Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (Juglans regia L.)

Despetović, Robert

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:974837

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (*Juglans regia* L.)

DIPLOMSKI RAD

Robert Despetović

Zagreb, rujan, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Hortikultura: Voćarstvo

Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (*Juglans regia* L.)

DIPLOMSKI RAD

Robert Despetović

Mentor: Prof. dr. sc. Boris Duralija

Zagreb, rujan, 2019.
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, Robert Despetović, JMBAG 0253041979, rođen 11. kolovoza 1995. u Bjelovaru, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (*Juglans regia* L.)

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta Robert Despetović, JMBAG 0253041979, naslova

Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (*Juglans regia* L.)

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana

_____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. Prof. dr. sc. Boris Duralija mentor _____
2. Izv. prof. dr. sc. Martina Skendrović Babojelić član _____
3. Izv. prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar član _____

Zahvala

Ovime zahvaljujem rasadniku obitelji Žižek iz Svete Marije na plodovima oraha sorte Šejnovo, rasadniku „Displantarium“ iz Starog Petrovog Sela na plodovima oraha sorte Drjanovski, Antonio Dušek iz Velikog Grđevca na plodovima samoniklog oraha s područja Bjelovarsko-bilogorske županije te članovima Voćarske grupe Agronomskog fakulteta na pomoći pri provođenu analiza u laboratoriju.

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Cilj rada 2
3. Pregled literature 3
3.1. Morfološki opis vrste 3
3.2. Porijeklo i rasprostranjenost oraha 3
3.3. Sistematika 4
4. Ekološki uvjeti za uzgoj oraha 5
4.1. Temperatura 5
4.2. Svjetlost 5
4.3. Vlaga 6
4.4. Vjetar 6
4.5. Tlo 6
4.5.1. Fizikalna svojstva tla 7
4.5.2. Kemijska svojstva tla 7
4.5.3. Biološke svojstva tla 7
4.6 Nadmorska visina 7
5. Materijali i metode 8
5.1. Sorta 'Drjanovski' 8
5.2. Sorta 'Šejnovo' 8
5.3. Samonikli orah 1. (Gornji Tomaš) 9
5.4. Samonikli orah 2. (Prespa) 10
5.5. Samonikli orah 3. (Velika Trnovitica) 11
5.6. Uzimanje i analiza uzoraka 12
6. Rezultati i rasprava 14
6.1. Rezultati analiza istraživanih sorata i genotipova oraha 14

6.1.1. 'Drjanovski' 14
6.1.2. 'Šejnovo' 15
6.1.3. Tomaš 16
6.1.4. Prespa 17
6.1.5. Trnovitica 18
6.2. Analiza podataka 20
6.2.1. Masa plodova 20
6.2.2. Dimenzije i veličina plodova 21
6.2.3. Randman plodova 22
6.2.4. Debljina ljuske plodova 23
6.2.5. Udijeli nepotpunih i praznih jezgara 24
6.2.6. Čvrstoća spoja ljuski 25
6.2.7. Čvrstoća ljuski 26
6.2.8. Težina uklanjanja polovica 26
6.2.9. Popunjenost jezgre 27
6.2.10. Zakrivljenost plodova 28
6.2.11. Osnovna svojstva plodova utvrđena WinSEEDLE™ sustavom 29
6.3 Ocjenjivanje plodova oraha 31
7. Zaključak 32
8. Literatura 33
Životopis 35

Sažetak

Diplomskog rada studenta Robert Despetović, naslova

Pomološka svojstva samoniklih i kultiviranih genotipova oraha (*Juglans regia* L.)

U Republici Hrvatskoj najviše stabala oraha su samonikla stabla, odnosno orasi uzgojeni iz sjemena oraha. Ti orasi su dobro prilagođeni uvjetima uzgoja na našem prostoru, dok sortni orasi imaju dobra pomološka svojstva. Do sad kod nas nije istraživano postoje li u brojnim nasadima samoniklog oraha genotipovi koji imaju za tržište poželjna pomološka svojstva. Iz tog razloga istraživani su samonikli orasi s područja Bjelovarsko-bilogorske županije. Plodovi oraha su analizirani na bitna pomološka svojstva kao što su masa ploda, randman, veličina ploda, debljina i čvrstoća ljuski, težina uklanjanja polovica i ljuski, popunjenosti plodova te su plodovi ocijenjeni prema uputama drugih autora.
Zaključeno je kako istraživani genotipovi samoniklih oraha nemaju pomološka svojstva ni približno dobra kao kultivirani genotipovi.

Ključne riječi: usporedba, randman, Bjelovarsko-bilogorska županija, Šejnovo, Drjanovski

Summary

Of the master's thesis – student Robert Despetović**,** entitled

Pomological properties of wild and cultivated walnut genotypes (*Juglans regia* L.)

In the Republic of Croatia, the most of walnut trees are self-sown (wild) trees, respectively walnuts grown from walnut seeds. These nuts are well adapted to the growing conditions in our area, while walnuts cultivars have good pomological properties. So far, we have not investigated whether they exist in numerous plantations of wild walnut genotypes that have desirable pomological properties for the market. For this reason, wild walnuts from Bjelovar-Bilogora County were take in consideration. conclusion that the genotypes studied do not have pomological properties about as good as cultivated genotypes. Walnut fruits were analyzed for essential pomological properties such as fruit mass, yield, fruit size, thickness and strength of shells, weight of removal of halves and shells, fruit filling, and fruits were evaluated according to the instructions of other authors.
It is concluded that the wild genotypes studied In this research do not have pomological properties as good as cultivated genotypes.

Key words: comparing, yield, Bjelovar-Bilogora County, Chenovo, Dryanovski

1. Uvod

Orah potječe iz Male Azije otkuda se proširio po cijelom svijetu. U Republici Hrvatskoj orah se pretežno može pronaći u manjim ekstenzivnim nasadima. Po zastupljenosti površina pod orahom po županijama najviše površina ima Osječko-baranjska županija, prati je Brodsko-posavska, zatim Vukovarsko-srijemska te Bjelovarsko-bilogorska županija (Agrobiz, 2018.). Bjelovarsko-bilogorska županija prednjači s ukupnim površinama pod lupinastim voćem zbog položaja povoljnih za voćarsku proizvodnju. Orah se u početku na ovom području razmnožavao iz sjemena što uzrokuje veliku genetsku varijabilnost te voćne vrste. U svijetu je selekcionirano mnogo vrlo rodnih sorata kasnije vegetacije koje su otpornije na proljetne mrazove i koje imaju kvalitetnije plodove s tankom lupinom i jezgrom koja se lako vadi cijela, visokog randmana (50% jezgre za razliku od samoniklih oraha koji imaju 30% jezgre), jezgre selekcioniranih sorata oraha imaju manje ulja, a više visoko vrijednih bjelančevina. Obični orah (*Juglans regia* L.) je monoecijska, herkogama, anemofilna, heterodihogama i autofertilna biljka. Prve selekcije oraha nastale su na način da su se peludna zrnca sakupljala i konzervirala, a na majčinskim stablima se uklanjalo rese i oprašivalo odabranim polenom nekoliko puta za vrijeme cvatnje ili se na ženske cvjetove postavljalo vrećice koje su se u vrijeme cvatnje uklonjene i peludna zrnca su nanošena ručno na ženske cvjetove koji su označeni. Više se primjenjivala prva metoda zbog proizvodnje većeg broja plodova, odnosno kasnije sadnica (Korać, 1986.). Da bi kvalitetne sorte oraha vjerno sačuvale svoja svojstva, proizvode se kao cijepljene sadnice pod imenom cijepljeni orah. Ali i unatoč rentabilnoj proizvodnji u svijetu se ne proizvodi dostatna količina plodova oraha.

U ovom radu obavljene su analize oraha za brojna svojstva, masa ploda, masa jezgre (randman ploda), dimenzije ploda, volumen ploda, površina ploda, zakrivljenost ploda, boja ljuske, reljef ljuske, debljina ljuske, čvrstoća ljuske, čvrstoća spoja ljuske, oblik ploda, boja jezgre, popunjenost jezgre, okus jezgre i ocjena ploda i jezgre kako bi mogli usporediti svojstva samoniklih genotipova sa selekcioniranim genotipovima 'Drjanovski' i 'Šejnovo' najzastupljenijih u uzgoju u Republici Hrvatskoj.

2. Cilj rada

U Republici Hrvatskoj dolazi do povećanog interesa za uzgoj oraha, a što je vidljivo po povećanju površina pod nasadima s 2978 ha u 2013. na 5554 ha u 2017. godini (FAOSTAT, 2019.). U Hrvatskoj nije bilo sustavnih istraživanja samoniklih populacija tj. sjemenjaka oraha i njihove usporedbe s kultiviranim sortama. Pretpostavka je kako domaći sjemenjaci imaju bolju adaptabilnost na uzgojne uvjete pri čemu ne zaostaju u važnim pomološkim svojstvima koja se traže od tržišta. Očekuje se detaljan pomološki opis nekoliko samoniklih oraha. Cilj je usporediti pomološka svojstava samoniklih i kultiviranih sorti oraha (*Juglans regia L*.) te utvrditi postoje li značajne razlike u pomološkim svojstvima sorti oraha u uzgoju i onih koji samoniklo rastu te koji genotipovi su pogodniji za uzgoj u suvremenim nasadima.

3. Pregled literature

3.1. Morfološki opis vrste

Orah (*Juglans regia* L.) je višegodišnja drvenasta listopadna vrsta (Janković, 2014.). List oraha naizmjeničan, dug 20-50 cm, neparno perast, sastavljen od 5-9 liski. Liska je eliptičnog oblika, duga 5-15 cm, široka do 4-10 cm, na osnovi zaobljen, na vrhu ušiljen, rub gladak ili nazubljen, na kratkoj peteljci. Vršna liska je nešto veća i ima dužu peteljku. Plod oraha je okruglasta koštunica veličine 3-5 cm koja dozrijeva u rujnu. Plod je obavijen glatkom, mesnatom, zelenom ljuskom debljine oko 4 mm, koja dozrijevanjem posmeđi i raspuca. Unutar te ljuske se nalazi koštica velika 3-4 cm, ima čvrstu ljusku, hrapavog reljefa, koja puca na dvije polutke. Unutar polutki se nalazi žućkastobijela, kvrgava, jestiva sjemenka (Pahlow, 1989.).

3.2. Porijeklo i rasprostranjenost oraha

Orah (*Juglans regia* L.) je vrsta čijem se imenu dodaju još i pridjevi perzijski, karpatski, grčki ili domaći (Korać, 1986.). Potječe sa sjeverne Zemljine polutke s umjerenom i suptropskom klimom, pretpostavlja se da je porijeklom iz Male Azije (Simsek, 2017.). Prenesen je u Grčku pod imenom persicon odakle se širio na Zapad. U prirodi se najčešće nalazi u zajednici hrasta, kestena i graba, a najviše se uzgaja u Indiji, Kini, mnogim europskim zemljama i SAD-u (Korać, 1986.). Na području Republike Hrvatske obični orah je najviše raširen na brežuljkastim terenima. Na području Republike Hrvatske obični orah je najviše raširen na brežuljkastim terenima Hrvatskog zagorja, oko Požege, Koprivnice, Bjelovara, Daruvara, Kutine, Siska, Jastrebarskog, Ozlja, u istočnoj Slavoniji oko Vukovara, Iloka i u Baranji, a u Dalmaciji oko Splita, Zadra i u Istri (Littvay, 2011.).

3.3. Sistematika

Orah u sistematici zauzima sljedeće mjesto (Šoškić, 2007.):

ODJELJAK:	Angiosperme
RAZRED:	Dicotyledone
PODRAZRED:	Hamamelidae
RED:	Juglandales (orasi)
PORODICA:	Juglandaceae (orasi)
ROD:	*Juglans* (orah)

U Aziji, Europi, Sjevernoj i Južnoj Americi poznato je 15 vrsta oraha (Šoškić, 2007.). U ovome istraživanju korišteni su genotipovi vrste *Juglans regia* koji su najzastupljeniji na našim prostorima.

4. Ekološki uvjeti za uzgoj oraha

Od ekoloških uvjeta, koji najviše ograničavaju intenzivan uzgoj plemenitih sorata oraha, svakako su klimatski čimbenici, a od klimatskih čimbenika najštetnije su niske temperature zraka u početku vegetacije (kasni proljetni mrazovi) (Krpina i sur., 2004.). Upravo ta osjetljivost oraha u proljeće, kad se zbog niskih temperatura smrznu muški cvatovi (rese) i mladice s lišćem i ženskim cvatovima, ograničava njihovo podizanje samo na prikladne položaje, ti prikladni položaji obično su položaji na kojima uspješno raste i rodi vinova loza (Krpina i sur., 2004.). Poznavanjem zahtjeva oraha na svojstva tla i klimatske uvjete može se odabrati najpovoljnije položaje za sigurnu i ekonomičnu proizvodnju oraha (Korać, 1986.). U novije vrijeme i na domaćem tržištu može naći kasnotjerajućih plemenitih sorata (cijepljeni orasi) koji mogu rasti i redovito roditi i izvan vinogradarskih položaja. Te sorte kasno se »bude«, pa time najčešće »propuste« kasne mrazove koji se pojavljuju u određenom kalendarskom razdoblju (Krpina i sur., 2004.).

4.1. Temperatura

Temperatura je najvažniji klimatski čimbenik koji može ograničavati uzgoj oraha na nekim lokacijama. Temperatura je bitan čimbenik za sve biokemijske procese u biljkama. Intenzitet fotosinteze raste do temperature 28 °C, a pri temperaturama 40-45 °C prekidaju se procesi fotosinteze, te se na plodovima i mladicama pojavljuju ožegotine (Korać, 1986.). Orah najbolje uspijeva na vinogradarskim položajima što znači da mu odgovaraju takvi temperaturni uvjeti (Krpina i sur., 2004.). Za kretanje vegetacije potrebne su mu veće sume aktivnih temperatura nego kod većine drugog voća (Korać, 1986.). U toplijim područjima orah redovnije i obilnije rodi. Orah je najotporniji na niske temperature za vrijeme fiziološkog zimskog mirovanja. Prema Korać (1980.) vegetativni pupoljci podnose temperature od -30 do -20 °C dok Curkan (1979.) tvrdi da pri mrazu od -27 do -25 °C smrzavaju muški cvjetni pupovi i dio vegetativnih pupova, pri temperaturi od -29 do -28°C smrzavaju ljetorasti, a pri temperaturi ispod -30 °C smrzavaju i skeletne grane. Kasni proljetni mrazovi prouzrokuju smrzavanje tek istjeranih mladica već pri -1 °C do 0 °C (Krpina i sur., 2004.).

4.2. Svjetlost

Svjetlost je osnovni čimbenik uspješne proizvodnje oraha, koja ima važnu ulogu u rastu i razvoju oraha, pa prema tome i u njegovoj redovitoj i obilnoj rodnosti. Orah je heliofitna biljka, to se potvrđuje i po građi njegove krošnje koja je rijetka (Korać, 1986.). Nedovoljna osvijetljenost može se javiti kao rezultat nedovoljno prorijeđene krošnje u nasadima zbog gustog sklopa ili zbog dužeg perioda oblačnog vremena (Korać, 1986.).

4.3. Vlaga

Vlaga je klimatski čimbenik prema kojem orah ima relativno skromne potrebe. Orah može uspijevati i u nešto aridnijim područjima, jer ima dobro razvijen korijenov sustav pa može crpiti vodu iz dubljih slojeva tla (Šoškić, 2007.). Prema Korać (1986.) za uzgoj oraha, redovitu i obilnu rodnost i dobru kvalitetu plodova voda je važan klimatski čimbenik. Njena uloga je višestruka. Prije svega voda je osnovna tvar za sintezu ugljikohidratne hrane. Ona je otapalo i prenosi otopljene tvari unutar biljke i održava turgor. Zato se nedostatak ili višak vode, u tlu i u zraku, nepovoljno odražava na rast i rodnost oraha. Različiti dijelovi stabla sadrže različite količine vode: lišće i mladice 70-90%,deblo, grane i grančice 40-75%, korijen 60-85% i plodovi ovisno o stupnju razvoja ispod 40% (Šoškić, 2007.). Za sve životne funkcije potrebno je dosta topline i velike količine vode. Vrlo je važan raspored padalina tijekom vegetacije, a posebno u 7 i 8 mjesecu. Rane suše smanjuju vegetativni porast i krupnoću plodova, a ljetne suše smanjuju kvalitetu plodova (jezgra ploda je manja). Iako je teško utvrditi koje su količine vode orahu potrebne, u Kaliforniji (koja je najveći proizvođač oraha u svijetu) smatraju da se one kreću od 750 mm/m^2, ali dobro raspoređenih (Šoškić, 2007.). Međutim to najčešće ne bude tako. Za sušnije podneblje u vegetaciji, kao što je naše primorje, bilo bi potrebno ljetno natapanje oraha, i to mjesečno s najmanje 40-50 mm vode (Krpina i sur, 2004.). Veće količine kiše i velika vlažnost zraka mogu imati nepovoljne posljedice. Posebno je štetno djelovanje obilnijih kiša u vrijeme cvatnje oraha. U toj fenofazi kiša ugrožava oplodnju i oprašivanje. Pored toga pretjerana vlažnost pogoduje razvoju gljivičnih bolesti. Optimalna vlažnost zraka koja pogoduje orahu je 60-70%. Višak padalina povećava vlažnost zemljišta koje postaje hladno, što je manje povoljno za rad mikroorganizma u tlu. Kišovito i oblačno vrijeme može produžiti vegetaciju i tako povećava osjetljivost oraha na niske zimske temperature (Šoškić, 2007.).

4.4. Vjetar

Vjetar kao klimatski čimbenik ima višestruk utjecaj na uzgoj oraha. Njegov utjecaj najviše ovisi o jačini i učestalosti, kao i o fiziološkom stanju ploda oraha u trenutku pojave. Jak vjetar isušuje tlo i zrak: isušuje lišće i plodove, isušuje njušku tučka i time sprječava oplodnju, povećava isušivanje mladih pupova i dr. Povoljno svojstvo vjetra je u tome što je orah anemofilna voćka. Česti povjetarci u vrijeme cvatnje su vrlo korisni. Vjetar smanjuje vlažnost zraka i time smanjuje mogućnost pojave uzročnika gljivičnih bolesti, te umanjuje opasnost od proljetnih mrazova, vrši aeraciju tla i sprječava aerozagađenje (Šoškić, 2007.).

4.5. Tlo

Tlo kao ekološki čimbenik predstavlja osnovu za uzgoj oraha. Orah ostaje na njemu više desetaka godina pa i preko 200 godina. Iz njega se opskrbljuje vodom i mineralnim tvarima, pa od njegovih osobina zavisi i ekonomičnost proizvodnje. Utjecaj tla ovisi o njegovim fizikalnim, kemijskim i biološkim svojstvima. Za plantažni i intenzivan uzgoj oraha treba odabrati duboka i propusna tla (Šoškić, 2007.).

4.5.1. Fizikalna svojstva tla

Najvažnije fizikalno svojstvo tla je dubina. Aktivan sloj u kojem će se razvijati korijenov sustav mora biti dovoljne dubine, propustan, prozračan, rastresit i dobre strukture. Tla s visokom podzemnom vodom i nepovoljnom toplinom i zračnim režimom nisu za uzgoj oraha. Od fizikalnih svojstava značajna je i struktura tla. Struktura ovisi o odnosu gline i pijeska. Na nju utječe i količina $CaCO_3$ i organskih tvari. Za uspješno uzgajanje oraha najbolja je mrvičasta struktura koja omogućuje lakše prodiranje korijenovog sustava (Šoškić, 2007.).

4.5.2. Kemijska svojstva tla

Kemijska svojstva tla ovise o organskim i mineralnim tvarima koje sadrži. S obzirom na opskrbljenost tla mineralima tla dijelimo na: siromašna ili neopskrbljena, srednje opskrbljena i dobro opskrbljena tla. Siromašna ili neopskrbljena tla su ona koja sadrže fosfora manje od 5mg/100g tla, a kalija 10mg/100g tla. Srednje opskrbljena tla su ona koja sadrže fosfora 7-10 mg/100g tla i kalija 15-20 mg/100g tla. Dobro opskrbljena tla su ona koja sadrže fosfora više od 10 mg/100g tla i kalija više od 20mg/100g tla. U kemijska svojstva ubraja se i pH vrijednost, za rast korijena oraha najbolja su slabo kisela tla čija je pH vrijednost oko 6,5, iako orah tolerira i pH vrijednost oko 8. Poželjan je sadržaj humusa preko 3%, sadržaj pristupačnog fosfora više od 8-10 mg/100g, kalija 25-30 mg/100g i željeza 0,6-0,8 mg/100g. Orah ne podnosi prisutne alkalne soli u tlu. U kemijske osobine ubraja se i pH vrijednost, za uspijevanje oraha najbolja su slabo kisela tla čija je pH vrijednost oko 6,5, iako orah tolerira i pH vrijednost oko 8 (Šoškić, 2007.).

4.5.3. Biološke svojstva tla

Tlo je sredina gdje žive mnogobrojni organizmi o kojima ovisi plodnost tla. Postoji korisna i štetna fauna tla. Korisnu faunu tla čine kišne gliste, neke bakterije i gljive, insekti i dr., a štetnu faunu tla čine miševi, voluharice, nematode, kao i veći broj virusa, gljiva i patogenih bakterija koje izazivaju bolesti korijena (*Bacterium tumefaciens, Armilaria melea* i dr.). Najpogodnija tla za orah su duboka, strukturna, rastresita tla s povoljnim vodo-zračnim režimom, od pojedinih tipova tla za uspijevanje oraha pogodne su sve varijante černozema i aluvijalna tla, a nepovoljna tla su pseudoglej ili podzolasta tla. Značajna su dva pravila vezana za tla koja omogućavaju da se orah uspješno razvija i daje obilne prinose i dobru kvalitetu plodova. Prvo je da tlo ima povoljan režim vlažnosti, i u sušnom periodu. Drugo je da tlo bude stalno prozračno (Šoškić, 2007.).

4.6 Nadmorska visina

Orah se može uzgajati na raznim nadmorskim visinama, ali iznad 800 m nadmorske visine u Republici Hrvatskoj prirodi su neredoviti, plodovi sitniji te često nema niti jednog ploda. Stabla oraha rastu, ali ne rode(Šoškić, 2007.).

5. Materijali i metode

Istraživanja su obuhvatila tri samonikla oraha i dvije sorte oraha kojima su međusobno uspoređena pomološka svojstva kako bi mogli zaključiti značajnost njihove razlike.

5.1. Sorta 'Drjanovski'

Bugarska sorta nastala kao i većina bugarskih sorata selekcijom iz Bugarske populacije oraha. Vegetacija joj počinje oko 5. travnja pa je vrlo osjetljiva na kasne proljetne mrazove. Dozrijeva oko 10. listopada. Plodovi su joj krupni (oko 15 g), okruglastog oblika i sadrže oko 50 posto jezgre. Osrednje je bujna, cvatnja muških i ženskih cvatova ne podudara se dovoljno, pa su joj potrebne druge sorte kao oprašivači ('Sorrento', 'Geisenheim 139', 'Franquette', 'Parisienne' i 'Šejnovo'). Osrednje je rodna i ne preporučuje se za glavnu sortu (Krpina i sur.,2004.). Protoginična je sorta i dobar je oprašivač za većinu bugarskih protoandričnih sorti. Manje je bujnosti i otpornosti na patogene od sorte 'Šejnovo' (Korać, 1986.).

5.2. Sorta 'Šejnovo'

Stara bugarska sorta koja je naziv dobila prema mjestu u kojemu je pronađena. Vegetacija sorte 'Šejnovo' počinje oko 15. travnja pa je umjereno osjetljiva na proljetne mrazove. Dozrijeva oko 10. listopada. Plodovi su joj srednje krupni (oko 12 g), jajolikog oblika glatke, tanke, dobro ispunjene i tamne ljuske te sadrže oko 53 posto jezgre. Osrednje je bujna, a dobri su joj oprašivači 'Drjanovski', 'Franquette', 'Parisienne', 'Geisenheim 286' i 'Šampion'. Vrlo dobro rodi. (Krpina i sur.,2004.) Prema Nedevu i sur. (1976.) prosječan prinos sorte 'Šejnovo' od 12 do 15 godina starosti iznosio je 62,2 kg po stablu. 'Šejnovo' je protandrična sorta. Dobri oprašivači su 'Džinovski' i 'Drjanovski'. U našim uvjetima za dobar rod je potreban i jedan oprašivač još kasnije cvatnje resa. Otporna je prema patogenima. 'Šejnovo' u odnosu na ostale bugarske sorte najkasnije počinje vegetaciju Srednje je bujnosti i dosta rodna. Dobra rodnost ove sorte dolazi od njenog visokog koeficijenta grananja. Skeletne grane u odnosu na provodnicu imaju jak kut granjanja (Korać, 1986.).

5.3. Samonikli orah 1. (Gornji Tomaš)

Sjemenjak oraha starosti 60-70 godina. Visine krošnje mu je oko 12 metara (Slika 5.1.), a promjer krošnje je oko 10 metara (Slika 5.2.). Nalazi se na koordinatama 45⁰ 53´ 26,78˝ N 16⁰ 55´ 43,97˝ E u naselju Gornji Tomaš u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Vegetacija mu kreće oko 15. travnja. U daljnjem tekstu označen je kao Tomaš.





Slika 5.1. i 5.2. Stablo samoniklog oraha u Gornjem Tomašu u fazi mirovanja

5.4. Samonikli orah 2. (Prespa)

Sjemenjak oraha starosti 40-50 godina. Visine krošnje mu je oko 8 metara (Slika 5.3.), a promjer krošnje je oko 7 metara (Slika 5.4.). Nalazi se na koordinatama 45⁰ 52´ 8,15˝ N 16⁰ 54´ 14,36˝ E u naselju Prespa u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Vegetacija mu kreće oko 15. travnja. U daljnjem tekstu označen je kao Prespa.





Slika 5.3. i 5.4. Stablo samoniklog oraha u Prespi u fazi mirovanja (Izvor: Google,Street View 2012.)

5.5. Samonikli orah 3. (Velika Trnovitica)

Sjemenjak oraha starosti 20-25 godina. Visine krošnje mu je oko 7 metara (Slika 5.5.), a promjer krošnje je oko 6 metara (Slika 5.6.). Nalazi se na koordinatama 45° 41´ 38,80˝ N 16° 55´ 13,66˝ E u naselju Velika Trnovitica u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. U daljnjem tekstu označen je kao Trnovitica



Slika. 5.5. i 5.6. Stabla samoniklog oraha u Velikoj Trnovitici u fazi mirovanja

5.6. Uzimanje i analiza uzoraka

Tijekom 2018. godine prikupljeni su plodovi oraha (3 samonikla iz Bjelovarsko-bilogorske županije) i dvije kultivirane sorte ('Šejnovo' i 'Drjanovski'). Svaki uzorak je predstavljao jedno stablo, a svaki uzorak je predstavljen sa 100 plodova u 4 repeticije po 25 plodova oraha. Samonikli genotipovi u istraživanju dobili su nazive po lokacijama gdje su pronađeni, odnosno prema nazivu naselja gdje se nalaze stabla. Analize su obavljene u laboratoriju Zavoda za voćarstvo na Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta. Od pomoloških svojstava izmjerena i uspoređena su svojstva masa ploda, dimenzije (duljina, širina i visina) kako su to napravili u svome radu Ali et all (2008.), veličina plodova izražena je volumenom u mm^3, a izračunato je formulom (4/3 x π a x b x c) s time da je a = poluos elipsoide duljine ploda, b = poluos elipsoide visine ploda i c = poluos elipsoide širine ploda, masa jezgre, boja ljuske i jezgre kako su to napravili u svome radu Akca (2015.) i Kirca (2014.). Dodatno su obavljene detaljne analize visine, širine, duljine, zakrivljenosti plodova pomoću programskog paketa WinSEEDLE™ primjenjeno kao u radu Škrlec (2016.), visina plodova je mjerena tako da su plodovi u skeneru bili postavljeni bočno (tako da je spoj ljuski prema okrenut gore) i podatak koji je sustav izbacio kao širinu korišten je za prikazivanje visine. Opis plodova oraha proveden je prema deskriptoru za orah izrađen u IPGRI (1994). Procjena boje jezgri napravljena je prema paleti boja čiji je autor USDA (1967). Masa plodova i jezgri izmjerena je preciznom vagom OHAUS Adventurer® Precision. Ocjenjivanje plodova je provedeno prema uputama za ocjenjivanje plodova korištene u u radu (Simsek, et all (2017., 2010.) (Slika 5.7.). Dobiveni rezultati mjerenja uspoređuju se s onima u literaturi, kao i pomološka svojstva samoniklih oraha s kultiviranim sortama. Podaci su obrađeni statističkim metodama kojima se odredilo srednju vrijednost, standardnu devijaciju, najmanje vrijednosti, najveće vrijednosti za pojedino svojstvo i razlika zakrivljenosti ploda prema Tukey-evom HSD testu.

Characteristics	Weighting factor (coeficient)	Classifications and Points		Characteristics	Weighting factor (coeficient)	Classifications and Points	
Fruit weight	25	17 g <	25	Kernel ratio	20	50%<	20
		15-17 g	20			45%-50%	15
		<15 g	15			<45%	10
Shell roughness	15	Smooth	15	Peel Color	15	Light	15
		Medium	10			Dark	10
		Roughness	5			Brown	5
Fruit width	5	35 mm<	5	Shell adhesion	5	Weak	5
		30-35 mm	3			Strong	3
Fullness ratio of kernel	5	90%-100%	5	Wholeness ratio of kernel	5	90%-100%	5
		80%-90%	3			80%-90%	3
		<80%	1			<80%	1
Shell thickness	5	<1.2 mm	5				
		1.2 mm-1.5 mm	3				
		1.5 mm <	1				

Table 1 (Cont'd)

Characteristics	Weighting factor (coeficient)	Classifications and Points		Characteristics	Weighting factor (coeficient)	Classifications and Points	
Kernel weight	25	8.0 g <	25	Kernel ratio	20	50%<	20
		7-8 g	20			45%-50%	15
		<7.0 g	15			<45%	10
Inward color	20	Light	20	Shell removal	15	Easy	15
		Dark yellow	15			Medium	10
		Brown	10			Hard	5
Fullness ratio of kernel	5	90%-100%	5	Wholeness ratio of kernel	5	90%-100%	5
		80%-90%	3			80%-90%	3
		<80%	1			<80%	1
Ratio of non-sheriveling kernel	5	90%-100%	5				
		80%-90%	3				
		<80%	1				

Slika 5.7. Upute za ocijenjivanje plodova i jezgre oraha (Simsek, et all 2010.)

6. Rezultati i rasprava

Nakon provedenih analiza koje uključuju opis plodova, vaganje cijelih plodova, mjerenja dimenzija plodova i vaganja jezgri plodova dobiveni su sljedeći rezultati.

6.1. Rezultati analiza istraživanih sorata i genotipova oraha

6.1.1. 'Drjanovski'

Plodovi su bili mase oko 11 g (Tablica 6.1.), okruglastog oblika, glatke i tamne ljuske (Slika 6.1.), koja je potpuna i meka, debela oko 1,5 mm, mekog spoja, umjereno izraženih vena jezgre, zadovoljavajućeg okusa. Popunjenost jezgre je umjerena, dok je čišćenje jezgre lako. Jezgra je svijetle jantarne boje (Slika 6.2.). U uzorku se nalazilo 14% nepotpunih jezgara.

a)  b) 

Slika 6.1. Prikaz ploda oraha 'Drjanovski' (a - bočno, b – odozgo



Slika 6.2. Slika jezgre oraha sorte 'Drjanovski'

Tablica 6.1. Pomološka svojstva oraha 'Drjanovski'.

	Masa ploda (g)	Dužina (mm)	Visina (mm)	Širina (mm)	Masa jezgre (g)	Masa ljuske (g)	Udio jezgre (%)
srednja vrijednost	10,51	36,18	33,44	31,23	5,88	4,62	53,71
Min	2,76	28,77	23,99	22,65	0,17	2,16	6,07
Max	14,98	40,52	37,77	38,93	9,07	5,91	68,22
sD	2,54	2,20	1,94	2,13	2,05	0,65	11,25

6.1.2. 'Šejnovo'

Plodovi su bili mase oko 10 g (Tablica 6.2.), ovalnog oblika, glatke i svijetle boje ljuske (Slika 6.3.), koja je potpuna i meka, debela oko 1,6 mm, srednje čvrstog spoja, neizraženih vena jezgre, zadovoljavajućeg okusa. Popunjenost jezgre umjerena, dok je čišćenje jezgre vrlo lako. Jezgra je svijetle boje (Slika 6.4.). U uzorku se nalazilo 10% nepotpunih jezgara.

a)  b) 

Slika 6.3. Prikaz ploda oraha 'Šejnovo' (a – bočno, b –odozgo)



Slika 6.4. Slika jezgre oraha sorte 'Šejnovo'

Tablica 6.2. Pomološka svojstva oraha 'Šejnovo'

	Masa ploda (g)	Dužina (mm)	Visina (mm)	Širina (mm)	Masa jezgre (g)	Masa ljuske (g)	Udio jezgre (%)
srednja vrijednost	10,36	39,77	30,65	28,89	5,36	5,00	51,50
Min	6,85	29,16	26,89	20,37	2,73	3,69	34,04
Max	14,26	46,20	34,31	32,10	8,10	7,87	58,36
sD	1,58	2,35	1,70	1,68	1,04	0,71	3,97

6.1.3. Tomaš

Plodovi su bili mase oko 12 g (Tablica 6.3.), oblika dugog trapezoida, glatke i srednje tamne boje ljuske (Slika 6.5.), koja je potpuna i srednje čvrsta, debela oko 1,9 mm, mekog spoja, neizraženih vena jezgre, zadovoljavajućeg okusa. Popunjenost jezgre umjerena, dok je čišćenje jezgre lako. Jezgra je svijetle jantarne boje (Slika 6.6.). U uzorku se nalazilo 18% nepotpunih jezgara.

a)  b) 

Slika 6.5. Prikaz ploda samoniklog oraha Tomaš (a – bočno, b – odozgo)



Slika 6.6. Slika jezgre samoniklog oraha Tomaš

Tablica 6.3. Pomološka svojstva genotipa Tomaš

	Masa ploda (g)	Dužina (mm)	Visina (mm)	Širina (mm)	Masa jezgre (g)	Masa ljuske (g)	Udio jezgre (%)
Srednja vrijednost	11,97	40,29	34,20	28,44	5,08	6,89	41,57
min	6,90	34,04	28,55	25,19	0,00	4,93	0,00
max	16,47	44,90	38,80	31,40	8,15	10,96	50,47
sD	1,73	2,28	1,71	1,28	1,69	1,12	11,97

6.1.4. Prespa

Plodovi su bili mase oko 7 g (Tablica 6.4.), okruglastog oblika, vrlo glatke i svijetle boje ljuske (Slika 6.7.), koja je potpuna i srednje čvrsta, debela oko 1,9 mm, srednje čvrstog spoja, neizraženih vena jezgre, zadovoljavajućeg okusa. Popunjenost jezgre slaba, dok je čišćenje jezgre lako. Jezgra je svijetle boje (Slika 6.8.). U uzorku se nalazilo 20% nepotpunih jezgara.

a)  b) 

6.7. Prikaz ploda samoniklog oraha Prespa (a – bočno, b – odozgo)



Slika 6.8. Slika jezgre samoniklog oraha Prespa

Tablica 6.4. Pomološka svojstva genotipa Prespa

	Masa ploda (g)	Dužina (mm)	Visina (mm)	Širina (mm)	Masa jezgre (g)	Masa ljuske (g)	Udio jezgre (%)
Srednja vrijednost	6,92	32,59	27,06	26,73	2,72	4,21	38,76
min	4,27	28,30	23,99	23,71	0,00	2,73	0,00
max	9,88	36,24	30,94	29,68	4,78	6,67	49,29
sD	1,04	1,62	1,27	1,24	0,83	0,64	8,73

6.1.5. Trnovitica

Plodovi su bili mase oko 10 g (Tablica 6.5.), okruglastog oblika, srednje grube strukture i srednje tamne boje ljuske (Slika 6.9.), koja je potpuna i čvrsta, debela oko 2,2 mm, čvrstog spoja, neizraženih vena jezgre, zadovoljavajućeg okusa. Dobro popunjene jezgre , dok je čišćenje jezgre teško. Jezgra je svijetle jantarne boje (Slika 6.10.). U uzorku se nalazilo 28% nepotpunih jezgara.

a)  b) 

Slika 6.9. Prikaz ploda samoniklog oraha Trnovitica (a – odozgo, b – bočno)



Slika 6.10. Slika jezgre samoniklog oraha Trnovitica

Tablica 6.5.Pomološka svojstva genotipa Trnovitica

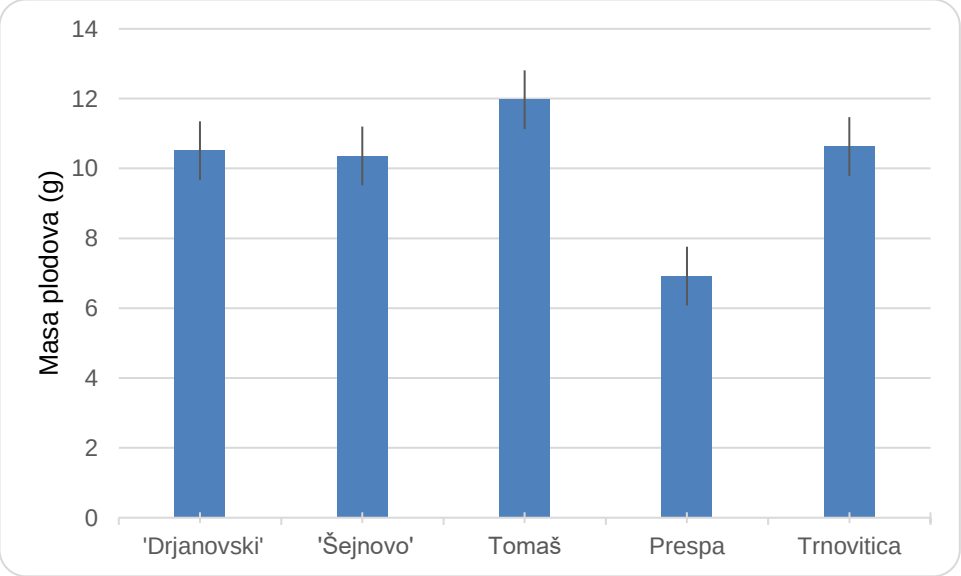
	Masa ploda (g)	Dužina (mm)	Visina (mm)	Širina (mm)	Masa jezgre (g)	Masa ljuske (g)	Udio jezgre (%)
Srednja vrijednost	10,63	33,76	32,34	30,18	3,70	6,93	33,69
Min	3,41	22,46	24,81	22,11	0,00	3,41	0,00
Max	15,87	40,33	34,89	33,13	6,42	14,45	56,21
sD	2,31	3,07	2,22	2,10	1,92	1,92	16,30

6.2. Analiza podataka

Podaci su uspoređeni međusobno između samoniklih genotipova i samonikle genotipove s kultiviranim genotipovima. Rezultate kultiviranih genotipova koje se može naći od drugih autora će se usporediti s rezultatima iz ovog istraživanja.

6.2.1. Masa plodova

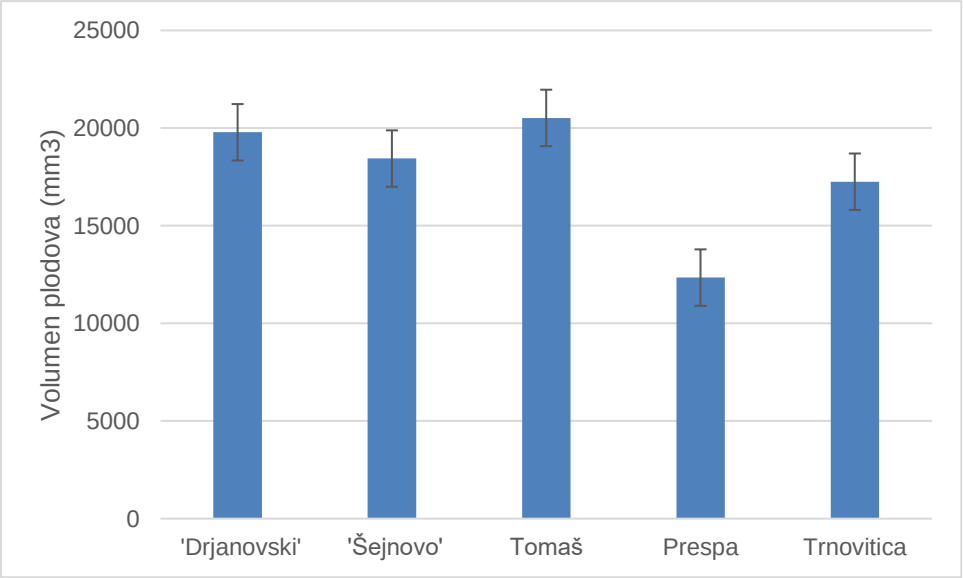
Usporedbom mase plodova (Grafikon 6.1) ovih genotipova može se zaključiti kako najveću prosječnu masu ima genotip Tomaš od 11,97 g, dok najmanju masu ima genotip Prespa od 6,92 g. Treći samonikli genotip oraha Trnovitica ima prosječnu masu od 10,63 g. Kultivirani genotipovi u istraživanju imaju nešto manju prosječnu masu od dva samonikla genotipa Tomaš i Trnovitica iz istraživanja. Prosječna masa plodova genotipa Drjanovski je 10,51 g, a prosječna masa drugog kultiviranog genotipa odnosno genotipa 'Šejnovo' je 10,36 g. U literaturi za sortu 'Drjanovski' za masu plodova navodi se masa oko 15 g (Krpina i sur.,2004.), što je znatno više nego u analiziranom uzorku. Za sortu 'Šejnovo' u literaturi za masu ploda nalazi se podatak da ona iznosi oko 12 g (Krpina i sur.,2004.), što je nešto više nego u analiziranom uzorku. Do razlike mase ploda moglo je doći zbog velike rodnosti stabla, zbog drugog područja uzgoja ili zbog razlike starosti stabala.



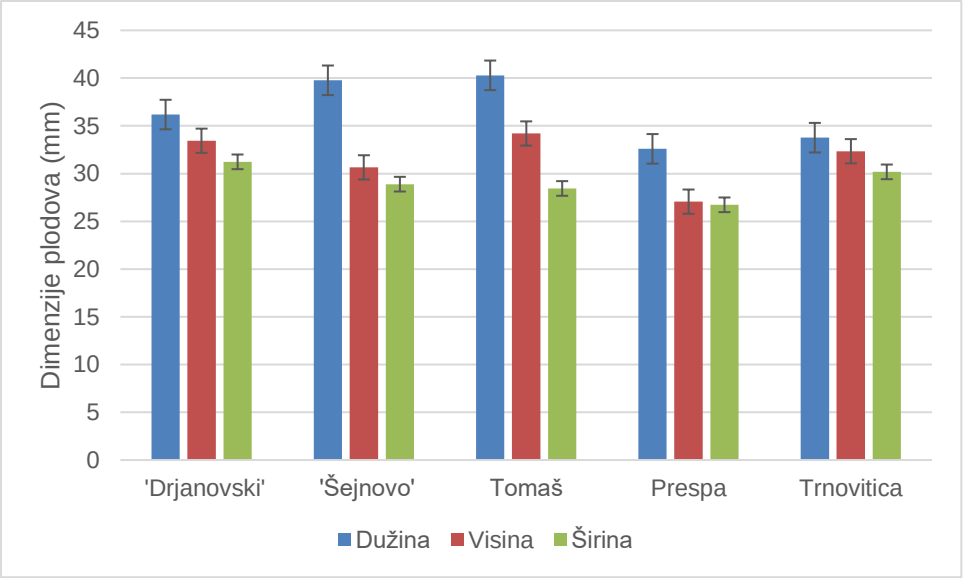
Grafikon 6.1. Masa plodova

6.2.2. Dimenzije i veličina plodova

Usporedbom volumena plodova (Grafikon 2.) ovih genotipova može se zaključiti kako najveći prosječni volumen ploda ima genotip Tomaš, dok najmanji volumen ima Prespa. Treći samonikli genotip oraha Trnovitica ima manji volumen od genotipa Tomaš, a veći od genotipa Prespa. Kultivirani genotipovi u istraživanju imaju nešto manji volumen od samoniklog genotipa Tomaš, a veći od genotipa Prespa i Trnovitica. Prosječni volumen kultiviranih genotipova se ne razlikuje znatno, veći volumen ima sorta 'Drjanovski'. Prema Littvay (2011.) volumen plodova sorte Šejnovo je 21 915 mm^3, dok je u istraživanju volumen sorte 'Šejnovo' 18 438 mm^3. Uzrok razlike u volumenu ploda može biti veća, odnosno manja rodnost oraha u godini provođenja istraživanja. Duljina ploda oraha (Grafikon 3.) je najveća kod genotipa Tomaš, a najmanja kod genotipa Prespa. Duljina ploda sorata 'Drjanovski' i 'Šejnovo' je veća od duljina genotipova Prespa i Trnovitica, dok sorta 'Šejnovo' ima veću duljinu ploda od sorte 'Drjanovski'. U svojstvu visine ploda najveći genotip Tomaš, a najmanji genotip Prespa, sorta 'Drjanovski' ima veću visini od sorte 'Šejnovo' i genotipa Trnovitica, dok genotip Trnovitica ima veću visinu od sorte 'Šejnovo' širina ploda je najveća kod sorte 'Drjanovski', a najmanji kod genotipa Prespa, genotip Trnovitica ima veći širinu ploda od sorte 'Šejnovo' i genotipa Tomaš, dok sorta 'Šejnovo' i genotip Tomaš imaju veću širinu od genotipa Prespa.



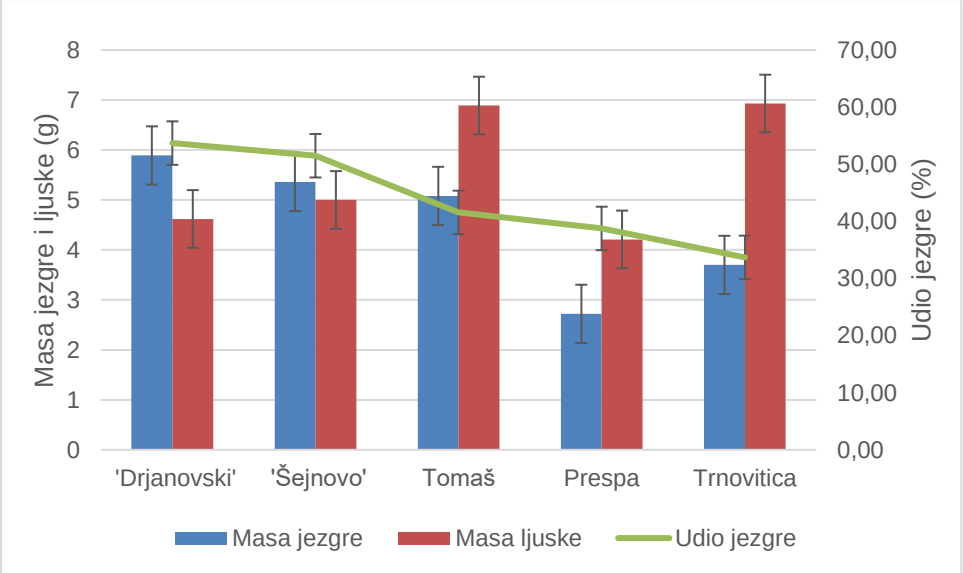
Grafikon 6.2. Volumen plodova



Grafikon 6.3. Dimenzije plodova

6.2.3. Randman plodova

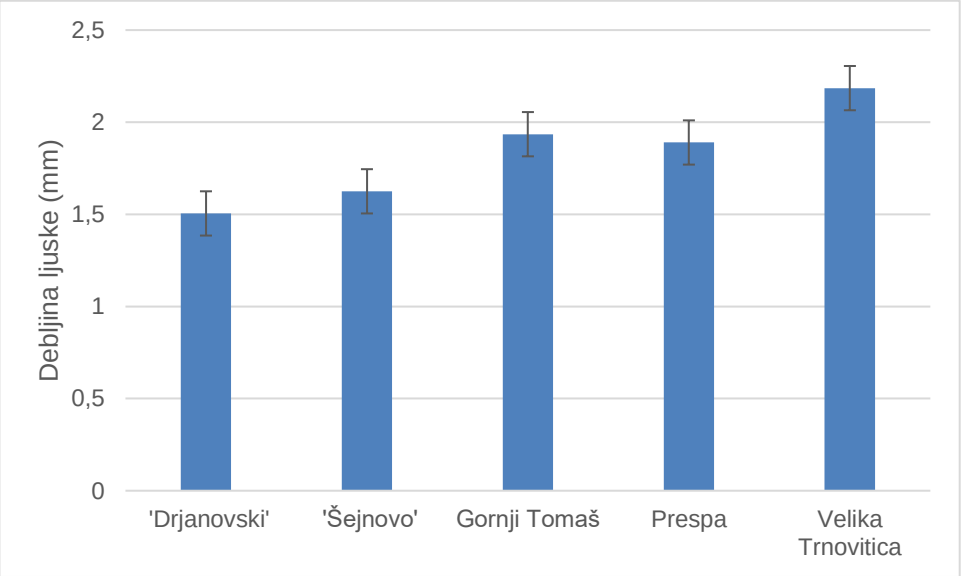
Usporedbom randmana plodova (Grafikon 6.4.) ovih genotipova možemo zaključiti kako najveći prosječni randman ploda samoniklih genotipova ima genotip Tomaš, dok najmanji randman ima genotip Trnovitica. Treći samonikli genotip oraha Prespa ima manji randman od genotipa Tomaš, a veći od genotipa Trnovitica. Kultivirani genotipovi u istraživanju imaju nešto veći randman od samoniklog genotipa Tomaš, a značajno veći od genotipova Prespa i Trnovitica. Prosječni randman kultiviranih genotipova se ne razlikuje znatno, veći randman jezgre ima sorta 'Drjanovski'. Prema Korać (1986.) prosječan randman plodova sorata 'Drjanovski' iznosi 51% i 'Šejnovo' 54%. U istraživanju randman genotipa 'Drjanovski' je bio 53,71 %, odnosno za gotovo 3% više nego prema Korač i sur. (1986.), a genotip Šejnovo u istraživanju je imao randman 51,50 %, odnosno 2,5% manje nego prema Korač i sur. (1986.)



Grafikon 6.4. Prikaz mase jezgre i ljuske plodova, te udjela jezgre

6.2.4. Debljina ljuske plodova

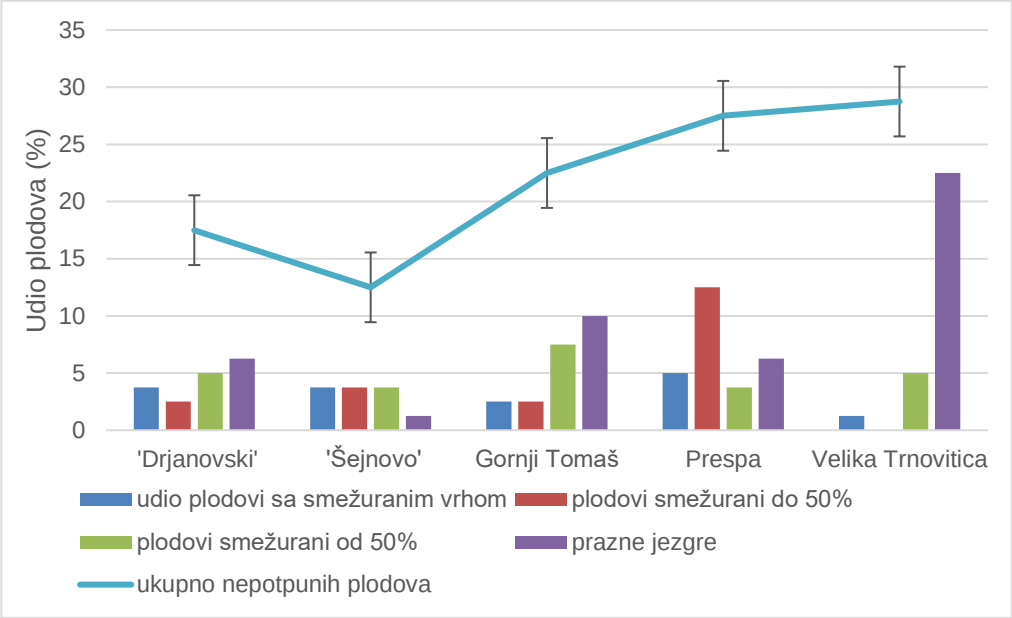
Debljina ljuske je mjerena na sredini polovice ljuske prema uputku deskriptora za orah IPGRI, (1994.)



Grafikon 6.5. Prikaz debljine ljuske

Najmanju debljinu ljuske u istraživanju ima genitip Drjanovski, dok najdeblju ljusku ima genotip iz Velike Trnovitice. Drugu najdeblju ljusku ima genotip iz Gornjeg Tomaša, zatim s neznačajno tanjom ljuskom genotip iz Prespe. 'Šejnovo' ima ljusku nešto deblju od genotipa 'Drjanovski', a tanju od genotipa iz Prespe (Grafikon 6.5.). Samonikli genotipovi imaju deblju ljusku od kultiviranih sorata. Za sortu 'Drjanovski' Korać (1986.) navodi kako je debljina ljuske oko 1,5 mm što odgovara rezultatima ovog istraživanja. Dok su za sortu 'Šejnovo' Littvay (2011.) utvrdili da je debljina ljuske plodova 1,0 mm. Samonikli genotipovi stvaraju deblju ljusku kako bi zaštitili plod od nepovoljnih uvijeta jer su se prilagodili na takve uvjete.

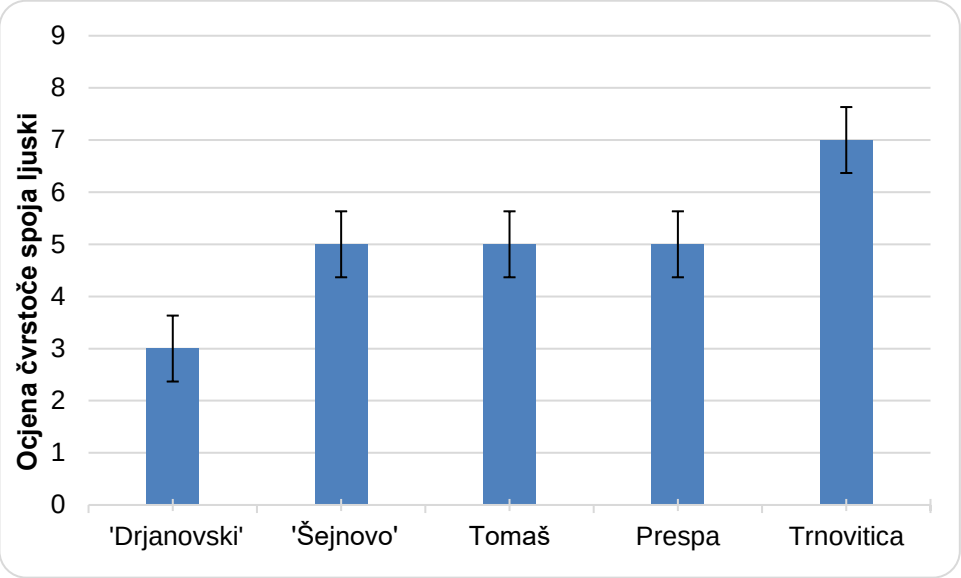
6.2.5. Udijeli nepotpunih i praznih jezgara



Grafikon 6.6. Prikaz potpunosti jezgre ploda

Važno svojstvo oraha je i udio nepotpunih jezgara jer to izravno utječe na randman plodova sorte odnosno genotipa. Što sorta ima manji udio takvih jezgara to je poželjnija u uzgoju. U ovom istraživanju najveći udio nepotpunih jezgara (Grafikon 6.6.) ima genotip Trnovitica, a od kultiviranih sorata veći udio nepopunih jezgara ima genotip 'Drjanovski'. Najmanji udio nepotpunih jezgara ima genotip 'Šejnovo' i to znatno manji od drugih genotipova iz istraživanja. Najveći udio praznih jezgara ima genotip Trnovitica. Svi samonikli genotipovi iz istraživanja imaju veći udio nepotpunih jezgri u odnosu na kultivirane genotipove.

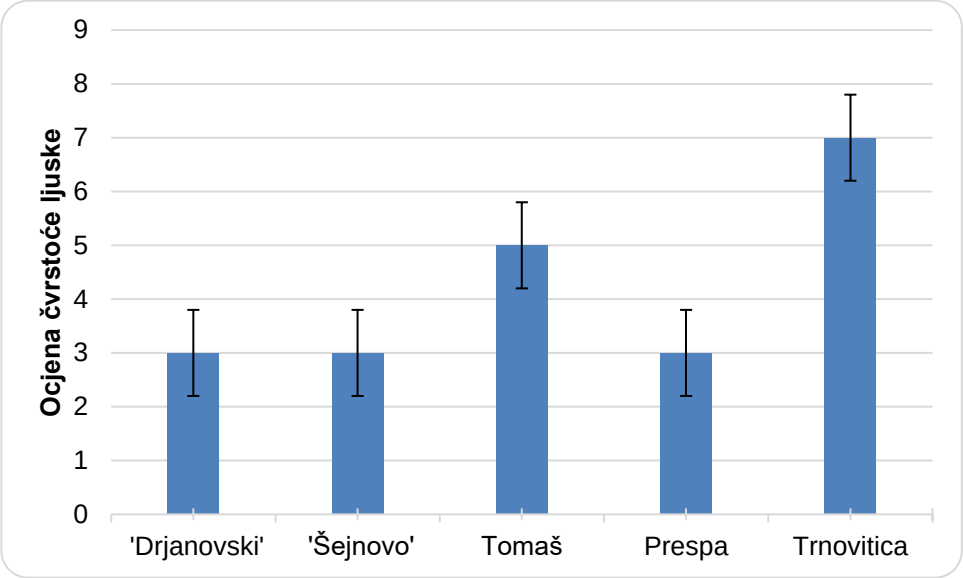
6.2.6. Čvrstoća spoja ljuski



Grafikon 6.7. Prikaz čvrstoće spoja ljuski

Čvrstoća spoja ljuski određivana je subjektivno prilikom odvajanja jezgre od ljuske. Čvrstoća spoja ljuski najveća je kod genotipa Trnovitice, a najmanja kod genotipa 'Drjanovski' (Grafikon 6.7.). Kod ostalih genotipova čvrstoća spoja ljuski je jednaka. Odnosno genotip 'Drjanovski' ima slabiji spoj ljuski od genotipova Tomaša, Prespe, Trnovitice i genotipa 'Šejnovo', a genotip Trnovitica ima čvršći spoj ljuski od genotipova Tomaša, Prespe, 'Drjanovski' i 'Šejnovo'. Genotipovi Tomaš, Prespa i Šejnovo imaju jednaku čvrstoću spoja, veću od genotipa Drjanovski, a manju od genotipa Trnovitice. Samonikli genotipovi imaju čvršći spoj ljuski od kultiviranih genotipova u istraživanju. Čvrstoća spoja ljuski je veća kod samoniklih genotipova kako bi plod bio zaštićeniji od štetnih organizama koji bi se hranili plodom oraha i prodor gljivičnih bolesti i jezgru ploda oraha je manji ukoliko je spoj ljuski čvršći.

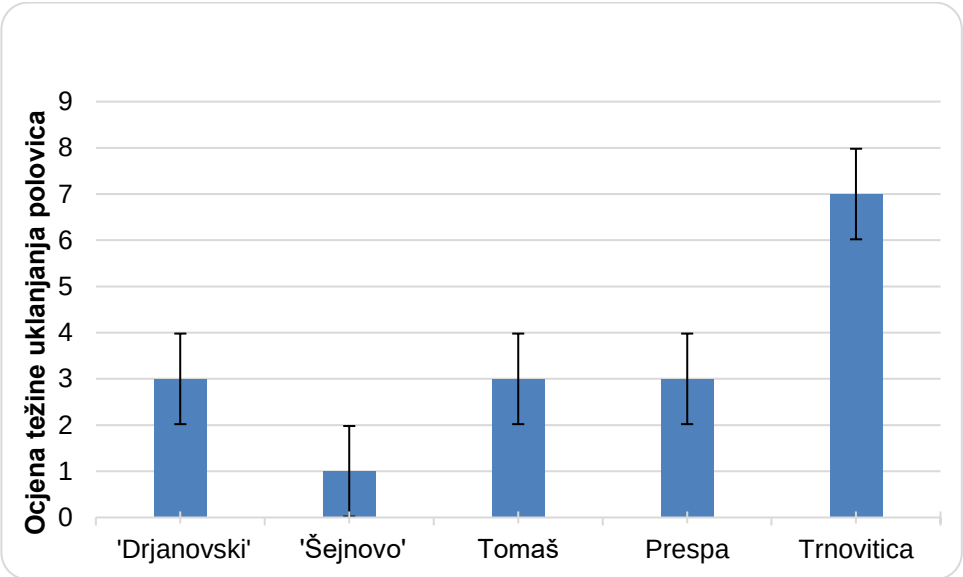
6.2.7. Čvrstoća ljuski



Grafikon 6.8. Prikaz čvrstoće ljuske

Čvrstoća ljuski određivana je subjektivno prilikom odvajanja jezgre od ljuske, odnosno razbijanja ljuske. Najčvršću ljusku ima genotip Trnovitica i to znatno čvršću od drugih genotipova, genotipovi 'Drjanovski', 'Šejnovo' i Prespa imaju slabiju ljusku od genotipova Tomaša i Trnovitice (Grafikon 6.8.). Genotip Tomaš ima čvršću ljusku od genotipova 'Drjanovski', 'Šejnovo' i Prespe,a manju od genotipa Trnovitice. Samonikli genotipovi imaju čvršću ljusku od kultiviranih genotipova iz istraživanja.

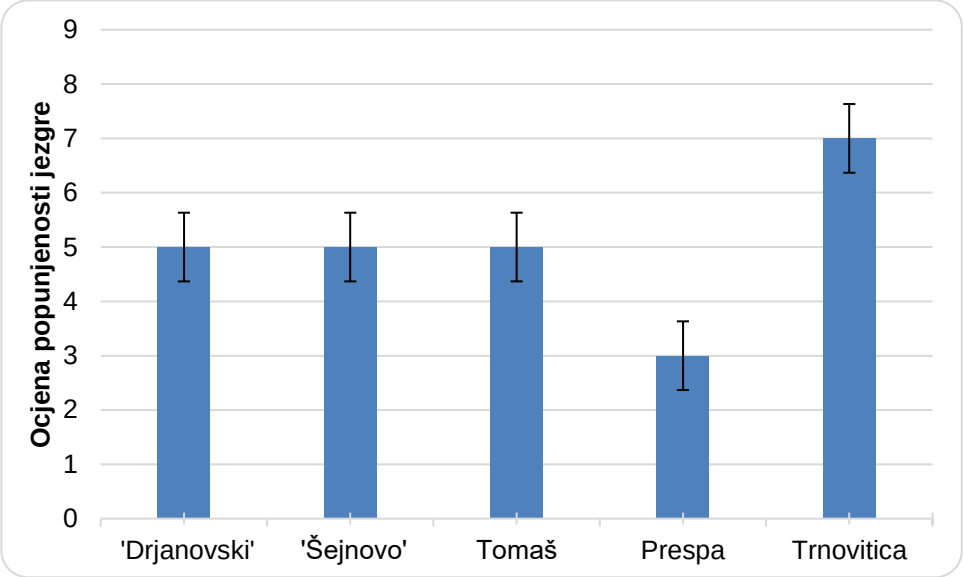
6.2.8. Težina uklanjanja polovica



Grafikon 6.9. Prikaz težine uklanjanja polovica

Uklanjanje polovica bilo je najteže kod genotipa Trnovitica, a najlakše kod genotipa 'Šejnovo'. Kod genotipova Tomaš, Prespa i 'Drjanovski' jednako se lako uklanjaju polovice, teže kod genotipa 'Šejnovo' i lakše od genotipa Trnovitice (Grafikon 6.9.). Samonikli genotipovi u istraživanju imaju teže uklanjanje polovica od kultiviranih genotipova 'Drjanovski' i 'Šejnovo'.

6.2.9. Popunjenost jezgre



Grafikon 6.10. Prikaz popunjenosti jezgre

Popunjenost jezgre je najbolja kod genotipa Trnovitica, dok je najlošija kod genotipa Prespa. Genotipovi 'Drjanovski', 'Šejnovo' i Tomaš imaju jednaku popunjenost jezgre koja je osrednja, bolja od genotipa Prespa, a slabija od genotipa Trnovitice (Grafikon 6.10.). Popunjenost jezgre kod samoniklih genotipova različita je za svaki genotip u istraživanju, a genotipovi 'Drjanovski' i 'Šejnovo' imaju podjednaku popunjenost jezgre. Genotip Tomaš ima podjednaku popunjenost kao i kultivirani genotipovi, genotip Prespa ima slabiju popunjenost, dok genotip Trnovitica ima bolju popunjenost jezgara od genotipova 'Drjanovski' i 'Šejnovo'.

6.2.10. Zakrivljenost plodova

Usporedbom zakrivljenosti plodova ovih genotipova može se zaključiti kako najveću prosječnu zakrivljenost ploda samoniklih genotipova ima genotip Trnovitica, dok najmanju zakrivljenost ima genotip Prespa (Tablica 6.6). Treći samonikli genotip Tomaš ima znatno manju zakrivljenost od genotipa Trnovitice, a neznatno veću od Prespe. Kultivirani genotip 'Drjanovski' iz istraživanja ima veću zakrivljenost od samoniklog genotipa Trnovitice, a značajno veću od genotipova 'Šejnovo', Prespe i Tomaša. Prosječna zakrivljenost kultiviranih genotipova se razlikuje, veću zakrivljenost ima sorta 'Drjanovski', dok sorta 'Šejnovo' ima manju zakrivljenost od svih genotipova u istraživanju.

Tablica 6.6. Tablični prikaz zakrivljenosti plodova

Genotip	AvrCurv a	StDevCurv a	AvrCurv b	StDevCurv b
'Drjanovski'	0,0291	0,0082	0,0395	0,0067
'Šejnovo'	0,0186	0,0045	0,0191	0,0061
Tomaš	0,0238	0,0087	0,0195	0,0091
Prespa	0,0232	0,0075	0,0168	0,0038
Trnovitica	0,0319	0,0053	0,0242	0,0132

6.2.11. Osnovna svojstva plodova utvrđena WinSEEDLE™ sustavom

Tablica 6.7. Projicirana površina i dužina plodova oraha

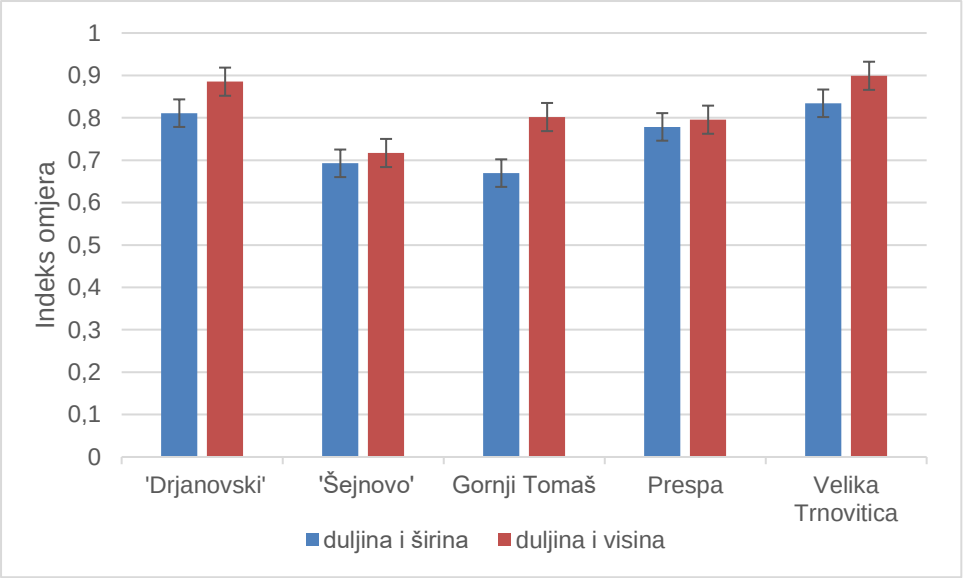
Genotip	PA(mm^2) a	SL(mm)	CL(mm)	PA(mm^2) b
'Drjanovski'	861,76±25,91a	36,94±0,68b	37,44±0,70b	937,37±25,15b
'Šejnovo'	825,59±14,02a	39,60±0,74a	39,74±0,72a	884,26±22,98c
Gornji Tomaš	857,99±31,24a	40,47±0,52a	40,83±0,59a	1035,19±27,43a
Prespa	619,24±22,75c	31,92±0,55d	32,04±0,54d	635,27±23,71e
Velika Trnovitica	756,89±70,41b	34,57±1,75c	35,25±1,78c	830,73±75,90d

Tablica 6.8. Širina i visina plodova oraha

Genotip	SW(mm)	CW(mm)	SH(mm)	CH(mm)
'Drjanovski'	29,86±0,42a	29,78±0,43a	32,72±0,17a	32,54±0,19a
'Šejnovo'	27,27±0,20b	27,24±0,22b	28,51±0,38b	28,45±0,41b
Gornji Tomaš	27,01±0,87b	26,98±0,82b	32,49±0,39a	32,17±0,52a
Prespa	24,83±0,66c	24,82±0,66c	25,38±0,45c	25,36±0,43b
Velika Trnovitica	28,62±1,31a	28,60±1,23a	31,29±1,48a	30,97±1,37a

Napomena: Prikazane su prosječne vrijednosti ± SD (standardna devijacija). Različita slova pridodana prosječnim vrijednostima označavaju da se sorte značajno razlikuju u istraživanom svojstvu prema Tukey-evom HSD testu uz p≤0,05 Projicirana površina ploda (PA), (PA a) uspravnog ploda, (PA b) bočno postavljenog ploda, ravna duljina ploda (SL), zakrivljena duljina ploda (CL), ravna širina ploda (SW), zakrivljena širina ploda (CW), ravna visina ploda (SH), zakrivljena visina ploda (CH).

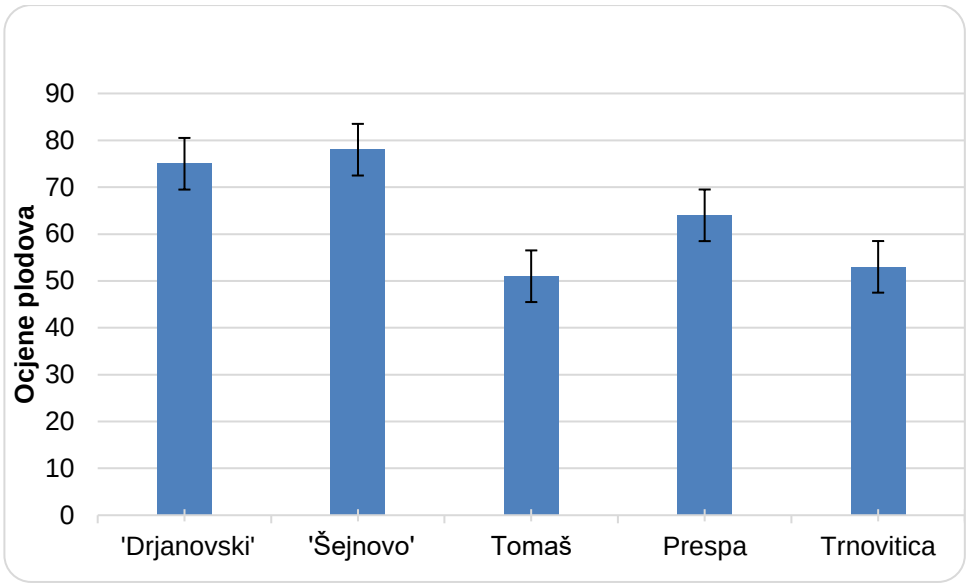
U tablicama 6.7. i 6.8. prikazane su prosječne vrijednosti projicirane površine plodova (PA), ravne duljine plodova (SL), zakrivljene duljine plodova(CL), ravne širine plodova (SW), zakrivljene duljine plodova (CW), ravne visine plodova (SH) zakrivljene duljine plodova(CH) utvrđenje pomoću sustava WinSEEDLE™. Utvrđene su razlike između gotovo svih istraženih genotipova, ovisno o pojedinom istraživanom svojstvu razlike su značajne. U svojstvima projicirane površine (PA) bočno postavljenog ploda, ravne i zakrivljene dužine (SW i CW) plodova najveće vrijednosti ima genotip iz Gornjeg Tomaša, a u svojstvima ravne i zakrivljene visine (SH i CH) neznačajno se razlikuje od genotipa 'Drjanovski'.



Grafikon 6.11. Omjeri širine i duljine i visine i duljine

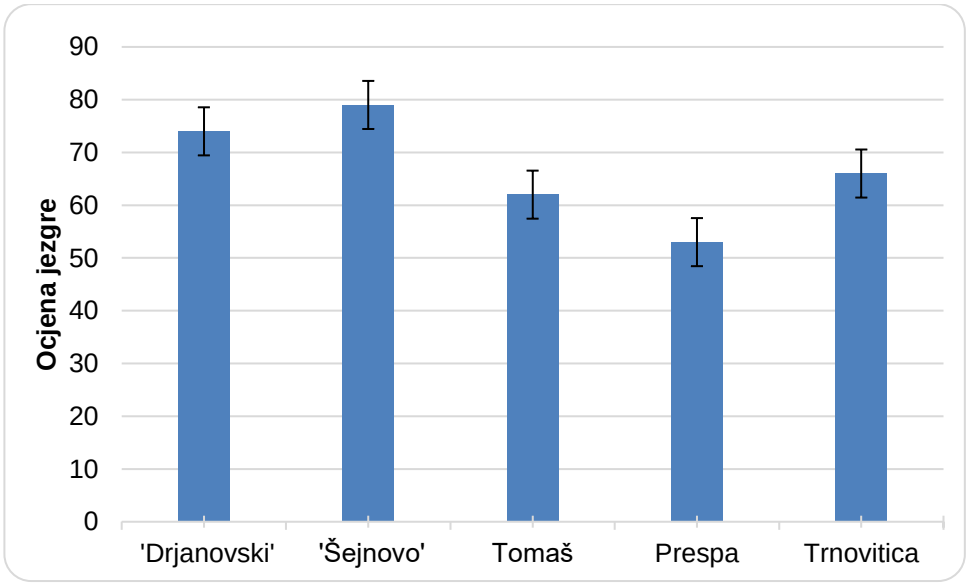
U prikazanom (Grafikonu 6.11.) može se vidjeti razlike omjera duljine i širine, te duljinu i visinu. Najviše omjere u oba svojstva ima genotip Trnovitica, nesignifikantno niže omjere ima genotip 'Drjanovski', dok se drugi genotipovi značajno razlikuju u odnosu na njih. Najveću razliku između ta dva svojstva ima genotip Tomaš, dok najmanju razliku ima genotip Prespa, a genotip 'Šejnovo' ima neznačajno veću razliku između ta dva svojstva od genotipa Prespe.

6.3 Ocjenjivanje plodova oraha



Grafikon 6.12. Prikaz ocjena plodova

Najbolju ocjenu plodova ima genotip 'Šejnovo', 78 bodova, nešto manje ima 'Drjanovski', 75 bodova (Grafikon 6.12). Samonikli genotipovi imaju znatno manje bodova od kultiviranih genotipova u istraživanju. Najlošiju ocjenu plodova ima samonikli genotip Tomaš, 51 bod, dok genotip Trnovitica ima 53 boda, a Prespa 64 boda. Maksimalno mogući broj bodova u ocjenjivanju je 100 bodova.



Grafikon 6.13. Prikaz ocjena jezgre

Najbolju ocjenu jezgre (Grafikon 6.13.) ima genotip 'Šejnovo', 79 bodova, nešto manje bodova ima genotip 'Drjanovski', 74 boda. Najnižu ocjenu ima samonikli genotip Prespa, 53 boda. Dok bolje ocjene imaju genotipovi Tomaš 62 boda i Trnovitica 66 bodova. Maksimalno mogući broj bodova u ocjenjivanju je 95 bodova.

7. Zaključak

Poželjna pomološka svojstva oraha su da se lako čisti, da su plodovi krupni, dobro popunjeni, imaju dobar randman i potrošači u Hrvatskoj radije kupuju plodove oraha svijetlije boje jezgre. Temeljem provedenih istraživanja utvrđeno je da:

1. Kultivirane sorte oraha 'Drjanovski' i 'Šejnovo' imale su poželjnija pomološka svojstva koja su bitna za vrijednost plodova na tržištu, odnosno plodovi sorata 'Drjanovski' i 'Šejnovo' su u većini pomoloških svojstava kvalitetniji od samoniklih genotipova.
2. Samonikli genotip Tomaš je jedino u svojstvu krupnoće plodova i mase bolji od sorata 'Drjanovski' i 'Šejnovo'. U ostalim bitnim pomološkim svojstvima sorte 'Drjanovski' i 'Šejnovo' su značajno kvalitetnije.
3. Kultivirane sorte lakše se čiste, imaju mekšu i tanju ljusku, bolji randman, manji udio nepotpunih jezgri, slabije povezane ljuske te bolje ocjenjene plodove i jezgru.
4. Samonikli genotipovi s područja Bjelovarsko-bilogorske županije u pomološkim svojstvima koja su važna na tržištu oraha zaostaju za kultiviranim genotipovima.

8. Literatura

1. Akca Y., Bilgen Y., Ercisli S. (2015). Selection of superior Persian walnut (*Juglans regia* L.) from seedling origin in Turkey. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 14(3), 103-114
2. Ali M., Ullah A., Ullah H., Khan F., Ibrahim S.M., Ali L., Ahmad S. (2010). Fruit properties and nutritional composition of some walnut cultivars grown in Pakistan. Pakistan Journal of Nutrition 9(3): 240-244.
3. Altuntas E., Özkan Y. (2008). Physical and Mechanical Properties of Some Walnut (Juglans regia L.) Cultivars. International Journal of Food Engineering. 4(4) Article 10: 1-16
4. Bayhan O., Gozlekci S., Gundogdu M., Ercisli S. (2016). Physico-chemical and antioxidant characteristics in fruits of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes from inner Anatolia. Notulae botanicae horti agrobotanici cluj-napoca, 44: 586-592.
5. IPGRI (1994). Descriptors for walnut (Juglans spp.). International Plant Genetic Resoures Institute, Rome, Italy
6. Janković D., Janković S., Paunović G., Paunović S., Miletić R.(2014). Biologija cvetanja i oprašivanja oraha. Zbornik radova Vol. 19.(21), 189-196.
7. Kirca S., Yarilgaç T., Kirca L., Bak T.(2014). Study on The Selection of Walnut (*Juglans Regia* L.) In Trabzon. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 1, 835-841.
8. Korać M. (1986). Orah. Nolit, Beograd
9. Krpina I., Vrbanek J., Asić A., Ljubičić M., Ivković F., Ćosić T., Štambuk S., Kovačević I., Perica S., Nikolac N., Zeman I., Zrinšćak V., Cvrlje M., Janković-Čoko D. (2004). Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
10. Littvay T. (2011). Fenotipska stabilnost i adaptabilnost familija običnog oraha (*Juglans regia* L.) u testovima potomstva. Šumarsk list – Posebni broj (2011), 38-45
11. Pahlow M. (1989). Velika knjiga ljekovitog bilja. Cankarjeva založba, Zagreb str. 73-74, 175- 176, 193-195, 198-199, 212, 221-222, 242, 285-286, 290-291, 387, 411.
12. Simsek M. (2010). Determination of walnut genotypes with high fruit bearing and quality in Dicle, Hani, Egil and Kocaköy Townships. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 85-93
13. Simsek M., Gulsoy E., Beyhan O., Osmanglu A., Turgut Y. (2017). Determination of some botanical, phenological, physical and chemical characteristic of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Turkey. Applied ecology and enviromental research 15(3):1279-1291.

14. Škrlec P. (2016). Primjena WinSEEDLE™ sustava u morfološkoj karakterizaciji sjemenki marelice *(Prunus armeniaca* L.). Agronomski fakultet, Diplomski rad, Zagreb
15. Šoškić M. (2007). Orah i leska, Partenon, Beograd
16. USDA (1967). Walnut Color Chart. U.S. Standards for grades of shelled walnuts and walnuts in the shell. United States Department of Agriculture, Burlingame, SAD

Internet stranice

1. Agrobiz (2018). Po zastupljenosti nasada orah je sa 5794 ha ispred lijeske koja se prostire na 3995 ha. Hrvatska. https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/po-zastupljenosti-nasada-orah-je-sa-5794-ha-ispred-lijeske-koja-se-prostire-na-3995-ha-8984 - pristup 26.8.2019.
2. Faostat (2019). Površina pod nasadima oraha u Hrvatskoj u 2013. i 2017 godini. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC – pristupljeno 25.1.2019.

Popis fotografija

5.1. (Izvor: Despetović, 2018.)
5.2. (Izvor: Despetović, 2018.)
5.3. (Izvor: Google, Street View (2012.)
5.4. (Izvor: Google, Street View (2012.)
5.5. (Izvor: Despetović, 2018.)
5.6. (Izvor: Despetović, 2018.)
5.7. (Izvor: Simsek, 2018.)
6.1. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.2. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.3. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.4. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.5. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.6. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.7. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.8. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.9. (Izvor: Despetović, 2018.)
6.10. (Izvor: Despetović, 2018.)

Životopis

Robert Despetović, rođen 11. kolovoza 1995. u Bjelovaru. Pohađao srednju gospodarsku školu u Križevcima od 2010. do 2014. godine. Nakon toga upisao je preddiplomski stručni studij u Požegi od 2014. godine.Studij vinogradarstva-vinarstva-voćarstva završava 2017. godine obranom završnog rada, pod mentorstvom mr. sc. Ivica Šnajder s temom „Praćenje fenofaza kod voća kupine, maline, taybeery-a, aronije, sibirske borovnice, borovnice i crnog ribizla“. Iste godine upisuje diplomski studij Hortikulture: voćarstvo.

Od stranih jezika služi se engleskim jezikom razine slušanja B1, čitanja B1,govorna interakcija B2, govorna produkcija B1, pisanje B1, te ima osnovna znanja i vještine u primjeni računala. Položio tečaj za rukovanje i primjenu sredstava za zaštitu bilja. Sudjelovao u aktivnostima Voćarske grupe Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Posjeduje vozačku dozvolu za vozila B kategorije.