Kakvoća ploda breskve sorte Suncrest ovisno o tipu mreže protiv tuče

Gracin, Sanja

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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:204:628700

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Sanja Gracin

KAKVOĆA PLODA BRESKVE SORTE SUNCREST OVISNO O TIPU MREŽE PROTIV TUČE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, svibanj 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET
Hortikultura –Voćarstvo

Sanja Gracin

KAKVOĆA PLODA BRESKVE SORTE SUNCREST OVISNO O TIPU MREŽE PROTIV TUČE

DIPLOMSKI RAD

Mentor: Prof.dr.sc. Tomislav Jemrić

Zagreb, svibanj 2017.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____

s ocjenom _____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr.sc. Tomislav Jemrić _____
2. Doc. dr. sc. Goran Fruk _____
3. Prof.dr.sc. Marija Bujan _____

Zahvala

Zahvaljuem se svojoj velikoj obitelji i svim prijateljima, poznanicima, kolegama i profesorima koji su me pratili na mom putu kroz studij.

Posebno želim zahvaliti svima onima čiji su mi savjeti i podrška pomogli u najtežim trenucima mog dosadašnjeg životnog puta.

Hvala Vam od Srca.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTA

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

Diplomski rad

Kakavoća ploda breskve sorte Suncrest ovisno o tipu mreže protiv tuče

Sanja Gracin

SAŽETAK

Kakvoća ploda breskve ovisi o namjeni budućeg proizvoda. U današnje vrijeme ambalaža prodaje proizvod, što je u ovom slučaju boja ploda breskve. Zbog toga se pojavila mogućnost manipulacije spektrom svijetla,tj. bojom plodova kod voćaka. U tu svrhu je došlo do pojave fotoselektivnih mreža različitih boja, veličine oka i sposobnosti puštanja određenog spektra svijetla u nasad. U praksi to znači unaprijed isplaniran početak berbe, te puštanje proizvoda na tržište. Na ovaj način štedimo na vremenu, resursima i sredstvima za zaštitu bilja. Kao mjerila za kakvoću u radu smo obuhvatili slijedeće vrijednosti: masa ploda, tvrdoća ploda, sadržaj topljive suhe tvari, sadržaj ukupnih kiselina, odnos topljive suhe tvari i ukupnih kiselina, te izračun priroda. Za potrebe istraživanja koristili smo plodove breskve sorte 'Suncrest' na lokaciji Vratišinec kod Čakovca koje smo prekrili PVC Agritenax mrežama – žute, bijele i crvene boje. Uzorkovali smo plodove sa ukupno 36 stabala breskve. Nasad nam je poslužio kao vjerodostojan pokazatelj što dokazuju laboratorijske i statističke analize čiji su rezultati detaljno prikazani i objašnjeni u ovom radu. S obzirom da se radi o novoj tehnologiji uvijek moramo detaljno istražiti sve pozitivne i negativne strane.

Ključne riječi: breskva, fotoselektivne mreže, kakvoća ploda

Diplomski rad je pohranjen u Centralnoj knjižnici Agronomskog fakulteta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25.

Mentor: Prof.dr.sc. Tomislav Jemrić

Članovi povjerenstva: Doc. dr. sc. Goran Fruk

Prof.dr.sc. Marija Bujan

(32 stranica / 1 tablica, 6 grafikona, 52 literaturna navoda / jezik izvornika: hrvatski)

BASIC DOCUMENTAL CARD

University of Zagreb

Faculty of Agriculture

Diploma thesis

The quality of the peach fruits cv. Suncrest depending on type of Anti Hail Nets

Sanja Gracin

ABSTRACT

The quality of the peach fruit depends on the purpose of future products. Nowadays, packaging sells the product, which is in this case the colour of the fruit peel. This led to the ability to manipulate the light spectrum, i.e. the colour of fruits in fruit trees. To this end, photo-selective nets of different colours, mesh sizes and abilities of releasing a certain spectrum of light into the plantation have emerged. In practice, this means a pre-planned start of the harvest and product release on the market. In this way, time, resources and products for plant protection are saved. As a benchmark for quality in the work, some average values have been included, which are: fruit weight, firmness, soluble solids, total acid content, content relationship soluble solids and total acidity and yield. For this study, the fruits of peach cv. 'Suncrest' in the location Vratišinec near Čakovec were used. The trees were covered with PVC Agritenax nets – yellow, white and red. The fruit of a total of 36 peach trees was sampled. The plantation served as a reliable indicator which is evidenced by laboratory and statistical analysis of the results shown in detail and explained in this paper. Since it is a new technology, we thoroughly investigated all of the positive and negative sides.

Keywords: peach, photo-selective nets, fruit quality

SADRŽAJ

1. UVOD 8

2. CILJ 9

3.PREGLED LITERATURE 10

3.1. Porijeklo i povijest uzgoja breskve 10

3.2. Botanička pripadnost 11

3.3. Ekološki uvjeti za uzgoj breskve 12

3.3.1. Klima 12

3.3.2. Tlo 12

3.3.3. Položaj 13

3.4. Kakvoća ploda breskve 13

3.4.1. Masa ploda 14

3.4.2. Boja ploda 14

3.4.3. Tvrdoća plodova 15

3.4.4. Topljiva suha tvar 15

3.4.5. Količina ukupnih kiselina 16

3.5. Uporaba mreža protiv tuče 17

4. MATERIJALI I METODE 20

4.1. Objekt istraživanja 20

4.2. Opis sorte 'Suncrest' korištene u istraživanju 21

4. 3. Metode rada 22

4.3.1. Određivanje mase ploda 22

4.3.2. Određivanje tvrdoće ploda ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3.3. Određivanje topljive suhe tvari 22

4.3.4. Određivanje ukupnih kiselina u plodu 22

4.3.5. Određivanje odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina 23

4.3.6. Statistička analiza 23
5. REZULTATI I RASPRAVA 24
5.1. Masa ploda 24
5.2. Tvrdoća plodova 25
5.3. Sadržaj topljive suhe tvari 26
5.4. Sadržaj ukupnih kiselina 27
5.5. Sadržaj odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina 28
5.6. Prirod 29
8. ZAKLJUČAK 30
9. LITERATURA 31

1. UVOD

Breskva spada u heliofitne biljne vrste (Mratinić, 2012.) te je osjetljiva na pojavukasnih proljetnih mrazeva (Kurtović i Maličević). Zbog toga je bitan pravilan odabir lokacije za uzgoj plodova visoke kakvoće.

Boja ploda je važan čimbenik za određivanje početka berbe te ovisi o količini osvjetljenja koje dopire do voćke (Layne, 2005). Osvjetljenje također utječe na kakvoću plodova pa tako plodovi koji su u uvijetima optimalnog osvjetljenja i na većim nadmorskim visinama imaju veću količinu šećera, a samim time i bolju kakvoću (Mratinić, 2012.).

Zbog toga dolazi do razvoja novih tehnologija gdje se koriste mreže protiv tuče različitog obojenja sa ciljem manipulacije spektrom svijetla (Stamps, 2009.). Mreže funkcioniraju na način da propuštaju različite spektre solarne radijacije te imaju mogućnost pretvaranja direktnog svijetla u raspršeno. Na taj način povoljno utječu na kakvoću plodova (Shahak i sur., 2009.).

Također se koriste u borbi protiv štetnika što s jedne strane umanjuje uporabu insekticida, dok sa druge strane moženegativno utjecati na količinu korisnih kukaca i prirodnih neprijatelja (Pajač Živković, 2014.; Did i sur., 2010.).

Kako bi ustanovili postoje li razlike u parametrima kakvoći između plodova dozrijelih ispod mreža različitog obojenja,pratili smo parametre kao što su masa ploda, topljiva suha tvar, ukupne kiseline, odnos topljive suhe tvari i ukupnih kiselina te urod. Rezultati su prikazani u radu.

Podaci za izradu ovog diplomskog rada su prikupljeni u nasadu u Vratišincu kod Čakovca u pokusu postavljenom za potrebe projekta LIFE 13 ENV/HR/000580 financiranog sredstvima Europske Unije kroz program Life+.

2. CILJ

Cilj ovog rada je istražiti razlike u kakvoći plodova breskve sorte 'Suncrest' ovisno o trima tipovima mreža (Agritenax crvena, Agritenax žuta i Agritenax bijela) ispod kojih su uzgajane.

3.PREGLED LITERATURE

3.1. Porijeklo i povijest uzgoja breskve

Vrsta: Breskva

Latinski naziv: *Prunus persica*

Sinonimi: Breska, briska, briskva, praskva

Breskva (*Prunus persica* L. Batsch) (Slika 1.) pripada redu *Prunoideae,* porodici *Rosaceae* sa drugim sličnim vrstama poznatih pod nazivom koštičavo voće (www.fruit-crops.com).

Potječe iz Kineskog gen centra i domestificirana je prije 4 – 5 000 godina (Aranzana i sur., 2010.). Kina je prema tome zemlja iz kojeg je potekla divlja breskva (*P. consociiflora*Schneid). Glavni put kretanja, odnosno rasprostranjivanja ove kulture iz Kine bio je put preko zapadnog mora, od Indije i Bliskog istoka, pa putem svile kroz Perziju odnosno današnji Iran (Janick, 2003.). Introducirana je u Mediteran iz Perzije, od 400. do 300. godine prije Krista (Layne i Bassi, 2008.).

Do Novog Svijeta breskva je došla sa istraživačima u 16. i 17. stoljeću. Portugalci su je uveli u Južnu Ameriku, dok su Španjolci to učinili na sjevernoj Floridi (www.fruit-crops.com).

Navodi se velika ranjivost germplazme roda *Prunus* na okolišni stres, klimatske promjene, globalno zagrijavanje zbog čega dolazi do slabije produkcije sjemena, učestale pojave štetnih insekata i bolesti, slabe mogućnosti regeneracije i kompeticije sa drugim dominantnim vrstama. Dodatni negativni čimbenik je i prekomjerno iskorištavanje u komercijalne svrhe. Pojačana urbanizacija koja je dosegla alarmantni nivo u sadašnjosti se manifestira na način da je bioraznolikost značajno ugrožena (Russell, 2003.).



Slika 1. Breskva (cv. 'Suncrest')

(foto: S. Gracin)

3.2. Botanička pripadnost

Od svih voćaka najviše je onih koji pripadaju porodici *Rosaceae,* kojoj pripada breskva.

Botanička pripadnost ove vrste je sljedeća :

Red: *Rosales*– ruže

Porodica: *Rosaceae* – ruže

Podporodica: *Prunoideae* – koštičave voćke

Rod: *Persica*

Vrsta: *Prunuspersica L. – breskva* (Štampar, 1966.).

Breskva je diploidna vrsta (stanica ili organizam s dva seta homolognih kromosoma) sa 2n=16 kromosoma, te ima jako mali genom (Baird i sur., 1996.).

Prema Das i sur. (2011.), rod *Prunus* obuhvaća oko 98 vrsta. Postoje tri podroda: *Amygdalus* (breskve i bademi), *Prunophora* (šljive i marelice) i *Carsus* (trešnje) koji su opće prihvaćeni. Najznačajniji predstavnici su *Prunus persica*, *Prunus armeniaca* Linnaeus, *Prunus salicina* Lindl., *Prunus domestica* Linnaeus, *Prunus americana* Marshall, *Prunus avium* Linnaeus, *Prunus cerasus* Linnaeus, *Prunus mahaleb* Linnaeus i druge. Do danas ih je poznato oko 400 do 430 vrsta iz roda *Prunus*.

Literatura navodi da je samo 89 vrsta navedeno u Genetskom istraživačko-informacijskom sustavu GRIS (GeneticResourceInformation System) (Das i sur., 2011.).

U nadolazećim stranicama bit će opisani ekološki uvjeti za uzgoj breskve na temelju podataka pronađenih u literaturi.

3.3. Ekološki uvjeti za uzgoj breskve

3.3.1. Klima

Od klimatskih elemenata na uspješnost uzgoja breskve najviše utječu temperatura i padaline. Najveće štete prilikom uzgoja breskve donosi pojava kasnih proljetnih mrazeva. Kritične temperature za breskvu u razdoblju dubokog zimskog mirovanja kreću se od - 20 do - 24°C. U fazi otvaranja pupoljaka kritične temperature se kreću od - 0,7 do - 5,5°C (Kurtović i Maličević).

Breskva je izrazito heliofitna biljka odnosno ljubitelj svijetla, te je bitno da se cjelokupni način uzgoja prilagodi što više, kako bi maksimalno iskoristila svijetlo. Svjetlosna energija je neophodna za porast mladica i grana, diferencijaciju pupova, te za obojenost i kakvoću plodova. U uvjetima optimalnog osvjetljenja na većim nadmorskim visinama plodovi su bolje obojeni i imaju bolju kakvoću, odnosno veću količinu šećera (Mratinić, 2012.).

3.3.2. Tlo

Aktivni sloj tla pogodan za uzgoj breskve treba biti dubok, rastresit, vodopropustan, s dobrim kapacitetom za zrak, vodu i toplinu. Tla trebaju biti lagana, pjeskovita ili pjeskovito-ilovasta. Optimalna pH vrijednost je od 6,0 do 7,0. Važno da tla na kojima se podiže nasad breskvi imaju manje od 5 % fiziološki aktivnog vapna (Krpina, 2004.).

Sljedeće istraživanje prikazuje kako uzgoj na glinovitim i karbonatnim tlima bez stabilnog navodnjavanja i sustava gnojidbe, utječe na vegetativna i generativna svojstva sorte breskve 'Suncrest' (*Prunus persica L. Batsch*), te na kakvoću i prehrambenu vrijednost ploda. Najniža prilagodljivost zabilježena je upravo na sorti 'Suncrest' cijepljenoj na podlogu 'Citation' (*P. persica* x *P. salicina*). Kakvoća ploda i prirod sorte 'Suncrest' cijepljene na podlozi'Ishtara' bili su najbolji. Najmanji plodovi su bili na podlozi GF677 (Giorgi i sur., 2005.).

3.3.3. Položaj

Optimalni položaji za uzgoj breskve su oni sa južnom ili jugozapadnom ekspozicijom zbog bržeg zagrijavanja u proljeće, te na taj način potiču raniji početak vegetacije, što se može negativno odraziti na prirod u slučaju čestih proljetnih mrazova (Krpina, 2004.).

Prema Vrsaljku (1999.) na otpornost cvjetnih pupova, cvjetova i netom zametnutih plodova kod breskve i nektarina najviše utječu brzina i vrijeme trajanja zahlađenja zbog čega je uzgoj na brežuljcima sa neprekidnim strujanje zraka najbolji odabir.

3.4. Kakvoća ploda breskve

Kakvoća plodova je pojam koji nije jasno definiran jer ovisi o samom proizvodu i ukusu potrošača (Garcia - Montiel i sur., 2010.), dok se po Jemriću (1996.) kakvoća plodova definira kao stupanj njihove pogodnosti za određenu namjenu. Najčešći pokazatelji kakvoće plodova jesu veličina, plodova, boja kožice, masa ploda, čvrstoća mesa, količina topljive suhe tvari i količina ukupnih kiselina i organoleptička svojstva (Romano i sur., 2006.).

Prema Baird i sur. (1996.) kakvoća, odnosno veličina ploda, boja mesa, sadržaj šećera i sadržaj kiselina genetski su uvjetovani.

Plod breskve sadrži najviše vode, bjelančevina, šećera (10%), mineralne soli, jabučne kiseline, vitamine (C, B1,B2, B6 i karoten). Pripisuju joj se ljekovita svojstva te se rabi kao diuretik i purgativ, pomaže radu želuca, crijeva i jetre, poboljšava krvnu sliku, a sok breskve je jako koristan kod srčane aritmije, lučenja želučane kiseline i za čišćenje organizma (Keršek i Savković, 2013.). Nutritivna vrijednost plodova breskve prikazana je u tablici 1.

Tablica broj 1. Prikaz nutritivne vrijednosti svježeg ploda breskve

	Nutritivne vrijednosti u 100 grama	**izraženo u %**
Ukupne masti	0g	0
Kolesterol	0g	0
Ukupna suha tvar*	10g	3
Proteini	1g	0
Vitamin A		7
Vitamin C		11
Kalcij		1

Izvor: www.NutritionData.com

*ukupna suha tvar uključuje količinu dijetalnih vlakana , te količinu šećera

3.4.1. Masa ploda

Masa ploda jedan je od pokazatelja kvalitete plodova breskve. Ovisi o broju plodova na rodnim izbojcima i gustoći sklopa (Marini i Sowers 1994.) stoga je prema Milatović i sur. (2010.) potrebno provesti pomotehničke zahvate tijekom vegetacije od kojih su najvažniji prorjeđivanje plodova i orezivanje grana kako bi se postigla odgovarajuća veličina i kakvoća plodova. Okolišni uvjeti kao što je pojava suše također imaju utjecaj na masu ploda. Najosjetljivija je završna faza ubrzanog rasta ploda (Berman i DeJong, 1996.) koju karakterizira snažan razvoj mezokarpa odnosno povećavanje volumena i mase ploda (Aliman i sur., 2013.). Pojavom suše dolazi do povećavanja sadržaja suhe tvari te koncentracije monosaharidaheksoze i alkohola sorbitola u plodu. Rezultat toga je povećanje indeksa slatkoće prije roka berbe što nije u cilju proizvodnje (Rahmati i sur., 2014.).

Autori Layne i Bassi (2008.) navode da masa ploda breskve varira. Pa tako plod divlje breskve može imati masu manju od 50 g, genotipovi koji dozrijevaju jako rano od 80 do 110 g, te oni preko 680 g. Prema istraživanju Batinić i suradnici (2010.) najmanju prosječnu masu ploda imala je sorta breskve 'Royalgem' 156 g, dok je masa ploda kod nektarine sorte 'Bigtop' iznosila 171,30 g, te 'Maria Laura' 167,80 g.

Kod breskve sorte 'Suncrest' prosječna masa ploda iznosi 200 g (http://werkosagro.com/)

3.4.2. Boja ploda

Sami nasadi breskve kao i svih ostalih voćaka mogu se zamisliti i kao veliki solarni receptori. Ovisno o starosti stabla, te gustoći nasada breskva može uhvatiti i do 80 % sunčevog svijetla tokom dana (Slika 3.). Osvjetljenje nasada daje za rezultat obojenje ploda koje predstavlja prioritetni čimbenik za određivanje berbe. Autor Layne (2005.)navodi kako plodovi koji se nalaze na vrhu krošnje i na perifernim dijelovima daju najbolje obojenje i sazrijevaju ranije upravo zbog najvećeg primanja sunčeva svijetla (Slika 2.). S druge strane plodovi koje se nalaze bliže deblu su manje obojeni i dozrijevaju kasnije. Zasjenjivanje negativno utječe na boju ploda i veličinu. Kako bi povećali prodiranje osvjetljenja navodi kako se može koristiti i reflektirajući plastični malč sličan aluminijskoj foliji koja se razvlači između redova u nasadu, te na taj način se reflektiraju sunčeve zrake. Na ovaj način se poboljšava obojenje plodova u nižim dijelovima krošnje (Layne, 2005).



Slika 2. Plod breskve

(foto: S. Gracin)



Slika 3. Osunčana krošnja

(foto: S. Gracin)

3.4.3. Tvrdoća plodova

Promjene u tvrdoći plodova koje nastaju tijekom zrenja u tkivu voća mogu se pripisati enzimatskom odvajanju staničnih stijenki (Maness i sur., 1992.). Prema autorima Tavarini i sur. (2011.) na tvrdoću ploda breskve utječe odabir podloge, ali i pravilno gospodarenje vodnim režimom.

Kod većine sorti breskve minimalna tvrdoća ploda kreće se od 4,5 kg/cm^2 do 5kg/cm^2. Plodovi predviđeni za čuvanje poželjno je da imaju tvrdoću oko 6 kg/cm^2 (www.poljoberza.net). Prema Pravilniku o kakvoći voća treba biti manja od 6,5 kg/cm^2 . Prosječna tvrdoća ploda kod sorte 'Platicarpa' iznosi 3,6 kg/cm^2 (Mihaljinić, 2013).

3.4.4. Topljiva suha tvar

Topljivu suhu tvar čine šećeri, organske kiseline, soli, aminokiseline i dr. Šećeri zajedno s kiselinama sudjeluju kao osnova formiranja okusa (Kalinić, 2006.). Okolišni uvjeti, kao što su temperatura, solarno zračenje, fotoperiod, oborine i sastav tla utječe na sadržaj šećera u plodu, kao i pozicija ploda unutar krošnje, mikroklimatski uvjeti, omjer lista i ploda te snaga generativnih izbojaka (Lopresti i sur., 2014). Također utječu i agrotehničke i pomotehničke mjere kao što je navodnjavanje, gnojidba i rezidba (Cirili i sur., 2016.).

Postoje brojni podaci u literaturi koji ukazuju na različite vrijednosti topljive suhe tvari između sorata. Tako, na primjer u istraživanju Byrne i sur. (1991.) između 12 genotipova, vrijednost varira od 8 ° Brix (sorta 'Jerseyqueen') do 16, 5 ° Brix (sorta 'Loring'). Prema Reigi

sur. (2013.) između 108 kultivara u Španjolskoj, velika je varijabilnost topljive suhe tvari navode vrijednosti od 9,5 do 19,8 ° Brix; autori Font i Forcada i sur. (2014.) usporedili su 94 kultivara te iznose vrijednosti od 12 do 18 ° Brix. Kod sorte 'Platicarpa' izmjerena vrijednost iznosi 15,1 °Brixa (Mihaljinić, 2013.), dok kod sorte 'Summerset' iznosi 16, 47 °Brixa (Nikolić i sur., 2016.). Prema Pravilniku o kakvoći voća da bi breskve i nektarine zadovoljile zahtjev zrelosti, refraktometrijski indeks mora biti veći ili jednak 8 °Brixa.

3.4.5. Količina ukupnih kiselina

Kiseline koje prevladavaju u zrelom plodu breskve su jabučna i limunska. Akumulacija tih metabolita u mesu ploda regulirana je tijekom razvoja plodova (Etienne i sur., 2002). U istraživanju Bae i sur. (2014.) prikazuju se varijacije u sadržaju organskih kiselina koje uključuju oksalnu, kininsku, jabučnu, šikiminsku i limunsku. Identifikacija ovih spojeva napravljena je pomoću HPLC metode (tekućinska kromatografija). Organske kiseline uglavnom se povećavaju u ranim fazama rasta ploda (30-60 dana nakon cvatnje) i smanjuju se sve dok plodovi ne budu u potpunosti zreli. Uspoređivane su vrijednosti kod marelice, šljive i breskve, gdje ukupna kiselost kod marelice iznosi 0.9, kod šljive 0.5, dok je kod breskve 0.3% izražene kao jabučna kiselina (Bae i sur., 2014). Autori Kader i sur. (1982.) prikazuju vrijednosti za ukupne kiseline i to sortu 'Carlson' koja iznosi 0,57 %, za sortu 'Andross' 0,49 %, te 'Halford' 0,65% izražene kao jabučna. Prema autoru Nikolić i sur. (2016.) vrijednost ukupnih kiselina kod sorte 'Summerset' iznosi 0,69% izražene kao jabučna kiselina .

Proučavana je sinteza organskih kiselina između breskve sorte 'Jalousia' i nektarine sorte 'Fantasia'. Količina jabučne kiseline bila je veća kod sorte 'Fantasia' nego kod sorte 'Jalousia' i to na kraju prve faze dozrijevanja. Tijekom druge faze dozrijevanja količina jabučne i limunske kiseline bila je veća kod sorte 'Fantasia' nego kod sorte 'Jalousia' (Moing i sur., 2003.).

3.5. Uporaba mreža protiv tuče

Mreže protiv tuče do sada su se koristile zbog zaštite od vremenskih neprilika, no u novije vrijeme se proučava njihova uloga u zaštiti od štetnika i djelovanje na kakvoću ploda (Slika 4.). Mreže smanjuju količinu sunčevog zračenja i tako djeluju na temperaturu i relativnu vlažnost zraka ispod njih. Obojene mreže (Slika 5.) intenzivno se testiraju prvenstveno zbog svoje mogućnosti manipulacije spektrom svijetla (Stamps, 2009.).

Po autorima Shahak i sur. (2004.) mreže protiv tuče povoljno utječu na kakvoću i prinos, te ukupnu agroekonomsku učinkovitost poljoprivrednih kultura. Dizajnirane su na način da filtriraju različite spektre solarne radijacije i/ili da pretvaraju direktno svijetlo u raspršeno (Shahak i sur., 2009.).



Slika 4. Agritenax crvena i žuta mreža

(foto: S. Gracin)



Slika 5. Agritenax bijela mreža

(foto: S. Gracin)

Pajač Živković (2014.) navodi kako je došlo do velikih klimatskih promjena zbog lošeg gospodarenja prirodnim resursima, pa je to uzrokovalo promjene u životnom ciklusu kukaca. Primjer za to je jabukov savijač, najznačajniji štetnik jabuke i kruške u Hrvatskoj, čije se ponašanje promijenilo. Ovaj štetnik se, u novije vrijeme, pojavljuje u mnogo većim populacijama i aktivan je tijekom cijele sezone uzgoja. Također se pojavio i problem rezistentnosti na insekticidezbog prevelikog korištenja istih (Pajač Živković, 2014.). Njezineriječi nas navode na zaključak da zbog ekonomskih kalkulacija (dobiti, profita) gubimo svoje prirodno, izvorno okruženje, kako za biljne vrste tako i nas same.

Upravo zbog toga se pojavila potreba da se potraže alternativna rješenja navedenih problema. Tako su se došle na tržište mreže koje se koriste kao fizička zapreka između kulture i štetnika. Korištenje ovih mreža je u primjeni u ekološkoj poljoprivredi. Mogu se rabiti i za zaštitu od nekih drugih štetnika kao što su: jabukova pepeljasta uš (*Dysaphis*

plantaginea (Passerini)), trešnjina muha (*Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)) i kruškina buha (*Cacopsylla pyri* (Linnaeus, 1758)). Mreže uzrokuju ometanje korisnih organizmama, odnosno prirodne neprijatelje kukaca kao što su primjerice božje ovčice, pauci, stjenice i osolike muhe (Pajač Živković, 2014.).

Autori Did i sur., (2010.) radili su istraživanje na jabuci sorte 'Granny Smith' i breskvi sorte 'Rolay Gala' u borbi protiv jabukove pepeljaste uši. Za potrebe istraživanja uzeli su po četiri reda voćaka te ih zaštitili sa bijelim polietilenskim Alt'Carpo mrežama (veličine oka: 3x7.4 mm). Jedan red od svake kulture je ostavljen ne pokriven te se koristio kao kontrola. Rezultati pokazuju kako mreže smanjuju broj i dinamiku populacije navedenog štetnika. Mreže su zatvorene u rano proljeće na početku razvojne faze štetnika. Zanimljiv je podatak da korištenje mreža također smanjuje trajanje napada jabukove pepeljaste uši za 7-10 dana. Kao negativne strane mreža ističu kako njihovo korištenje negativno utječe na količinu i bogatstvo prirodnih neprijatelja. Kako bi se pronašao najbolji način za zaštitu voćaka od štetnika još uvijek je potrebno pronaći najbolju kombinaciju fizičkih i bioloških metoda (Did i sur., 2010.).

U cilju praćenja štetnika unutar mreža koriste se feromonske klopke (Slika 6.), te se na taj način provjerava učinkovitost samih mreža. Kao biološki način suzbijanja određenih štetnika unutar mreža mogu se puštati i korisni insekti kao i mikrobiološki preparati (Guanieri i sur., 2012.).



Slika 6. Feromonski mamci unutar mreža

(foto: S. Gracin)

Kao pozitivne strane mreža protiv tuče možemo nabrojiti:

a. spriječavanje šteta od tuče
b. moguća manipulacija spektrom svijetla (stabilizira prodor ultraljubičastih zraka)
c. smanjene štete od sunca
d. ravnomjerna obojenost
e. manje vjetra u nasadu
f. služi kao fizička barijera u borbi protiv štetnika
g. koristi se kao alternativa insekticidima i pesticidima
h. pomaže poljoprivredniku u svim godišnjim dobima
i. daje rješenja za potrebnu svrhu (ovisno o cilju)

Kao negativne strane mreža protiv tuče možemo reći da:

a. zasjenjenje može negativno utjecati na razvoj boje ploda
b. smanjuje količinu prirodnih neprijatelja (pčele,božje ovčice i dr.)
c. povećava troškove (skup sustav zaštite)
d. nije isplativo na malim površinama

4. MATERIJALI I METODE

Rezultati ovog istraživanja temelje se na plodovima breskve sorte 'Suncrest'. Za potrebe istraživanja u nasadu postavljene su tri repeticije (AT1, AT2, AT3), na tri različita mjesta i prekrivene Agritenax mrežama različitog obojenja, sa širinom oka 2.4x4.8 mm.. A to su: Agritenaxžuta, Agrinenax bijela i Agritenax crvena. Mreže su proizvod tvornice AGRITENAX SRL (Eboli, Italija). Mrežama su pokrivena stabla breskve sorte 'Suncrest' i to po tri jedinke, jedna do druge. Tako da smo ukupno imali po tri različita uzorka i tri stabla ispod mreže jedne boje, što znači da su navedeni podaci napravljeni na populaciji od 36 stabala. Plodovi ispod žutih mreža su ubrani 6. kolovoza 2015. Godine, dok su plodovi ispod crvenih i bijelih mreža ubrani 11. kolovoza 2015., zbog kasnijeg dozrijevanja.

4.1. Objekt istraživanja

U istraživanju su uključeni uzorci (plodovi) sorte 'Suncrest', cijepljene na vegetativnoj podlozi, na lokalitetu Vratišinec u okolici Čakovca. Nasad je posađen na razmak 4x3 m Uzgojni oblik breskvi je vaza kao što je prikazano na slici 7.



Slika 7. Nasad na lokalitetu Vratišinec u okolici Čakovca

(foto: S. Gracin)

4.2. Opis sorte 'Suncrest' korištene u istraživanju

Sorta 'Suncrest' porijeklom potječe iz SAD točnije iz Kalifornije. Nastala je kao hibrid između *Almar* x *Gold Dust*. U procesu proizvodnje je od 1959. godine. Sazrijeva u drugoj polovici mjeseca kolovoza i to prosječno 17-19 dana poslije sorte 'Redhaven'. Stablo je umjerene bujnosti, sa okruglom krošnjom.

Plodove donosi redovito. Što se tiče niskih temperatura relativno je otporna. Za uzgoj dobre rezultate postiže kako na južnim tako i na sjevernim područjima.

Plod sorte 'Suncrest' je krupan, prosječne mase preko 210 g, pretežito okruglog oblika (Slika 8.). Osnovna boja pokožice je intenzivno žuta do žuto zelena. Meso ploda je žute boje sa crvenim prugama, meso je čvrsto pa stoga jako dobro podnosi transport i manipulacijuplodovima (Slika 9.) (Mratinić, 2012.).





Slika 8., Slika 9. Okrugli oblik plodova; Box palete za transport

(foto: S. Gracin)

4. 3. Metode rada

Prikupljeni podaci su obrađeni na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.

4.3.1. Određivanje mase ploda

Istraživanja mjerenja mase ploda (g) provedena su na analitičkoj vagi (MettlerToledo P1210).

4.3.2. Određivanje tvrdoće ploda

Tvrdoća ploda mjerena je pomoću penetrometra marke PCE PTR-200 (PCE DeutschlandGmbH, Meschede, Germany) promjera sonde 7,9 mm, a dobiveni rezultati izraženi su u vrijednosti kg/cm^2.

Na taj se način određuje pravovremeni početak berbe. Funkcionira po principu da se svakom plodu na ekvatoru ploda na četiri nasuprotna mjesta odstranjeni kožica, te se pritiskom penetrometra do dubine 8 mm mjeri tvrdoća svakog ploda (Fruk, 2014). Može se definirati kao otpor pulpe voća na penetraciju sile (Lafuente i sur., 2014).

4.3.3. Određivanje topljive suhe tvari

Topljiva suha tvar mjerena je digitalnim refraktometrom marke Atago Pal-1 (ATAGO CO., LTD. Tokyo, Japan), gdje se dobivena vrijednost izražava u ° Brix – a.

4.3.4. Određivanje ukupnih kiselina u plodu

Sadržaj ukupnih kiselina određuje se metodom titracije sa otopinom natrijeva hidroksida 0,1 M uz indikator brom tibol blau do promjene boje. Količina uzorka korištena u ovoj metodi iznosi 5 ml. Formula za izračunavanje ukupnih kiselina:

$$\% \text{ ukupnih kiselina} = (V \times F \times G) / D \times 100$$

Gdje je:
- V - volumen utrošene lužine pri titraciji (mL)
- F - faktor otopine lužine
- G - faktor kiselina koja je najzastupljenija (za jabučnu kiselinu 0,067) (g/mL)
- D - masa uzorka u titriranoj tekućini (g)

Rezultat prikazuje sadržaj ukupnih kiselina koje se izražavaju u %, ali se može izraziti i u gramima kiseline u 100 g ili 100 mL proizvoda (Voća i sur., 2011.).

4.3.5. Određivanje odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina

Odnos topljive suhe tvari i ukupnih kiselina izračuna se iz dobivenih vrijednosti količine topljive suhe tvari i ukupnih kiselina određenih prethodno opisanim postupcima. Kao što sam naslov navodi, matematički se podijele rezultati topive suhe tvari sa rezultatima ukupnih kiselina (TST/UK) (Dobričević i sur., 2014.).

4.3.6. Statistička analiza

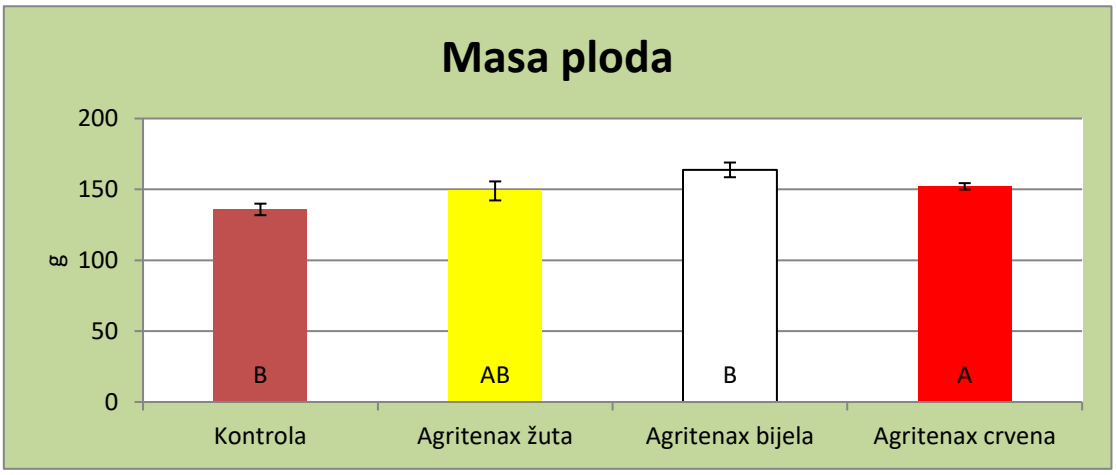
Statistička obrada podataka obavljena je u statističkom paketu SAS verzije 9.4 (Carey, NC, USA) metodom analize varijance i LSD testom uz razinu značajnosti $p \leq 0,05$.

5. REZULTATI I RASPRAVA

5.1. Masa ploda

Na temelju analiziranih rezultata izrađen je grafikon 1. iz kojeg se vide vrijednosti prosječne mase ploda ovisno o boji Agritenax mreže.

Grafikon 1. Prikaz mase ploda ispod Agritenax mreža



*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P ≤ 0,05)

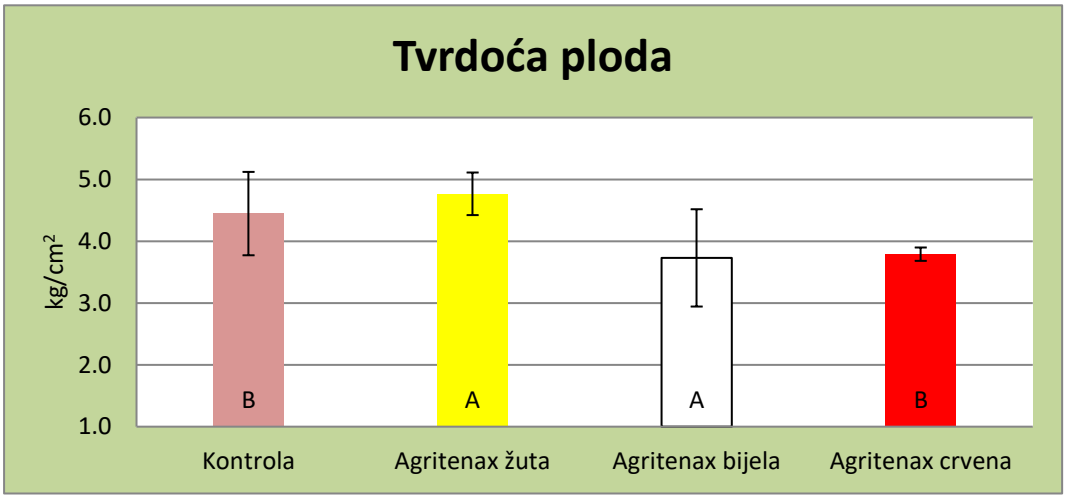
Rezultati pokazuju kako plodovi koji su sazrijevali ispod mreže bijele boje imaju najveću izmjerenu prosječnu masu ploda 163,76 g, zatim plodovi ispod crvene mreže 152,13 g, te najmanja izmjerena prosječna masa ploda zabilježena je ispod mreža žute boje sa vrijednosti od 148, 91 g. Razlike su vidljive između mreža crvene boje u odnosu na mreže bijele boje i kontrole, ali nema razlike između bijele , žute i kontole.

Za istraživanu sortu prema podacima u literaturi internet izvora http://werkosagro.com/ masa ploda je 200 g, dok prema Mratiniću (2012.) iznosi više od 210 g što prikazuje veću masu od one dobivene u rezultatima. Usporedbe radi, prema podacima iznesenim u istraživanju autora Mihaljinića (2013.) prosječna masa ploda za sortu 'Platicarpa' iznosi 141, 64 g, dok prema istraživanju Batinić i suradnici (2010.) među sortama breskve i nektarine najmanju prosječnu masu ploda imala je sorta breskve 'Royalgem' 156 g, sorta nektarine 'Bigtop' iznosila je 171,30 g, te 'Maria Laura' 167,80 g. Rezultati i literaturni navod o masi ploda slažu se sa tvrdnjom autora Layne i Bassi (2008.) da masa ploda breskve varira.

5.2. Tvrdoća plodova

Promatrajući dobivene rezultate tvrdoće ploda za ove četiri varijante, iz grafikona 2. može se zaključiti da prosječna tvrdoća plodova vidljivo varira između 3,73 kg/cm^2 do 4,77 kg/cm^2. Najveća prosječna tvrdoća ploda zabilježena je na plodovima ispod Agritenax žute mreže (4,77 kg/cm^2), te postoje vidljive statističke razlike u tvrdoći između žute i crvene boje mreže, kao i kontrole. Plodovi dozrijeli ispod Agritenax bijele mreže imali su tvrdoću od 3,73 kg/cm^2 te nešto veću vrijednost ispod Agritenax crvene mreže 3,79 kg/cm^2, dok kod kontrole iznosi iznosi 4,45 kg/cm^2.

Grafikon 2. Prikaz prosječne tvrdoće ploda ispod Agritenax mreža



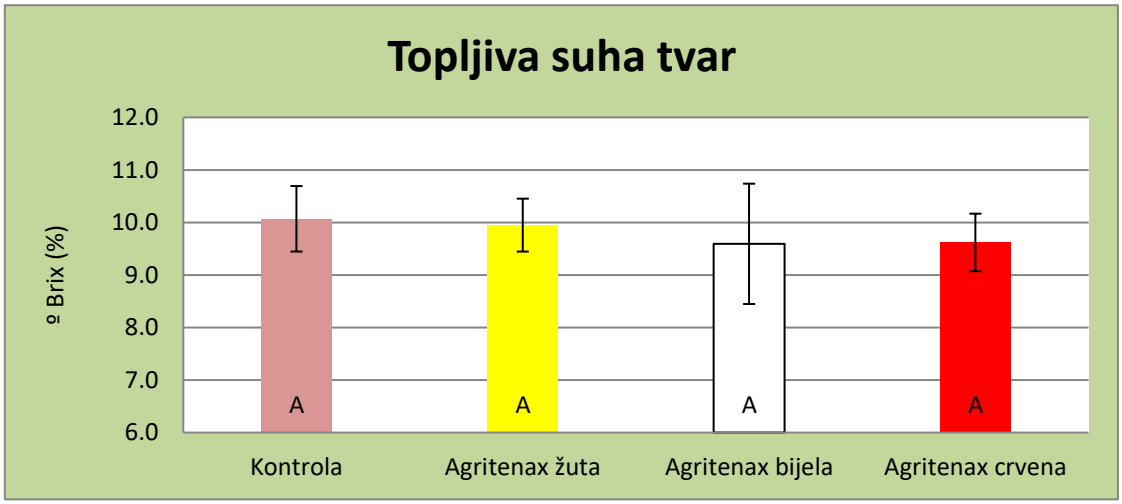
*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P ≤ 0,05)

Iz grafikona vidimo da nema razlike između plodova dozrijelih ispod mreža žute i bijele boje, ali one se razlikuju od mreža crvene boje i kontrole. Prema literaturi većina sorti breskve ima minimalnu tvrdoću ploda od 4,5 kg/cm^2 do 5kg/cm^2 (www.poljoberza.net), dok prema Pravilniku o kakvoći voća treba biti manja od 6,5 kg/cm^2 što se podudara s dobivenim rezultatima. Prema Mihaljiniću (2013.) istraživanjima na sorti 'Platicarpa' dobiveni su rezultati za prosječnu tvrdoću ploda od 3,6 kg/cm^2.

5.3. Sadržaj topljive suhe tvari

U grafikonu 3. prikazane su vrijednosti topljive suhe tvari.

Grafikon 3. Prikaz prosječne topljive suhe tvari ispod Agritenax mreža



*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P ≤ 0,05)

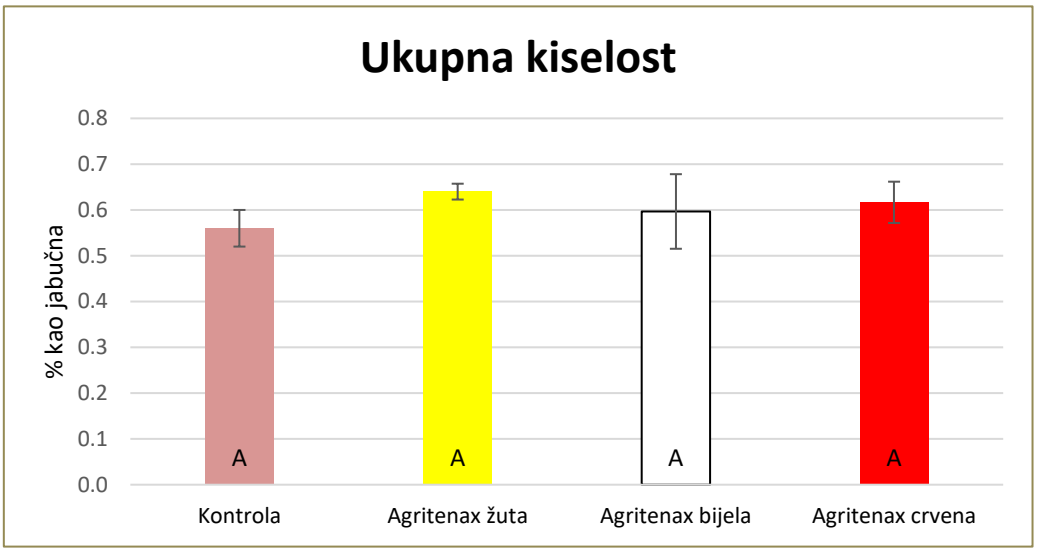
Prema dobivenim rezultatima možemo vidjeti da je prosječna izmjerena topljiva suha tvar u kontroli 10,07 °Brixa, dok ispod Agritenax mreža žute boje dobili rezultate od 9,95 °Brixa, zatim slijede plodovi ispod Agritenax crvenih mreža sa 9,62 °Brixa, te ispod Agritenax bijelih sa rezultatom od 9,59 °Brixa. Prema tome zaključujemo kako mreže nemaju utjecaj na količinu topljive suhe. Prema Byrne i sur. (1991.) na među različitim genotipovima vrijednost varira od 8 °Brix (sorta 'Jerseyqueen') do 16, 5 °Brix (sorta 'Loring'). Autori Reig i sur. (2013.) između 108 kultivara ustanovili su veliku varijabilnost topljive suhe tvari te navode vrijednosti od 9,5 do 19,8 °Brix; autori Font i Forcada i sur. (2014.) usporedili su 94 kultivara te iznose vrijednosti od 12 do 18 °Brix. Kod sorte 'Platicarpa' izmjerena vrijednost iznosi 15,1 °Brixa (Mihaljinić, 2013.), dok kod sorte 'Summerset' iznosi 16, 47 °Brixa (Nikolić i sur., 2016.).

Prema Pravilniku o kakvoći voća da bi breskve i nektarine zadovoljile zahtjev zrelosti, refraktometrijski indeks mora biti veći ili jednak 8 °Brixa.

5.4. Sadržaj ukupnih kiselina

Grafikon 4. prikazuje prosječne vrijednosti ukupnih kiselina.

Grafikon 4. Prikaz ukupnih kiselina ploda ispod Agritenax mreža



*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P = 0,05)

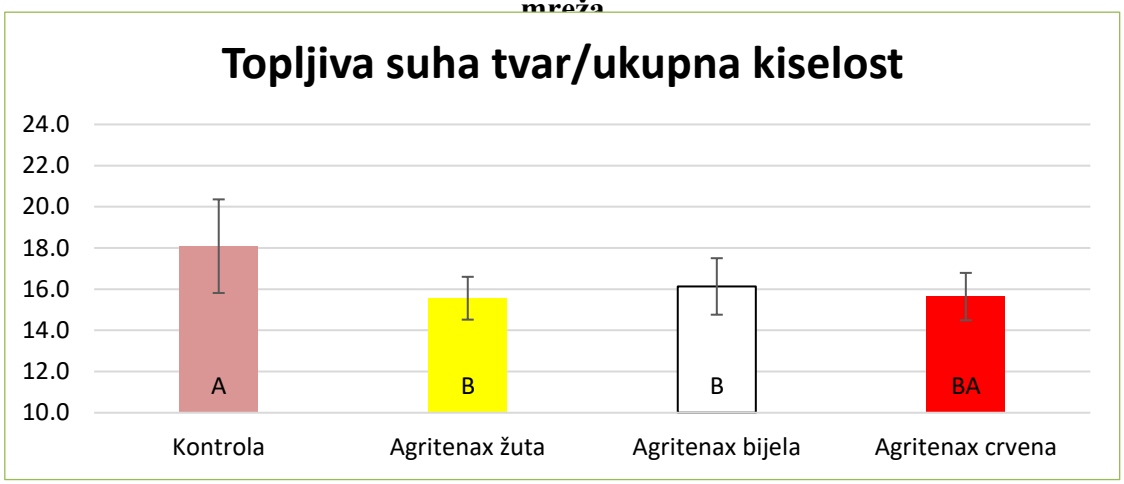
Pa tako, ispod Agritenax mreža žute boje prosječna izmjerena vrijednost ukupnih kiselina iznosi 0,64%, ispod Agritenax mreža crvenog obojenja 0,62 %, dok ispod Agritenax mreže bijele boje 0,60 %, te kod kontrole 0,56 % izražene kao jabučna kiselina. Prema tome nema značajnih razlika između mreža u prosječnim vrijednostima ukupnih kiselina.

U istraživanju Bae i sur. (2014.) uspoređivane su vrijednosti kod marelice, šljive i breskve, gdje ukupna kiselost kod marelice iznosi 0.9 %, kod šljive 0.5%, dok je kod breskve 0.3 % izražene kao jabučna kiselina što je niže u odnosu na rezultate dobivene u ovom istraživanju. Međutim autori Kader i sur. (1982.) prikazuju vrijednosti za sortu 'Carlson' koja iznosi 0,57 %, za sortu 'Andross' 0,49 %, te 'Halford' 0,65% izražene kao jabučna,te autori Nikolić i sur. (2016.) iznose vrijednost ukupnih kiselina kod sorte 'Summerset' 0,69 % izražene kao jabučna što je mnogo bliže dobivenim rezultatima.

5.5. Sadržaj odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina

Grafikon 5. prikazuje sadržaj odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina.

Grafikon 5. Prikaz odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina ispod Agritenax mreža



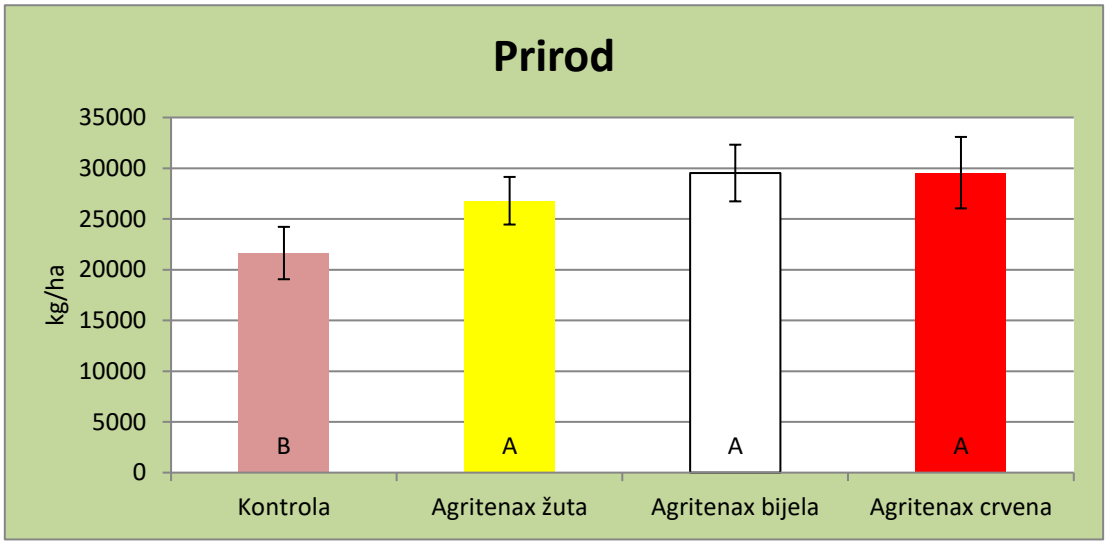
*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P = 0,05)

Kod plodova u kontroli rezultat odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina iznosi 18,09 nakon čega slijede plodovi ispod Agritenax mreža bijele boje sa 16,13, te plodovi ispod Agritenax crvenih mreža čiji odnos iznosi 15,64, te ispod mreža žute boje sa rezultatom od 15,56. Prema rezultatima vidimo kako postoji razlika između kontrole te žutih i bijelih mreža.

5.6. Prirod

Količina priroda se mjerila na terenu. Nakon branja svakog pojedinačnog stabla, plodovi su odmah izvagani. U sljedećem grafikonu 6. prikazani su rezultati priroda te su dobiveni sljedeći rezultati.

Grafikon 6. Prikaz prosječnog priroda ispod Agritenax mreža



*Ista slova označuju da nema statistički značajnih razlika (LSD P = 0,05)

Iz rezultata je vidljivo da je prosječan prirod ispod Agritenax crvenih mreža 29 562,24 kg/ha, zatim ispod Agritenax bijelih mreža 29 525,22 kg/ha, te ispod Agritenax žutih mreža 26 794,83 kg, dok kod kontrole iznosi 21 639,49 kg/ha. Iz dobivenih rezultata možemo zaključiti kako je prosječan urod na kontrolnim stablima najmanji. Vidljivo je kako bilo koja od ovih vrsta mreža daje veći urod u odnosu na kontrolna stabla čiji su plodovi dozrijevali bez prekrivanja mrežama.

8. ZAKLJUČAK

Određivanje parametara kakvoće važno je da bi mogli zaključiti koji tip navedenih mreža najbolje utječe na svojstvo kvalitete. Na temelju istraživanja došli smo do zaključaka.

Plodovi koji su dozrijevali ispod mreža bijele boje dali su najbolje rezultate. Kod ovog tipa mreže zabilježene su najveće izmjerene vrijednosti prosječne mase ploda (163,76 g) te odnosa topljive suhe tvari i ukupnih kiselina (16,13), ali nije utvrđena značajna razlika u odnosu na druge mreže, dok je prinos bio nešto niži u odnosu na tip mreže crvenog obojenja.

Značajno manja vrijednost priroda utvrđena je kod kontrole (21 639,49 kg/ha) u odnosu na vrijednost ispod mreža crvene (29 562,24 kg/ha), bijele (29 525,22 kg/ha) i žute (26 794,83 kg) boje.

Također zaključujemo kako različita obojenja mreža nemaju utjecaj na masu ploda, sadržaj topljive suhe tvari, ukupnih kiselina te na omjer topljive suhe tvari i ukupnih kiselina koji su glavni čimbenici formiranja okusa.

Novijim tehnologijama možemo unaprijediti neke korake u proizvodnji, no smatram da je upravo povratak izvornim idejama o konceptu poljoprivrede ključ uspjeha za budućnost, što potvrđuje i sve veća potražnja i ponuda proizvoda temeljenih na načelima ekološke poljoprivrede.

9. LITERATURA

1. Aliman J., Džubur A., Hadžiabulić S., Skender A., Manjgo L. (2013). Etape sazrijevanja plodova autohtonih i introduciranih genotipova trešnje na području Mostara. 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma. Dubrovnik. Hrvatska 821-825
2. Aranzana M.J., Abbassi EL-K., Howad W., Arus P. (2010). Genetic variation, population structure and linkage disequilibrium peach commercial varieties. BioMed Central Genetetics 11(69): 1-12
3. Bae H., Yun S.K., Yoon I.K., Nam E.Y., Kwon J.H., Jun J.H. (2014).Assessment of organic acid and sugar composition in apricot, plumcot, plum, and peach during fruit development. Journal of Applied Botany and Food Quality 87:24-29
4. Baird W.V., Ballard R.E., Abbott A.G. (1996). Progress in Prunus Mapping and Application of Molecular Markers to Germplasm Improvement. HortScience 31(7):1099-1106
5. Batinić I., Vego D., Šaravanja P. (2010). Gospodarska svojstva introduciranih sorata na području Gabele. Glasnik zaštite bilja 5
6. Berman M.E., DeJong T. M. (1996). Water stress and crop load effects on fruit fresh and dry weights in peach (*Prunus persica*). Tree Physiology. 16: 859-864
7. Byrne D.H., Nikolic A., Burns E. (1991). Variability in Sugar, Acid, Firmness and Color Characteristics of 12 Peach Genotypes. Journal of American Society for Horticultural Science 116(6):1004-1006
8. Cirili M., Bassi D., Ciacciulli A. (2016). Sugars in peach friut: a breading perspective. Horticulture Research 3:15067
9. Das B., Singh N.A., Singh P. (2011). Prunus diversity early and present development: A review. Internacional Journal od Biodiversity and Conservation 3(14):721-734
10. Did H., Sauphanor B., Capowiez Y. (2010). Effect of codling month exclusion nets on the rosy apple aphid *Dysaphis plantaginea*, and its control by natural enemies. Crop Protection 29(12):1502-1503
11. Dobričević N., Voća S., Šic Žlabur J., Ćališ LJ., Galić A., Pliestić S. (2014). Nutritivna vrijednost soka šljive sorte 'Stanley'. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma. Dubrovnik. Hrvatska 667- 670

12. Etienne C., Moing A., Dirlewanger E., Raymond P., Monet R., Rothan C. (2002).Isolation and characterization of six peach cDNAs encoding key proteins in organic acid metabolism and solute accumulation: involvement in regulating peach fruit acidity. Physiologia Plantarum114:259–270

13. Font i Forcada C., Gradziel T.M., Gogorcena Y., Moreno M.A. (2014). Phenotypic diversity among local Spanish and foreign peach and nectarine [Prunus persica (L.) Batsch] accessions. Euphytica 197:261-277

14. Fruk, G. (2014) Uloga toplinskih tretmana i sastava pektina u pojavi ozljeda plodova nektarine (*Prunus persica* var. *nectarina* Ait.) od niskih temperatura tijekom čuvanja. Doktorski rad. Agronomski fakultet Zagreb

15. Garcia-Montiel F., Serrano M., Martinez-Romero D., Alburquerque N. (2010). Factors infuencing fruit set and quality in different sweet cherry cultivars. Spanish Journal of Agricurtural Research0 8(4):1118-1128

16. Giorgi M., Capocasa F., Scalzo J., Murri G., Battino M., Mezzetti B. (2005). The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality and nutrition in the peach (cv. 'Suncrest'). Scientia Horticulturae 107:36-42

17. Guanieri D., Maini G., Molari G., Rondelli V. (2012). Development perspective of electronic system in pest control strategies. International Conference Ragusa Shwa. Bologna. Italy 438-445

18. Janick J. (2003). History of Asian horticultural technology. Acta Horticulturae 620: 19-32

19. Jemrić T. (1996). Kvaliteta plodova trešanja (*Prunus avium* L.). Pomologia Croatica 2, (1-4): 63-77

20. Kader A.A., Heintz C.M., Chordas A. (1982). Postharvest Quality of Fresh and Canned Clingstone Peaches as Influenced by Genotypes and Maturity at Harvest. Journal of American Society of Horticulture Science 107(6):947-951

21. Kalinić V. (2006) Kemija mediteranskog voća i tehnologija prerade, Skripta I. dio, Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu, Split

22. Keršek E., Savković D. (2013). Domaće rakije i likeri. Begen, Zagreb

23. Krpina, I. (2004). Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb

24. Kurtović M., Maličević A. Savremena tehnologija uzgoja trešnje i breskve. Štampa Bemust, Sarajevo

25. Layne D.R. (2005). Let There Be Light,The American Fruit Grower 62

26. Layne D.R., Bassi D. (2008). The Peach: Botany, Production and Uses. AMA Dataset Limited, Ujedinjeno Kraljevstvo

27. Lafuente V., Herrera L.J., del Mar Perez M., Val J., Negueruela I. (2014). Firmness prediction in Prunus persica 'Calrico' peaches by Visible/short wave near infrared spectroscopy and acustic measurements using optimized linear and non-linear chemometric models 95:2033-2040

28. Lopresti J., Goodwin I., McGlasson B., Holford P., Golding J. (2014). Variabilityinsizeandsolublesolidsconcentrationinpeachesandnectarines. In:HorticulturalReviews (J. Janick,eds),Wiley-Blackwell, New Jersey, 253–311

29. Maness N.O., Brusewitz G.H., McCollum T.G. (1992). International Variation in Peach Fruit Firmness. HortScience 27(8):903-905

30. Marini R.P., Sowers D.L. (1994). Peach Weight is Influenced by Crop Density and Fruiting Shoot Lenght but not Position of the Shoot. Journal of American Society for Horticultural Science 119(2):180-184

31. Mihaljinić, K. (2013) Mogućnost kemijskog prorjeđivanja breskve-nektarine (*Prunus persica var. nucipersica Schneid*). Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet Osijek

32. Milatović D., Nikolić D., Đurović D. (2010). Variability, heritability and correlations of some factors affecting productivity in peach. HortScience 37(3):79–87

33. Moing A., Rothan C., Svanella L., Just D., Diakou P., Raymond P., Gaudillère J-P., Monet R. (2003). Role of phosphoenolpyruvate carboxylase in organic acid accumulation during peach fruit development. Physiologia Plantarum 108:1–10

34. Mratinić E. (2012). Breskva. Budućnost, Beograd

35. Nikolić D., Radović A., Rakonjac V. (2016) Fruit quality of promising peach hybrids. 51. hrvatski i 11. međunarodni simpozij agronoma. Opatija. Hrvatska 437-441

36. Pajač Živković I. (2014). Nove mogućnosti suzbijanja jabukova savijača (New possibilities for codling moth control). Gospodarski list 20:56-57

37. Rahmati M., Vercambre G., DavarynejadG., Bannayan M., Azizi M., Génard M. (2014.). Water scarcity conditions affect peach fruit size and polyphenol contents more severely than other fruit quality traits. Journal of the Science of Food and Agriculture 95:1055-1065

38. Reig G., Inglesias I., Gatius F., Alegre S. (2013). Antioxidant capacity, quality and anthocyanin and nutrient contents of several peach cultivars [Prunus persica (L.) Batsch] grown in Spain. Journal of Agricultural and Food Chemistry 61(26):6344-57

39. Romano G.S., Cittadini E.D., Pugh B., Schonten R. (2006). Sweet cherry quality in the horticultural production chain. Stewart Postharvest review2(6):1-9(9)

40. Pravilnik o kakvoći voća, Narodne Novine 114/08, MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, RIBARSTVA I RURALNOG RAZVOJA

41. Russell K. (2003). EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (Prunus avium). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy

42. Shahak Y., Gussakovsky E.E., Gal E., Ganelevin R. (2004). COLORNETS: CROP PROTECTION AND LIGHT-QUALITY MANIPULATION IN ONE TECHNOLOGY. Acta Horticulturae 659:143-151

43. Shahak Y., Ratner K., Zur N., Offir Y., Matan E., Yehezkel H., Messika Y., Posalski I.,Ben-Yakir D. (2009). PHOTOSELECTIVE NETTING: AN EMERGING APPROACH IN PROTECTED AGRICULTURE. Acta Horticulturae 807:79-84

44. Stamps R.H. (2009).Use of Colored Shade Netting in Horticulture. HortScience, 44 (2): 239-241

45. Štampar K. (1966). Opće voćarstvo. Sveučilište u Zagrebu

46. Tavarini S., Gil M.I., Tomas-Barberan F.A., Buendia B., Remorini D., Guidi L. (2011). Effects of water stress and rootstocks of fruit phenolic composition and physical/chemical quality in Suncrest peach. Annals of Applied Biology 158:226-233

47. Voća S., Dobričević N., Šic Žlabur J. (2011) Priručnik za vježbe iz modula Prerada voća i povrća. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 12,24-26

48. Vrsaljko A. (1999). Osjetljivost sorata bresaka i nektarina prema pozebi cvjetova i netom zametnutih plodova u ekološkim uvijetima Ravnih kotara. Pomologia Croatica 5:1-4

INTRENET IZVORI

49. <http://werkosagro.com/rasadnik/breskva/suncrest/>. Pristupljeno 25.ožujka 2015.

50. <www.NutritionData.com>. Pristupljeno 20. prosinca 2015.

51. <www.poljoberza.net/AutorskiTekstoviJedan.aspx?ime=ARJ003_2.htm&autor=12>. Pristupljeno 10. siječnja 2016.

52. <http://www.fruit-crops.com/peach-prunus-persica/>. Pristupljeno 25. ožujka 2015.