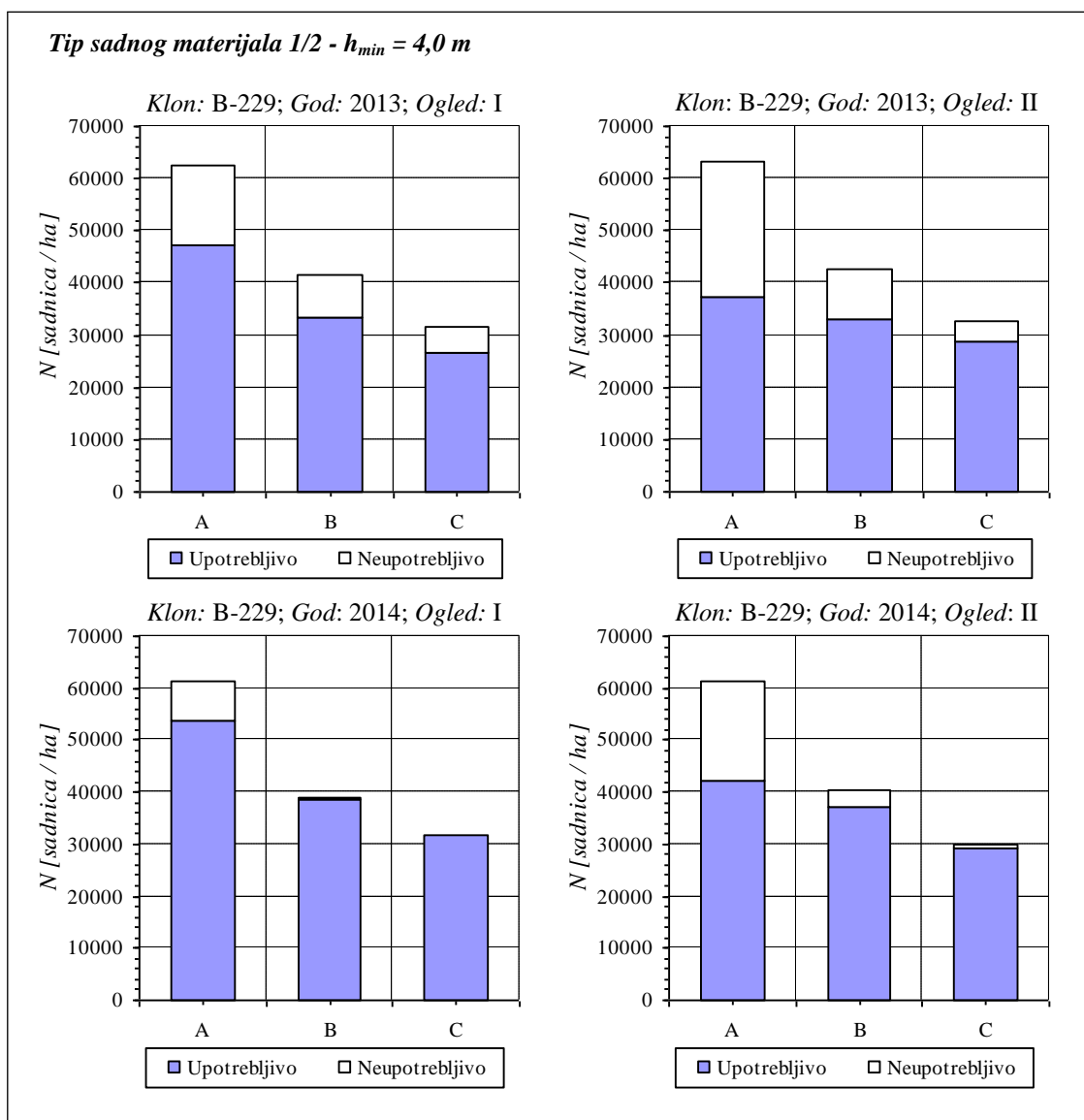
Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	47143	a	76	a	37143	a	59	b	53929	a	88	b	42143	a	69	c
B	33572	b	81	a	33095	ab	78	a	38572	b	99	a	37143	b	92	b
C	26607	c	84	a	28750	b	88	a	31786	c	100	a	29286	c	98	a
<i>F test</i>	23,70		1,03		3,82		11,78		40,14		14,61		19,64		48,84	
<i>p</i>	< 0,001		0,3958		0,0630		0,0031		< 0,001		0,0015		< 0,001		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Posmatrajući količinu sadnica u svim gustinama sadnje, može se videti da pri ovom visinskom pragu najveću količinu upotrebljivih sadnica je moguće proizvesti pri tretmanu A. Međutim, procenat upotrebljivih sadnica u ukupnoj količini sadnica opada idući od tretmana C ka tretmanu A. Tako je pri tretmanu A proizvedeno od 37143 do 53929 sadnica po hektaru, dok se pri tretmanu B ta količina kreće od 33095 do 38572 sadnica po hektaru u obe godine istraživanja. Najmanji broj upotrebljivih sadnica po hektaru je proizveden pri tretmanu C u rasponu od 26607 do 31786 (grafikon 64).

Pri najvišem visinskom pragu od 4,5 m, najveći broj upotrebljivih sadnica proizveden je pri najmanjoj gustini sadnje što je i bilo očekivano. Značajnost uticaja gustine sadnje nije potvrđena testom jednofaktorijske analize varijanse samo u ogledu II, 2013. godine, što je bio slučaj i kod minimalnog praga visine od 4,0 m (tabela 84).

Kod tretmana A, procentualna zastupljenost upotrebljivih sadnica je vrlo mala pri čemu je u 2013. godina iznosila 2%, dok je u 2014. godini iznosila 1%. U tretmanu B, količina upotrebljivih sadnica kretala se od 3572 do 9048 po hektaru. Tretmanom C, može se postići od 5893 do 14821 upotrebljivih sadnica po hektaru (grafikon 65).

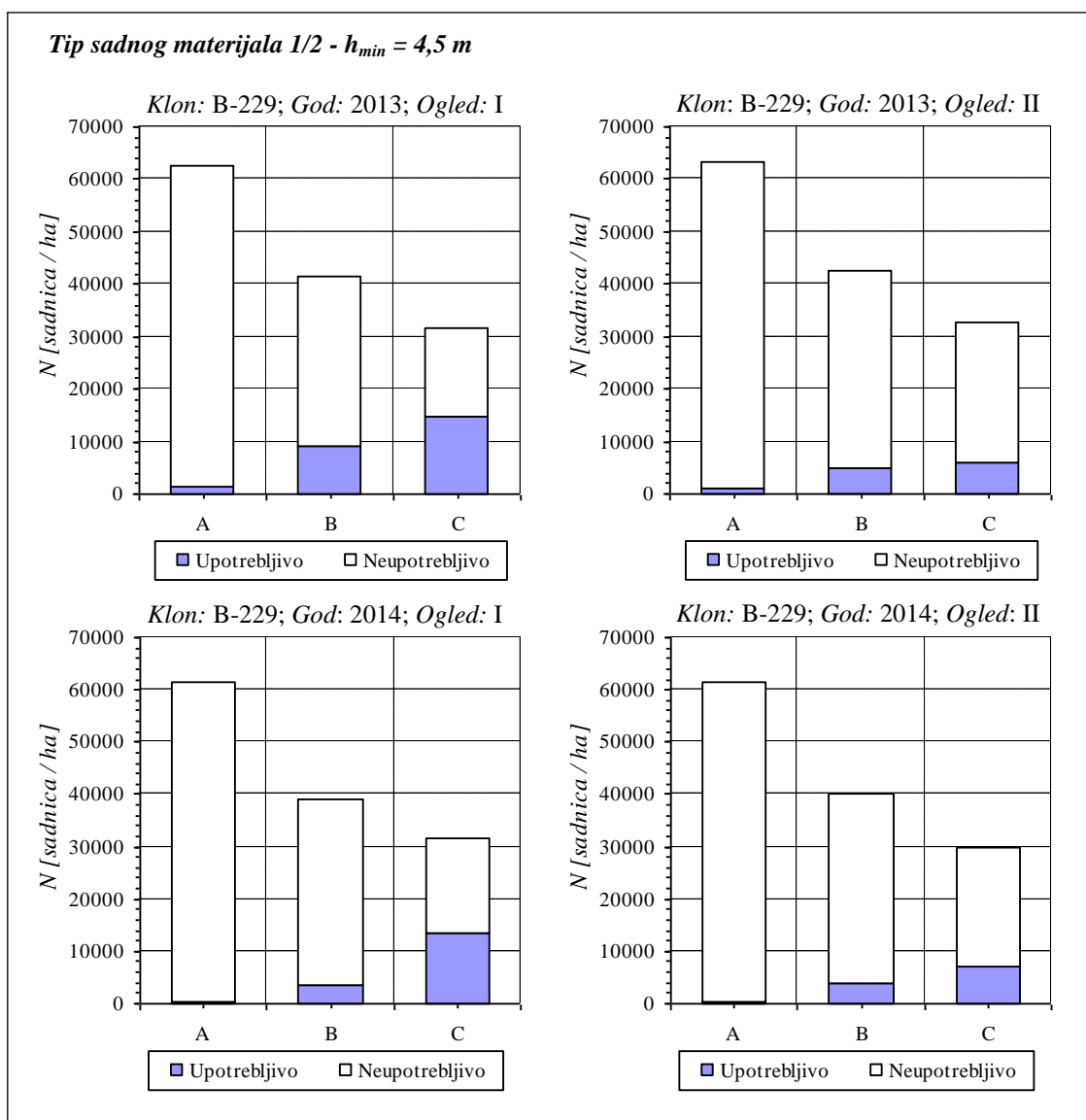


Grafikon 64. Količina usotrebljivih i neusotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Tabela 84. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica - $h_{min} = 4,5$ m															
	N	LSD	Učešće	LSD	N	LSD	Učešće	LSD	N	LSD	Učešće	LSD	N	LSD	Učešće	LSD
[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	[sad/ha]	[0,05]	[%]	[0,05]	
A*	1429	b	2	c	1072	b	2	b	357	b	1	c	357	c	1	c
B	9048	a	22	b	5000	ab	12	a	3572	b	9	b	4048	b	10	b
C	14821	a	47	a	5893	a	18	a	13393	a	42	a	6964	a	23	a
F test	11,79		22,30		3,70		7,75		45,64		71,21		13,29		27,35	
p	0,0031		< 0,001		0,0673		0,0111		< 0,001		< 0,001		0,0021		< 0,001	

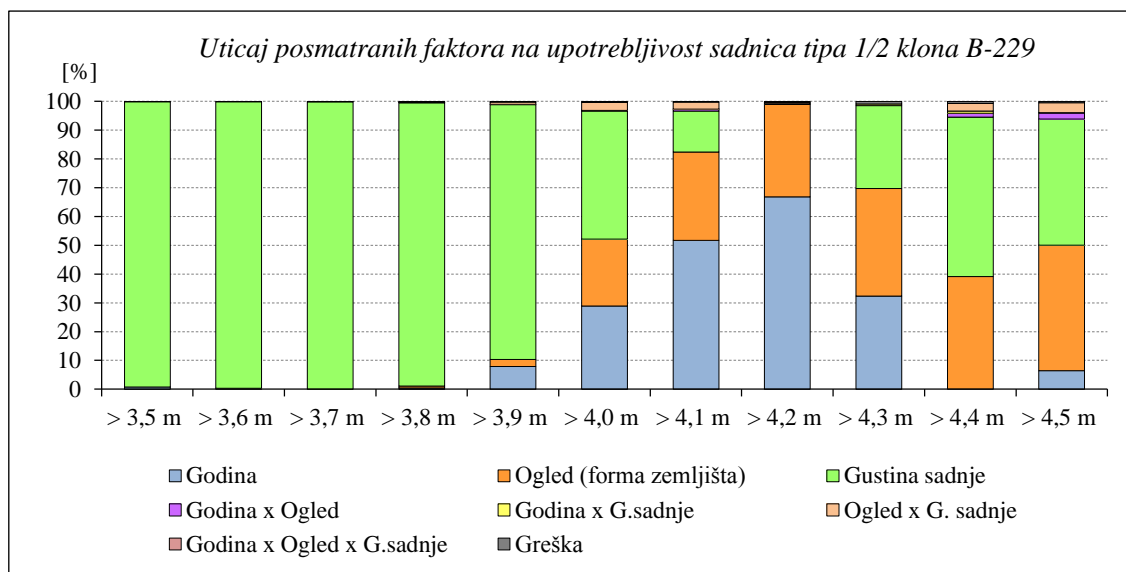
*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 65. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Količina upotrebljivih sadnica je zavisila svakako od primenjenih gustina sadnje, ali i od drugih faktora koji su u određenoj meri uticali. Na grafikonu 66 prikazane su očekivane varijanse faktora koji su svojim delovanjem uticali na količinu upotrebljivih sadnica po hektaru sadnica tipa 1/2 klona B-229.

Kod ovog klona, uticaj faktora *gustina sadnje* je bio izražen sve do visinskog praga od 4,0 m kada postepeno faktor *godina*, ali i faktor *ogled* povećavaju svoj uticaj. Faktor *godina* ostvaruje najveći uticaj pri minimalnoj visini od 4,2 m, nakon čega opada. Primetan rast faktora *ogled*, ali i faktora *gustina sadnje* nastavlja se do visinskog praga od 4,5 m kada dolazi do izjednačavanja uticaja oba faktora (grafikon 66).



Grafikon 66. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona B-229 pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.3.4. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665

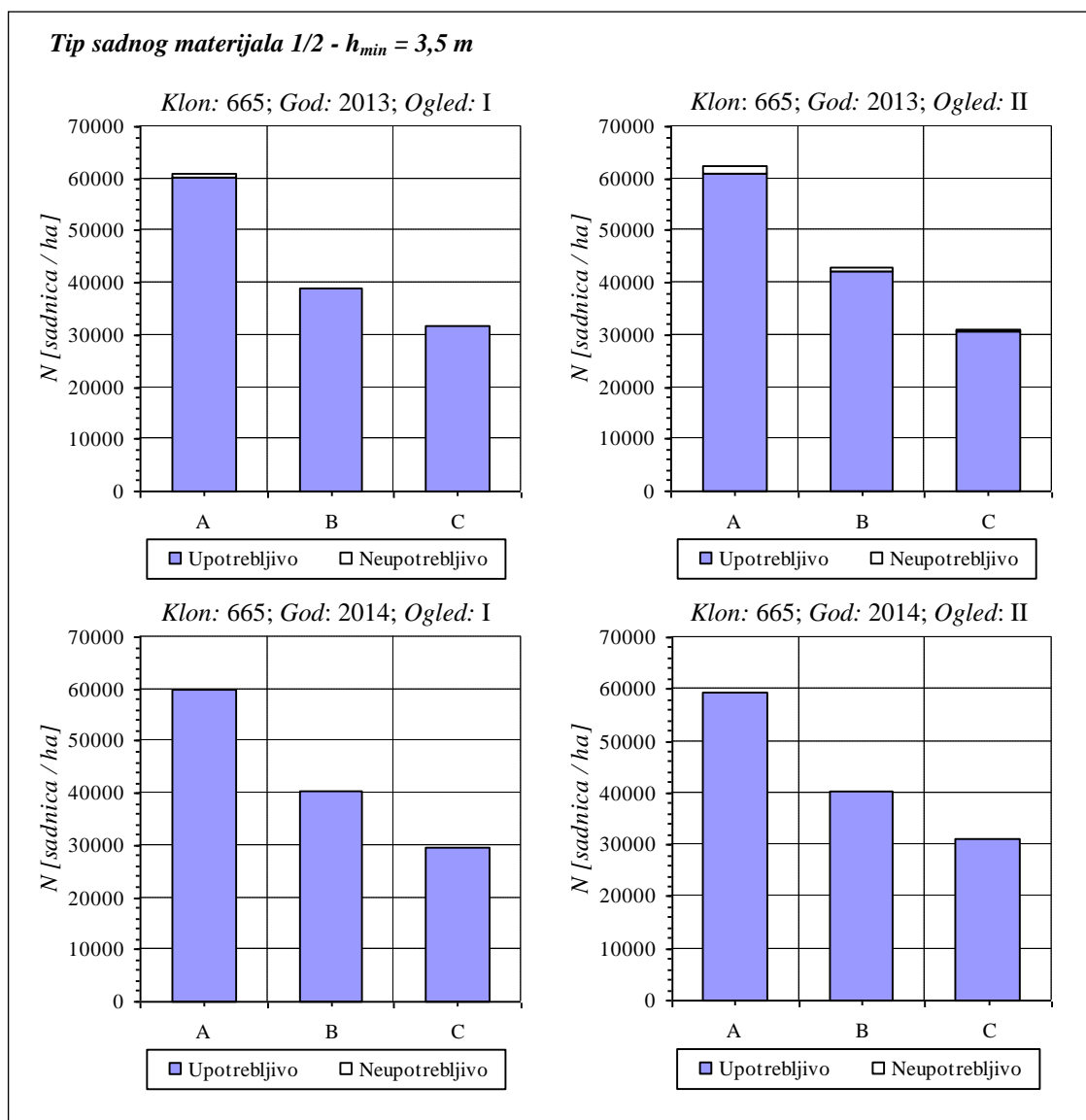
Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 koja se proizvela u 2013. i 2014. godini značajno je uslovljena primenjenim gustinama sadnje, što je potvrđeno testom jednofaktorijalne analize varijanse (tabela 85).

Tabela 85. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	<i>Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,5$ m</i>															
	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>N</i> [sad/ha]	<i>LSD</i> [0,05]	<i>Učešće</i> [%]	<i>LSD</i> [0,05]
A*	60358	a	99	a	61072	a	98	a	60000	a	100	a	59286	a	100	a
B	38810	b	99	a	42143	b	98	a	40238	b	100	a	40238	b	100	a
C	31786	c	100	a	30536	c	99	a	29643	c	100	a	31250	c	100	a
<i>F test</i>	343,34		1,25		629,13		2,79		265,81		nema		215,89		nema	
<i>p</i>	< 0,001		0,3312		< 0,001		0,1142		< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Najveća količina upotrebljivih sadnica po hektaru proizvedena je pri najvećoj gustini sadnje i kretala se od 59286 do 61072. Pri tretmanu B, broj korisnih sadnica nalazio se u rasponu od 38810 do 42143, dok je pri tretmanu C proizvedeno od 29643 do 31786 sadnica po hektaru (grafikon 67).



Grafikon 67. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 3,5 m

Pri pomeranju visinskog praga na 4,0 m i dalje je u tretmanu A moguće proizvesti najveću količinu sadnica po hektaru, ali je procentualno učešće u ukupnoj količini manje nego pri tretmanima B i C (tabela 86).

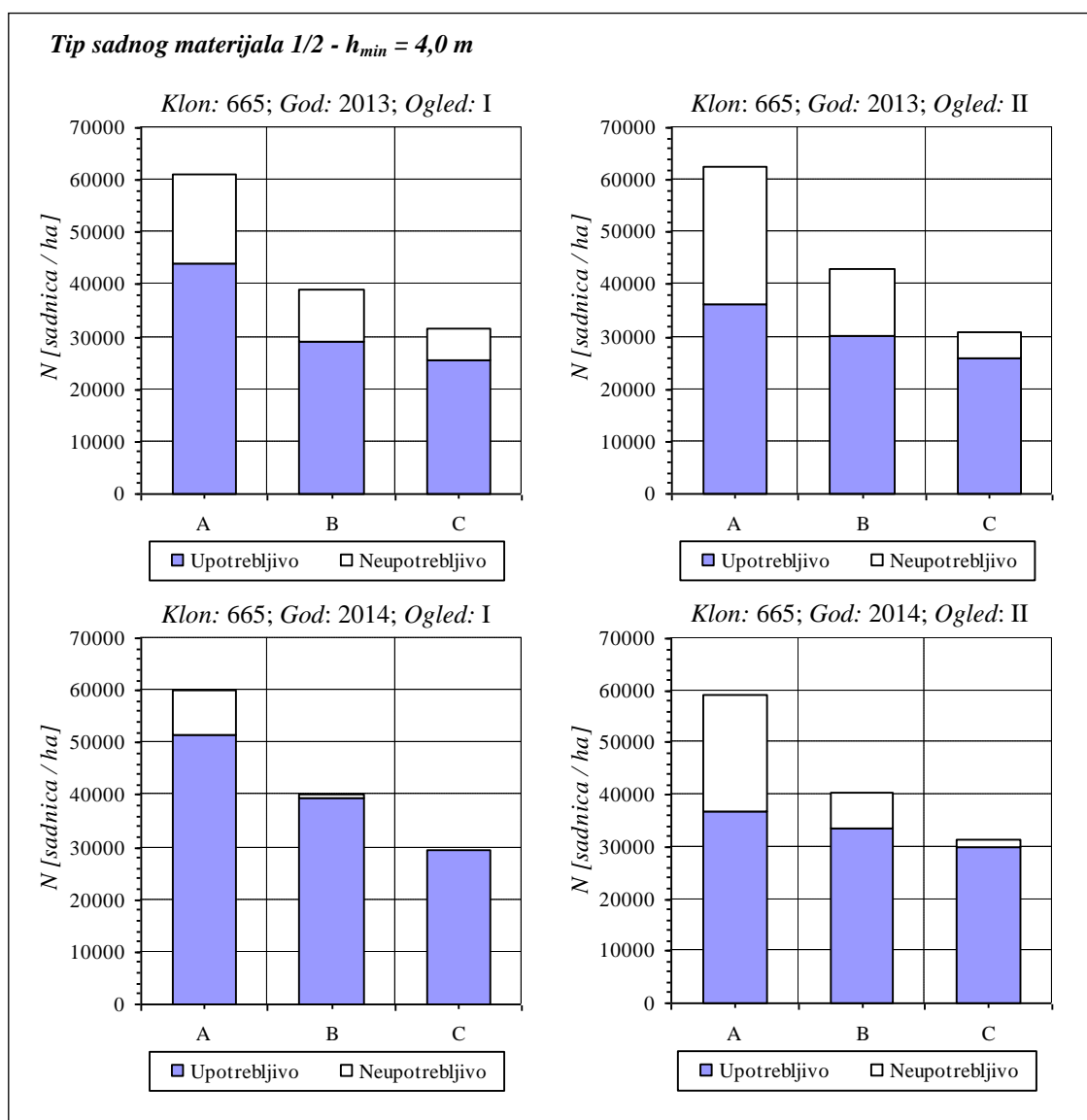
Tako se kod tretmana A količina proizvedenih sadnica kretala od 36072 do 51429 po hektaru, dok je pri tretmanu B taj raspon bio od 29286 do 39524. Kod tretmana C, procentualno učešće sadnica u ukupnoj količini je iznosilo preko 86% kod svih posmatranih ogleda (grafikon 68).

Pri minimalnom pragu visine od 4,5 m uočljiv je jasan uticaj manjih gustina sadnje, kako na količinu upotrebljivih sadnica tako i na njihovu procentualnu zastupljenost u ukupnom broju, što pokazuje i jednofaktorijalni F test (tabela 87).

Tabela 86. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	43929	a	72	b	36072	a	58	c	51429	a	86	c	36786	a	62	c
B	29286	b	75	b	30238	b	70	b	39524	b	98	b	33571	a	83	b
C	25714	b	81	a	25893	c	84	a	29643	c	100	a	29821	b	95	a
F test	59,34		6,11		16,28		30,30		87,16		47,14		8,91		26,78	
p	< 0,001		0,0211		0,0010		< 0,001		< 0,001		< 0,001		0,0073		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

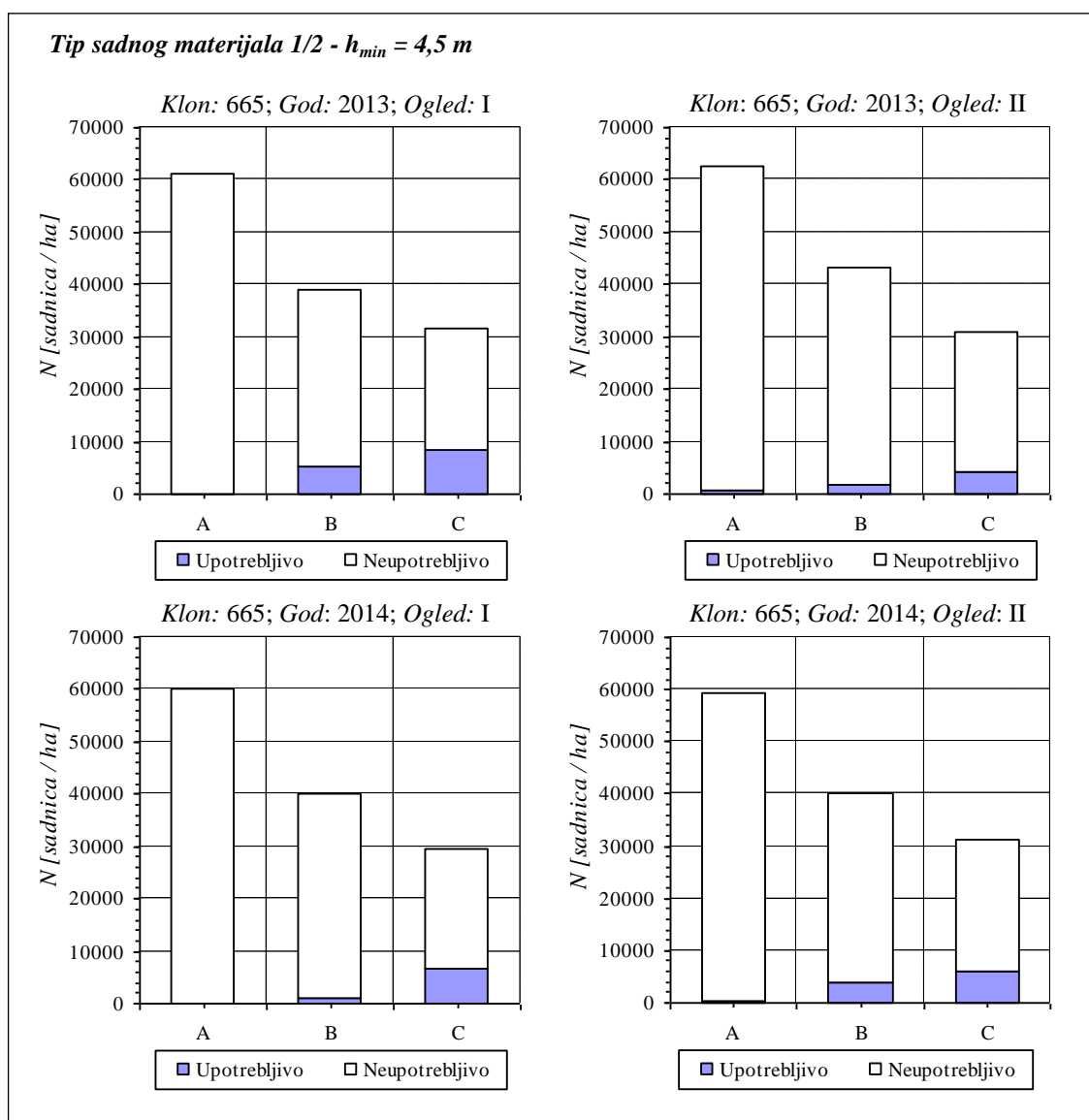


Grafikon 68. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 4,0 m

Tabela 87. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	0	b	0	c	715	b	1	c	0	b	0	c	357	b	1	b
B	5238	a	14	b	1905	ab	4	b	1190	b	3	b	4048	a	10	a
C	8393	a	26	a	4107	a	13	a	6786	a	23	a	5893	a	19	a
F test	9,04		25,77		5,76		12,79		10,03		26,72		6,57		16,00	
p	0,0070		< 0,001		0,0245		0,0023		0,0051		< 0,001		0,0174		0,0011	

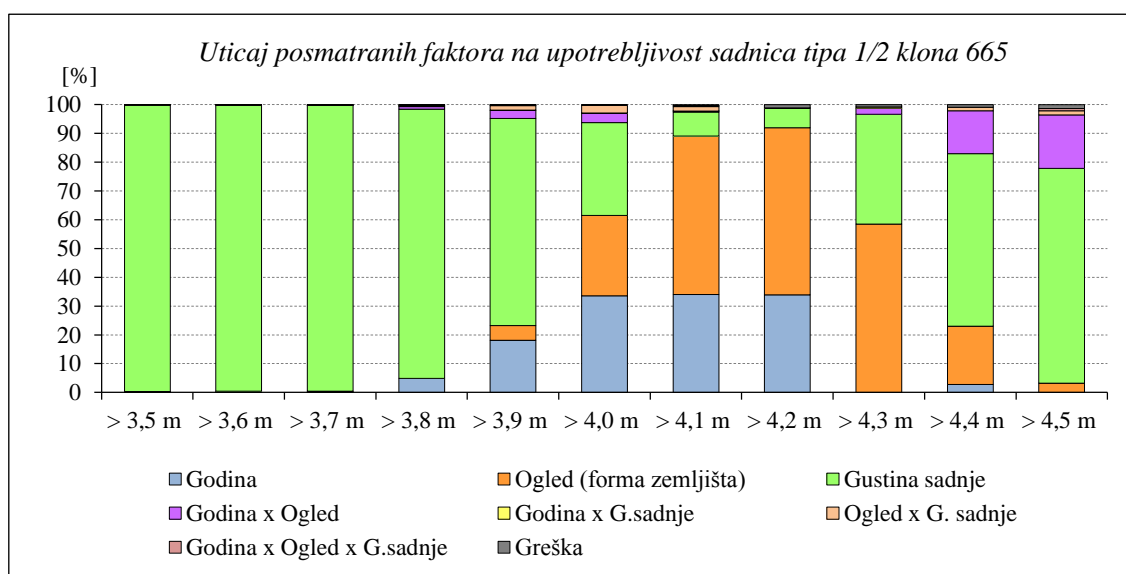
*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 69. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnoj visini od 4,5 m

Vrlo mali broj upotrebljivih sadnica preko 4,5 m, svega 715 sadnica po hektaru, proizvedeno je u tretmanu A, što čini 1% od ukupnog broja. Kod tretmana B količina upotrebljivih sadnica se kretala od 1190 do 5238, dok je pri tretmanu C proizvedeno od 4107 do 8393 sadnica po hektaru (grafikon 69).

Delovanje uticaja posmatranih faktora na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 u toku 2013. i 2014. godine prikazano je na grafikonu 70.



Grafikon 70. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona 665 pri minimalnim visinskim pragovima

Uticaj faktora *gustina sadnje* izražen je do visinskog praga od 3,9 m nakon čega znatno slabi, dok uticaji faktora *godina* i *ogled* naglo rastu što je uočljivo kod praga visine od 4,0 m. Kod visinskih pragova od 4,1 do 4,3 m, uticaj faktora *ogled* (forma zemljišta) je najizraženiji. Već kod minimalne visine od 4,4 m ponovo dolazi do izražaja uticaj gustine sadnje, ali i do pojave uticaja interakcije faktora *godina* x *ogled*.

6.6.3.5. Broj upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klonu S₁₋₅

Količina upotrebljivih sadnica po hektaru preko 3,5 m značajno je uslovljena gustom sadnje, što je potvrđeno testom jednofaktorijske analize varijanse (tabela 88).

Tabela 88. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klonu S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 3,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 3,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A	55000	a	93	b	56786	a	96	b	58214	a	100	a	56429	a	100	a
B	37619	b	96	ab	39762	b	98	ab	37143	b	100	a	36667	b	100	a
C	30536	c	99	a	30714	c	99	a	28036	c	100	a	28393	c	100	a
F test	107,2		4,87		426,36		4,35		785,31		nema		185,43		nema	
p	< 0,001		0,0368		< 0,001		0,0478		< 0,001				< 0,001			

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

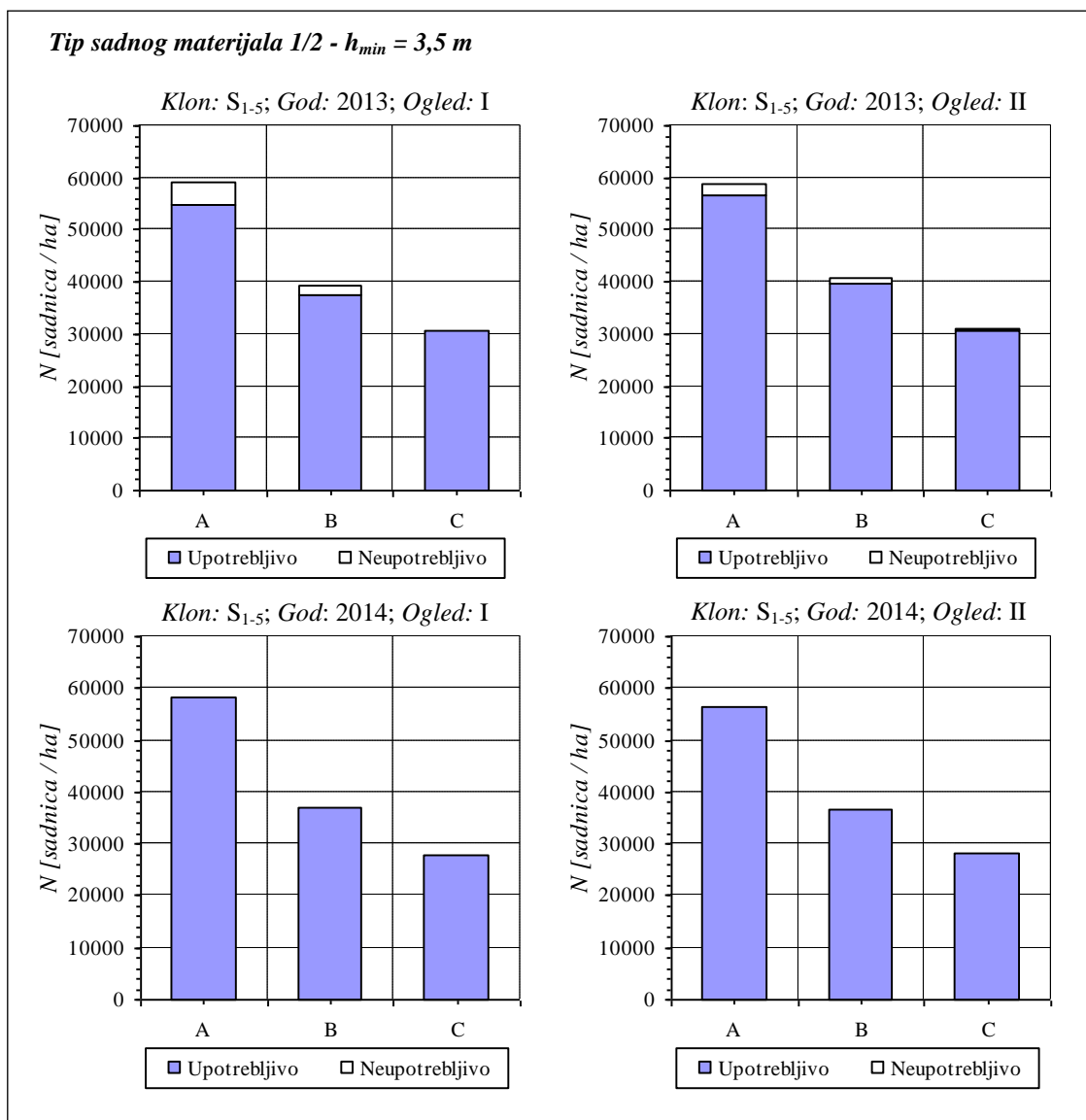
Kao što se i očekivalo, najviše sadnica je proizvedeno pri tretmanu A, pri čemu je samo u 2014. godini procenat upotrebljivih sadnica, uzimajući u obzir ovaj visinski kriterijum, iznosio 100%. Pri tretmanu B, količina upotrebljivih sadnica se kretala od 36667 do 39762 po hektaru, dok se pri tretmanu C količina proizvedenih sadnica po hektaru nalazila u rasponu od 28036 do 30714 (grafikon 71).

Povećavajući kriterijum minimalne visine na 4,0 m, uticaj primenjenih gustina sadnje je prisutan u svim ogledima osim u ogledu II, 2013. godine, što pokazuje i test jednofaktorijske analize varijanse (tabela 89).

Tabela 89. Rezultati testa jednofaktorijske analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klonu S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 4,0 m

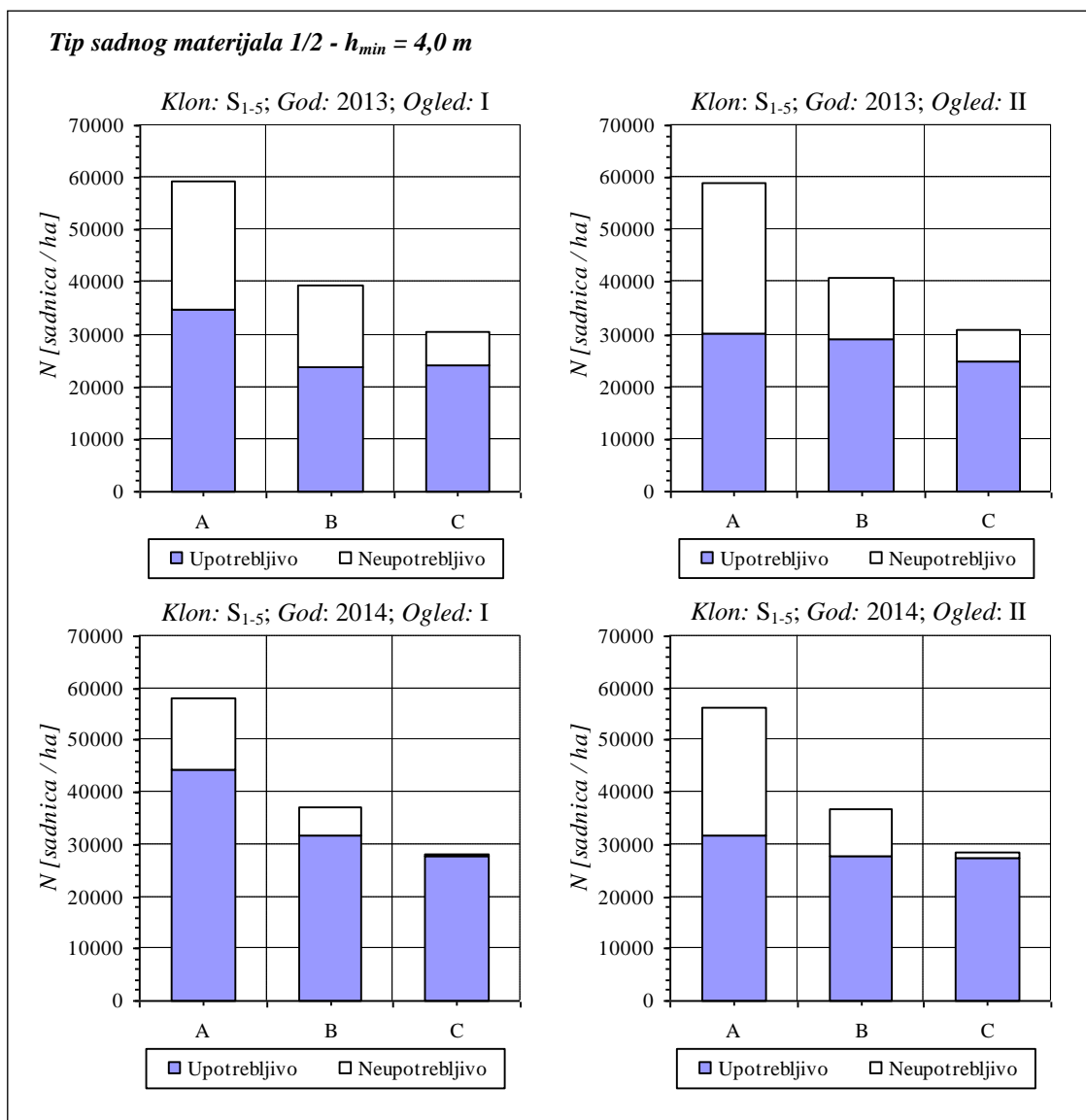
Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,0$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A*	35000	a	59	b	30357	a	51	b	44286	a	76	b	31786	a	56	c
B	23810	b	61	b	29048	a	71	a	31905	b	86	b	27857	b	76	b
C	24107	b	79	a	25000	a	81	a	27857	b	99	a	27500	b	97	a
F test	23,08		19,00		1,29		13,87		26,52		24,46		4,63		61,59	
p	< 0,001		< 0,001		0,3211		0,0018		< 0,001		< 0,001		0,0415		< 0,001	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.



Grafikon 71. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona S_{1-5} pri minimalnoj visini od 3,5 m

Količina upotrebljivih sadnica u tretmanu A preko 4,0 m, nalazila se u rasponu od 30357 do 44286 po hektaru. Veći procenat upotrebljivih sadnica mogao se proizvesti pri tretmanu B, gde se količina upotrebljivih sadnica po hektaru kretala u rasponu 23810 do 31905. Kod najmanje gustine sadnje, broj korisnih sadnica kretao se od 24107 do 27857, pri čemu je procenat neupotrebljivih sadnica bio ispod 20% (grafikon 72).



Grafikon 72. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona S_{1-5} pri minimalnoj visini od 4,0 m

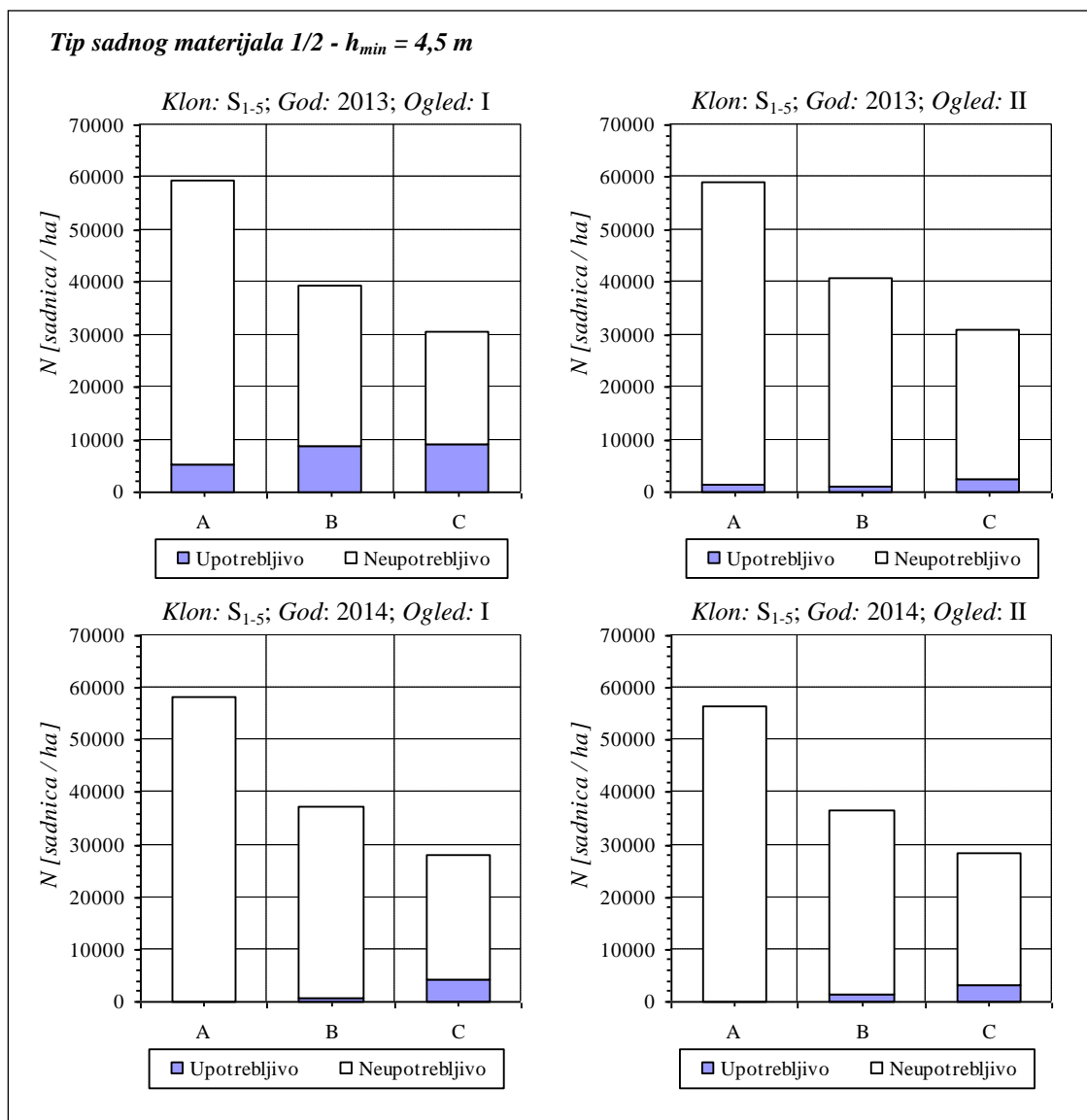
Pri najvišem visinskom kriterijumu, značajnost uticaja gustine sadnje uočljiva je kod procentualne zastupljenosti sadnica u ukupnoj količini, što potvrđuje i *LSD* test (tabela 90.)

U 2013. godini pri tretmanu A je proizvedeno 1429 sadnica (ogled II) odnosno 5357 sadnica (ogled I), dok u 2014. godini nije bilo sadnica preko 4,5 m. U tretmanu B, količina upotrebljivih sadnica se nalazila u rasponu od 714 do 8810 po hektaru, dok je pri tretmanu C proizvedeno od 2500 do 9107 sadnica po hektaru (grafikon 73).

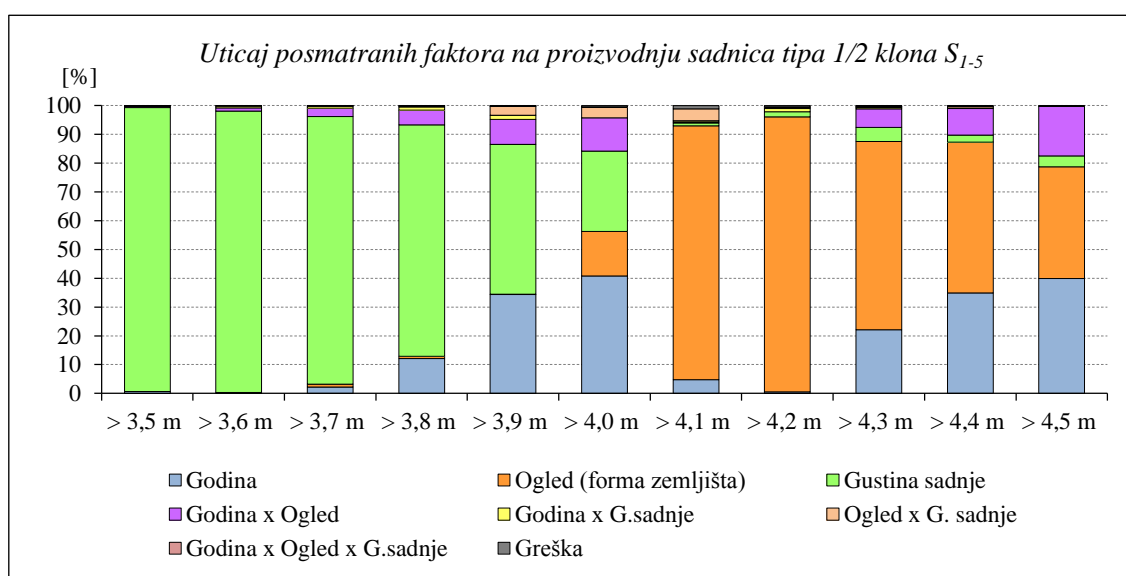
Tabela 90. Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse i LSD testa na nivou rizika od 5% uticaja gustine sadnje na broj sadnica po hektaru i procenat učešća sadnica tipa 1/2 klona S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 4,5 m

Gustina sadnje	2013. godina								2014. godina							
	Ogled I				Ogled II				Ogled I				Ogled II			
	Minimalna visina sadnica – $h_{min} = 4,5$ m															
	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]	N [sad/ha]	LSD [0,05]	Učešće [%]	LSD [0,05]
A	5357	a	9	b	1429	a	2	b	0	b	0	c	0	a	0	b
B	8810	a	22	a	1190	a	3	b	714	b	2	b	1429	a	4	ab
C	9107	a	30	a	2500	a	8	a	4286	a	15	a	3036	a	11	a
<i>F test</i>	1,49		6,79		2,4		5,67		15,94		34,70		2,27		6,15	
<i>p</i>	0,2761		0,0160		0,1465		0,0255		0,0011		< 0,001		0,1589		0,0207	

*Legenda: A – gustina sadnje 0,70 x 0,20 m; B – gustina sadnje 0,70 x 0,30 m; C – gustina sadnje 0,70 x 0,40 m.

Grafikon 73. Količina upotrebljivih i neupotrebljivih sadnica tipa 1/2 klona S₁₋₅ pri minimalnoj visini od 4,5 m

Analizirajući uticaje pojedinih faktora koji su delovali u 2013. i 2014. godini, može se uočiti značajan uticaj faktora *gustina sadnje* na količinu sadnica po hektaru sve do visinskog praga 3,9 m, gde se uočava i jači uticaj faktora *godina*. Maksimalni uticaj faktora *godina* izražen je kod minimalnog praga visine od 4,0 m, nakon čega naglo opada i već kod narednog praga ima zanemarljiv uticaj u odnosu na faktor *ogled* (forma zemljišta) koji dominira sve do poslednjeg visinskog praga od 4,4 m. Međutim, iako ne utiče u najvećoj meri, primetan porast uticaja faktora *godina* uočljiv je od visinskog praga 4,3 m sve do 4,5 m kada ostvaruje jači uticaj nego faktor *ogled* (grafikon 74).



Grafikon 74. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 klon S₁₋₅ pri minimalnim visinskim pragovima

6.6.4. Količina upotrebljivih sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini

Količina sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini, pri različitim visinskim kriterijumima upotrebljivosti u rasponu od 3,5 do 4,5 m značajno je bila uslovljena klonom i gustom sadnje, ali i međusobnom interakcijom ova dva faktora, što je pokazao test dvofaktorijalne analize varijanse. Takođe je potvrđena značajnost uticaja bloka kod određenih minimalnih visinskih pragova (tabela 91,92).

Tabela 91. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/2 pri minimalnim visinskim pragovima

Minimalni visinski prag	2013. godina							
	Ogled I				Ogled II			
	Izvor variranja							
	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje
> 3,5 m	2,4	7,6***	534,2***	1,1	4,2*	8,4***	1.177***	1,5
> 3,6 m	2,2	9,2***	338,3***	2,7*	2,8	3,5*	487,8***	2,7*
> 3,7 m	2,7	14,1***	270***	4,3***	4,1*	7,3***	163,5***	5,6***
> 3,8 m	2,9*	24,9***	181,9***	5,7***	6**	24,8***	76***	6,9***
> 3,9 m	2,7	28,4***	123,7***	5,8***	13,1***	58,3***	27,5***	7,7***
> 4,0 m	3,5*	30,2***	73,7***	5,3***	19,1***	107***	6,5**	9,5***
> 4,1 m	6,3**	67,3***	34,4***	10,3***	10,9***	128,5***	2,7	6,6***
> 4,2 m	12***	53,1***	0,2	4,3***	13,2***	76,1***	24,1***	1,6
> 4,3 m	7,5***	25,2***	17,8***	2,2	13***	43,6***	36,1***	0,6
> 4,4 m	10,1***	19,8***	29,5***	4,7***	10,5***	18,2***	21,2***	1
> 4,5 m	7***	14***	28,8***	3,4**	7,7***	8,9***	12,9***	1,6

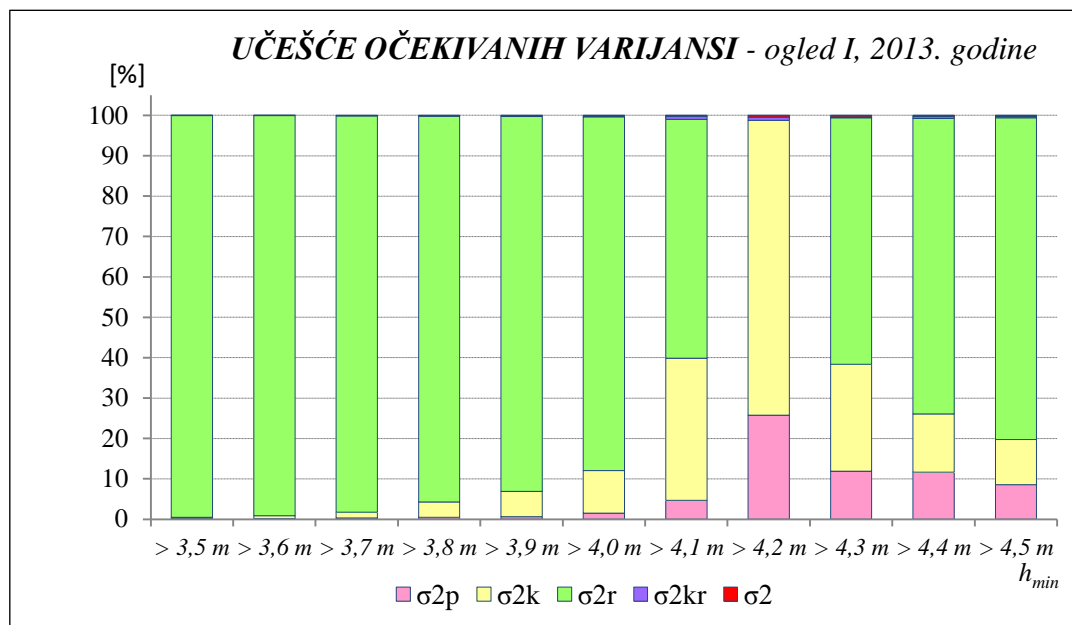
* p vrednost < 0,05; ** p vrednost < od 0,01; *** p vrednost < 0,001.

Tabela 92. Rezultati testa dvofaktorijalne analize varijanse uticaja klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri minimalnim visinskim pragovima

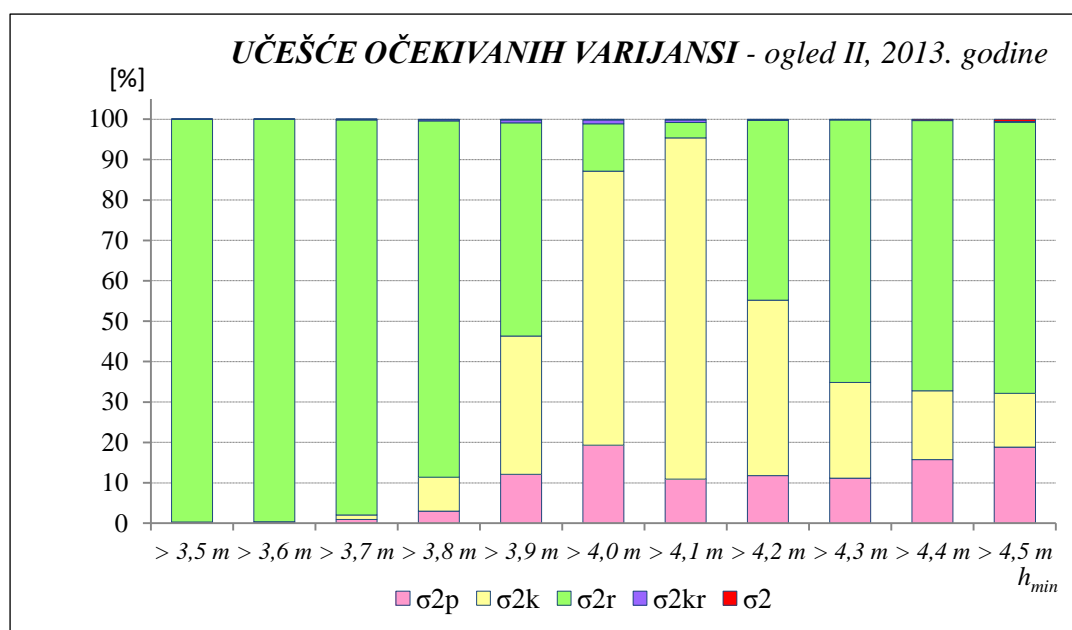
Minimalni visinski prag	2014. godina							
	Ogled I				Ogled II			
	Izvor variranja							
	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje	Blok	Klon	Gustina sadnje	Klon x G.sadnje
> 3,5 m	3,7*	21,5***	1.350,5***	2	4,6**	9,9***	629,5***	0,8
> 3,6 m	4,2*	20,7***	1.342,5***	1,7	3,6*	6,5***	503,1***	0,9
> 3,7 m	3,9*	7,3***	943,7***	1,5	1,8	2,9*	309,6***	2,6*
> 3,8 m	4,3*	2,6*	414,9***	3,4**	3*	10,5***	186,1***	8,1***
> 3,9 m	6,8***	14,1***	207,5***	7,7***	4,4**	41***	65,8***	10,5***
> 4,0 m	11***	60,6***	112,5***	14,5***	6,8***	112,1***	8,3***	10,2***
> 4,1 m	13,7***	82,2***	9,6***	9,4***	20,5***	178***	12,7***	7,2***
> 4,2 m	18,5***	77***	19,1***	2,7*	24,6***	135***	43,6***	1,3
> 4,3 m	28,1***	75,3***	99***	3*	15,1***	73,7***	48,1***	2,3*
> 4,4 m	19,4***	35,6***	95,4***	9,2***	12,8***	58,6***	76,1***	6,2***
> 4,5 m	6,8***	28,2***	106,7***	13***	7,5***	15***	34,9***	3,3**

* p vrednost < 0,05; ** p vrednost < od 0,01; *** p vrednost < 0,001.

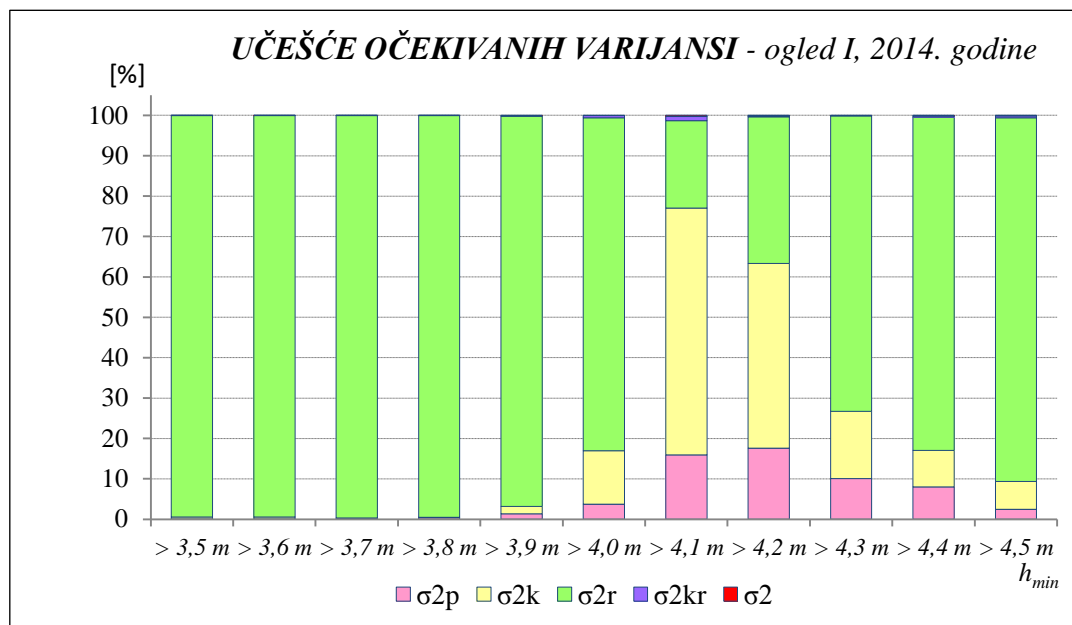
Doprinos očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 u 2013. i 2014. godini, prikazan je posebno za peskovito-ilovastu i peskovitu formu zemljišta tipa fluvisol (grafikoni 75-78).



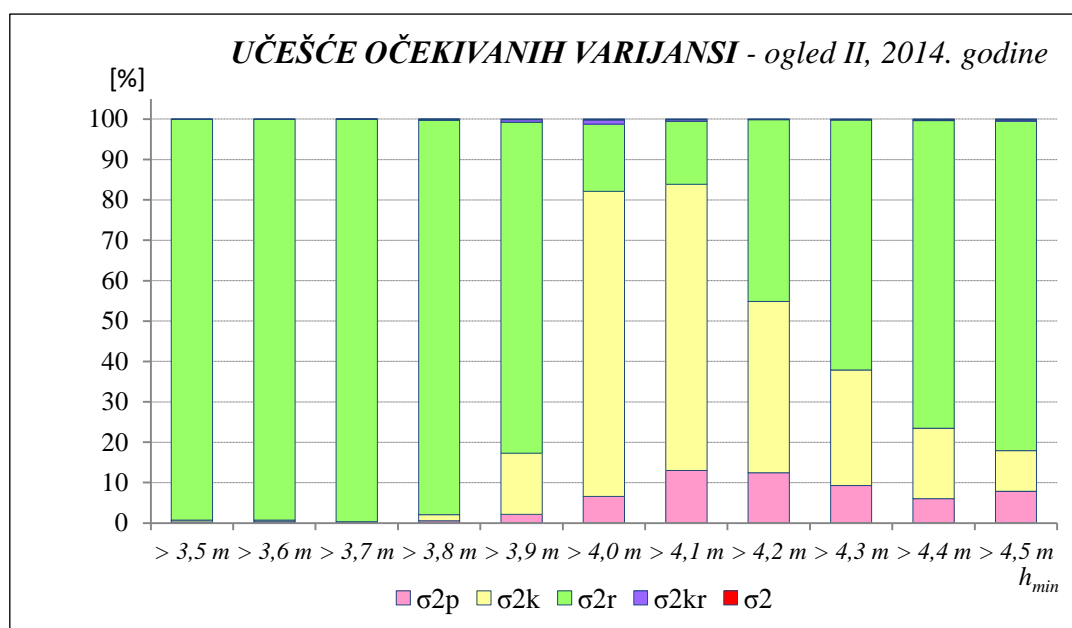
Grafikon 75. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 76. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 77. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 pri minimalnim visinskim pragovima



Grafikon 78. Učešće očekivanih varijansi posmatranih faktora u ukupnom variranju količine upotrebljivih sadnica tipa 1/2 pri minimalnim visinskim pragovima

Očekivane varijanse faktora *gustina sadnje* u 2013. godini su pokazale najveći uticaj na količinu sadnica po hektaru sve do visinskog praga od 4,2 m na peskovito-ilorvastoj formi zemljišta, odnosno do 4,0 m na peskovitoj formi zemljišta. Kod ovih visinskih pragova uočava se veće učešće očekivane varijanse faktora *klon* nego faktora *gustina sadnje*, a čije je postepeno povećanje uticaja uočljivo već kod minimalnih pragova od 3,6 m u ogledu I, odnosno od 3,7 m (ogled II). Nakon postizanja svog maksimalnog delovanja, uticaj faktora *klon* opada, a uticaj gustine sadnje raste, pri čemu je na peskovitoj formi zemljišta izražen ujednačen uticaj faktora *gustina sadnje* kod visinskih pragova od 4,3 do 4,5 m. Uticaj bloka izraženiji je na peskovito-ilorvastoj formi zemljišta što je pokazala i očekivana varijansa bloka (26%), dok je na peskovitoj formi zemljišta učešće bloka bilo manje izraženo (19%). Najveći uticaj bloka na obe forme zemljišta zabeležen je kod istih visinskih pragova, gde je faktor *klon* pokazao veći uticaj na količinu upotrebljivih sadnica od faktora *gustina sadnje* (grafikoni 75,76).

Naredne godine najveći uticaj gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/2 primetan je sve do visinskog praga od 4,1 m u ogledu I, odnosno do 4,0 m u ogledu II (grafikoni 77,78). Kod ovih visinskih pragova, dolazi do jakog diferenciranja između klonova, što pokazuje i očekivana varijansa faktora *klon*. Dominantan uticaj klona nastavlja se do narednog visinskog praga na obe forme zemljišta, nakon čega se značajno smanjuje. Uticaj gustine sadnje ponovo jača sve do poslednjeg visinskog praga od 4,5 m. Učešće očekivane varijanse bloka na obe forme zemljišta nije prešlo 16%.

7. DISKUSIJA

Istraživani klonovi crnih topola ostvarili su zadovoljavajući procenat prijema reznica koji se kretao u rasponu od 82 do 99%, u zavisnosti od godine praćenja ogleda, ali i od forme zemljišta na kojoj su ogledi osnovani. To omogućuje sagledavanje tehnoloških aspekata proizvodnje sadnica u istraživanim uslovima.

Ostvarene razlike u prijemu reznica u 2012. i 2013. godini, na peskovito-ilovastoj i peskovitoj formi zemljišta tipa fluvisol, usko su povezane sa temperaturom zemljišta i stanjem vlage u zemljištu, kao značajnim faktorima koji utiču na prijem reznica (Bloomberg, 1963; Alkinani, 1972; Živanov *et al.*, 1985; Ivanišević, 1993; Landhäusser, S.M., 2003). U 2012. godini, nakon manje količine padavina u martu mesecu, koja je iznosila 20% od višegodišnjeg proseka, u aprilu i maju palo je 50% više padavina od višegodišnjeg proseka što je na obe forme fluvisola obezbedilo dovoljno vlage za ožiljavanje reznica. Temperatura vazduha je bila nešto veća od višegodišnjeg proseka što je, uz činjenicu bržeg zagrevanja na peskovitoj formi, uslovalo veći procenat prijema reznica. Međutim, u 2013. godini u aprilu je pala količina padavina u nivou proseka za 20 godina, te je do izražaja došla veća sposobnost skladištenja vode u peskovito-ilovastoj formi fluvisola (Ivanišević, 1993) i kao rezultat nešto veći prijem reznica u odnosu na peskovitu formu fluvisola.

Reznice deltoidnih klonova topole postigle su slabiji procenat prijema u odnosu na reznice evroameričkih klonova I-214 i M-1, što je potvrđeno i u ranijim istraživanjima (Herpka, Guzina, 1979; Herpka, 1984; Guzina, 1987). Međutim, iako su dobijene manje vrednosti u odnosu na evroameričke klonove, prijem reznica deltoidnih klonova topole u proseku je iznosio preko 84% na obe forme zemljišta u obe godine istraživanja. Istraživani klonovi ostvarili su bolji prijem reznica u proseku za 20% u odnosu na rezultate do kojih je došao Maksimović (2015) u proizvodnji jednogodišnjih sadnica crne topole.

Klonovi crnih topola pokazali su razlike u preživljavanju ožiljenica na kraju vegetacionih perioda 2012. i 2013. godine, koje su nastale kao posledica razlika u prijemu reznica. U toku vegetacionih perioda 2012. i 2013. godine nije došlo do značajnijeg smanjenja preživljavanja ožiljenica u odnosu na prijem reznica. Istraživanja sprovedena na zemljištu tipa fluvisol, peskovito-ilovaste (ogled I) i peskovite forme (ogled II), potvrdila su dosadašnje rezultate o klonu M-1 koji je u proseku postigao veći

procenat preživljavanja (2-17%) u odnosu na ostale istraživane klonove (Andrašev *et al.*, 2002, 2009). Razlike u procentu preživljavanja ožiljenica klonova crnih topola u obe godine istraživanja takođe ukazuju na značajnost vremenskih rokova sadnje reznica na procenat preživljavanja, što je u saglasnosti sa istraživanjima uticaja vremenskih rokova izrade i sadnje reznica na preživljavanje i srednje visine ožiljenica (Andrašev *et al.*, 2006, 2007; Kovačević, 2003; Kovačević *et al.*, 2006, 2007).

Postignute srednje visine ožiljenica u 2013. godini manje su u proseku za 18-41 cm nego srednje visine u 2012. godini, dok je razlika između srednjih prečnika iznosila od 1,9 do 4,1 mm, na obe forme zemljišta tipa fluvisol. Detaljnije sagledavanje razlika u postignutim srednjim visinama ožiljenica u toku obe godine istraživanja, iskazano preko učešća očekivanih varijansi faktora **godina**, **ogled** (forma zemljišta) i **gustina sadnje** u ukupnom variranju srednjih visina ožiljenica u julu mesecu i na kraju vegetacije, kao i prirasta visina između ovih merenja, ukazale su na značaj klimatskih prilika u toku 2012. i 2013. godine (grafikoni 15, 16 i 17). Razlika u količini atmosferskih padavina i dodate vode zalivanjem između 2012. i 2013. godine u ukupnom iznosu od cca 64 mm/m² u periodu jul-avgust (grafikon 8) uslovia je veći visinski prirast ožiljenica 2012. godine, što je rezultiralo većim postignutim visinama na kraju vegetacije u odnosu na 2013. godinu. Značaj dovoljne količine pristupačne vode u zemljištu na tekući visinski prirast ožiljenica klonova I-214 i I-69/55 potvrđen je i u istraživanjima koje je sproveo Ivanišević (1993) na području Srednjeg Podunavlja. Pored razlika u količini pristupačne vode u letnjim mesecima jul-avgust, na grafikonu 4 mogu se uočiti niže srednje vrednosti temperature vazduha u proseku za 5°C u septembru mesecu 2013. godine što je, verovatno uslovia smanjenje fizioloških procesa u biljkama u periodu od mesec dana, odnosno smanjenje visinskog i debljinskog prirasta ožiljenica. Skraćivanje vegetacionog perioda posledica je i kasnog roka sadnje reznica (sredina aprila 2013. godine), što je u saglasnosti i sa ranijim istraživanjima (Andrašev *et al.*, 2006, 2007; Kovačević, 2003; Kovačević *et al.*, 2006, 2007).

Na peskovito-ilovastoj formi zemljišta ostvarene srednje visine ožiljenica su za oko 10% veće nego na peskovitoj formi, dok je kod srednjih prečnika ožiljenica razlika između obe forme zemljišta iznosila u proseku oko 18%. Dobijene razlike kod srednjih vrednosti visina i prečnika ožiljenica na ovim formama zemljišta u vezi su sa sadržajem frakcije praha+gline u zemljištu, koji se kod peskovito-ilovaste forme nalazio u rasponu

od 5,2 do 32,2%, dok se kod peskovite forme kretao od 5,5 do 21%. Zemljišta sa većim sadržajem frakcije prah+glina bolje skladište fiziološki aktivnu vodu, pri čemu omogućuju nesmetan razvoj biljaka (Živanov *et al.*, 1985; Ivanišević, 1991, 1993; Ivanišević *et al.*, 1997).

U fazi selekcije klona B-229 vršena su istraživanja vezana za njegovu reakciju na gustinu sadnje reznica u ožilištu, a dobijeni rezultati ukazuju da je klon B-229 na zemljištu tipa fluvisol, peskovite forme u obe godine posmatranja, ostvario veće srednje visine za 25-56 cm pri približno istim gustinama sadnje reznica u odnosu na istraživanja Andrašev *et al.* (2009) na peskovitoj formi fluvisola na aluvijumu reke Dunav.

Deltoidni klonovi 665 i S₁₋₅ postigli su u proseku za 3-7% manje srednje visine u odnosu na klon B-229 koji je ostvario najveće srednje visine pri svim istraživanim gustinama sadnje.

Postignute vrednosti visina ožiljenica u ovom radu veće su nego visine koje je pri približno istim gustinama sadnje u svojim istraživanjima dobio Marković (1969, 1970, 1971) sa klonom I-214. Međutim, nešto veće srednje visine (do 4%) i manje srednje prečnike (do 10%) ožiljenica ostvario je klon I-214 pri gustinama sadnje 1,30 x (0,20 i 0,30 m) na peskovito-ilovastoj formi zemljišta tipa fluvisol na aluvijumu reke Dunav (Andrašev *et al.*, 2002).

Srednje visine i srednji prečnici ožiljenica značajno su uslovljeni primenjenim gustinama sadnje reznica, što je u saglasnosti sa rezultatima Andrašev *et al.* (2003), koji su ispitali uticaj pet različitih gustina sadnje reznica na visine i prečnike ožiljenica šest različitih klonova hibridne topole na zemljištu tipa fluvisol, ilovaste forme. Međutim, za razliku od ovih rezultata, Andrašev *et al.* (2009) su utvrdili nepostojanje značajnih razlika između visina ožiljenica tri klona hibridne topole u zavisnosti od pet istraživanih gustina sadnje reznica na zemljištu tipa fluvisol peskovite forme.

Povećanje prostora za rast, kao što je već rečeno, pozitivno se odrazilo na postignute srednje vrednosti visina i prečnika ožiljenica istraživanih klonova crnih topola. Međutim, izrazitija reakcija na povećanje prostora, primećena je kod srednjih prečnika, gde je srednji prečnik pri tretmanu C postigao od 11 do 16% veću vrednost nego pri tretmanu A, dok razlike u srednjim visinama pri korišćenim gustinama sadnje nisu prelazile 10% kod svih istraživanih klonova u obe godine istraživanja. Utvrđena veća reakcija srednjih prečnika nego srednjih visina na smanjenje gustine sadnje u

saglasnosti je sa dosadašnjim rezultatima (Andrašev *et al.*, 2002; Fang *et al.*, 2005). Za razliku od istraživanih gustina sadnje u ovom radu, kod proizvodnje repromaterijala, primenjivani razmaci sadnje u relativnom uskom intervalu sadnje reznica (0,05-0,15 m), pokazuju suprotnu reakciju, što je i razumljivo, jer je usled velikog broja ožiljenica na malom prostoru veća borba za svetlošću, što rezultira intenzivnijim visinskim prirastom (Marković i Rončević, 1986; Andrašev *et al.*, 2003).

Dobijeni rezultati u 2012. i 2013. godini ukazuju na visok značaj faktora **godina** koji je kroz klimatske prilike najviše uticao na proizvodnju ožiljenica od svih ostalih faktora. Ovo pokazuje da opredeljujući uticaj na srednje visine i prečnike ožiljenica imaju klimatske prilike u pojedinim godinama, a da je uticaj gustine sadnje i proizvodnog potencijala zemljišta znatno manji. Doduše, uticaj sušnog perioda se donekle može i ublažiti što je pokazano u 2012. godini, gde su postignute veće visine nego naredne godine, kao rezultat zalivanja u kritičnim mesecima, jun, jul i avgust, sa ukupno 240 mm/m², što je poboljšalo stanje vlage u zemljištu. Takođe se i odgovarajućim tretmanima prihrane zemljišta može poboljšati i proizvodni potencijal zemljišta (Ivanišević, 1980), a samim tim i postići bolja kvalitativna struktura pogotovu kod proizvodnje sadnica preko 2,5 m (Ivanišević, 1991, 2013).

Kod proizvodnje sadnica tipa 1/2, primetne su u proseku manje razlike u preživljavanju, srednjim visinama i prečnicima istraživanih klonova crnih topola u 2013. i 2014. godini.

Procenat preživelih sadnica tipa 1/2 kretao se u proseku od 78 do 94%, pri čemu su nešto bolji procenti (za 5%) postignuti u 2013. godini. Klon M-1 je i kod sadnica tipa 1/2 pokazao najveći procenat preživljavanja, koji se u odnosu na ostale klonove u ovim ogledima, prosečno razlikovao do 16%.

Postignute su veće vrednosti srednjih visina i prečnika sadnica tipa 1/2 u 2014. godini nego u 2013. godini, pri čemu je razlika srednjih visina iznosila svega 2%, dok je razlika između srednjih prečnika iznosila do 4%, na obe forme zemljišta. Iako su razlike u ostvarenim srednjim visinama i prečnicima sadnica u obe godine male, manja količina padavina u 2013. godini kao i kasniji rok čepovanja ožiljenica (početkom aprila), mogli su doprineti da na kraju vegetacionog perioda budu postignute manje vrednosti visina i prečnika sadnica nego u 2014. godini, što ovi rezultati i pokazuju.

Klon B-229 postigao je najveće srednje visine koje se od ostalih deltoidnih klonova nisu razlikovale više od 3% pri svim gustinama sadnje. Međutim, dobijeni rezultati pokazuju veće vrednosti srednjih prečnika klona 665 u odnosu na klonove B-229 i S₁₋₅ za 4-8% pri svim gustinama sadnje, što upućuje na mogućnost korišćenja ovog tipa sadnica klona 665 za pošumljavanje terena sa većim rizikom po sadni materijal, pogotovo terena gde je velika učestalost vetrova i veća brojnost divljači.

Rezultati do kojih su došli Andrašev *et al.* (2009) na peskovitoj formi fluvisola aluvijalne ravni reke Dunav, pokazuju značajno manje srednje visine sadnica tipa 1/2 na peskovitoj formi zemljišta tipa fluvisol kod klonova B-229 u iznosu od 1,4 do 1,6 m (31-40%) i klona M-1 u iznosu od 0,6 do 0,8 m (16-21%) u odnosu na rezultate ovih istraživanja pri približno jednakim gustinama sadnje. Dobijene vrednosti visina klona I-214 u ovim istraživanjima pokazuju veće vrednosti i do 38% nego visine do kojih je došao Ivanišević (1991), istražujući uticaj različitih tretmana đubrenja zemljišta tipa fluvisol i humofluvisol, obrazovanog na aluvijalnom nanosu reke Dunav. Takođe su i istraživanja koje je sproveo Marković (1991), na zemljištu tipa humofluvisol, formiranom na aluvijalnom nanosu reke Save, pokazala u proseku za 12% manje srednje visine klona I-214.

Srednje visine i srednji prečnici sadnica tipa 1/2 značajno su uslovljeni primenjenim gustinama sadnje reznica. I kod ovog tipa sadnica uočena je jača reakcija srednjih prečnika svih istraživanih klonova na povećan prostor za rast, koji su pri tretmanu C ostvarili do 25% veću vrednost, što je potvrđeno i ranijim rezultatima (Frison, 1997). Za razliku od srednjih prečnika, razlike u srednjim visinama pri istraživanim gustinama sadnje nisu prelazile 7%.

Manje razlike u godinama, koje su se ogledale u ujednačenim klimatskim prilikama, nisu pokazale dominantan uticaj ovog faktora na postignute vrednosti srednjih visina i prečnika sadnica tipa 1/2, kao što je to bio slučaj kod proizvodnje ožiljenica. Značajniji uticaj na postignute vrednosti visina i prečnika od faktora *godina*, pokazali su faktori *ogled* (forma zemljišta) i *gustina sadnje* koji su ostvarili različito delovanje na istraživane klonove crnih topola. Faktor *ogled* odnosno forma zemljišta, ostvario je najveći uticaj na srednje visine sadnica kod evroameričkih klonova I-214 i M-1, ali i na srednje prečnike kod deltoidnih klonova B-229, 665 i S₁₋₅. Zanimljivo je da je faktor *gustina sadnje* pokazao upravo suprotnu reakciju od faktora *ogled* (forma

zemljišta) za grupe klonova evroameričke i američke crne topole, pri čemu je gustina sadnje najviše uticala na srednje vrednosti visina deltoidnih klonova, odnosno na srednje prečnike kod evroameričkih klonova. Ovi rezultati pokazuju različite reakcije dve grupe klonova crnih topola u pogledu odabira forme zemljišta, ali i gustine sadnje, što upućuje na značaj pravilnog izbora zemljišta prilikom osnivanja rasadnika, kao i na potrebu definisanja tehnologije pojedinačno za klon ili grupu sličnih klonova (Andrašev *et al.*, 2002).

Visinska struktura sadnica 1/1 i 1/2 pokazuje različitu varijabilnost, kako između primenjenih gustina sadnje i forme zemljišta, tako i između godina kod svih istraživanih klonova crnih topola.

Uticaj navedenih faktora na visinsku strukturu sadnica tipa 1/1 i 1/2 jasno se može sagledati sa grafikona 21-30, gde se uočava sličnost oblika sumarnih krivih, kao i različita pomenost u koordinatnom sistemu s leva (tretman A) na desno (tretman C). Razlike u položaju visinskih krivih u posmatranim godinama ukazuju na razlike u rastu sadnica istraživanih klonova crnih topola što je rezultiralo različitom zastupljenošću sadnica u određenim visinskim kategorijama.

Ako se kod sadnica tipa 1/1 kao prelomni visinski prag uzme visina od 2,5 m, svi istraživani klonovi u 2012. godini pokazuju veću zastupljenost sadnica preko 2,5 m, što nije bio slučaj u 2013. godini pogotovo kod klona M-1, koji je na peskovitoj formi samo pri tretmanu C postigao najveću visinu od 2,53 m (grafikoni 21-25).

Kao prelomni visinski prag za sagledavanje uticaja gore pomenutih faktora na visinsku strukturu sadnica tipa 1/2 može poslužiti visina od 4,0 m (grafikoni 26-30). Veća zastupljenost sadnica preko 4,0 m zabeležena je u 2014. godini, što je u skladu i sa ostvarenim vrednostima srednjih visina. Veća zastupljenost sadnica postignuta je na peskovito-ilovastoj formi, pri čemu su deltoidni klonovi ostvarili veće učešće sadnica preko ovog visinskog praga u odnosu na klonove I-214 i M-1.

Vrednosti standardne devijacije visina sadnica ne ukazuju na jasnu zavisnost između posmatranih klonova, dok vrednosti koeficijenta varijacije nisu prelazile 10% pri svim istraživanim gustinama sadnje. Ovaj rezultat upućuje na homogenu (ujednačenu) strukturu postignutih visina sadnica, što je bitan preduslov za uspešno osnivanje zasada (Marković, 1974).

Najveća varijabilnost sadnica tipa 1/1 pokazana je na peskovito-ilovastoj formi zemljišta kod klona S₁₋₅ u 2012. godini, gde su se vrednosti koeficijenta varijacije nalazile u rasponu od 6,6 do 8% pri istraživanim gustinama sadnje. Najmanja varijabilnost postignuta je kod klona M-1 u 2013. godini, na peskovitoj formi zemljišta, gde je vrednost koeficijenta varijacije pri svim gustinama sadnje u proseku iznosila 3,3%. Daleko veću varijabilnost kod 6 klonova hibridnih topola (preko 30%) dobili su Andrašev *et al.* (2003), pri većim gustinama sadnje reznica. Međutim, istražujući uticaj pet gustina sadnje na proizvodnju ožiljenica na peskovito-ilovastoj formi zemljišta tipa fluvisol, Andrašev *et al.*, (2002) uočili su opadanje koeficijenta varijacije povećavanjem razmaka sadnje kod klonova I-214 i M-1, što nije utvrđeno u ovim istraživanjima.

Manje vrednosti standardne devijacije visina sadnica tipa 1/2 zabeležene su 2014. godini u prosečnom iznosu od 3 do 19 cm u zavisnosti od klona i forme zemljišta. Najveće razlike između vrednosti koeficijenta varijacije pri istraživanim gustinama sadnje pokazane su kod klona B-229 od 5,1 do 7,5% (2013. god), dok je najmanja varijabilnost zabeležena kod klona 665 od 2,7 do 3,2% (2014. god).

Oblik visinske strukture sadnica tipa 1/1, definisan koeficijentima asimetrije (α_3) i spljoštenosti (α_4), nije pokazao jasne razlike, kako u asimetriji, tako i u spljoštenosti visinske strukture između primenjenih gustina sadnje kod istraživanih klonova crnih topola, što je verovatno i posledica delovanja dijametralno različitih klimatskih prilika koje su obeležile obe godine istraživanja.

Međutim, već kod sadnica tipa 1/2, koeficijent asimetrije ukazuje na neke pravilnosti visinske strukture, s obzirom da su 2013. i 2014. godine bile mnogo sličnije po klimatskim karakteristikama. Kod deltoidnih klonova u 2013. godini, uočena je negativna asimetrija različite jačine u zavisnosti od klona i forme zemljišta, što znači da je određen broj sadnica (uglavnom manji broj) zaostao u visinskom rastu. Negativna asimetrija kod klona B-229 potvrđena je i u istraživanjima Andrašev *et al.*, (2009), na peskovitoj formi zemljišta korišćenjem pet različitih razmaka sadnje. Za razliku od prethodne godine, u 2014. godini kod svih deltoidnih klonova pri tretmanu A ispoljena je negativna asimetrija, u tretmanu C pozitivna, dok pri tretmanu B nije pokazan neki jasan trend. Kod klonova I-214 i M-1 koeficijent asimetrije pokazuje pozitivnu vrednost pri svim tretmanima sadnje na peskovitoj formi zemljišta u 2014. godini, što upravo ukazuje da je određeni broj sadnica zaostao u rastu.

Koeficijent spljoštenosti pokazao je samo kod klona I-214 platikurtičan raspored, što ukazuje na veće variranje visina. Do istih zaključaka su došli Andrašev *et al.* (2003) koji su istraživali uticaj različitih rokova izrade i sadnje reznica klona I-214 na proizvodnju sadnica tipa 1/1. Kod ostalih klonova vrednosti ovog koeficijenta se razlikuju, kako od gustine sadnje, tako i od forme zemljišta, pa ne postoji jasna izražena pravilnost što je u saglasnosti sa dosadašnjim rezultatima (Andrašev *et al.*, 2007, 2009).

Specifičnosti ekoloških uslova sredine u velikoj meri uslovljavaju, kako primanje sadnica nakon sadnje, tako i budući razvoj sastojine. Jedan od osnovnih elemenata procesa osnivanja zasada predstavlja upravo kvalitet sadnog materijala, čiji izbor zavisi od karakteristika staništa, klona, načina sadnje i cilja proizvodnje (Marković i Rončević, 1986).

Gustina sadnje predstavlja važan tehnološki faktor koji utiče na dimenzije sadnica te na ukupnu kvalitativnu strukturu sadnog materijala. Istraživani klonovi crnih topola su ostvarili značajne razlike u postignutim visinama u proizvodnji sadnica tipa 1/1 i 1/2 na obe forme zemljišta tipa fluvisol, tokom svih godina praćenja ogleda, što je uticalo i na različitu količinu sadnica za određeni kriterijum upotrebljivosti.

Značajnost uticaja klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica po hektaru pri minimalnim visinskim pragovima u rasponu od 2,0 do 3,0 m za sadnice tipa 1/1 odnosno od 3,5 do 4,5 m za sadnice tipa 1/2, iskazana preko učešća očekivanih varijansi ova dva faktora u ukupnom variranju, ukazuje na mogućnost definisanja odgovarajuće gustine sadnje za pojedine grupe klonova. Pored toga, očekivana varijansa faktora **klon** ukazala je na razlike između proizvodnih potencijala peskovito-ilovaste i peskovite forme zemljišta tipa fluvisol, što je takođe značajno prilikom izbora zemljišta za osnivanje rasadničke proizvodnje.

Rezultati testa jednofaktorijalne analize varijanse pokazali su da primenjene gustine sadnje ostvaruju različit uticaj kako na količinu upotrebljivih sadnica, tako i na njihovo učešće u ukupnom broju proizvedenih sadnica u zavisnosti od klona i minimalne visine, pri različitim kriterijumima upotrebljivosti sadnica.

Kod kriterijuma minimalne visine sadnica od 2,0 m svi istraživani klonovi mogu postići visok procenat upotrebljivih sadnica kod svih primenjenih gustina sadnje, pri čemu je učešće sadnica manjih od 2,0 m, evidentirano samo u tretmanu A kod klonova M-1 i 665 u vrlo malom iznosu od 1,1 do 1,2%. Zbog tog razloga, izbor gustine

sadnje bi u ovom slučaju bio tretman A (0,70 x 0,20 m), jer se primenom ove gustine sadnje postiže najveći broj upotrebljivih sadnica po hektaru kod svih istraživanih klonova.

Već kod kriterijuma minimalnih visina sadnica od 2,5 i 3,0 m, koje se najčešće sreću u rasadničkoj proizvodnji, izbor gustine sadnje opredeljuje kako učešće upotrebljivih sadnica u ukupnom broju sadnica, tako i količina proizvedenih sadnica po hektaru.

Kod svih istraživanih klonova u 2012. godini, pri minimalnoj visini od 2,5 m, najbolje se pokazala gustina sadnje 0,70 x 0,30 m jer je proizvedena količina sadnica preko 2,5 m bila zastupljena sa više od 88% u ukupnoj količini sadnica na peskovito-ilovastoj i peskovitoj formi zemljišta. Ovi rezultati su pokazali veće učešće sadnica nego što je dobio Ivanišević (1991) u proizvodnji sadnica tipa 1/2 na peskovitoj formi fluvisola na aluvijumu reke Dunav, kod koga se procenat učešća ovih sadnica pri raznim varijantama đubrenja kretao od 20,3 do 53,3%. Nešto slabije rezultate pri gustinama sadnje od 1,20 x (0,20 i 0,30 m) dobili su i Andrašev *et al.* (2002), gde se procentualno učešće za klonove I-214, M-1, 182/81 i PE 19/66 kretalo od 55 do 82%.

Međutim, manje količine upotrebljivih sadnica preko 2,5 m u 2013. godini, kao i razlike u broju upotrebljivih sadnica po hektaru istraživanih klonova crnih topola pri svim gustinama sadnje, posledice su različite reakcije istraživanih klonova u zavisnosti od ekoloških uslova (godina istraživanja), što je pokazala i očekivana varijansa faktora **klon**, čiji je najveći uticaj zabeležen kod minimalnog praga visina od 2,5 m. U ovim istraživanjima detaljnije je sagledavan uticaj pojedinih istraživanih faktora za pragove od 10 cm, za razliku od istraživanja Andrašev *et al.* (2007, 2009), gde je sagledavan uticaj istraživanih faktora za pragove od 50 cm razlike, te se može videti da se povećanjem praga minimalnih visina nakon postizanja maksimalnog učešća faktora **klon** učešće očekivanih varijansi ovog faktora smanjuje (grafikoni 51,52).

Vrlo malo učešće upotrebljivih sadnica 2013. godine u tretmanu A, kao i mala procentualna zastupljenost u tretmanu B (ispod 40%), pokazuju da se kod evraomeričkih klonova I-214 i M-1 treba opredeliti za najveću gustinu sadnje odnosno tretman C (0,70 x 0,40 m), pri čemu treba voditi računa i o formi zemljišta na kojoj se osniva proizvodnja. Ista gustina sadnje može se preporučiti i kod deltoidnih klonova 665 i S₁₋₅, na obe forme zemljišta gde je postignuto od 48 do 80% učešća upotrebljivih

sadnica. Već kod klonova B-229, koji je ostvario najveće visine od svih klonova, kao odgovarajuća gustina sadnje može se predložiti tretman B, jer se mogu postići zadovoljavajući rezultati (81-88%) na peskovito-ilovastoj i peskovitoj formi zemljišta tipa fluvisol.

Prema Pravilniku o kvalitetu reproduktivnog materijala topola i vrba (Sl. glasnik RS", br. 76/2009), sadnice preko 3,0 m svrstavaju se u I klasu sadnica. Sadnice I klase najčešće su cilj svake rasadničke proizvodnje jer imaju najveću cenu na tržištu, kao i najširi dijapazon upotrebe s obzirom na karakteristike staništa za pošumljavanje. Manja gustina sadnje utiče na veće relativno učešće sadnica I klase kod istraživanih klonova, što je potvrđeno i ranijim istraživanjima (Andrašev *et al.*, 2002, 2009).

Rezultati u ovim istraživanjima pokazali su različito učešće upotrebljivih sadnica u obe godine istraživanja. U 2012. godini najveći procenat učešća upotrebljivih sadnica postignut je u tretmanu C u rasponu od 15 do 67% na peskovito-ilovastoj formi zemljišta, odnosno od 3 do 19% na peskovitoj formi zemljišta. Dobijeni rezultati pokazuju veće učešće sadnica preko 3,0 m na peskovito-ilovastoj formi zemljišta na aluvijumu reke Tise kod istraživanih klonova u odnosu na rezultate ranijih istraživanja (Andrašev *et al.*, 2002), kod kojih se na istoj formi zemljišta na aluvijumu reke Dunav, procenat zastupljenosti sadnica 4 istraživana klonova kretao u rasponu od 3 do 47%. Približne rezultate postigli su i Fang Shengzyu *et al.* (2005), gde se učešće I klase sadnica 4 istraživana klonova topole kretalo od 25 do 60% pri najmanjim gustinama sadnje (0,40 x 0,40 m; 0,40 x 0,50 m).

Međutim, u 2013. godini nije proizvedena nijedna sadnica preko ovog visinskog praga na peskovitoj formi zemljišta, dok je samo kod klonova B-229 i 665 na peskovito-ilovastoj formi zemljišta zabeleženo jako malo učešće sadnica u tretmanu B (1-4%) odnosno 4-16% u tretmanu C. Razlike u broju upotrebljivih sadnica po hektaru, sa visinama preko 3,0 m, sa visokim procentom učešća neupotrebljivih biljaka kod svih klonova čak i kod tretmana C (najveća gustina sadnje), naglašavaju važnost godine, forme zemljišta i u manjoj meri gustinu sadnje, kao presudnih faktora u rasadničkoj proizvodnji sadnica tipa 1/1, što je pokazano kroz učešće očekivanih varijansi.

Kako se sadnice preko 2,5 m svrstavaju u grupu sadnica za normalnu sadnju (Marković i Rončević, 1986), dobijeni rezultati ovih istraživanja u 2012. godini pokazuju da se učešće ovih sadnica pri razmaku sadnje (0,70 x 0,30 m), na obe forme

zemljišta kretalo u rasponu od 88 do čak 100% kod klona B-229. Ovi rezultati pokazuju sličnost sa rezultatima Ivaniševića (2013), kod koga se procenat učešća sadnica za normalnu sadnju pri raznim varijantama đubrenja kretao od 84 do 91%, što pokazuje značajnost uticaja prihrane na postizanje većih visina, odnosno na povećanje učešća sadnica u više visinske klase. Kod tretmana C postignut je najveći procenat upotrebljivih sadnica tipa 1/1 za normalnu sadnju u iznosu od 96 do 100%.

Za razliku od prethodnih, sadnice visine do 2,5 m namenjene su najčešće za proizvodnju repromaterijala odnosno za izradu reznica. U izuzetnim slučajevima, mogu se koristiti i za pošumljavanje na dobro pripremljenim zemljištima, sa malim rizicima po uspeh prijema. Prema Marković *et al.* (1995), ove sadnice se mogu upotrebiti i za osnivanje zasada za potrebe celulozno-papirne industrije. Međutim, ukoliko je veliko učešće sadnica manjih od 2,0 m, iskustva su pokazala da je najbolje takve sadnice ostaviti još jedan vegetacioni period, uz obavezno zalivanje i prihranjivanje, da bi se proizvele sadnica tipa 2/2. Ovakve sadnice su se pokazale kao pogodne za duboku sadnju, jer je prirast bio manji u prvoj nego u drugoj godini (Marković, 1980). Ovaj podatak je značajan obzirom da je dokazano da gljiva *Dothichiza populea* Sacc. et Br. najčešće napada sadnice u predelu 10 cm iznad i ispod vegetacionog prstena (Tomović, 1981), pa je kod duboke sadnje potrebno da vegetacioni prsten bude minimum 20 cm u zemlji. Na taj način bi se, ukoliko je potrebno, manji deo sadnice jednogodišnjeg prirasta odsekao kako bi se ispoštovao ovaj uslov i sprečila zaraza.

Detaljnija analiza faktora **godina**, **ogled** (forma zemljišta) i **gustina sadnje** kroz doprinos očekivanih varijansi u ukupnom variranju omogućila je sagledavanje njihovog delovanja na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 istraživanih klonova crnih topola pri određenim visinskim pragovima.

Kod evroameričkih klonova I-214 i M-1, značaj klimatskih prilika definisan faktorom **godina**, ispoljio je značajniji uticaj već kod visinskog praga od 2,2 m, nakon čega postaje dominantan faktor pri svim minimalnim visinskim pragovima. Nakon visinskog praga od 2,5 m, pored faktora **godina**, raste i uticaj faktora **ogled** (forma zemljišta) koji ukazuje na već pomenuti značaj pravilnog odabira klona, ali i forme zemljišta kod proizvodnje sadnica tipa 1/1. Primetan je porast uticaja interakcije faktora **godina** x **ogled** već kod visinskog praga od 2,6 m, koji svoj maksimum ostvaruje pri najvišem kriterijumu visina.

Izraziti uticaj faktora *gustina sadnje* kod deltoidnih klonova kretao se sve do visinskih pragova od 2,3 m (klonovi 665 i S₁₋₅) odnosno 2,4 m kod klona B-229. Preko ovih pragova, dolazi do izražaja uticaj godine koji se nastavlja pri svim visinskim pragovima, usled čega dolazi takođe do jačana uticaja faktora *ogled* (forma zemljišta) i to kod klonova B-229 i S₁₋₅, dok kod klona 665 uticaj godine je i dalje izrazito dominantan. Interakcija faktora *godina* x *ogled* pokazala je značajan uticaj pri minimalnom visinskom pragu od 2,7 m (S₁₋₅) odnosno 2,9 m (B-229), čiji se uticaj povećavao sve do poslednjeg visinskog praga od 3,0 m.

Ovi rezultati navode na zaključak da se primenom različitih gustina sadnje može do određenog visinskog praga kontrolisati količina upotrebljivih sadnica ovih klonova, dok je preko njih veliki uticaj klimatskih ili možda nekih drugih faktora koji nismo u mogućnosti da kontrolišemo.

Sadnice tipa 1/2 vrlo su česte u rasadničkoj proizvodnji. Ovaj tip sadnica se najčešće koristi za normalnu sadnju, osim u slučajevima postizanja većih visina kada mogu poslužiti i za duboku sadnju. Prednosti ovog tipa sadnog materijala u odnosu na dugo korišćene tipove sadnica poput 2/2 i 2/3 više puta su potvrđene. Tako na primer, istraživanje mogućnosti upotrebe ovih sadnica za osnivanje zasada koje je sproveo Marković (1991), pokazalo je da se ovim tipom sadnog materijala može uspešnije osnovati zasad nego sa sadnicama tipa 2/2 i 2/3. Takođe su se upotrebom sadnica tipa 1/2 prevazišli i problemi pucanja stabala, koji su bili česta pojava u zasadima osnovanim sadnicama tipa 2/3 (Herpka *et al.*, 1968).

Rezultati ovih istraživanja pokazali su da kod kriterijuma minimalne visine sadnica tipa 1/2 od 3,5 m istraživani klonovi topola mogu da proizvedu od 55000 do preko 67000 sadnica po hektaru pri čemu je učešće neupotrebljivih sadnica minimalno, te je izbor gustine sadnje tretman A odnosno najmanja gustina sadnje. Za razliku od ovih rezultata, Andrašev *et al.* (2009) su dobili visok udeo neupotrebljivih sadnica (preko 47%) čak i pri gustini sadnje od 0,80 x 0,50 m.

Pri povećanju visinskog kriterijuma na 4,0 m, dolazi do smanjenja učešća upotrebljivih sadnica. Učešće upotrebljivih sadnica je najveće kod tretmana C i kretalo se od 80% kod klona M-1 do 100% kod klona B-229. Međutim, kod tretmana A učešće upotrebljivih sadnica se kretalo od 38% kod klona M-1 do čak 88% kod klona B-229, dok je pri tretmanu B raspon učešća sadnica iznosio od 62 do 99%. Zbog toga, izbor

gustine sadnje će zavisi, kako od učešća upotrebljivih sadnica u ukupnom broju sadnica, tako i od količine proizvedenih sadnica po hektaru, kao što je bio slučaj i kod sadnica tipa 1/1 pri minimalnom pragu visine od 2,5 m.

Na osnovu procenta učešća sadnica preko 4,0 m u ukupnoj količini sadnica po hektaru, u 2013. godini se kod klonova I-214, M-1, 665 i S₁₋₅ može preporučiti tretman C, dok se kod klona B-229 može koristiti i gustina sadnje 0,70 x 0,30 m odnosno tretman B, zbog ukupne količine proizvedenih sadnica koja se kretala od 33100 do 33500 po hektaru.

Već u 2014. godini rezultati pokazuju sasvim drugačiju sliku. Povoljnije hidrološke prilike uslovile su veće visine sadnica tipa 1/2 pri čemu se procenat učešća upotrebljivih sadnica kod deltoidnih klonova kretao od 76 do 99% u tretmanu B, koji se opravdano može predložiti kao najpovoljniji. Međutim, kod evroameričkih klonova veća količina padavina nije imala toliki uticaj na postignute visine sadnica, pa je učešće sadnica u ukupnoj količini (42-77%) u tretmanu B nezadovoljavajuće. Iz tog razloga se i dalje kao jedina opravdana gustina sadnje nameće tretman C, gde je procenat učešća kod klona I-214 iznosio 86% (ogled I) odnosno 82% (ogled II), dok je kod klona M-1 u ogledu I postignuto 80% odnosno 62% u ogledu II.

Kod najvećeg kriterijuma visina od 4,5 m broj proizvedenih sadnica po hektaru razlikuje se, kako od posmatrane godine tako i od klona, između različitih gustina sadnje. Posmatrajući tretman A gde je maksimalni procenat upotrebljivih sadnica zabeležen kod klona I-214 i S₁₋₅ (9%) u ogledu I 2013. godine, kod ostalih klonova u svim ogledima ovaj procenat je ispod 2%. Koristeći tretman B, kod deltoidnih klonova postignuta je veća procentualna zastupljenost, pogotovo u 2013. godini, kao posledica boljeg preživljavanja sadnica tipa 1/2. Najviši procenat upotrebljivih sadnica ostvaren je primenom najmanje gustine sadnje, odnosno tretmanom C, koja ujedno i predstavlja najpogodniji izbor gustine sadnje kod minimalnog visinskog praga od 4,5 m.

Uticaj faktora *godina* manje je izražen kod sadnica tipa 1/2, dok je izraženiji uticaj faktora *gustina sadnje* i *ogled* (forma zemljišta), što su pokazale i očekivane varijanse. Uticaj gustine sadnje kod evroameričkih klonova kao glavnog faktora, izražen je sve do visinskog praga od 3,7 m. Nakon ovog praga, raste uticaj faktora *godina* do 3,9 m kod klona I-214, odnosno 3,8 m kod klona M-1. Posle ovog praga, uticaj faktora *godina* slabi, a raste uticaj faktora *ogled* koji kod klona I-214 ostvaruje najveći uticaj

sve do poslednjeg visinskog praga od 4,5 m. Za razliku od klona I-214, kod klona M-1 uticaj forme zemljišta je izražen do praga od 4,3 m, nakon čega se ponovo javlja uticaj faktora *godina* i *gustina sadnje*, ali i primetnog uticaja interakcije faktora *godina* x *ogled* u određenim procentima sve do 4,5 m.

Kod deltoidnih klonova topole, kao što je bio slučaj i kod sadnica tipa 1/1, očekivane varijanse su pokazale da je uticaj faktora *gustina sadnje* na količinu upotrebljivih sadnica pomećen do visinskog praga od 3,9 m kod klona S₁₋₅, odnosno 4,0 m kod klonova 665 i B-229, nakon čega u manjoj meri jača uticaj faktora *godina*, a više faktora *ogled* (forma zemljišta). Interesantno je da kod klonova B-229 i 665 pri minimalnom visinskom pragu od 4,3 m, uticaj gustine sadnje postaje dominantan faktor sve do 4,5 m, što nije slučaj sa klonom S₁₋₅, gde je i dalje najuticajniji faktor *ogled*.

Uticaj interakcije faktora *godina* x *ogled* izražen kod klonova I-214, M-1, 665 i S₁₋₅ ukazuje na razlike u količinama sadnica tipa 1/2 pri određenim kriterijumima upotrebljivosti, uslovljene klimatskim prilikama (definisano faktorom *godina*) i proizvodnog potencijala zemljišta (faktor *ogled*).

Prema važećem Pravilniku o kvalitetu reproduktivnog materijala topola i vrba iz 2009. godine, minimalna visina nadzemnog dela sadnice stare godinu dana preko 3,0 m, svrstava sadnicu u I visinsku klasu. S obzirom da su sadnice tipa 1/2 istraživanih klonova topola ostvarili visine od 3,0 do 5,0 m, sve sadnice se svrstavaju u I visinsku klasu. Međutim, sa stanovišta gajenje šuma, ujednačenost (homogenost) sadnica predstavlja bitan uslov prilikom osnivanja zasada što utiče na kasniji razvoj sastojine (Marković, 1974). Da bi se postigla ujednačenost, u praksi se najčešće vrši klasiranje sadnica u visinske kategorije širine do 50 cm. Za razliku od ove širine kategorije, za sortiranje sadnica tipa 1/2 korišćene su i širine od 1 m (Ivanišević, 2013).

Iako se proizvodnja u rasadniku produžava još jedan vegetacioni period kod proizvodnje sadnica tipa 1/2, gde je starost nadzemnog dela godinu dana kao i kod tipa sadnice 1/1, ovako proizvedene sadnice su jače ili, kako ih u praksi nazivaju, „zdepastije“. Karakteristika ovih sadnica je veći pad prečnika, pa su ove sadnice jake u donjem delu stabla, a idući ka vrhu prečnik naglo opada. Ove sadnice koriste se za normalnu sadnju u uslovima gde su česti i jaki vetrovi, ali i veća brojnost divljači te se na ovaj način povećava stabilnost osnovanog zasada. Samim tim, povećani troškovi koji nastaju kod proizvodnje ovog tipa sadnica su sa ekonomskog aspekta i opravdani.

Ukoliko se uzme u obzir da je minimalna visina nadzemnog dela 2 m, a pri dubokoj sadnji se prut spusti na dubinu od 2,5 m, jasno je da za duboku sadnju mogu doći samo sadnice visine preko 4,5 m. Ovakve sadnice su pokazale prednosti u odnosu na sadnice tipa 2/2 i 2/3, koje se prvenstveno ogledaju u jednostavnijoj proizvodnji, lakšoj manipulaciji u rasadniku i na terenu, skraćanju proizvodnog ciklusa i na kraju manjim troškovima proizvodnje. Što je još važnije, korišćenjem pruteva (tip 1/0) dobijenih odsecanjem korena sadnica tipa 1/2, rešen je problem infekcije gljive *Dothichiza populea* Sacc. et Br. u zoni vegetacionog prstena koji je bio izražen kod sadnica tipa 2/2 i 2/3.

8. ZAKLJUČAK

Za potrebe istraživanja reakcije klonova crnih topola iz sekcije *Aigeiros*, primenjeni su višefaktorijski poljski ogledi u kojima je praćen uticaj tri gustine sadnje reznica na kvalitativnu strukturu sadnica tipa 1/1 i 1/2 u datim uslovima staništa u periodu od 2012-2014. godine.

Istraživanja su obavljena u rasadniku „Ljutovo“ u Novom Bečeju, koji organizaciono pripada JP Vojvodinašume, ŠG „Banat“ Pančevo, ŠU „Zrenjanin“ i obuhvatila su pet klonova crnih topola i to: 2 klona evroameričke topole *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl. I-214 i *Populus x euramericana* cl. Pannonia i 3 klona američke crne topole *Populus deltoides* Bartr. ex Marsh. (cl. B-229, 665, S₁₋₅).

Ogledi su postavljeni na zemljištu tipa fluvisol na dve forme i to: peskovito-ilovasta forma (ogled I) i peskovita forma (ogled II).

Prijem reznica istraživanih klonova crnih topola se kretao od 89 do 99% u 2012. godini i od 82 do 97% u 2013. godini. Bolji prijem reznica istraživanih klonova crnih topola postignut je na peskovitoj formi zemljišta u 2012. godine, dok su naredne godine zabeležene veće vrednosti na peskovito-ilovastoj formi zemljišta tipa fluvisol. Dobijeni rezultati su posledica razlika klimatskih faktora između obe godine istraživanja, sagledano kroz količinu padavina i temperature vazduha izmerenih u 2012. i 2013. godini, a u odnosu na višegodišnji prosek ovih vrednosti. Najbolji prijem reznica od 93,8 do 98,7% u proseku zabeležen je klona M-1, dok je najmanji procenat od 90,7 do 93,8% postigao klon 665 u 2012. godini odnosno klon S₁₋₅ od 84% u 2013. godini.

Preživljavanje ožiljenica na kraju vegetacionog perioda 2012. godine kretalo se u rasponu od 84 do 98%, dok je na kraju 2013. godine iznosilo od 77 do 96,5%. Manji procenat preživljavanja ostvaren u 2013. godini posledica je razlika u prijemu reznica između 2012. i 2013. godine. Najveći procenat preživljavanja na kraju obe godine istraživanja u proseku je postigao klon M-1 od 92,2 do 96,3%, a najmanji klon S₁₋₅ od 78,7 do 87%.

Srednje visine ožiljenica istraživanih klonova značajno su se razlikovale u zavisnosti od godine, forme zemljišta i gustine sadnje. Srednje visine istraživanih klonova u 2012. godini kretale su se od 251 do 307 cm, dok su naredne godine zabeležene manje srednje visine koje su se nalazile u rasponu od 222 do 279 cm na obe forme zemljišta tip fluvisol. U 2012. i 2013. godini klon B-229 je postigao najveće

srednje visine od 247 do 307 cm, a klon M-1 najmanje od 222 do 284 cm pri svim gustinama sadnje.

Očekivana varijansa faktora *godina* je pokazala dominantan uticaj na srednje visine ožiljenica od 68 do 87%, dok je uticaj gustine sadnje i ogleda (forma zemljišta) bio znatno manji i iznosio je od 3 do 24%. Podelom vegetacionog perioda na dva dela (do jula meseca i od jula do kraja vegetacije) izvršena je detaljnija analiza klimatskih elemenata u istraživanim godinama koji su mogli uticati na srednje visine ožiljenica. Očekivana varijanse faktora *godina* pokazala je najveći uticaj na srednje visine izmerene u julu mesecu kod evroameričkih klonova I-214 i M-1, dok su kod deltoidnih klonova faktor *ogled* (forma zemljišta), ali i interakcija faktora *godina* x *ogled* bile dominantnije od uticaja klimatskih prilika (faktor *godina*). Za razliku od prvog perioda posmatranja, u drugom delu vegetacionog perioda uticaj pojedinih istraživanih faktora u saglasnosti je sa njihovim uticajem na srednje visine na kraju vegetacionog perioda. To govori da su veća količina dostupne vode biljkama u periodu jul-avgust 2012. godine, više srednje temperature u septembru, kao i raniji rok sadnje reznica u 2012. godini, verovatno doprineli većem visinskom prirastu što je uslovalo veće visine ožiljenica na kraju vegetacionog perioda 2012. godine u odnosu na 2013. godinu kod istraživanih klonova crnih topola.

Najveći uticaj na srednje prečnike ožiljenica ostvario je faktor *godina*, što je potvrđeno vrednostima očekivane varijanse u iznosu od 70 do 89% kod istraživanih klonova crnih topola. Srednji prečnici ožiljenica nalazili su se u rasponu od 10,7 do 19,3 mm u obe godine istraživanja. Najveće srednje prečnike postigao je klon B-229 od 13,4 do 19,3 mm, dok su najmanje vrednosti prečnika zabeležene kod klona M-1 od 10,7 do 16,6 mm pri svim gustinama sadnje.

Svi istraživani klonovi reagovali su na povećanje prostora za rastenje povećanjem, kako srednjeg prečnika, tako i srednje visine ožiljenica. Utvrđena je veća reakcija na povećanje prostora za rast kod srednjih prečnika ožiljenica, gde je srednji prečnik pri tretmanu C (0,70 x 0,40 m) postigao od 11 do 16% veću vrednost nego pri tretmanu A (0,70 x 0,20 m), dok razlike u srednjim visinama pri korišćenjim gustinama sadnje nisu prelazile 10% kod svih istraživanih klonova u obe godine istraživanja.

Preživljavanje sadnica tipa 1/2 postignuto je u zadovoljavajućem procentu, koje se u 2013. godini kretalo od 84 do 96,5%, dok je u 2014. godine iznosilo od 78,5

do 95,5% na obe forme zemljišta. Najveći procenat preživelih sadnica od 92 do 94,2% u proseku je ostvario klon M-1, dok je najmanji procenat zabeležen kod klona S₁₋₅ od 78,5 do 85%. Dominantan uticaj faktora **godina** potvrđen je samo kod klonova američke crne topole.

Srednje visine sadnica tipa 1/2 su se kretale od 378 do 438 cm u 2013. godini, odnosno od 384 do 447 cm u 2014. godini. Klon B-229 je postigao u proseku najveće visine od 417 do 433 cm, dok su kod klona M-1 zabeležene najmanje prosečne visine od 389 do 404 cm. Primenjene gustine sadnje ostvarile su značajan uticaj na srednje visine svih klonova crnih topola. Veći uticaj gustine sadnje zabeležen je kod deltoidnih klonova (37,6-44,4%), dok je kod klonova I-214 i M-1 faktor **ogled** (forma zemljišta) uticao više od ostalih faktora.

Vrednosti srednjih prečnika sadnica tipa 1/2 u 2012. godini nalazile su se u rasponu od 19,3 do 32,1 mm, dok su se naredne godine srednji prečnici kretali od 19,6 do 34,8 mm. Najveće prečnike sadnica od 27,7 do 31,6 mm u proseku je postigao klon 665, dok su najmanji prečnici zabeleženi kod klona M-1 od 20,5 do 22,1 mm. Kao i kod srednjih visina, kod srednjih prečnika sadnica tipa 1/2 pokazan je manji uticaj godine od faktora **ogled** i **gustina sadnje**. Kod evroameričkih klonova I-214 i M-1 najveći uticaj na srednje prečnike pokazao je faktor **gustina sadnje**, dok je kod deltoidnih klonova B-229, 665 i S₁₋₅ očekivana varijansa faktora **ogled** pokazala najveću vrednost.

Kod visinskih struktura sadnica tipa 1/1 i 1/2 istraživanih klonova se uočava sličnost oblika sumarnih krivih, kao i različita pomenost u koordinatnom sistemu s leva (tretman A) na desno (tretman C). Razlike u položaju sumarnih krivih visinskih struktura ukazuju na razlike u rastu sadnica istraživanih klonova u zavisnosti od godine, forme zemljišta i gustine sadnje, što je uticalo na različitu zastupljenost sadnica u određenim visinskim kategorijama.

Rezultati istraživanja nisu pokazali jasne razlike u asimetriji i spljoštenosti visinskih struktura u zavisnosti od primenjenih razmaka sadnje kod svih istraživanih klonova topola crnih topola na obe istraživane forme fluvisola.

Utvrđen je značajan uticaj klona i gustine sadnje na količinu upotrebljivih sadnica po hektaru pri minimalnim visinskim pragovima u rasponu od 2,0 do 3,0 m za sadnice tipa 1/1 odnosno od 3,5 do 4,5 m za sadnice tipa 1/2. Dobijeni rezultati pokazali su razlike između klonova iz grupe *Populus x euramericana* (Dode) Guinier i *Populus*

deltoides Bartr. ex Marsh u pogledu količine sadnica 1/1 i 1/2 pri određenim visinskim pragovima kao kriterijumu upotrebljivosti.

Primenjeni različiti kriterijumi upotrebljivosti sadnica minimalnih visina od 2,0, 2,5 i 3,0 m za sadnice tipa 1/1, kao i minimalnih visinskih pragova od 3,5, 4,0 i 4,5 m kod sadnica tipa 1/2, pokazali su da je kod najnižeg visinskog praga od 2,0 m (sadnice tipa 1/1) i 3,5 m (sadnice tipa 1/2) dobijen visok procenat upotrebljivih sadnica pri svim gustinama sadnje istraživanih klonova crnih topola, pa izbor gustine sadnje opredeljuje količina proizvedenih sadnica po hektaru.

Kod kriterijuma minimalnih visina od 2,5 i 3,0 m za sadnice tipa 1/1, kao i minimalnih visina od 4,0 i 4,5 m za sadnica tipa 1/2, izbor odgovarajuće gustine sadnje zavisi kako od količine upotrebljivih sadnica, tako i od njihove procentualne zastupljenosti u ukupnom broju proizvedenih sadnica, pa se za svaki istraživani klon može izabrati najpogodnija gustina u okviru istraživanih gustina sadnje.

Pri minimalnim pragovima visina od 2,5 i 3,0 m dobijene su velike razlike u količini upotrebljivih sadnica tipa 1/1 u 2012. i 2013. godini što je potvrđeno očekivanom varijansom faktora *godina*. Kod istraživanih klonova crnih topola u 2012. godini, može se preporučiti tretman B (0,70 x 0,30 m), jer je proizvedeno više od 88% upotrebljivih sadnica tipa 1/1 visine preko 2,5 m na obe forme zemljišta tipa fluvisol. Već u 2013. godini usled male količine upotrebljivih sadnica preko ovog visinskog praga, izbor gustine sadnje se pomera ka tretmanu C (0,70 x 0,40 m), odnosno najmanjoj gustini sadnje.

Kod najvišeg visinskog praga od 3,0 m, učešće neupotrebljivih sadnica tipa 1/1 je visoko i kod najmanje gustine sadnje, pa se kao jedino rešenje nameće tretman C (0,70 x 0,40 m), pri čemu je peskovito-ilovasta forma zemljišta pokazala veći proizvodni potencijal od peskovite forme zemljišta tipa fluvisol.

Kod sadnica tipa 1/2 proizvedenih u 2013. godini, na osnovu zastupljenosti sadnica preko 4,0 m u ukupnoj količini sadnica po hektaru kod klonova I-214, M-1, 665 i S₁₋₅ može se preporučiti tretman C, dok se kod klona B-229 može koristiti i tretman B. Naredne godine dobijeni rezultati pokazali su visok procenat učešća sadnica tipa 1/2 deltoidnih klonova topole pa se kao najpogodnija gustina sadnje može koristiti tretman B (0,70 x 0,30 m). Ova gustina sadnje se ne može preporučiti za klonove evroameričke topole, gde se zbog male zastupljenosti sadnica pri ovom tretmanu u ukupnoj količini

sadnica kao izbor gustine sadnje predlaže tretman C, odnosno najmanja gustina sadnje.

Pri minimalnom visinskog pragu od 4,5 m, najviši procenat upotrebljivih sadnica ostvaren je primenom najmanje gustine sadnje, odnosno tretmanom C, koja ujedno i predstavlja najpogodniji izbor gustine sadnje.

Rezultati istraživanja u ovom radu jasno su pokazali visok značaj faktora **godina** koji je kroz klimatske prilike najviše uticao na vrednosti srednjih visina i prečnika ožiljenica, kao i na količinu upotrebljivih sadnica tipa 1/1 pri određenim minimalnim visinskim pragovima istraživanih klonova crnih topola, dok je uticaj gustine sadnje i proizvodnog potencijala zemljišta bio znatno manji. Za razliku od ožiljenica, kod sadnica tipa 1/2 utvrđen je veći uticaj faktora **gustina sadnje** i **ogled** (forma zemljišta) na vrednosti srednjih visina i prečnika, ali i na količinu upotrebljivih sadnica istraživanih klonova crnih topola, dok je uticaj faktora **godina**, izražen kroz umerenije klimatske prilike, bio manje izražen.

9. LITERATURA

1. Alkinani, A. (1972): *Uticaoj ekoloških faktora dunavskog aluvijana razvoj sadnica Populus x euramericana Guinier (Dode) cl. I-214*. Beograd: Šumarski fakultet, doktorska disertacija.
2. Andrašev, S., Rončević, S., Ivanišević, P. (2002): *Uticaoj razmaka sadnje na proizvodnju sadnica tipa 1/1 selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija Aigeiros)*. Topola, 167/168: 17-40.
3. Andrašev, S., Rončević, S., Ivanišević, P. (2003): *Proizvodnja repromaterijala selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija Aigeiros Duby) u zavisnosti od klona i razmaka sadnje u ožilištu*. Topola, 171-172: 3-24.
4. Andrašev, S., Rončević, S., Kovačević, B. (2005): *Proizvodnost zasada selekcionisanih klonova crnih topola*. Šumarstvo, vol. 57, br. 1-2: 49-58.
5. Andrašev, S., Kovačević, B., Rončević, S., Ivanišević, P., Đanić, I., Tadin, Z. (2006): *Effect of the terms of production and planting on the survival of euramerican Poplar cuttings*. International Scientific Conferene Sustainable Use of Forest Ecosystems - The Challenge of 21st Century, 8-10th November 2006, Donji Milanovac, Serbia. Proceedings:182-187.
6. Andrašev, S., Kovačević, B., Rončević, S., Pekeč, S., Tadin, Z. (2007): *Proizvodnja sadnica euroameričkih topola (Populus x euramericana (Dode) Guinier) tipa 1/1 zavisno od rokova izrade i sadnje reznica*. Topola, 179-180: 45-62.
7. Andrašev, S. (2008): *Razvojno proizvodne karakteristike selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija Aigeiros Duby) u gornjem i srednjem Podunavlju*. Beograd: Šumarski fakultet, doktorska disertacija.
8. Andrašev, S., Rončević, S., Ivanišević, P. (2009): *Značaj domenzija sadnica tipa 1/2 na izbor optimalne gustine sadnje kod tri klona crnih topola sekcije Aigeiros (Duby)*. Topola, 183/184: 55-74.

9. Bloomberg, W.J. (1963): *The significance of initial adventitious roots in Populus and the effect of certain factors on their development*. The Forestry Chronicle 39 (3): 279-289.
<http://www.cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/23942.pdf>
10. Cram, W.H., Lindquist, C.H. (1982): *Refrigerated storage for hardwood cuttings of willow and poplar*. Tree planter's Notes 33(4): 3-5.
11. Desrochers, A., Thomas, B. R. (2003): *A Comparison of pre-planting treatments on hardwood cuttings of four hybrid poplar clones*. New Forest 26: 17-32.
12. Dickmann, D., Phipps, H., Netzer, D. (1980): *Cutting diameter influences early survival and growth of several Populus clones*. Res. Note NC-261. St. Paul, MN; U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. 4p.
13. Fang, S., Tian, Y., Yuan, F. (2006): *Effects of Cutting Density on Growth, Yield and Quality of Poplar Clone Seedlings*. *Frontiers of Forestry in China*: 64-69. <http://journal.hep.com.cn/ffc/EN/10.1007/s11461-005-0001-5>
14. Frison, G. & S. Bisoffi, 1988: *Role and performance of exotic Poplars in Italy*. FAO, Inter. Poplar Comm., 18th Session — September 5—8, Beijing.
15. Frison, G. (1997): *Il vivaio per il pioppo*. L'Informatore Agrario 53: 53–57.
16. Guzina, V. (1987): *Varijabilnost klonova topola u pogledu sposobnosti ožiljavanja njihovih reznica*. Topola, 151/152: 13-24.
17. Guzina V, Rončević S, Ivanisević, P. (1997): *Formiranje i rast organa ožiljenica selekcionisanih klonova topola*. Topola, 159(160): 53–68.
18. Hadživuković, S., (1973): *Statistički metodi sa primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima*. Radnički univerzitet "Radivoj Ćirpanov". Novi Sad.
19. Hansen, E.A., Netzer, D.A., Tolsted, D.N. (1993): *Guidelines for establishing poplar plantations in the north-central U.S.* USDA Forest Serv. North Central Forest Exp. Sta., Res. Note NC-363.

20. Herpka, I., Marković, J. (1969): *Izbor klasa ožiljenica za proizvodnju repromaterijala*. Izveštaj Instituta za topolarstvo, Novi Sad.
21. Herpka, I., Živanov, N., Marković, J.(1969): *Pojava pucanja stabala topola i rezultati istraživanja za otklanjanja ove pojave*. Topola, 75/76: 5-34.
22. Herpka, I., Marković, J. (1974): *Zavisnost proizvodnje dvogodišnjih sadnica topole od uzrasta ožiljenica*. Topola, 102: 3-12.
23. Herpka, I., Guzina, V. (1987): *Testiranje novih klonova topola i vrba i njihovo uvođenje u proizvodnju na području hrvatske*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad, (18): 65-84.
24. Herpka, I., Guzina, V.(1979): *Uvođenje novih klonova topola i vrba u proizvodnju.Referati - Savetovanje o stanju i mogućnostima razvoja topolarstva u Jugoslaviji*. Institut za topolorastvo -Novi Sad.
25. Herpka, I. (1984): *Selekcija topola sekcije Aigeiros i hibrida za namensku proizvodnju u kratkim turnusima*. Unapređenje namenske proizvodnje i korišćenje drveta mekih lišćara za celulozu i papir- Savetovanje, 22. i 23. maj, 1984, Novi Sad.
26. Isebrand, G.J. (2007): *Best Management Practices*. In: Poplar manual for agroforestry applications in Minnesota. St. Paul, MN: University of Minnesota: 23-24.
<http://www.extension.umn.edu/environment/agroforestry/best-management-practices-poplar-manual/docs/00095full.pdf>
27. Ivanišević, P. (1980): *Uticaj đubrenja i navodnjavanja na razvoj topola*. Unapređenje proizvodnje i prerade mekih lišćara brzog rasta - topola i vrba - Rezultati istraživanja u periodu 1975-1979. godine. Institut za topolarstvo - Novi Sad: 132-155.
28. Ivanišević, P. (1991): *Efekti đubrenja u prouzvodnji sadnica topola na aluvijalnim zemljištima Srednjeg Podunavlja*. Beograd: Šumarski fakultet, magistarski rad, p. 196.

29. Ivanišević, P. (1993): *Uticaoj svojstava zemljišta na rast ožiljenica Populus x euramericana Guinier (Dode) cl. I-214 i Populus deltoides Bartr.cl. I-69/55 (Lux)*. Beograd: Šumarski fakultet, doktorska disertacija, p. 206.
30. Ivanišević, P., Galić, Z., Pekeč, S., Rončević, S., Andrašev, S. (2009): *Characteristics of black poplar natural habitats (section Aigeiros DUBY) on alluvial-hygrophilic forests in Vojvodina*. International scientific conference „Forestry in achieving millenium goals“ held of the 50th anniversary of foundation of Institute of Lowland Forestry and Environment. Proceedings: 447-454.
31. Ivanišević, P.(2013): *Prezentacija: Uporedna analiza uticaja izostanka đubrenja na proizvodne rezultate u rasadnicima JP "Vojvodinašume" tokom 2013 godine - Ekspertiza*. Novi Sad.
32. Jovanović, B. (2000): *Dendrologija*. Naučna knjiga, Beograd: 398-425.
33. Katić, P., Đukanović, D., Đaković, P. (1979): *Klima SAP Vojvodine*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
34. Knežević, I. (1961): *Izbor zemljišta i lokacija rasadnika topola*. Topola, 19: 15-16.
35. Kovačević, B., Guzina, V., Andrašev, S. (2002): *Varijabilnost topola u pogledu sposobnosti za ožiljavanje njihovih reznica od pruta*. Topola, 169-170: 23-36.
36. Kovačević, B. (2003): *Genetička divergentnost obrazovanja vegetativnih organa crnih topola (sekcija Aigeiros DUBY)*. Doktorska disertacija u rukopisu. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu. p. 173.
37. Kovačević, B., Guzina, V., Ivanisević, P. (2005): *Variability of cuttings' rooting characters and their relationship with cuttings' survival rate for poplars of section Aigeiros*. Savremena poljoprivreda (Contemporary agriculture) 54(1–2): 130–138.
38. Kovačević, B., Rončević, S., Andrašev, S., Pekeč, S. (2006): *Effects of date of preparation, date of planting and storage type of cutting rooting in Euramerican poplar*. International scientific conference sustainable use of

- forest ecosystems - the challenge of the 21st Century, 8-10th November, 2006, Donji Milanovac, Serbia, Proceedings: 42-46.
39. Kovačević, B., Klačnja, B., Katanić, M. (2007): *The effect of clone, length of cutting and top bud position versus soil surface on rooting of black poplar cuttings*. Proceedings of 15th European Conference and Exhibition, Berlin, Germany, 7–11 May 2007: 587–589.
40. Kovačević, B., Rončević, S., Milovanović, D., Ivanišević, P., Katanić, M. (2009): *Early shoot and root growth dynamics as indicators for the survival of black poplar cutting*. New Forests 38: 177-185.
41. Krinard, R.M., Randall, W.K.(1979): *Soaking aids survival of long, unrooted cottonwood cuttings*. Tree Planter's Notes 30: 16–18.
42. Landhäusser, S.M. (2003): *The effect of soil temperature on rooting and early establishment of Populus balsamifera cuttings*. Tree Planters Notes 50: 34-37.
43. Maksimović, Z. (2015): *Konzervacija i usmereno korišćenje genofonda crne topole (Populus nigra l.) na području Velikog ratnog ostrva*. Beograd: Šumarski fakultet, doktorska disertacija.
44. Marković, J. (1970): *Istraživanje vegetativnog razmnožavanja topola i vrba i utvrđivanje reagovanja različitih oblika uzgojenog sadnog materijala u fazi osnivanja zasada*. Unapređenje proizvodnje mekih lišćara brzoga rasta (topola i vrba), Institut za topolarstvo -Novi Sad: 59-65.
45. Marković, J. (1970): *Proizvodnja sadnica topola tipa 1/2 čepovanjem ožiljenica 1/1*. Izveštaj Instituta za topolarstvo, Novi Sad.
46. Marković, J. (1974): *Značaj klasa (uzrasta) sadnica 2/3 u proizvodnji drvne mase klona I-214*. Topola, 100-101: 87-95.
47. Marković, J. (1979): *Tehnologija podizanja i gajenja topola i vrba*. Referati - Savetovanje o stanju i mogućnostima razvoja topolarstva u Jugoslaviji, Institut za topolarstvo -Novi Sad.

48. Marković, J., Živanov, N., Gojković, G., Rončević, S. (1980): *Proučavanje metoda podizanja i gajenja zasada topola i vrba*. Unapređenje proizvodnje i prerade mekih lišćara brzog rasta - topola i vrba - Rezultati istraživanja u periodu 1975-1979. godine. Institut za topolarstvo - Novi Sad: 94-108.
49. Marković, J., Gojković, D., Đoković, P., Rončević, S., Ivanišević, P. (1981): *Tehnologija gajenja topola i vrba - Rasadnička proizvodnja*. Izveštaj Instituta za topolarstvo o radu u 1981: 74-94.
50. Marković, J. (1982): *Izbor optimalne gustine matičnjaka za proizvodnju sadnica topola za duboku sadnju*. Izveštaj Instituta za topolarstvo, Novi Sad.
51. Marković, J. (1984): *Proizvodnja sadnica topola za duboku sadnju u sistemu matičnjaka*. Izveštaj Instituta za topolarstvo, Novi Sad.
52. Marković, J.(1984): *Tehnologija namenske proizvodnje topola i vrba za celulozu i papir*. Unapređenje namenske proizvodnje i korišćenje drveta mekih lišćara za celulozu i papir- Savetovanje, 22. i 23. maj, 1984, Novi Sad.
53. Marković, J. (1985): *Osnovni elementi tehnologije proizvodnje biomase topola u kratkim turnusima*. Radovi– Institut za topolarstvo, Novi Sad (16): 183-208.
54. Marković, J., Rončević, S. (1986): *Rasadnička proizvodnja*. Monografija " Topole i vrbe u Jugoslaviji", Novi Sad: 123-152.
55. Marković, J., Rončević, S. (1990): *Proizvodnja sadnica topola i vrba*. Referat na savetovanju "Savremene metode pošumljavanja, nege i zaštite u očuvanju i proširenju šumskog fonda Srbije", Arandelovac.
56. Marković, J. (1991): *Uticao gustine sadnica u rasadniku na kvalitet sadnog materijala i na produktivnost zasada topola*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad, (24): 21-38.
57. Marković, J., Rončević, S. (1995): *Proizvodnja sadnica*. u: Proizvodnja sadnog materijala vegetativnim putem u JP Srbijašume. Seminar, Novi Sad.

58. Marković, J., Rončević, S., Andrašev, S. (1997): *Osnovne karakteristike razvoja nekih novih klonskih sorata topola*. Savremena poljoprivreda, Novi Sad, vol. 46, br. 3-4: 124-130.
59. Marković, J., Rončević, S., Pudar, Z. (1997): *Izbor razmaka sadnje pri osnivanju zasada topola*. Topola, 159-160: 7-28.
60. Milosavljević, M. (1976): *Klimatologija*. Izdanje, Naucna knjiga u Beogradu.
61. Morgenson, G. (1991): *Vegetative propagation of poplar and willow*. In: Landis, T.D., technical coordinator. Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association; 1991 August 12-16; Park City, UT. General Technical Report RM-211. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station: 84-86.
<http://www.fcnanet.org/proceedings/1991/morgenson.pdf>
62. Morin, M.J., Demeritt, Jr. M.E. (1984): *A nursery guide for propagating poplars*. Rep. NEINF-56-84. Durham, NC: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 19 pp.
<https://archive.org/stream/CAT31125914#page/n3/mode/2up>
63. Mutibarić, J. (1961): *Uticaoj topofizisa na gajenje topolovih sadnica*. Topola, 22-23: 15-16.
64. Pallardy S.G. (2008): *Physiology of woody plant*. Elsevier (42-45).
65. Piere, L. (1991): *Improved package of practices for poplars under agroforestry*. Indian Forester 117, No. 3: 168-177.
66. Pilipović, A. (2012): *Fitoremedijacija naftom kontaminiranih zemljišta vrstama roda Populus L. i Salix L.* Novi Sad: Prirodno matematički fakultet, doktorska disertacija.
67. Rebić, M., Vilotić, D., Rončević, S. (2012): *The topographic position of cuttings as a factor in the success of different poplar clones root striking*. International Scientific Conference Forest In The Future - Sustainable Use, Risks And Challenges. Institute of Forestry Belgrade, Serbia.

68. Rebić, M., Vilotić, D., Andrašev, S., Rončević, S. (2015): *Uticaj gustine sadnje reznica na kvalitetnu strukturu sadnica tipa 1/1 tri klona američke crne topole (Populus deltoides Bartr. ex Marsh) na zemljištu tipa fluvisol*. International Conference - Reforestation Challenges. Faculty of Forestry Belgrade, Serbia.
69. Riemenschneider, D. E. (1997): *Breeding and nursery propagation of cottonwood and hybrid poplas for use in intensively cultured plantations*. In: Landis, T.D.; Thompson, J.R., tech. Coords. National proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations. Gen. tech. Rep. PNW-Gtr-419. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest service, Pacific Northwest Research Station: 38-42.
<http://www.rngr.net/publications/proceedings/1997/riemenschneider.pdf>
70. Robison D.J. and Raffa K.F. (1996): *Importance of cutting diameter and method of production on early growth of hybrid poplar*. Tree Planters' Notes 47:76-80.
71. Rončević, S. (1984): *Uticaj načina sadnje na uspeh podizanja zasada različitih klonova topola*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad, (14).
72. Rončević, S. (1985): *Uticaj vremena sadnje i tipa sadnog materijala na primanje sadnica u zasadima topola*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad, (16): 101 - 118.
73. Rončević, S. (1990): *Uticaj tipa sadnog materijala, vremena i načina sadnje na uspeh osnivanja i razvoj zasada američke crne topole Populus deltoides Bartr*. Beograd, Šumarski fakultet, doktorska disertacija. p. 152.
74. Rončević, S., Ivanišević, P., Andrašev, S. (1999): *Proizvodne sposobnosti nekih euroameričkih topola (Populus x euramericana) u zavisnosti od svojstva zemljišta*. Topola, 163/164: 15-30.
75. Rončević, S., Andrašev, S., Ivanišević, P. (2002): *Proizvodnja reproduktivnog i sadnog materijala topola i vrba*. Topola, 169/170: 3-17.
76. Savić, M. (2010): Deskriptivna statistička analiza. http://www.ef.uns.ac.rs/Download/statistika/2010-10-20_deskriptivna_statisticka_analiza.pdf

77. Schreiner, E.J. (1970): *Genetics of easter cottonwood*. U.S.D.A. For. Ser. Res. Paper WO-11, p. 19. https://archive.org/stream/geneticsfeaster1lschr/geneticsfeaster1lschr_djvu.txt
78. Schroeder, R.W., Walker, S.D. (1991): *Effect of cutting position and rooting and shoot growth of two poplar clones*. New Forest 4: 281-289.
79. Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine; Posebna izdanja, knjiga LXXVIII; Odeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 13: 1-72, Sarajevo.
80. Smith, N.G., Wareing, P.F. (1972): *The distribution of latent root primordia in stems of Populus x robusta and factors affecting the emergence of preformed roots*. Forestry 45: 197-209.
81. Stamenković, V., Vučković, M. (1988): *Prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina*. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd. p. 368.
82. Stanturf, J.A., van Oosten, C., Netzer, D.A., Coleman, M.D. and Portwood, C.J. (2001): *Ecology and silviculture of poplar plantations*. In: Dickmann, D.I., Isebrands, J.G., Eckenwalder, J.E. and Richardson, J. (eds) *Poplar Culture in North America*, National Research Council of Canada Research Press, Ottawa, Ontario, 153-206.
83. StatSoft Inc. (2006) STATISTICA (data analysis software system): Version 7.1. www.statsoft.com
84. Stettler, R.F., Bradshaw, H.D., Jr., Heilman, P.E., and Hinckley, T.M.(1996): *Biology of Populus and its Implications for Management and Conservation*. NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa, ON, Canada. <https://books.google.rs/books?isbn=0660165066>
85. Tomović, Z. (1981): *Proučavanje mogućnosti ranog otkrivanja osetljivosti na rak kore Dothichiza populea Sacc. et Br.* Institut za topolarstvo, Novi Sad.
86. Thornthwaite, C. W. (1948): *An approach toward a rational classification of climate*. Geographical Review 38: 55-94.

87. Thornthwaite, C.W., Mather, J. R. (1955): *The water balance*. Climatology 8 (1): 104.
88. Ying, C. C., Bagley, W.T. (1977): *Variation in rooting capability of Populus deltoides*. Silvae Genetica 25: 204-207.
89. Živanov, N. (1978): *Prilog izučavanja prirasta klona I-214 na zemljištima različitih vodno fizičkih svojstava*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad (4).
90. Živanov, N. (1979): *Zemljišta za gajenje topola i vrba*. Referati - Savetovanje o stanju i mogućnostima razvoja topolarstva u Jugoslaviji, Institut za topolarstvo -Novi Sad.
91. Živanov, N. (1980): *Osobine aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za taksacione elemente Populus x euramericana (Dode) Guinier cl. I-214* (doktorska disertacija, 1977). Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad (10).
92. Živanov, N., Ivanišević, P., Herpka, I., Marković, J.(1985): *Uticaj đubrenja i navodnjavanja na razvoj topola u rasadnicima i zasadima*. Radovi – Institut za topolarstvo, Novi Sad (16): 101 - 118.
93. Živanov, N., Ivanišević, P. (1986): *Zemljišta za uzgoj topola i vrba*. Monografija "Topole i vrbe u Jugoslaviji", Novi Sad: 103-120.
94. Živanov, N.I., Ivanišević, P. (1990): *Značaj svojstava zemljišta za uzgoj topola*. Zbornik radova sa savetovanja 'Savremene metode pošumljavanja, nege i zaštite u očuvanju i proširenju šumskog fonda Srbije', Arandelovac: 272-285.
95. Žufa, L. (1961): *Rasadnici topola*. Šumarstvo, Beograd, 4, p.101.
96. Žufa, L. (1963): *Uticaj vremena izrade i sadnje reznica na uzgoj ožiljenica*. Topola, 34-35: 32-34.
97. Zsuffa, L. (1975): *A summary review of interspecific breeding in the genus Populus L.* In: Proceedings of the Canadian Tree Improvement Association, 28-30 Aug. 1973, Fredericton, N.B. 14: 107-123.

98. (2009): *Pravilnik o kvalitetu reproduktivnog materijala topola i vrba* ("Sl. glasnik RS", br. 76/2009).
99. (2013): *Osnova gazdovanja šumama za gazdinsku jedinicu "Gornje Potisje" (2013-2022)*. Služba planiranja i gazdovanja šumama – ŠG "Banat", Pančevo.
100. <http://www.informer.rs/chitosan-timings/Business>
101. http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php

PRILOZI

Prilog 1. Dnevne količine padavina izmerene u Meteorološkoj stanici Bečej 2013. godine

<i>Mesec</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD
<i>Dan</i>	<i>Dnevne količine padavina u mm/m²</i>												
1	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	23,2	0,0	0,0	
2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	
3	0,0	1,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	
5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	
6	3,0	0,0	0,0	2,0	2,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	
7	3,2	1,9	0,0	0,0	27,9	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	8,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	
10	0,0	4,6	12,7	0,5	0,0	9,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,9	0,9	
11	3,4	1,8	1,3	8,3	0,0	0,4	0,0	0,0	1,7	0,0	0,3	0,0	
12	2,4	0,0	0,7	0,0	5,8	0,0	5,4	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	
13	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	4,6	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	
14	0,0	8,4	5,1	0,0	3,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	2,8	3,4	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	
16	3,6	0,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	
17	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	
18	8,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	9,6	0,4	0,0	0,0	
19	11,2	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20	1,4	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	
21	0,0	0,8	0,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
22	0,0	9,0	11,6	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
23	0,0	0,0	0,4	0,0	2,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	0,0	4,3	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	
25	0,7	0,0	0,0	0,0	2,6	2,4	2,6	6,2	0,0	0,0	0,6	0,0	
26	0,8	12,7	7,5	0,0	7,3	1,2	0,0	8,1	0,0	0,0	4,0	0,0	
27	0,0	8,7	9,0	0,0	4,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	3,6	0,0	
28	0,0	1,8	1,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	5,0	0,0	
29	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
30	0,6		9,2	0,0	7,1	0,0	8,9	4,7	41,7	0,0	0,0	0,0	
31	3,7		1,9		3,4		1,2	0,0		0,0			
SUMA	48,2	61,5	86,9	48,3	94,1	36,2	19,9	72,2	71,0	45,5	40,8	1,2	625,8

BIOGRAFIJA AUTORA

Milan Rebić, diplomirani inženjer šumarstva, rođen je 29.01.1982. godine u Zrenjaninu. Osnovnu školu je završio u Zrenjaninu kao đak generacije i dobitnik diplome „Vuk Karadžić”. Nakon završene Zrenjaninske gimnazije (prirodno-matematički smer) 2001. godine, sa prosečnom ocenom 5,00 i dobijanjem diplome „Vuk Karadžić”, upisuje se na Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, smer šumarstvo. Osnovne studije je završio 2008. godine sa prosečnom ocenom 8,69. Diplomski rad pod nazivom: „Projekat šumskih poljezaštitnih pojaseva na imanju ZZ "Agro-Klek" ” odbranio je sa ocenom 10, na katedri Gajenje šuma. U školskoj 2008/2009 upisao je doktorske studije na Šumarskom fakultetu – Katedri za semenarstvo, rasadničarstvo i pošumljavanje.

Tokom 2008/2010. godine radi u JP “Vojvodinašume” – Petrovaradin, ŠG “Banat” – Pančevo, ŠU „Zrenjanin“, nakon čega počinje da radi u preduzeću “Mičelini” d.o.o. iz Valjeva. Od 2012. godine zaposlen je u Pokrajinskom sekretarijatu za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo u Novom Sadu, gde i sada radi.

Kandidat se služi engleskim i nemačkim jezikom sa odličnim poznavanjem rada na računaru.

Rezultate dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada publikovao je kao autor i koautor u domaćim i međunarodnim naučnim časopisima. Učestvovao je na dve međunarodne konferencije održane u Beogradu.

Prilog 1.

Izjava o autorstvu

Potpisani: **Milan Č. Rebić**

broj upisa: 2008/10

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

Uticaj gustine sadnje i ekoloških uslova na kvalitativnu strukturu sadnica selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija *Aigeiros Duby*)

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 19.07.2016. godine

Prilog 2.

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora: **Milan Č. Rebić**

Broj upisa: **2008/10**

Studijski program: **Šumarstvo**

Naslov rada: **Uticaj gustine sadnje i ekoloških uslova na kvalitativnu strukturu sadnica
selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija *Aigeiros DUBY*)**

Mentor: dr Dragica Vilotić, redovni profesor Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Potpisani: **Milan Č. Rebić**

izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 19.07.2016. godine

Potpis doktoranda

Prilog 3.

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

**Uticaj gustine sadnje i ekoloških uslova na kvalitativnu strukturu sadnica
selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija *Aigeiros* Duby)**

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktoranda

U Beogradu, 19.07.2016. godine

1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslabodnija od svih licenci.
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.
4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.
5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.