POMOLOŠKE ZNAČAJKE GENOTIPOVA OBLAČINSKE VIŠNJE (Prunus cerasus L. var. Oblačinska) U ISTOČNOJ SLAVONIJI

Vuković, Dominik

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:628354

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Dominik Vuković, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, Vinogradarstvo, Vinarstvo

Smjer Voćarstvo

POMOLOŠKE ZNAČAJKE GENOTIPOVA OBLAČINSKE VIŠNJE (*Prunus cerasus L. var. Oblačinska*) U ISTOČNOJ SLAVONIJI

Diplomski rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Dominik Vuković, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, Vinogradarstvo, Vinarstvo

Smjer Voćarstvo

POMOLOŠKE ZNAČAJKE GENOTIPOVA OBLAČINSKE VIŠNJE (*Prunus cerasus L. var. Oblačinska*) U ISTOČNOJ SLAVONIJI

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
3. mr.sc. Mirko Puljko, član

Osijek, 2014.

Zahvala

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Aleksandru Stanisavljeviću za stručno vođenje diplomskog rada i na vremenu koje je odvojio da bi ovaj rad bio uspješno završen.

Hvala Poljoprivrednom institutu Osijek i predstojniku Odjela za voćarstvo Krunoslavu Dugaliću što su mi omogućili korištenje podataka prikupljenih tijekom dugogodišnjeg rada na klonskoj selekciji Oblačinske višnje.

Hvala obitelji i supruzi koji su mi pružili potporu.

autor

SADRŽAJ

1. Uvod 6
2. Pregled literature 7
   2.1. Proizvodnja višnje u Hrvatskoj i svijetu 7
   2.2. Sistematska pripadnost i porijeklo 7
      2.2.1. Genetska varijabilnost i rad na selekciji 8
   2.3. Oblačinska višnja 9
      2.3.1. Morfologija i organogeneza 10
      2.3.2. Podloge za višnju 14
   2.4. Agroekološki uvjeti 16
      2.4.1. Klima 16
      2.4.2. Tlo 18
      2.4.3. Položaj 18
3. Materijal i metode rada 19
   3.1. Lokalitet 19
   3.2. Objekt istraživanja 19
   3.3. Sorte - genotipovi u pokusu 20
      3.3.1. Rexelle 20
      3.3.2. Haimanova konzervna 20
      3.3.3. Cigančica 21
      3.3.4. Oblačinska OS 21
      3.3.5. Oblačinska 18 22
      3.3.6. Oblačinska JA-2 22
      3.3.7. Oblačinska 6 23
      3.3.8. Oblačinska D-6 23
   3.4. Klima lokaliteta 24
   3.5. Fenološka mjerenja 28
   3.6. Pomološka mjerenja 29
   3.7. Kemijske osobine ploda 30
4. Rezultati 31
5. Rasprava 40
6. Zaključak 46
7. Literatura 48

8. Sažetak 51
9. Summary 52
10. Popis tablica 53
11. Popis slika 54
12. Popis grafikona 55
13. Popis shema 56

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMETATION CARD

1. Uvod

Višnja (*Prunus cerasus L.*) predstavlja voćnu vrstu koja ima vrlo važnu ulogu u proizvodnji i preradi voća prije svega što se plodovi koriste u raznim vidovima gdje dobivaju dodanu vrijednost. Višnja se po proizvodnji među kontinentalnim voćnim vrstama nalazi na sedmom mjestu u svijetu. Prosječna proizvodnja u razdoblju od 2001-2008. godine iznosila je 1,1 milijun tona. Vodeća zemlja po proizvodnji višnje je Rusija, gdje se proizvede oko 200.000 t, što čini 17% ukupne svjetske proizvodnje. Za njom slijede Poljska sa udjelom od 15%, Turska 13%, Ukrajina 12%, SAD 10% i Srbija sa 7% od ukupne svjetske proizvodnje. U Hrvatskoj ima cca 136.093 stabala višanja. Prema priopćenju Državnog zavoda za statistiku ukupna proizvodnja višanja u RH u 2011. godini je iznosila 10.739t, a u 2012. godini 5.965t. Višnja je jedna od rijetkih voćnih vrsta kod koje je zabilježen konstantan rast proizvodnje i sadnje novih površina.

U Hrvatskoj se višnja uzgaja u dva proizvodna područja: u kontinentalnom dijelu Hrvatske i u sredozemnom dijelu, odnosno u Dalmaciji. Sa obzirom na postojeće preradbene kapacitete u RH trenutno nedostaje između 500 i 1000 hektara nasada višanja.

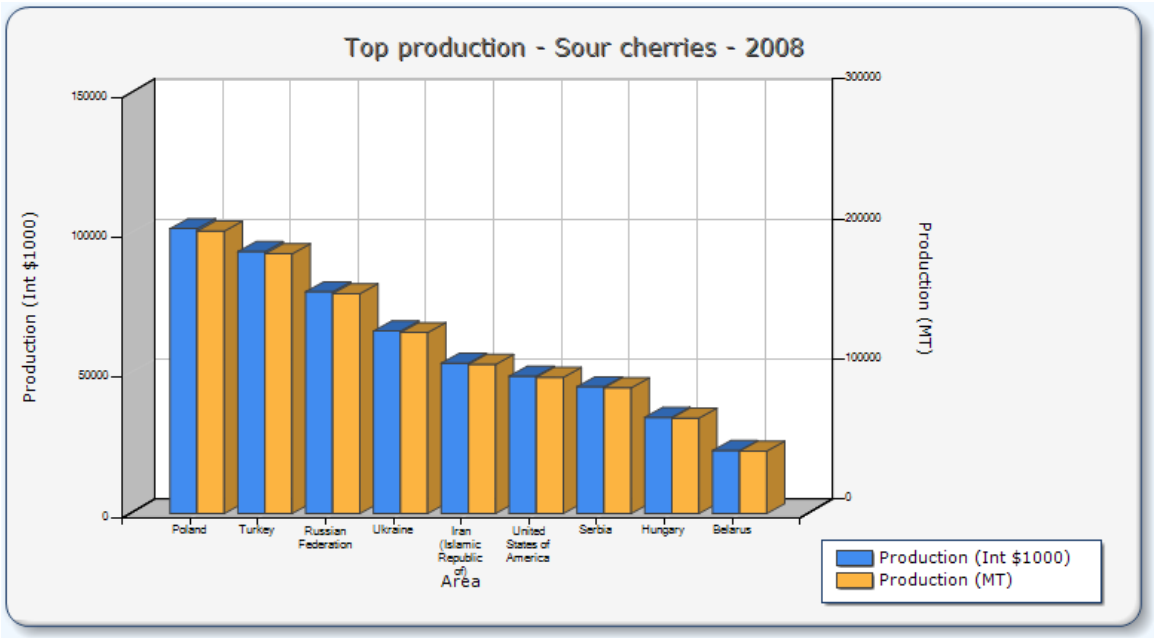
Velika varijabilnost unutar populacije Oblačinske višnje nalaže potrebu selekcije najboljih genotipova. Klonska selekcija koju provodimo na Poljoprivrednom institutu Osijek ima za cilj izdvojiti iz populacije Oblačinske višnje one genotipove koji se razlikuju u bitnim pozitivnim agronomskim svojstvima. Jedan od vrlo bitnih ciljeva klonske selekcije trebao bi produžiti vrijeme dozrijevanja, odnosno izdvojiti genotipove koji imaju različito vremenski determinirano dozrijevanje kako bi se na najbolji način mogla dinamizirati berba i upotreba skupe mehanizacija koja se koristi prilikom berbe.

Cilj ovoga istraživanja je evaluacija i odabir najboljih genotipova radi uvođenja istih u daljnju proizvodnju i komercijalizaciju.

2. Pregled literature

2.1. Proizvodnja višnje u Hrvatskoj i svijetu

Svjetska proizvodnja višanja kreće se oko 530.000 tona. Višnja se gotovo isključivo uzgaja na sjevernoj zemljinoj hemisferi. Među kontinentima najveći proizvođač je Europa sa 71% ukupne svjetske proizvodnje. Za njom slijede Azija sa 20 % i Sjeverna Amerika sa 9 %. Najveći rast proizvodnje u posljednjih 20 godina bilježi se u Aziji i Europi (Milatović i sur., 2011.). U Hrvatskoj se višnja uzgaja najviše u kontinentalnom dijelu. Godišnja proizvodnja višanja se u razdoblju od 2003. godine do 2012. godine kretala između **3851 t** u 2005. godini do **10739 t** u 2011. godini dok je prosječna godišnja proizvodnja oko **6000 t** (DZS, 2013). Od ukupne proizvodnje višanja izvozi se oko 80 % domaće proizvodnje u svježem ili smrznutom stanju, a manje u obliku poluprerađevina u alkoholiziranom, pasteriziranom stanju, ili kao koncentrirani sokovi.



Grafikon 1. Količina i vrijednost proizvodnje višnje glavnih proizvođača u svijetu, 2008. (izvor: http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx)

2.2. Sistematska pripadnost i porijeklo

Rehder, (1974.) je dao jednu najčešće prihvatljivu sistematiku koja višnje svrstava u porodicu *Rosaceae*, potrporodicu *Prunoideae* i rod *Prunus*. Dalja sistematika izdvaja iz roda *Prunus* podrod *Cerasus* koji se dalje dijeli na nekoliko sekcija od koje su za selekciju višanja najvažniji *Eucerasus*, *Mahaleb* i *Mikrocerasus*. Watkins, (1976.) smatra da prve vrste

Prunusa potječu iz centralne Azije te da su ostale vrste (*Avium, Cerasus* i *Fruticosa)* prvi derivati *Prunusa.* Pored botaničke klasifikacije postoji i pomološka klasifikacija višanja. Ta biološko - pomološka klasifikacija dijeli višnje prema veličini lista, krupnoći ploda (krupni, srednji, sitni), boji soka, čvrstoći ploda, tipu rasta, cvatnji, dozrijevanju itd. (Puškar, 2005).

Točno porijeklo Oblačinske višnje do danas nije poznato. Oblačinska višnja je populacija koja je dobila ime po mjestu Oblačina koje se nalazi između Niša i Prokuplja u južnoj Srbiji. Postoji mišljenje da su je u Oblačinu donijeli doseljenici iz Vojvodine (Pavičević, 1976). Mišić (1989.) navodi da je postojeća populacija Oblačinske višnje uglavnom nastala vegetativnim razmnožavanjem i to izdancima. Ne treba međutim isključiti mogućnost da je i generativni način razmnožavanja utjecao na širenje ove populacije. Sve to uvjetovalo je da Oblačinska višnja prema navodima Mišića, danas predstavlja heterogenu populaciju višnje. De Candolle (1886.) smatra da višnja potječe iz područja od Kaspijskog jezera do Istanbula. Hendrick (1915.) smatra da je to područje znatno šire i da se prostire od Švicarske i Jadranskog mora na zapadu, Njemačke na sjeveru do Kaspijskog jezera na jugoistoku.

2.2.1. Genetska varijabilnost i rad na selekciji

Unutar hrvatske populacije Oblačinske višnje provedena je primarna evaluacija i inventarizacija potencijalnih klonskih kandidata koji pokazuju veliku fenotipsku varijabilnost. Zbog dugogodišnje nekontrolirane reprodukcije i neprovođenja sustavne selekcije, populacija Oblačinske višnje predstavlja smjesu srodnih, ali međusobno različitih genotipova nastalih spontanim mutacijama, pa čak i razvojem samoniklih sjemenjaka. Opažene različitosti nisu isključivo rezultat utjecaja različitih podloga, ekologijskih uvjeta, zdravstvenog stanja i agrotehničkih mjera, nego postoji korelacija fenotipske, kemijske i genetske različitosti (Dugalić i sur., 2011.) Fenotip je mjerljivo svojstvo (morfološka ili biokemijska osobina) nastalo kao rezultat međudjelovanja genotipa i okoliša. Fenotip je izraz genotipa tj. genetskog nasljeđa koje organizam nosi, ali na fenotip utječe i okolina. Genotip je zbroj svih nasljednih faktora (gena) koji određuju nasljedna svojstva nekog organizma. Kažemo da genotip predstavlja ukupnu materijalnu osnovu nasljeđa.

Oblačinska višnja nije čista sorta već populacija velikog broja klonova (genotipova), stoga se javljaju problemi pri njenom razmnožavanju i eksploataciji (Milatović i sur., 2011.). Tako se događa da u proizvodnim nasadima imamo situaciju da stabla Oblačinske višnje cvjetaju u različito vrijeme, da je rok dozrijevanja neujednačen i da je kvaliteta ploda različita. Iz tih

razloga neprestano se vrši klonska selekcija ove sorte i izdvajaju se stabala sa najboljim gospodarsko tehnološkim karakteristikama (Milatović i sur., 2011.).

Dosadašnja istraživanja populacije Oblačinske višnje u Hrvatskoj pokazala su fenotipsku različitost unutar populacije, ali suprotno očekivanjima, homogenost na genetskoj razini. Fenotipska varijabilnost unutar klonskih kultivara posljedica je okolinskih (abiotskih i biotskih) utjecaja, ali i spontanih mutacija uzrokovanih prirodnim mutagenim agensima. Učestalost tih mutacija je u funkciji starosti sorte i njezine rasprostranjenosti (Viljevac i sur., 2009.).

2.3. Oblačinska višnja

Opća odlika Oblačinske višnje je slaba bujnost, mali habitus krošnje, samooplodnost i velika i redovna rodnost (Milutinović i Nikolić, 1997.). Zbog redovite rodnosti, visokih uroda i kvalitete ploda ubrzo se proširila po cijeloj Hrvatskoj, te je i kod nas postala vodećom sortom-populacijom (Puškar, 2005). Prema odnosima oplodnje višnje se obično dijele na tri grupe (Mišić, 2002).

- Samooplodne (Oblačinska, Rexelle, Haimannova konzervna, Kelleris...)
- Djelomično samooplodne (Čačanski rubin, Montmorency, Maraska…)
- Stranooplodne (Kereška)

Oblačinska višnja je samooplodna voćna vrsta i za kvalitetno postizanje visokog uroda (15-20 t/ha) potrebno je zametanje oko 30% plodova (Nyeki i sur., 2003.). Oplodnja je s jedne strane uvjetovana genetskim osobinama sorte, a s druge strane vremenskim prilikama u razdoblju cvatnje (Milatović i Nikolić, 2011.).

Biološke osobine populacije: slabe do srednje bujnosti, sa okruglastom i gustom krošnjom. Ima kompaktan habitus i odlikuje se kratkim internodijima. Listovi su sitni i tamno zelene boje. Relativno je otporna na mrazeve i sušu. Podnosi i nešto lošija zemljišta. Izrazito je samooplodna. Vrlo rano prorodi obično u drugoj godini nakon sadnje. Rađa redovno i obilno.

Karakteristike ploda: U odnosu na standardne sorte višanja kao što su Rexelle i Haimanova konzervna, Oblačinska višnja ima relativno sitan plod. Plod je okruglastog oblika, tamnocrvene boje. Krupnoća ploda sa stajališta prerade ne predstavlja bitnu osobinu, posebice se ističe da je veličina ploda u selekciji višanja od manjeg značenja, jer gotovo sva

proizvodnja tog voća odlazi u različite oblike prerade (Puškar, 2002). Plod Oblačinske višnje je sitan, ali sa izraženim kvalitetnim karakteristikama mesa ploda i soka. Pogodan je za preradu u najrazličitije proizvode (Nikolić i sur., 2011.).

Prema istraživanju (Puškar, 2005) u predselekcijskom radu 1993. godine masa ploda istraživanih stabala kretala se od 2.49 do 4.66 g. Može se reći da su to vrijednosti koje upućuju na domete variranja plodova s obzirom na ekološke uvjete, genetski potencijal, agrotehniku i pomotehniku. Masa ploda je jedna od najvažnijih pomoloških osobina koja pored drugih čimbenika u velikoj mjeri utječe na visinu uroda. Pavičević (1976.) navodi da u zavisnosti od intenziteta oplodnje i godine masa ploda kod Oblačinske višnje može biti od 2.8 do 4.0 g. Milutinović i sur., (1980.); Ogašinović i sur., (1985.); Nikolić i sur., (2011.); Chavarov, (1967.) i Puškar, (2002.) navode da je masa ploda varirala između 2,2 g i 4.01 g. Plodovi višanja u svom rastu slijede dvostruku sigmoidnu krivulju (Puškar, 2005).

Milutinović i sur., (1980.) i Puškar, (2002.) u svojim istraživanjima navode da se randman kretao od 68 do 91%. Puškar (2002.) tvrdi da na randman značajno utječe genetsko ustrojstvo samog genotipa i da je pod vrlo malim utjecajem vanjskih čimbenika.

Od kemijskih svojstava najveće značenje ima količina topive suhe tvari i ukupnih kiselina. Puškar (2002.); Pavičević (1976.); Ogašinović i sur., (1985.) i Milovankić (1985.) iznose podatke da se količina topive suhe tvari kretala između 11 i 18.8% brixa. Miletić (2011.) navodi da je sadržaj ukupnih kiselina iznosio između 1.4 i 2.0%.

Vrijeme dozrijevanja: U odnosu na standardne sorte višanja kao što su Rexelle i Haimanova konzervna, Oblačinska višnja dozrijeva 10-15 dana ranije od istih, ali je unutar populacije Oblačinske višnje zabilježeno različito dozrijevanje. Obično dozrijeva krajem druge dekade lipnja.

2.3.1. Morfologija i organogeneza

Morfologija proučava oblik, građu i funkciju pojedinih organa. Organi se dijele na vegetativne i generativne. Vegetativni organi služe za održavanje života jedinke. To su korijen, stablo i list. Stablo je diferencirano na dva dijela; deblo i krošnju. Krošnja se sastoji od grana i grančica i nosi na sebi pupove, listove, cvjetove i plodove. Generativni organi su cvijet, plod i koštica. Osnovna uloga ovih organa je opstanak vrste (Milatović i sur., 2011.).

Budući da višnja plodonosi na dvogodišnjim i trogodišnjim prirastima, potrebno je poznavati sve kategorije prirasta kako bi istovremeno mogli kontrolirati rast i plodonošenje. Imajući u vidu činjenice da se različiti odnos između rasta i rodnosti uspostavlja spontano na stablu ovisno o periodu uzrasta, da se diferencijacija generativnih pupova odvija u vegetaciji koja prethodi plodonošenju, za pravilno održavanje odnosa između rasta i rodnosti, potrebno je poznavati biološke karakteristike svake pojedine sorte.

Tip organogeneze rodnog drveta podrazumijeva period za koji se bočni vegetativni pup (poluskeleta ili nosača rodnog drveta), pri određenom položaju u prostoru i prema provodnici, diferencira u generativni pup. Analiza ponašanja pupova u plodonošenju obuhvaća i determinaciju položaja cvjetnih pupova na nosaču rodnog drveta, kao i karakter prirasta koji se iz ovih pupova formira.

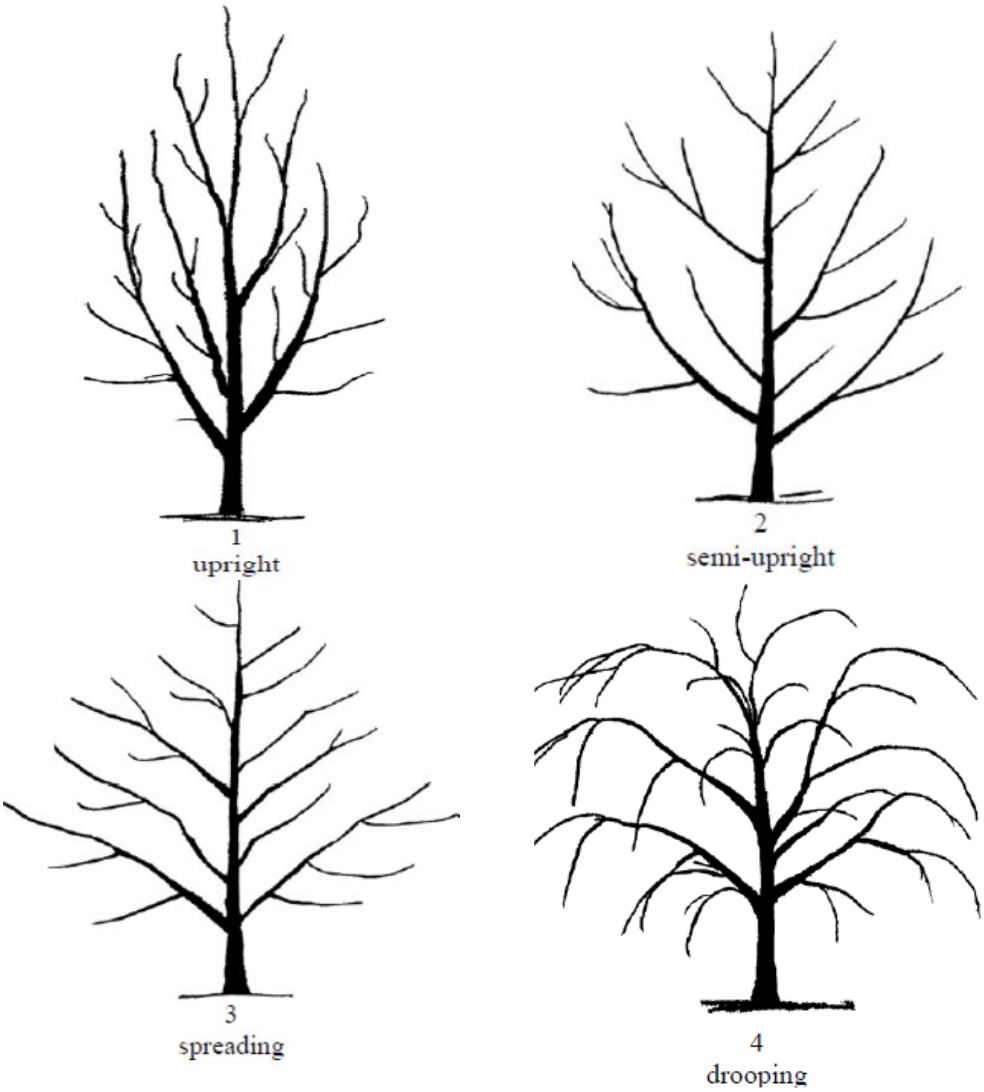
Dakle, tip organogeneze rodnog drveta daje nam odgovor na pitanje gdje i kada će se formirati generativni pupovi, odnosno rodne grančice. Na osnovu toga može se odrediti koji odnos na stablu ili rodnim nosačima treba uspostaviti između rodnih grančica i vegetativnih prirasta da bi se osiguralo redovito plodonošenje.

Korijen - je vegetativni organ koji raste neograničeno vrhom u zemljištu. Uloga mu je da pričvršćuje voćke u zemljištu, apsorbira vodu i u njoj otopljene mineralne tvari, služi za skladištenje rezervnih hranjivih tvari (škrob, bjelančevine, masti). Prema porijeklu može biti generativni (pravi) i vegetativni (adventivni). Glavna masa generativnog korijenja je na dubini od 40-80cm, a neke žile mogu ići i do dubine 2-3 m.

Deblo - je dio stabla koji se nalazi između korijenovog vrata i prve skeletne grane. Uloga debla je da: nosi krošnju i održava je u uspravnom položaju koji je najpovoljniji za korištenje sunčeve svjetlosti, provodi ascedentno mineralne tvari iz korijena u krošnju i descedentno organske tvari iz listova ka korijenu, vrši skladištenje rezervnih hranjivih tvari. Visina debla u intenzivnom voćarstvu ovisi o izboru uzgojnog oblika i načinu berbe. Kod mehanizirane berbe deblo se formira do 80-100 cm visine.

Krošnja - predstavlja razgranati dio stabla. Sastoji se od skeletnih i poluskeletnih grana i obrastajućih grančica. Produžnica debla naziva se provodnica ili centralna grana. Iz nje izrastaju grane I reda (osnovne, ramene, skeletne). Iz njih se razvijaju grane II reda, a iz ovih

grane III reda (poluskeletne grane). Tip rasta kod višnje je od iznimne važnosti iz razloga odabira same tehnologije proizvodnje koja polazi od načina berbe višanja, izbora uzgojnog oblika, razmaka sadnje odabira sorte/klona i podloge. Tipovi rasta krošnje prema UPOV deskriptorima (International union for the protection of new varieties of plants) se dijele na slijedeće; **tip I. uspravan** (upright), **tip. II. poluuspravan** (semi-upright), **tip III. široki** (spreadig) i **tip IV. padajući** ili pendulasti (dropping) tip rasta.



Shema 1. Tipovi rasta višnje (izvor: UPOV Cherry descriptors) (www.**upov**.int/edocs/tgdocs/en/tg230.pdf)

Shema 1 prikazuje tip rasta koji je vrlo važan iz razloga odabira načina mehanizirane berbe. Danas je na tržištu dostupno više izvedbi uređaja za berbu odnosno kombajniranje ili trešnju višnje. Tip rasta polu-uspravan je najbolje prilagođen kombajnima za berbu plodova jer imaju relativno uže krošnje koje kombajn može dohvatiti, te ne dolazi do lomova skeletnih

grana, dok su široki i pendulasti tipovi rasta više prilagođeni tresačima za berbu višanja.

Rodne grančice - kod višnje postoje tri tipa rodnih grančica; svibanjske kitice, kratke rodne grančice i duge rodne grančice.

Svibanjske kitice su najznačajnije rodne grančice višnje. Duge su 2-10 cm. Na vrhu imaju jedan vegetativni pupoljak oko kojeg se nalazi 2-6 gusto raspoređenih cvjetnih pupova. Kod višnje svibanjske kitice traju od 4-6 godina nakon čega odumiru.

Kratke rodne grančice imaju dužinu do 15 cm. Vršni pup je vegetativni, a sa strane se nalaze pojedinačni cvjetni pupovi.

Duge rodne grančice imaju dužinu od 15-50 cm. Pri njihovoj osnovi su raspoređeni pojedinačni cvjetni pupovi, dok se u gornjem dijelu nalaze vegetativni pupovi. Sorte koje pretežno rađaju na dugim rodnim grančicama su Rexelle i Haimanova konzervna i one su sklone ogoljavanju grana od baze. Sorte koje rađaju na svibanjski kiticama i na dugim rodnim grančicama su Oblačinska i Kelleris.

Pupovi - predstavljaju točke rasta voćaka. Prema položaju mogu biti terminalni (vršni) i lateralni (bočni) koji se formiraju u pazušcu lista. Prema funkciji dijele se na vegetativne i generativne. Vegetativni se dijele na drvne, lisne, latentne (spavajuće) i adventivne. Generativni (reproduktivni, cvjetni) pupovi razlikuju se od vegetativnih po tome što su krupniji i zaobljenijeg oblika. Oni su po tipu složeni, što znači da se iz jednog pupa razvija više cvjetova, obično 2-4 cvijeta.

List - je jedan od osnovnih vegetativnih organa biljaka, koji ima ograničeno rastenje. U njemu se odvijaju značajni fiziološki procesi: fotosinteza, disanje i transpiracija. Oblačinska višnja ima sitan do srednje krupan list sa prosječnom površinom oko 26 cm^2 (Fotirić, 2009). Oblik lista može biti lancetast, eliptičan i široko eliptičan.

Cvijet - je skraćeni ne razgranati izdanak ograničenog rastenja, čiji su listovi preobraženi radi spolnog razmnožavanja. Višnja ima dvospolne (hermafroditne) cvjetove, što znači da se u istom cvijetu nalaze muški i ženski spolni organi, prašnici i tučak.

Plod - je generativni organ koji se poslije oplodnje razvija iz plodnice. Biološka uloga mu je da štiti sjeme do sazrijevanja i doprinosi njegovom širenju. U voćarstvu plod predstavlja jestivi dio voćke koji se koristi za ishranu u svježem ili prerađenom stanju. Botanički tip ploda kod višnje je koštunica (drupa). S obzirom da je perikarp izgrađen od jednog plodnog listića (karpele) ova koštunica je po tipu monokarpna. Perikarp je jasno diferenciran na tri sloja egzokarp (pokožica), mezokarp (meso) i endokarp (koštica).

Koštica - se razvija nakon oplodnje iz sjemenog zametka. Osnovna biološka uloga joj je održavanje vrste. Pored toga, koštica u voćarstvu ima značaj za stvaranje novih sorti i podloga kao i u rasadničarskoj proizvodnji za dobivanje generativnih podloga (sijanaca). Koštica se sastoji od sjemenjače, endosperma i klice.

2.3.2. Podloge za višnju

Višnje se danas uzgajaju na različitim podlogama: divlja trešnja (*Prunus avium* L.), rašeljka (*Prunus mahaleb*), CAB 6P, MaxMa Delbard 14 Brokforest (*Prunus mahaleb x Prunus avium*).

Divlja trešnja - vrapčara (*Prunus avium L.*)

Najviše je primjenjivana podloga za trešnju. Razvija stabla bujna rasta, lijepo oblikovane piramidalne krošnje. Raste na različitim tipovima tala, a dolazi u kontinentalnom i mediteranskom području. Ova podloga razvija snažne, dobro razgranate korijenove mreže koje duboko prodiru u tlo, a rasprostire se dosta i u širinu. Kompatibilitet između divlje trešnje i sorti višanja je zadovoljavajući. Prikladna je podloga za nešto teža tla u odnosu na sjemenjak rašeljke. Vrlo je osjetljiva na umornost tla ako se na njoj uzgajaju u voćnjaku trešnje poslije trešanja ili voćaka općenito. Osim toga treba istaći da je korijen ove podloge vrlo tolerantan na gljive Phytophthora spp. i Armillaria mellea, osjetljiv na Pseudomonas spp. i Verticillium, dok je osrednje osjetljiva prema raku korijena (Agrobacterium tumefaciens). Pored toga iskazuje osjetljivost na Coccomyces hiemalis. Na njoj cijepljene sorte trešanja i višanja kasnije dolaze u produktivnu dob, a zatim redovito i obilno rađaju.

Rašeljka (*Prunus mahaleb L.*)

Odavna se prakticira za podlogu pri uzgoju sorti trešanja i višanja. U prirodi dolazi na dobro dreniranim tlima. Najviše je ima u mediteranskom području. Rašeljka je vrlo polimorfna. U Njemačkoj je izdvojena samooplodna rašeljka. Najprikladniji su tipovi sa sitnijim listovima, jer je utvrđena korelacija između veličine lista i otpornosti korijena na asfiksiju. Otporniji je korijen rašeljke sa sitnijim lišćem. Rašeljka razvija snažnu korijenovu mrežu s puno debelog skeletnog korijenja (Miljković, 1962). Korijenje rasprostire relativno plitko, ali je ono ipak otporno prema suši. Otpornost prema suši uvjetovana je, naime anatomsko-morfološkim ustrojstvom korijena. I dok dobro podnosi sušu vrlo je osjetljiva prema suvišku vode u tlu, odnosno asfiksiji korijena. U težim glinenim tlima gdje povremeno dolazi do stagnacije vode ili slabije prozračnosti, brzo uslijedi ugušenje korijena, koje potom brzo počinje trunuti pa se voćke suše. Stoga je rašeljka prikladna podloga samo za dobro drenirana tla lakšeg teksturnog sastava. Na njoj cijepljene sorte trešanja i višanja imaju slabiju bujnost nego na divljoj trešnji, a ranije dolaze u produktivnu dob. Osim toga ova podloga dobro podnosi i karbonatna tla. Inače su na rašeljki stabla nešto kraćeg vijeka nego na divljoj trešnji. Treba istaći da je sjeme rašeljke dobre klijavosti (80 - 90 %). Korijen joj je tolerantan na *Pseudomonas spp*., srednje osjetljiv na *Agrobacterium tumefaciens*, a osjetljiv na *Phytophthoru spp*. Inače je tolerantna podloga na *Coccomyces hiemalis*. Prema nematodama je osrednje osjetljiv korijen i to na *Meloidogyne spp*. *Pratylenchus vulnus* i *Pratylenchus penetrans*.

CAB 6 P (*Prunus cerasus L.*)

Podloga je dobivena selekcijskim radom u Institutu za voćarstvo Sveučilišta u Bolonji. Odlikuje se dobrim ukorjenjivanjem. Može se razmnožavati mikropropagacijom, zelenim reznicama i korijenovim izdancima. U rasadniku je srednje bujnosti. Razvija guste korijenove mreže, a korijenje se pretežno pliće rasprostire. Sklona je razvitku korijenovih izdanaka. Srednje dobro učvršćuje stabla u tlu. Prikladna je za zbitija i teža tla. Srednje je otporna prema feroklorozi, ali je osjetljiva na nedostatak vlage u tlu. Korijen joj je osjetljiv prema gljivici *Armillaria mellea*, a tolerantan prema *Phytophthori* i *Verticillumu*, dok je slabo osjetljiv prema *Agrobacterium tumefaciens*. Ima dobar afinitet sa brojnim sortama. Trešnje na njoj cijepljene imaju za 20-30% slabiju bujnost nego na sjemenjacima *Prunus aviuma*, što dakako ovisi o plodnosti tla i sustavu uzdržavanja tla u voćnjaku. Prikladna je za uzgoj trešanja u srednje gustom sklopu uz 400 - 600 stabala/ha.

MaxMa Delbard 14 Brokforest (*Prunus mahaleb L. x Prunus avium L.*)

Podlogu je dobivena u Lyle Brooks na Sveučilištu u Oregonu, križanjem rašeljke *Prunus mahaleb* s divljom trešnjom (Mazzard) *Prunus avium*. Srednje slabo se ukorjenjuje. Razmnožava se mikropropagacijom. Korijenova mreža je vrlo dobro razgranata, a rasprostire se duboko i ima veliko skeletno korijenje. Ne razvija puno korijenovih izdanaka, katkada je bez izdanaka, a dobro učvršćuje stabla u tlu. Dobro se prilagođava različitim tlima, uključujući i nešto malo teža tla. Uspijeva i na karbonatnim tlima jer je otporna prema feroklorozi. Također se adaptira i na uvjete slabije opskrbe tla vlagom. Korijen joj je osjetljiv prema raku *Agrobacterium tumefaciens*, a otporan, odnosno tolerantan na *Pseudomonas*. Osrednje je osjetljiva prema gljivici *Phytophthora spp*.

2.4. Agroekološki uvjeti

Da bi voćke mogle davati visoke urode i dobru kvalitetu plodova potrebno ih je uzgajati u odgovarajućim agroekološkim uvjetima. Pravilan izbor vrsta, sorti i podloga za određene ekološke uvjete jedan je od presudnih čimbenika koji utječu na kasniju rentabilnost proizvodnje.

2.4.1. Klima

Klima predstavlja prosječno stanje meteoroloških prilika na određenom području kroz duže vremensko razdoblje. Da višnja ima specifične zahtjeve prema klimi pokazuju strogo određeni areali njena rasprostranjena općenito, pa tako i u našoj zemlji. Klimatski čimbenici koji imaju najveći značaj za uzgoj su temperatura, svjetlost, vlaga i vjetar.

Temperatura - Oblačinska višnja dobro podnosi niske temperature, pa se vrlo rijetko dogodi da u periodu dubokog zimskog mirovanja pozebe. Osim toga njeni cvjetovi i netom zametnuti plodovi otporniji su prema niskim temperaturama od ostalih sorti višanja. Zahvaljujući dugom zimskom mirovanju i velikoj stabilnosti fizioloških procesa u to vrijeme višnja može podnijeti do -40 °C. No, to se ne može ipak uzeti kao prag apsolutnih minimalnih temperatura za velik broj kulturnih sorti. Naime, postoji velika razlika u osjetljivosti pojedinih sorti višanja prema pozebi. Nakon toplijih razdoblja, krajem siječnja i početkom veljače, a zatim ponovo nakon jačih zahlađenja krajem veljače može doći do pozebe cvjetnih pupova uz temperature od -25 °C, a katkada i uz više. U vrijeme kretanja vegetacije, a posebno u doba cvatnje, višnja stradava od niskih temperatura na -2 °C do -3 °C. Višnja je dosta otporna prema visokim temperaturama do 35 °C. U odnosu na sumu inaktivnih temperatura za neophodno mirovanje prije cvatnje višanja u našoj zemlji, a naročito u kontinentalnom području, praktično nema problema. Isto je tako dostatna suma topline za dozrijevanje i postizanje dobre kvalitete plodova većine sorti, a posebice Oblačinske višnje.

Svjetlost - Mlada stabla višanja osjetno reagiraju na dug svjetlosni dan, tako što im mladice bujnije rastu. Starija stabla ne reagiraju na dužinu osvjetljenja (fotoperiodizam). Za dobru kvalitetu i visoku rodnost neophodna je dobra osvijetljenost svih dijelova krošnje. Na bolju osvijetljenost stabala može se utjecati: pravcem redova, izborom uzgojnog oblika i rezidbom, optimalnim razmakom sađenja, izborom ekspozicije.

Voda je medij u kojem se odvijaju svi fiziološki procesi u biljci i putem kojeg se odvija sav transport asimilata i mineralnih tvari kroz biljku tako da je opskrbljenost voćke vodom važan element u uzgoju voća. Ukupna količina oborina tijekom godine nije podatak koji može procijeniti prikladnost područja za uzgoj voća. Ukupna količina oborina tijekom vegetacije sigurniji je podatak iako i on sa sigurnošću ne može dati ocjenu prikladnosti područja. Ukupna količina oborina, njihov raspored i bilanca vode u tlu su podaci koji mogu dati ocjenu prikladnosti područja za uzgoj voća.

Veće značenje ima poznavanje rasporeda oborina u pojedinim fenofazama razvoja vegetativnih i generativnih organa. Osobito je važna količina vlage u tlu u prvoj fazi rasta ploda, tj. za vrijeme diobe stanica i u trećoj fazi bubrenja stanica. Obično u prvoj fazi rasta

ploda tlo sadrži još dovoljno rezervne zimske vlage, ali u trećoj treba biti dovoljno oborina. Potrebno je da u VI. mjesecu padne oko 100 mm oborina, kao i da relativna vlaga zraka u to vrijeme ne bude niska.

2.4.2. Tlo

Zahtjevi višnje prema tlu ovise o podlozi na kojoj su cijepljene. Najpogodnija su umjereno laka tla sa odnosom gline i pijeska 60:40. Zemljišta koja sadrže više od 60% gline ili praha su nepovoljna. Višnja najbolje uspijeva na tlima slabo kisele do neutralne reakcije.

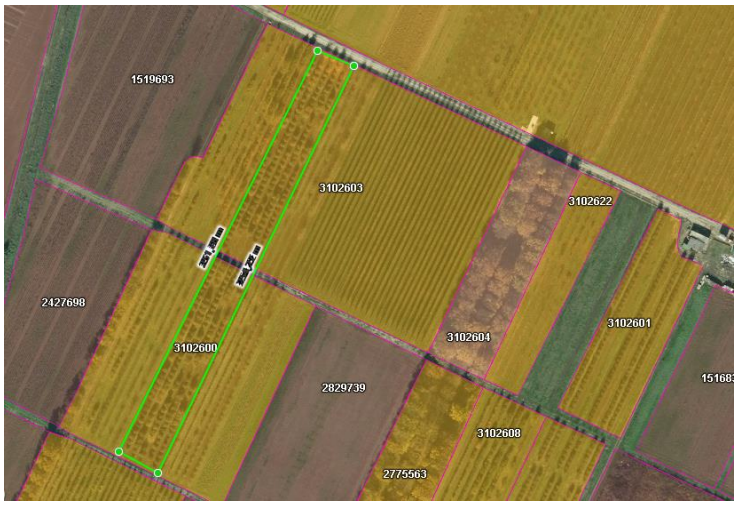
S obzirom na fizikalna svojstva tla, za višnju su prikladna ona s kapacitetom za vodu oko 40%, kapacitetom za zrak preko 7%, a da ukupni sadržaj pora prelazi preko 45 do 50%. Tlo bi trebalo sadržavati barem 1,5 do 2% humusa u sloju tla do dubine od 30 cm, a oko 1 % na dubini od 30 do 60 cm. Osim toga, bitna je i prirodna opskrbljenost AL topivim fosforom minimalno 7 mg i kalijem 20 mg na 100g suhog tla.

2.4.3. Položaj

Pri procjeni pogodnosti nekog položaja za uzgoj višnje treba uzeti u obzir veći broj čimbenika, kao što su geografska širina, nadmorska visina, reljef, ekspozicija, nagib terena i blizina većih vodenih površina.

3. Materijal i metode rada

3.1. Lokalitet



Slika 1. Nasad višanja na lokalitetu Tovljač (www.arkod.hr)

3.2. Objekt istraživanja

Poljski pokus sa 42 predselekcijska klona Oblačinske višnje postavljen po slučajnom blok rasporedu u četiri ponavljanja (reda) sa tri stabla višnje u bloku, ukupno 12 stabala pojedinog genotipa. Na temelju predselekcijskog rada izdvojeni su oni genotipovi koje se razlikuju po bitnim kvalitativnim i kvantitativnim obilježjima i koje se preporučuju za daljnje istraživanje. U ovom istraživanju je promatrano 8 sorti/genotipova; **Oblačinska 18, Oblačinska OS, Oblačinska 6, Oblačinska D-6, Oblačinska JA-2 i Cigančica** u komparaciji sa standardnim sortama **Rexelle i Haimanova konzervna**. Nasad je posađen 2007. godine na pokušalištu „Tovljač“ Poljoprivrednog instituta Osijek sa razmakom sadnje 4,8 metara između redova i 3,5 metara unutar redova što po hektaru iznosi 595 sadnica. Sadnice su cijepljene na generativnu podlogu *Prunus mahaleb L*. Istraživanja i mjerenja u ovome radu su obavljena u 2012. 2013. i 2014. godini. Voćnjak se uzdržava sa uobičajenim agrotehničkim mjerama. Nasad je zatravljen i bez navodnjavanja. Nasad se nalazi na 89m nadmorske visine na 45° 32' geografske širine i 18° 38' geografske dužine, pružanje redova je sjever-jug.

3.3. Sorte - genotipovi u pokusu

3.3.1. Rexelle

Porijeklo - Stvorena je u Njemačkoj. Nastala kao spontani sijanac sorte Krupna lotova. U proizvodnji je od 1961. godine.

Vrijeme dozrijevanja - početkom treće dekada lipnja



Slika 2. Višnja Rexelle (foto: Vuković, 2013)

Osobine biljke - Stablo srednje bujno, sa širokom i dobro razgranatom krošnjom. Cvjetne pupove formira pretežno na dugim rodnim grančicama, a u manjoj mjeri na svibanjskim kiticama. Cvate srednje rano. Samooplodna je. Rano prorodi.

Osobine ploda - Plod je krupan (5.5 g) okruglasto-srcastog oblika, tamnocrvene boje. Sadrži prosječno 16,1% topive suhe tvari.

3.3.2. Haimanova konzervna

Porijeklo - Potječe iz Njemačke. Smatra se da je nastala kao spontani sijanac sorte Krupna lotova. Pronađena je 1930. godine.

Vrijeme dozrijevanja - krajem lipnja



Slika 3. Višnja Haimanova konzervna (foto: Vuković, 2013)

Osobine biljke - Stablo srednje bujno do bujno. Krošnja je široka i razgranata. Relativno otporna na mraz i sušu. Cvijeta srednje rano. Cvjetne pupove formira na dugim rodnim granama. Ima izraženu sklonost ka ogoljavanju grana pa zahtjeva posebnu rezidbu. Osjetljiva na kozičavost lišća višnje.

Osobine ploda - Plod je krupan (5.5 g) okruglasto-srcastog oblika, izrazito sjajne i tamnocrvene boje.

3.3.3. Cigančica

Porijeklo - Mađarska. Jedna od velikog broja tipova grmolikih višanja koje se razmnožavaju izdancima. U Mađarskoj izdvojen veliki dio klonova koji su registrirani za proizvodnju.

Vrijeme dozrijevanja - druga polovina lipnja, početak srpnja

Osobine biljke - Stablo bujno. Krošnja je široka i razgranata. Otporna na mraz i na uzročnike biljnih bolesti. Samooplodna. Rađa redovito i obilno.

Osobine ploda - Plod je različite krupnoće (2.5-5 g), tamnocrvene boje

3.3.4. Oblačinska OS

Porijeklo - Hrvatska, Slavonija

Vrijeme dozrijevanja - kraj druge dekade lipnja

Osobine biljke - Stablo srednje bujno. Krošnja je pravilnog kompaktnog rasta pogodna za strojnu berbu. Otporna na mraz i na uzročnike biljnih bolesti. Samooplodna. Rađa redovito. Sadrži između 18 i 19% topive suhe tvari. Pogodna za srednje guste sklopove sadnje.

Osobine ploda - Plod je sitan (3-3.5 g) tamnocrvene boje. Izvrsne arome.



Slika 4. Višnja Oblačinska OS (foto: Vuković, 2013)

3.3.5. Oblačinska 18

Porijeklo - Hrvatska, Slavonija

Vrijeme dozrijevanja - kraj druge dekade lipnja

Osobine biljke - Stablo srednje bujno, neznatno bujnija od OS. Krošnja je pravilnog polu uspravnog tipa rasta pogodna za strojnu berbu. Otporna na mraz i na uzročnike biljnih bolesti. Samooplodna. Rađa redovito. Sadrži prosječno 18.2% topive suhe tvari. Pogodna za srednje guste sklopove sadnje.



Slika 5. Višnja Oblačinska 18 (foto: Vuković, 2013)

Osobine ploda - Plod je sitan (3-3.4 g), tamnocrvene boje. Izvrsne arome.

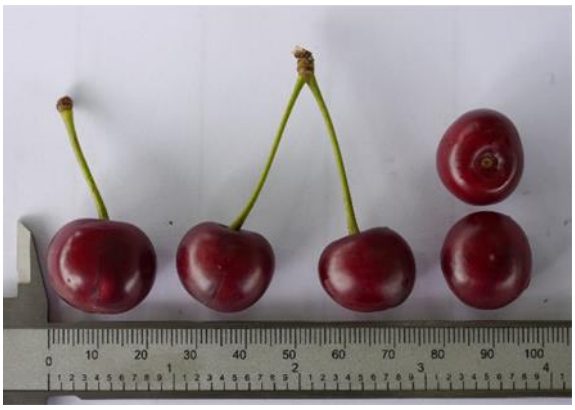
3.3.6. Oblačinska JA-2

Porijeklo - Hrvatska, Jaska

Vrijeme dozrijevanja - kraj druge dekade lipnja

Osobine biljke - Stablo bujnije od ostalih tipova Oblačinske u pokusu. Polu-uspravan tip rasta. Rađa na cijeloj dužini dvogodišnjih grana obilno i redovito.. Nije sklona ogoljavanju.

Osobine ploda - Plod je sitan (3.1-3.6 g), crvene boje. Vrlo dobre arome.



Slika 6. Višnja Oblačinska JA-2 (foto: Vuković, 2013)

3.3.7. Oblačinska 6

Porijeklo - Hrvatska

Vrijeme dozrijevanja - početak druge dekade lipnja

Osobine biljke - Stablo srednje bujnosti, manje bujno od OS i 18. Prva etaža skeletnih grana tvori karakterističan „U“ oblik grananja.

Osobine ploda - Plod je sitan (3-3.5 g), crvene boje i izražene kiseline. Topiva suha tvar je između 16 i 17%.



Slika 7. Višnja Oblačinska 6 (foto: Vuković, 2013)

3.3.8. Oblačinska D-6

Porijeklo - Srbija

Vrijeme dozrijevanja - kraj druge dekade lipnja, u pokusu najkasniji genotip Oblačinske višnje

Osobine biljke - Stablo slabe bujnosti. Pogodna za gustu sadnju i mehaniziranu berbu kombajnom. Redovite rodnosti.

Osobine ploda - Plod je sitan (3.3-3.8 g), izrazito tamnocrvene boje. Izvrsne arome. Visoke topive suhe tvari preko 19% brixa.



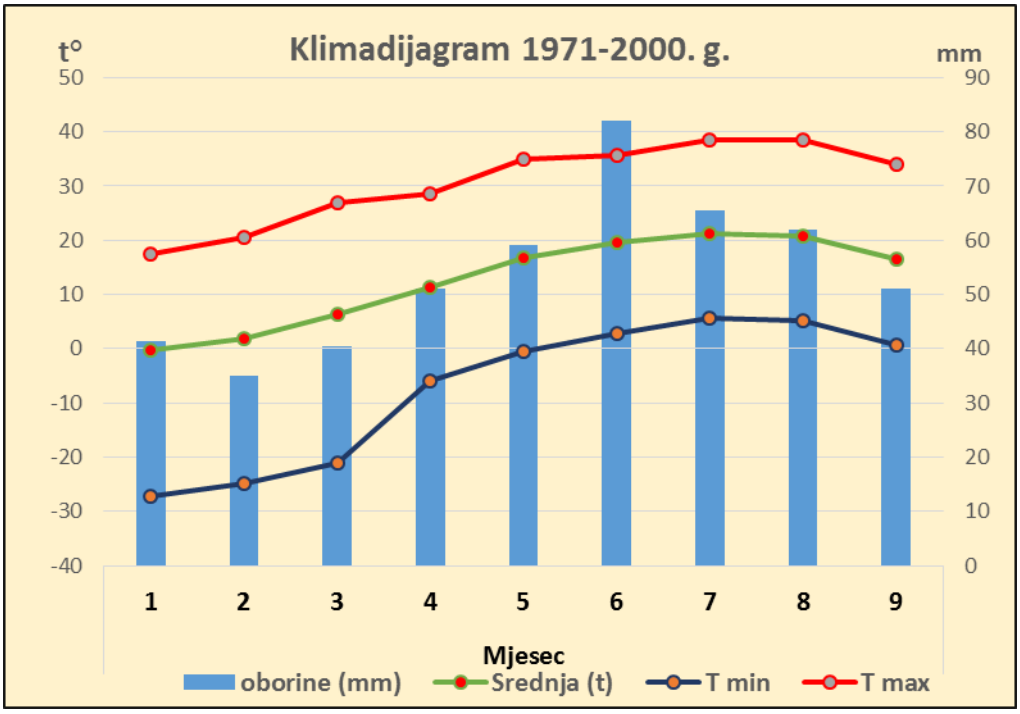
Slika 8. Višnja Oblačinska D-6 (foto: Vuković, 2013)

3.4. Klima lokaliteta

Podneblje pokusnog nasada je umjereno kontinentalno, a temeljne su mu značajke hladne zime, topla ljeta sa visokim temperaturama tijekom druge polovice srpnja i početkom kolovoza te nepovoljan godišnji raspored oborina. U svrhu prikaza uvjeta podneblja korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda meteorološke postaje Osijek-Klisa, i podaci sa meteorološke stanice „Pinova“ Poljoprivrednog instituta Osijek.

Za analizu klime korišteni su podaci za razdoblje 2012-2014.

- Prosječna mjesečna i godišnja količina oborina
- Srednja mjesečna temperatura zraka, apsolutna minimalna i maksimalna temperatura



Grafikon 2. Klimadijagram tridesetogodišnji prosjek 1971-2000.g.

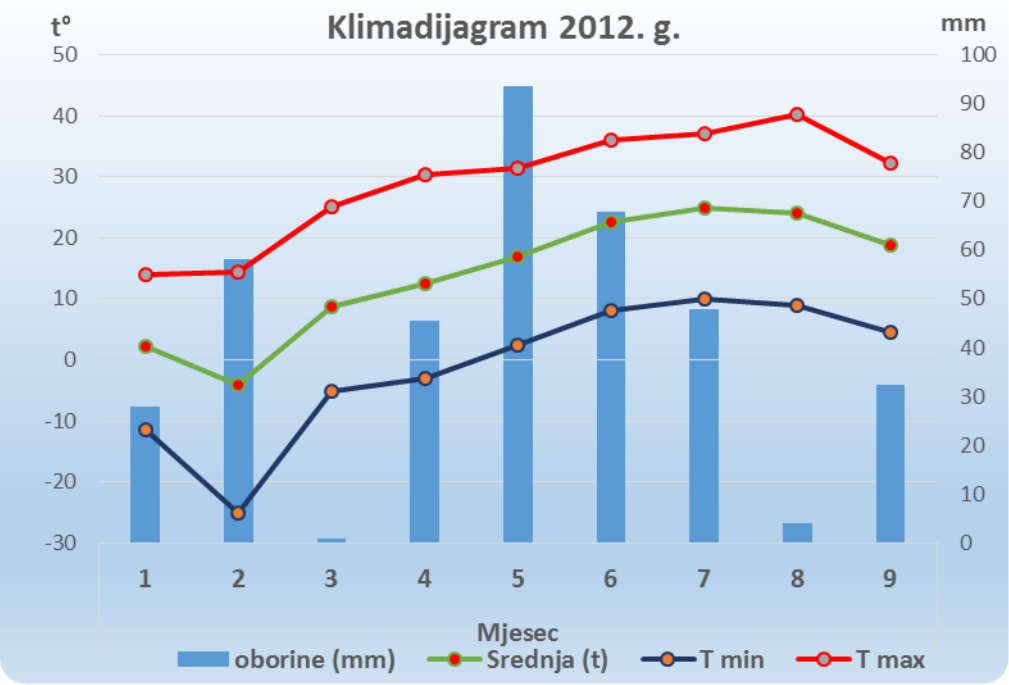
Među meteorološkim pokazateljima oborine imaju presudan utjecaj na uvjete rasta i razvoja višanja. Za procjenu boniteta područja za uzgoj višanja važna je količina, raspored, učestalost i intenzitet oborina. Višegodišnji prosjek (1971-2000.) za Osijek je 654 mm kiše, a za razdoblje (1990-2012.) je 695 mm, sa rasponom od najsušnije godine sa 317 mm do najkišovitije 884 mm. Najkišovitiji mjesec je lipanj sa prosječnom količinom oborina od 83 mm, a prosjek oborina u vegetacijskom razdoblju iznosi 370 mm. Osobito je važna količina i raspored oborina u travnju, svibnju i lipnju. U pojedinim godinama se javlja manjak oborina u svibnju i lipnju što može negativno utjecati na količinu i kvalitetu uroda. Višnje traže dovoljno vlage u tlu nakon cvatnje i u prvim fazama rasta ploda. Obično u prvoj fazi rasta

ploda tlo sadrži dovoljno rezervne zimske vlage, ali u drugoj i trećoj fazi rasta ploda može ponekad nedostajati oborina što nepovoljno utječe na rast ploda i izboja te nakupljanje produkata fotosinteze i njihove redistribucije u plodu.

Tablica 1. Količina padalina (mm) i srednja t (°C) u najvažnijem vegetacijskom razdoblju

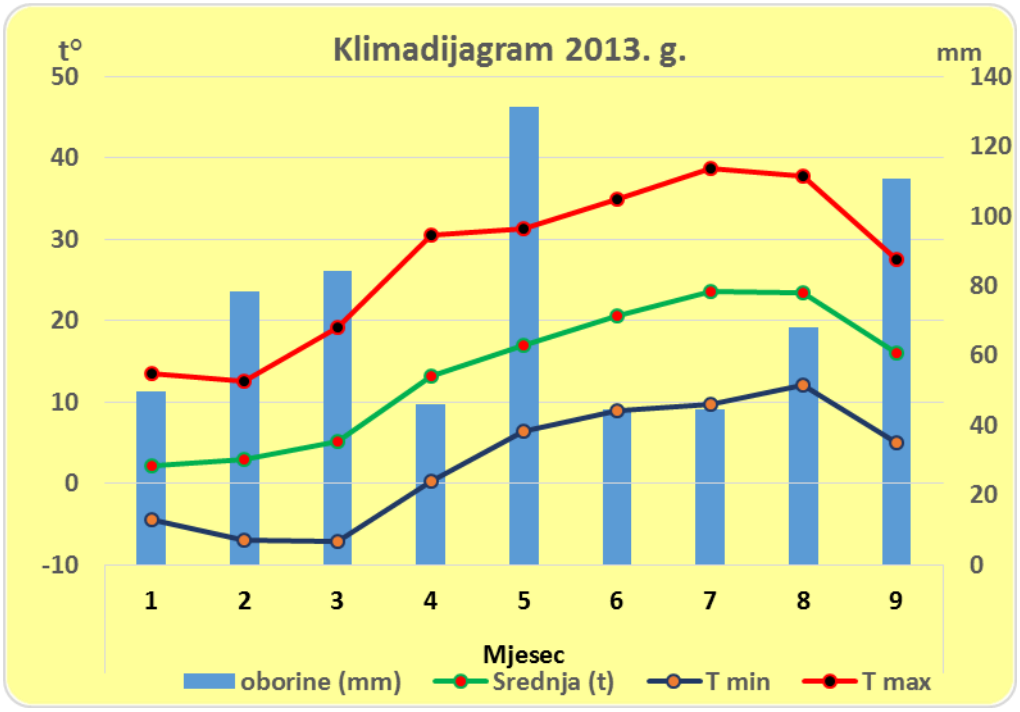
mjeseci	padaline (mm)				srednja (t) °C			
	2012	2013	2014	1971-2000	2012	2013	2014	1971-2000
travanj	45.5	46	68.3	51	12.5	13.2	13.6	11.2
svibanj	93.7	132	142	59.2	16.9	16.9	16.4	16.7
lipanj	67.9	44.4	68	82	22.5	20.6	20.9	19.7
srpanj	47.8	44.7	64.9	65.4	24.8	23.6	22.3	21.3
∑	**255**	**267**	**343**	**257.6**				

Mjeseci prikazani u tablici su najvažniji za kvalitetnu i rentabilnu proizvodnju višanja. Na području istočne Slavonije najkišovitiji mjeseci su svibanj i lipanj. Višegodišnji prosjek u najvažnijem vegetacijskom razdoblju za višnju je 258 mm kiše. Prevelike količine padalina tijekom sredine i kraja mjeseca lipnja mogu negativno utjecati na kvalitetu ploda.



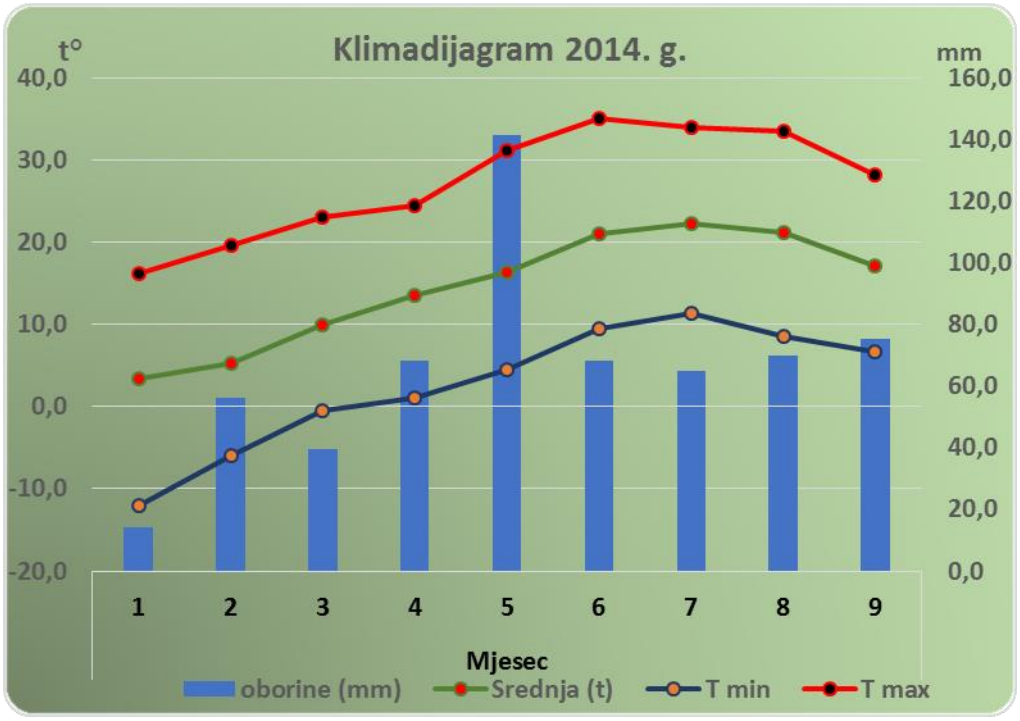
Grafikon 3. Klimadijagram 2012. godina

2012. godina je bila izuzetno nepovoljna za voćarstvo. Iz *grafikona 3.* se može vidjeti da su maksimalne temperature u siječnju dostizale vrijednosti oko 15 °C što se nepovoljno odrazilo na voćne vrste koje su sakupile dovoljnu sumu inaktivnih temperatura kao što su neke sorte marelica i bresaka. Na sreću višnja je tada bila u dubokom zimskom mirovanju zato što za kretanje vegetacije zahtijeva veću sumu inaktivnih temperatura. Tako (Faust, 1989) navodi da višnja zahtjeva 600 do 1500 h. Tijekom travnja je zabilježen i mraz od -3 °C koji je uzrokovao manje štete na generativnim organima višnje. Najkišovitiji mjesec je bio svibanj sa preko 90 mm padalina. Lipanj je također bio vrlo kišovit sa preko 60 mm kiše. Vrlo rano već tijekom lipnja su zabilježene ekstremno visoke temperatura od 37 °C koje stresno djeluju na voćke.



Grafikon 4. Klimadijagram 2013. godina

U 2013. godini bili smo svjedoci vrlo blage zime kada se temperature nisu spuštale ispod -8 °C. To je uzrokovalo i ranije kretanje vegetacije. Srećom ove godine nisu bili zabilježeni kasni proljetni mrazovi. Veljača i ožujak su bili kišovitiji od višegodišnjeg prosjeka. Svibanj je bio ekstremno kišovit sa preko 130 mm kiše, dok su travanj i lipanj bili ispod višegodišnjeg prosjeka. Temperature se tijekom svibnja i lipnja su bile umjereno tople bez velikih ekstrema kao prošle godine. U 2013. godini su srpanj i kolovoz bili ekstremno topli sa maksimalnim temperaturama koje su dosezale do 40 °C. Ove godine je kvaliteta ploda višanja bila lošija i sa niskom topivom suhom tvari.



Grafikon 5. Klimadijagram 2014. godina

Zima 2014. godine je bila srednje blaga sa najnižim temperaturama koje su se spuštale do -12 °C. Tijekom travnja u vrijeme cvatnje višnje nisu zabilježene temperature ispod ništice. Temperaturni hod od početka godine je bilo bez većih oscilacija. Svibanj je bio ekstremno kišovit sa 143 mm kiše, a lipanj je bio ispod višegodišnjeg prosjeka od 82 mm kiše.

Tlo pokusnog nasada

Oranični sloj nalazi se od 0-30 cm, tamno smeđe boje, praškasto glinasto ilovaste teksture. Zbijen je i kompaktan, mrvičaste strukture te slabo karbonatan. Podpovršinski sloj nalazi se od 30-60 cm, tamno žuto smeđe boje te je prošaran kanalićima kišnih glista i korijenjem. Mrvičaste strukture i praškasto ilovaste teksture, slabo karbonatan sa uočenim konkrecijama $CaCO_3$. Treći sloj nalazi se na dubini od 60-90 cm, maslinasto žute boje, praškasto ilovaste teksture, jako karbonatan, vidljivi ostatci pužića od matičnog supstrata.

Kemijska analiza tla rađena je 5.11.2012. i pokazala je da je tlo alkalno odnosno da je prosječni pH zemljišta 7.30. Organske tvari u tlu je 1.97% što znači da je tlo slabo humozno. Tlo je vrlo visoke opskrbljenosti fosforom AL-P_2O_5 >40 mg-$100g^{-1}$ tla. Visoke

opskrbljenosti kalijem AL-K_2O 28.08 mg-$100g^{-1}$ tla i dobre opskrbljenosti dušikom N_{uk}=0.135%. Kalcijev karbonat $CaCO_3$ je nizak <0.4%.

Tablica 2. Stratigrafska građa Profila P-1

	A-P	cm 0-50	Boja tla: smeđe boje (4/3 10YR) Tekstura: praškasto-glinasto- ilovasta Struktura: mrvičasta
	AC	50-79	Boja tla: tamno žuto smeđe boje (3/4 10YR) Tekstura: praškasta ilovača Struktura: mrvičasta Pedodinamske tvorevine: konkrecije Ca CO_3
	C	79-110	Boja tla: svijetlo žuto smeđe boje (6/4 10YR) Tekstura: praškasta ilovača Struktura: Pedodinamske tvorevine: konkrecije Ca CO_3
	C/Gso	>110	Boja tla: svijetlo sivo smeđe boje (6/2 2.5YR) Tekstura: praškasta ilovača Struktura: Pedodinamske tvorevine: konkrecije Ca CO_3

3.5. Fenološka mjerenja

Fenologija je disciplina koja se bavi proučavanjem pojedinih faza razvoja biljaka tijekom njihovog vegetacijskog razdoblja sa ciljem utvrđivanja dinamike pojava istih kao i njihovu ovisnost o okolišnim uvjetima. U ovom istraživanju je praćena fenologija cvatnje kroz 3 promatrane godine. Zabilježen je početak, sredina i kraj cvatnje. Početak cvatnje je zabilježen kada je otvoreno 10% cvjetova. sredina ili puna cvatnja kada je otvoreno 80% cvjetova i kraj cvatnje kada je otpalo 90% latica (Wertheim, 1996).

- datumi cvatnje (početak, puna, kraj)
- datumi berbe

Datum berbe višanja se određivao na više načina. Prvo smo pratili promjene u nakupljanju TST u plodu započevši tri tjedna prije očekivane berbe. Zatim smo pratili zasušivanje spojnog mjesta između peteljke i ploda i način na koji se plod odvaja od peteljke. I na kraju smo organoleptički kušali plodove i uvaživši sva tri parametra odredili termin berbe.

3.6. Biološko - pomološka mjerenja

- Širina ploda u (mm)
- Masa ploda u (g)
- Masa koštice (g)
- Randman ploda u %
- Prirod istraživanih sorti/genotipova
- TCSA- površina poprečnog presjeka debla izražena u cm ^{2}, mjerena na 30 cm visine od tla
- YE (Yield efficiency)- učinkovitost priroda
- Volumen krošnje



Slika 9. Mjerenje dimenzija ploda digitalnim pomičnim mjerilom (Foto: Vuković, 2013)

Širina, masa ploda i koštice te randman ploda su mjereni na uzorku od 30 plodova po svakoj repeticiji odnosno redu (ukupno 120 plodova po sorti/genotipu).

Rodnost je jedna od najvažnijih pomoloških osobina svake sorte/genotipa. Ona je pokazatelj ekonomske isplativosti proizvodnje i u negativnoj je korelaciji sa kvalitativnim svojstvima ploda kao što su topiva suha tvar, kiseline, šećeri, krupnoća ploda itd. Zato je od iznimne važnosti održavati stabilne i konstantne urode svake godine. Rodnost u ovome istraživanju mjerena je u fazi tehnološke zrelosti plodova digitalnom vagom nakon što su stabla bila mehanički otrešena. Rodnost je izražena u kg za svako pojedinačno stablo unutar reda i napravljena je aritmetička sredina po redu/repeticiji.

Visina i širina krošnje je mjerene sa letvama koje su imale crno-bijele oznake na svakih pola metra prije početka vegetacije. Iz dobivenih podataka je izračunat i volumen krošnje svih promatranih stabala po formuli za **obujam stošca:**

$$V = \frac{1}{3} r^2 \pi \ h$$

gdje je *r* polumjer krošnje, a *h* visina krošnje. Od ukupne visine krošnje smo oduzeli 80 cm koji čini visinu debla. Visinu i širina krošnje uvjetuje podloga višnje i bujnost same sorte. U ovom istraživanju različite sorte/klonovi su pokazali i različite dimenzije krošnje.

TCSA (trunk cross section area) poprečni presjek debla se mjeri na 30 cm visine od tla. Mjere se dvije vrijednosti. Promjer debla smjera sjever-jug i istok-zapad. Zatim se izračunava njihov prosjek.

Formula za izračunavanje**: TCSA=$\boldsymbol{\pi}(\frac{\boldsymbol{PROSJEČNI\ PROMJER}}{\mathbf{2}})^{\mathbf{2}}$**

Ovaj podatak je bitan pokazatelj koji nam govori o mogućnosti potencijalnog opterećenja stabla sa rodom odnosno plodovima. Iznimno je važan pokazatelj u prvoj fazi životnog ciklusa voćke i u početku plodonošenja iz razloga što na temelju ovoga pokazatelja možemo odrediti optimalno opterećenje stabla sa plodovima odnosno kilogramima uroda kako bi s tog aspekta utjecali na ravnotežu vegetativnog i generativnog rasta i rodnosti.

YE (kg/cm^2)- (Yield efficiency) učinkovitost priroda predstavlja odnos između rodnosti stabla i TCSA poprečnog presjeka stabla (kg/cm^2). Izražava se kao kg ili broj plodova na cm^2 promjera debla.

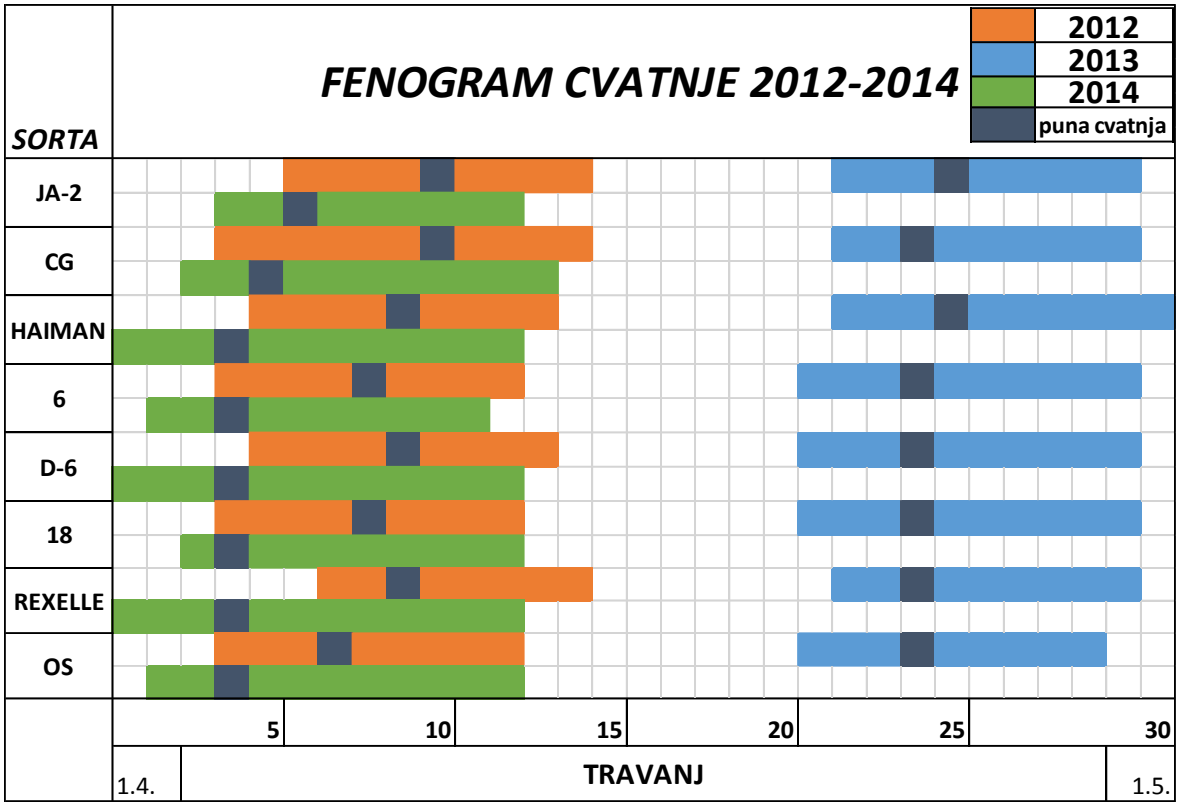
YE (kg/m^3)- učinkovitost priroda obzirom na volumen krošnje kao odnos između volumena krošnje i priroda stabla

3.7. Kemijske osobine ploda

- TST (topiva suha tvar) izražena u % brixa mjerena pomoću digitalnog refraktometra
- Ukupne kiseline u gramima (g/100g limunske kiseline)

TST je mjerena za svaki red/repeticiju kao zbirni uzorak 30 plodova na digitalnom refraktometru, dok su se ukupne kiseline mjerile također zbirnim uzorkom koju su činila sva četiri reda određene sorte/genotipa izražena kao g/100g limunske kiseline.

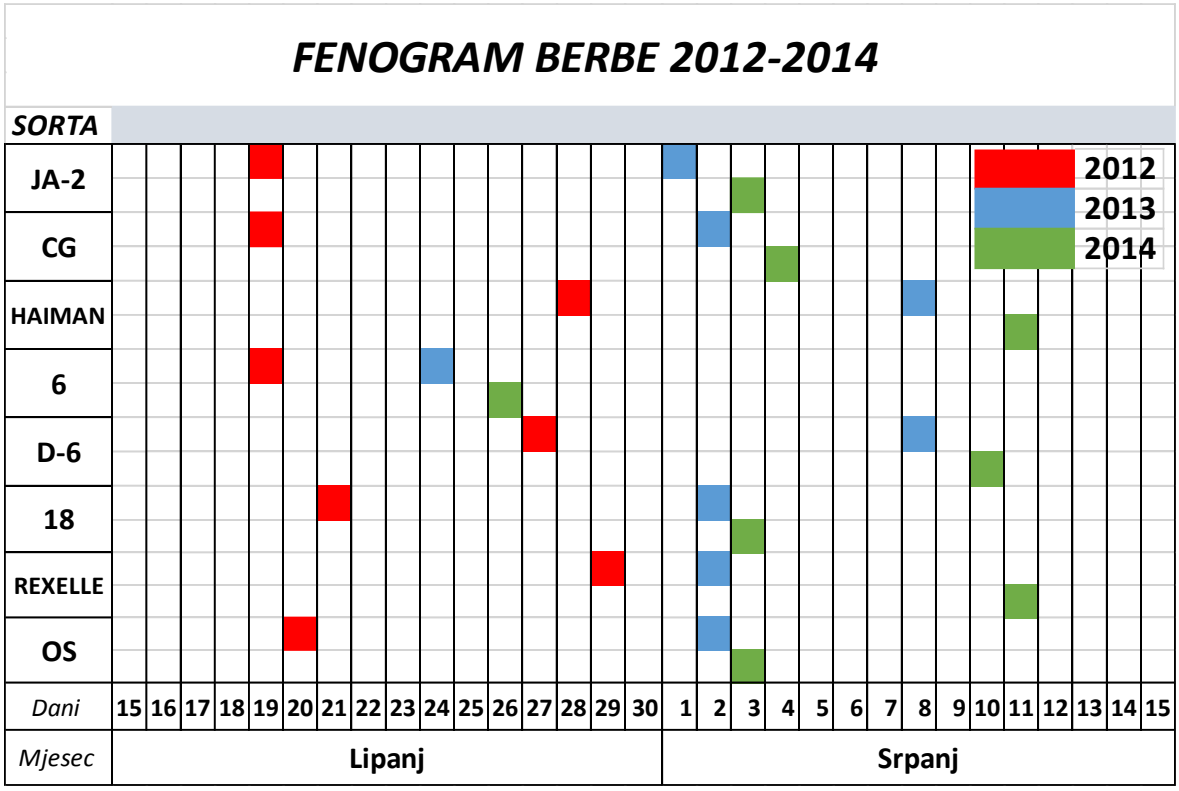
4. Rezultati



Grafikon 6. Fenogram cvatnje 2012-2014.

Cvatnja u 2012. i 2014. godini je kod većine sorti/genotipova je bila vrlo slična, razlikovala se u nekoliko dana. Broj dana od početka cvatnje do pune cvatnje iznosio je između tri i šest dana u 2012. godini, tri i četiri dana u 2013. godini i dva i pet dana u 2014. godini. U odnosu na standardne sorte u 2012. godini cvatnja genotipova Oblačinske višnje je bila ranija od 1 do 3 dana osim kod genotipa JA-2 kod kojega je početak cvatnje zabilježen dan ranije nego kod sorte Haiman.

U 2013. godini cvatnje je kasnila u prosjeku 15 dana u odnosu na prošlu godinu. Početak cvatnje kod većine sorti se razlikovao u jednom danu. Puna cvatnja je bila istoga dana kod šest od osam sorti/genotipova. Prosječna dužina cvatnje je iznosila između 8 i 9 dana. Usporedivši 2014. godinu sa 2012. godinom zaključujemo da je 2014. godine cvatnja u početku bila ubrzanija da bi kasnije dužina cvatnje bila podjednaka u obje godine. U 2014. godini najranije su cvale sorte Haimann, Rexelle i D-6, a najkasnije genotip 18.



Grafikon 7. Fenogram berbe 2012-2014.

Iz fenograma berbe vidimo da je najranija berba u ovome istraživanju bila u godini 2012. kod sorti/genotipova JA-2, Cigančica i 6 sa datumom berbe 19. lipnja. Sorte Haimann i Rexelle koje su u pokusu korištene kao standard su kasnijeg roka dozrijevanja od genotipova Oblačinske višnje i u prosjeku su dozrijevale sedam dana kasnije.

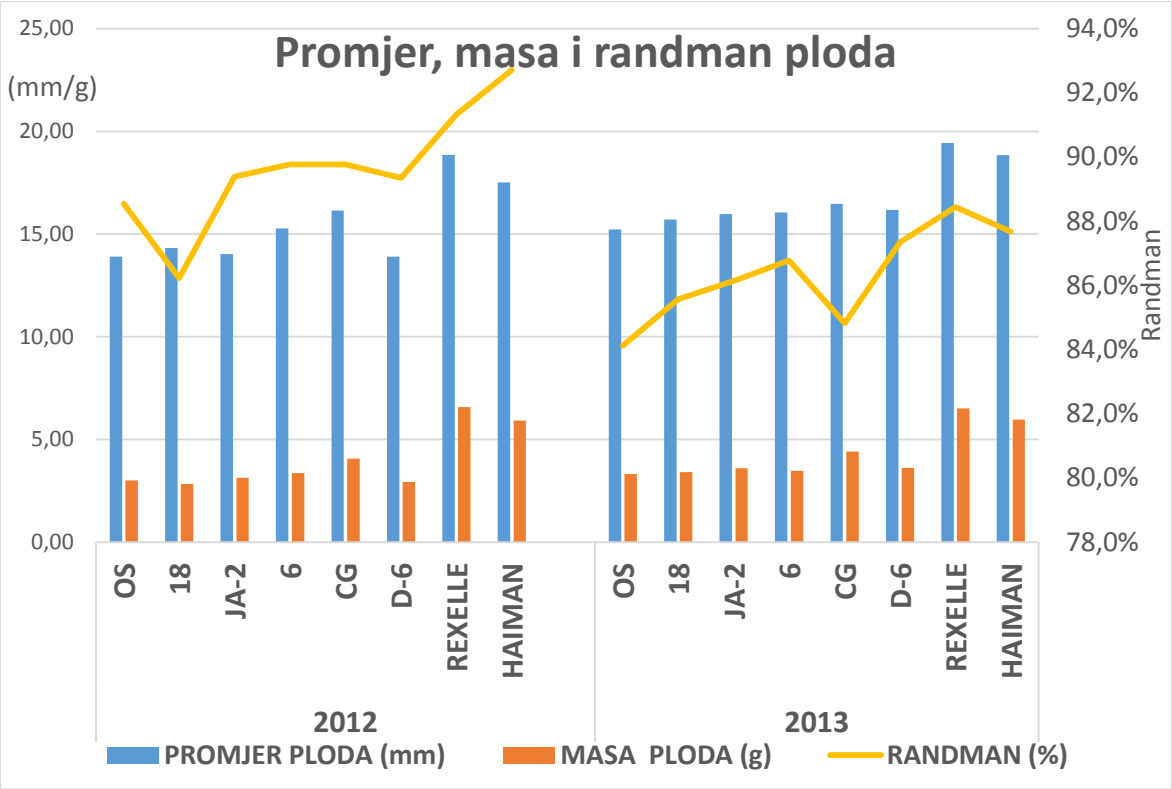
U 2013. godini zbog vremenskih prilika berba je bila odgođena za deset dana. Najranije zabilježena berba je bila kod genotipa 6, devet dana ranije nego kod standardnih sorti. Najkasnija berba je zabilježena kod genotipa D-6, dva dana ranije od standardnih sorti. Genotipovi OS i 18 imali su isti dan berbu kada i sorta Rexelle, a šest dana ranije nego Haiman.

U 2014. godini najranije zabilježena berba je ponovo bila kod genotipa 6, čak četrnaest dana ranije nego kod standardnih sorti, dok je kod genotipova OS i 18 zabilježena osam dana ranije nego kod standardnih sorti. Najkasnije je dozrijevao genotip D-6, jedan dan prije standardnih sorti. Sorta Cigančica i genotip JA-2 su u sve tri promatrane godine dozrijevali u približno isto vrijeme razlika je bila samo jedan dan.

Tablica 3. Parametri kvalitete ploda za dvije godine 2012. i 2013.

GODINA	SORTA	PROMJER PLODA (mm)	MASA PLODA (g)	MASA KOŠTICE (g)	RANDMAN (%)
2012	OS	13,90	3,00	0,34	88,54%
	18	14,32	2,83	0,39	86,22%
	JA-2	14,02	3,13	0,33	89,38%
	6	15,27	3,36	0,34	89,77%
	CG	16,15	4,06	0,41	89,77%
	D-6	13,90	2,93	0,31	89,35%
	REXELLE	18,85	6,58	0,57	91,33%
	HAIMAN	17,51	5,92	0,43	92,71%
2013	OS	15,22	3,32	0,53	84,12%
	18	15,70	3,40	0,49	85,56%
	JA-2	15,97	3,60	0,50	86,14%
	6	16,05	3,47	0,46	86,78%
	CG	16,47	4,41	0,67	84,82%
	D-6	16,17	3,61	0,46	87,34%
	REXELLE	19,44	6,52	0,75	88,45%
	HAIMAN	18,84	5,97	0,73	87,67%

Najkrupniji plodovi su očekivano bili kod dvije standardne sorte Rexelle i Haiman koji su bili promjera između 17.51 i 19.44 mm. Genotipovi Oblačinske bili su vrlo slične mase ploda između 2.83 mm – 3.61 mm kod svih tipova. Sorta Cigančica i genotip JA-2 su imali veću masu ploda (4.06 mm i 3.13 mm u 2012. godini, odnosno 4.41 mm – 3.6 mm u 2013. godini) nego ostali genotipovi Oblačinske, ali su imali znatno nižu masu i kalibar ploda od standardnih sorata. U obje promatrane godine randman je bio vrlo sličan. Najveći zabilježen bio je kod plodova sa najvećom masom Haiman i Rexelle 92.71 % odnosno 91.33 % a najmanji randman je zabilježen kod tipova OS i 18. Masa koštice je u 2013. godini bila veća kod svih genotipova jer je te godine zabilježena i veća krupnoća plodova.



Grafikon 8. Parametri kvalitete ploda za 2012. i 2013. godinu

Iz *grafa 8.* vidimo da su sorte Rexelle i Haimann dominirale po promjeru, masi i randmanu ploda. Vidljivo je da su krupniji plodovi imali i veći randman dok je kod sitnijih plodova randman manji, ali se postotak randmana nije značajnije mijenjao u obje godine. Najmanja masa ploda u 2012. godini zabilježena je kod genotipa 18, a u 2013. godini kod genotipa OS. Ova dva genotipa su također imala i najmanji promjer (13.9 - 15.2 mm OS i 14.3 - 15.7 mm genotip 18) te randman ploda. U 2013. godini zbog veće masa ploda, masa koštice je pratila povećanje ploda, te je bila veća nego u 2012. godini.

Tablica 4. Važna pomološka obilježja višnje (prirod, tcsa i YE)

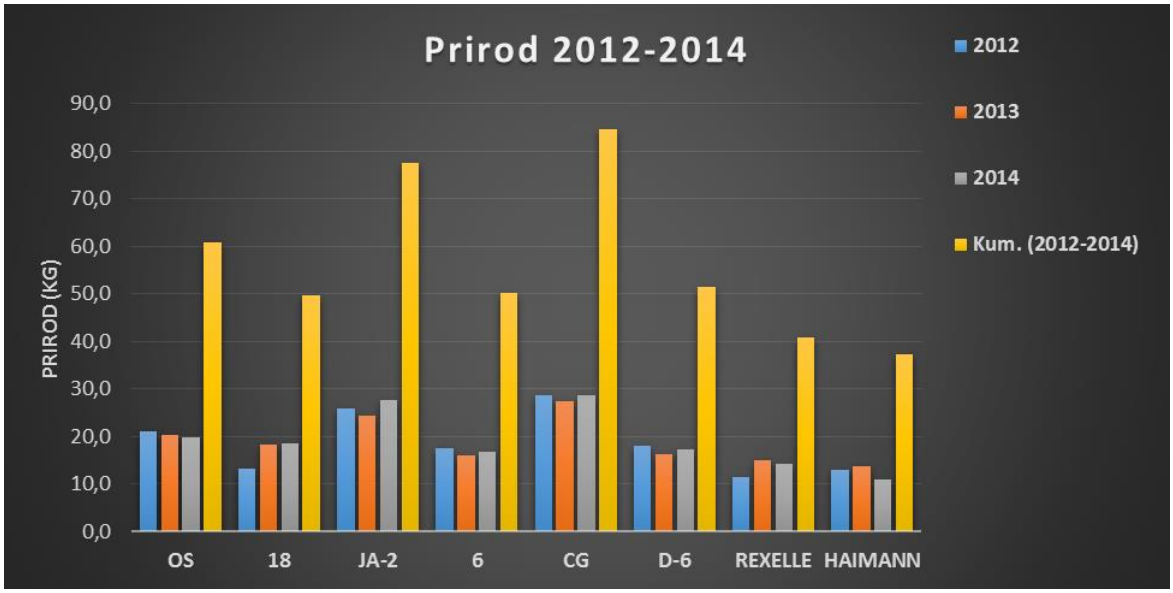
		Oblačinska OS			Oblačinska 18			Oblaičinska JA-2			Oblačinska 6		
GODINA	RED	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)
2012	**1**	21.67	54.98	0.394	14.67	56.30	0.261	26.00	61.51	0.423	18.00	38.67	0.466
2012	**2**	20.50	58.77	0.349	12.33	64.80	0.190	19.50	49.64	0.393	13.00	44.77	0.290
2012	**3**	22.00	45.36	0.485	11.00	50.27	0.219	24.50	54.43	0.450	15.33	38.12	0.402
2012	**4**	19.67	43.01	0.457	14.33	52.17	0.275	33.00	46.77	0.706	23.67	40.53	0.584
PROSJEK	***X***	***20.96***	***50.53***	***0.421***	***13.08***	***55.88***	***0.236***	***25.75***	***53.09***	***0.493***	***17.50***	***40.52***	***0.436***
2013	**1**	22.65	69.71	0.325	20.00	68.54	0.292	27.10	77.17	0.351	17.20	48.06	0.358
2013	**2**	23.15	70.23	0.330	17.63	78.41	0.225	22.95	61.28	0.374	16.03	55.97	0.286
2013	**3**	16.80	55.58	0.302	15.80	63.97	0.247	24.25	65.76	0.369	15.67	49.02	0.320
2013	**4**	18.50	53.89	0.343	19.67	68.17	0.288	22.90	58.99	0.388	14.63	50.69	0.289
PROSJEK	***X***	***20.28***	***62.35***	***0.325***	***18.28***	***69.77***	***0.263***	***24.30***	***65.80***	***0.371***	***15.88***	***50.93***	***0.313***
2014	**1**	24.00	86.18	0.278	20.30	81.98	0.248	33.40	94.60	0.353	18.53	58.20	0.318
2014	**2**	25.05	82.72	0.303	19.97	93.31	0.214	30.80	73.71	0.418	18.30	69.03	0.265
2014	**3**	10.50	66.84	0.157	13.00	79.33	0.164	26.55	78.74	0.337	16.30	61.17	0.266
2014	**4**	19.20	66.48	0.289	20.47	84.13	0.243	19.47	69.89	0.279	13.57	61.98	0.219
PROSJEK	***X***	***19.69***	***75.55***	***0.257***	***18.43***	***84.69***	***0.217***	***27.55***	***79.23***	***0.347***	***16.68***	***62.59***	***0.267***

Iz *tablice 4.* je vidljivo da je prirod po stablu u tri promatrane godine padao kod genotipova OS i 6. Najveći prirod po stablu je zabilježen kod genotipa JA-2 u 2014. godini, a najmanji kod genotipa 18 u 2012 godini 13.08 kg. Poprečni presjek debla TCSA je progresivno rastao kod svih promatranih genotipova, a najveći je bio kod genotipa 18, a najmanji kod genotipa 6. Učinkovitost priroda YE je bila najveća kod svih promatranih genotipova u 2012. godini koja je ujedno i bila godina početka pune rodnosti. Najveći YE je zabilježen kod genotipa JA-2, a najmanji kod 6 i 18.

Tablica 5. Važna pomološka obilježja višnje (prirod, tcsa i YE)

		Cigančica			Oblačinska D-6			REXELLE			HAIMANN		
GODINA	RED	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)	PRIROD (po st.)	TCSA	YE (kg/cm2)
2012	**1**	33.00	78.54	0.420	17.00	36.32	0.468	7.50	49.95	0.150	-	-	-
2012	**2**	23.00	91.19	0.252	13.50	35.78	0.377	17.00	51.85	0.328	19.00	49.64	0.383
2012	**3**	20.00	90.76	0.220	16.00	34.73	0.461	6.50	51.53	0.126	13.67	49.02	0.279
2012	**4**	38.50	79.72	0.483	25.50	60.48	0.422	14.50	62.56	0.232	6.00	44.38	0.135
PROSJEK	***X***	***28.63***	***85.05***	***0.344***	***18.00***	***41.83***	***0.432***	***11.38***	***53.97***	***0.209***	***12.89***	***47.68***	***0.266***
2013	**1**	30.40	92.03	0.330	14.55	44.62	0.326	10.00	62.82	0.159	-	-	-
2013	**2**	25.05	101.73	0.246	15.10	49.17	0.307	17.20	67.56	0.255	13.40	64.86	0.207
2013	**3**	25.60	105.68	0.242	15.00	44.18	0.340	12.40	69.12	0.179	11.20	58.09	0.193
2013	**4**	28.85	98.96	0.292	19.90	70.32	0.283	20.55	80.12	0.256	16.20	83.12	0.195
PROSJEK	***X***	***27.48***	***99.60***	***0.278***	***16.14***	***52.07***	***0.314***	***15.04***	***69.91***	***0.212***	***13.60***	***68.69***	***0.198***
2014	**1**	31.20	106.60	0.293	14.65	53.78	0.272	7.00	77.17	0.091	-	-	-
2014	**2**	28.80	112.86	0.255	15.65	64.68	0.242	18.40	85.36	0.216	7.05	76.98	0.092
2014	**3**	28.00	121.74	0.230	12.75	54.76	0.233	11.20	89.29	0.125	10.50	73.64	0.143
2014	**4**	26.05	120.28	0.217	25.75	80.91	0.318	20.60	99.84	0.206	15.10	99.84	0.151
PROSJEK	***X***	***28.51***	***115.37***	***0.249***	***17.20***	***63.53***	***0.266***	***14.30***	***87.92***	***0.160***	***10.88***	***83.49***	***0.128***

U *tablici 5.* je vidljivo da je prirod po stablu od 2012. godine opadao kod svih promatranih sorti/genotipova osim kod Rexelle i Haiman. Najveći prirod je zabilježen kod sorte Cigančica u 2012. godini. a najmanji kod sorte Haiman u 2014. godini. TCSA je bio najveći kod sorte Cigančica, a najmanji kod Oblačinske D-6. YE je bio najveći u sve tri promatrane godine kod genotipa D-6, a najmanji kod sorte Rexelle i Haiman.



Grafikon 9. Prirodi po sortama/genotipovima

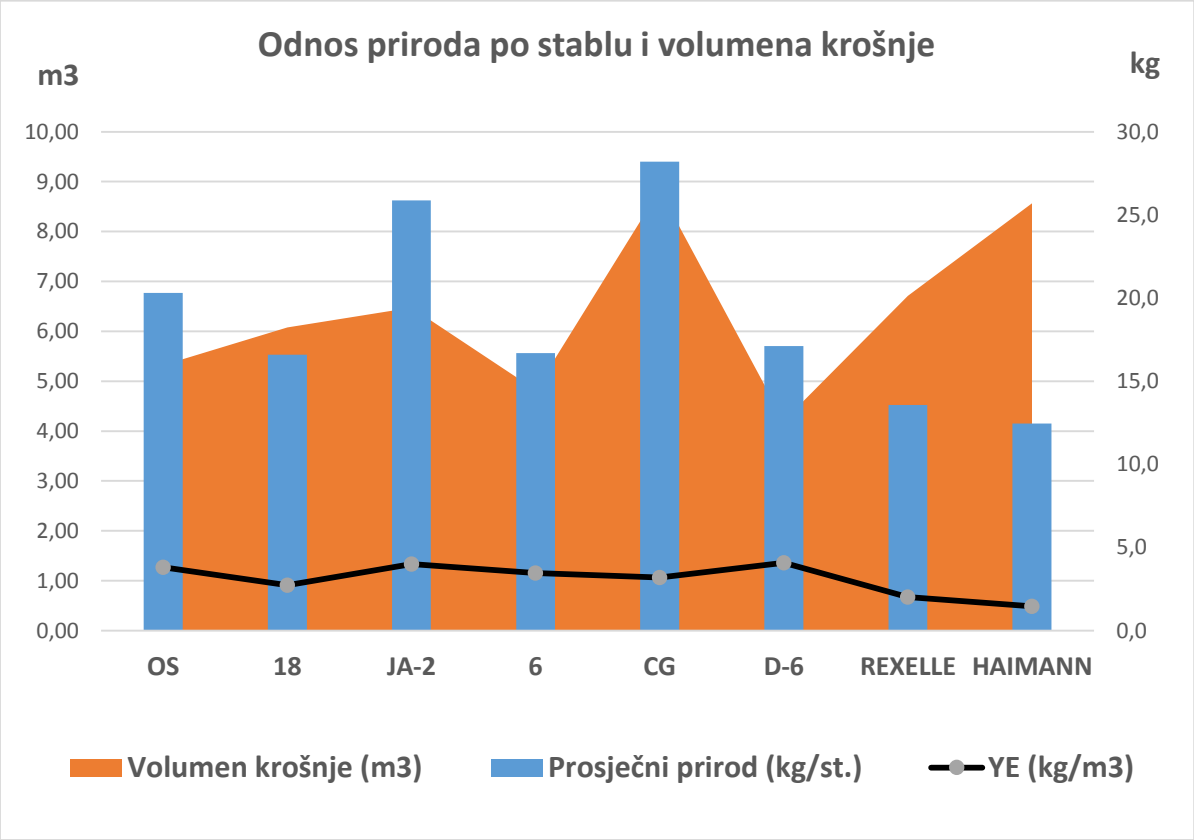
Iz *grafa 9.* se vidi da su najveći kumulativni prirod imale sorte Cigančica, genotip JA-2 i OS. Najmanji kumulativni prirod su imale standardne sorte Rexelle i Haiman. Najmanja odstupanja u prirodu tijekom tri godine su zabilježena kod genotipa OS, 6 i Cigančice. Sorta Cigančica i genotip JA-2 su u sve tri godine imale konstantan prirod po stablu između 25 i 30 kg.

Tablica 6. Komparacija priroda sa pomološkim parametrima učinkovitosti priroda

Sorta/genotip	*Kumulativni prirod (kg/st.) 2012-2014*	*Prosječni prirod (kg/st.)*	*Urod po ha (kg)*	*Volumen krošnje (m^3)*	*YE (kg/cm2)*	*YE (kg/m3)*
OS	60,9	20,3	12084	5,32	0,33	3,82
18	49,8	16,6	9877	6,08	0,24	2,73
JA-2	77,6	25,9	15393	6,47	0,40	4,00
6	50,1	16,7	9931	4,82	0,34	3,46
CG	84,6	28,2	16779	8,83	0,29	3,19
D-6	51,3	17,1	10180	4,20	0,34	4,07
REXELLE	40,7	13,6	8074	6,71	0,19	2,02
HAIMANN	37,4	12,5	7414	8,57	0,20	1,45

Iz *tablice 6.* je vidljivo je da su najveće prirode po stablu dale sorte/genotipovi OS, JA-2 i Cigančica, a najmanje standardne sorte. Vidljivo je da su sorte/genotipovi Cigančica i JA-2 postigle najveće urode po hektaru. Najmanji volumen krošnje su imali genotipovi 6 i D-6, a

najveći CG i Haiman. Volumen krošnje je u vezi sa prirodom kod svih sorti osim standardnih Rexelle i Haiman kod njih je zabilježen volumen krošnje od 6.7 m^3 i 8.5 m^3, ali i najmanja rodnost po cm^2 poprečnog presjeka debla i po m^3 krošnje. Komparirajući to sa YE (Yield eficiency) učinkovitosti priroda po cm^2 poprečnog presjeka debla i YE (Yield eficiency) učinkovitosti priroda po m^3 krošnje vidi se da sorte/genotipovi JA-2, CG i OS i u ovim parametrima pokazivale bolje rezultate.



Grafikon 10. Odnos priroda po stablu i volumena krošnje

Iz *grafa 10.* je vidljiva veza između volumena krošnje i rodnosti kod sorti/genotipova OS, JA-2 i CG koje su imale najveći prirod volumen krošnje. Genotipovi 6 i D-6 su imali najmanji volumen krošnje, a veći prirod od standardnih sorti Rexelle i Haimann koje su imale veći volumen krošnje. Također kod sorti Rexelle i Haimann je zabilježena najmanja vrijednost YE (kg/m^3) po volumenu krošnje. a najveća kod genotipova D-6 i JA-2.

Tablica 7. Topiva suha tvar i ukupne kiseline promatrane kroz tri godine 2012-2014

SORTA/ GENOTIP	2012		2013		2014		Prosjek 2012-2014	
	TST % brixa	UKUPNE KISELINE	TST % brixa	UKUPNE KISELINE	TST % brixa	UKUPNE KISELINE	TST % brixa	UKUPNE KISELINE
OS	17,67	1,545	14,85	1,536	20,11	1,895	17,54	1,659
18	17,95	1,515	15,13	1,559	19,45	2,172	17,51	1,749
JA-2	16,95	1,642	15,04	1,531	18,62	1,862	16,87	1,678
6	16,85	1,469	13,90	1,533	16,283	1,878	15,68	1,627
CG	15,40	1,443	13,79	1,495	18,92	1,548	16,04	1,495
D-6	20,27	1,492	16,69	1,540	20,41	1,834	19,12	1,622
REXELLE	15,68	1,787	15,13	1,614	15,4	1,132	15,40	1,511
HAIMANN	15,37	1,542	14,63	1,475	16,442	1,112	15,48	1,376

Iz *tablice 7.* vidimo da postoji razlika u topivoj suhoj tvari i ukupnim kiselinama po promatranim godinama. U 2012. godini najveće vrijednosti topive suhe tvari zabilježene su kod genotipa D-6, a najmanja kod Cigančice. U 2013. godini su topive suhe tvar bila niže za 2-3% brixa kod svih sorti/genotipova, tako da je te godine najveća bila također kod genotipa D-6, a najniža kod Cigančice. Najveće vrijednosti topive suhe tvari su zabilježene u 2014. godini, tako da je te godine najveća zabilježena kod genotipa D-6, a najniža kod sorte Rexelle. Kroz sve tri promatrane godine po količini topive suhe tvari su dominirale tri sorte/genotipa: D-6, OS i 18. Ukupne kiseline kroz tri promatrane godine su bile najveće kod genotipa 18 i OS.

5. Rasprava

Cvatnja (*Graf 6.*) je kod svih promatranih genotipova bila približno jednaka te tu ne možemo reći da je bilo većih odstupanja. Oblačinska višnja je populacija među ostalim i otpornijih genotipova na izmrzavanje generativnih organa. To možemo zaključiti i po tome što je urod ispitivanih genotipova ostao na razini prosjeka i u godini 2012. kada su zabilježene velike štete na drugim voćnim vrstama uslijed kasnog proljetnog mraza tijekom travnja.

Za pretpostaviti je bilo da će genotipovi Oblačinske višnje dozrijevati u isto vrijeme, ali je to prema podacima u (*Grafu 7.*) pobijeno, što znači da postoje genotipovi koji dozrijevaju ranije ili kasnije od standarda Oblačinske. Zanimljivo je istaknuti genotip D-6 koji je u promatranim godinama najkasnije dozrijevao. Ova značajka je od velike važnosti kod preporuke za daljnje širenje genotipova. Oblačinske višnje u proizvodnim nasadima sa različitim rokovima dozrijevanja kako bi se najracionalnije koristila skupa mehanizacija za berbu i kako bi se „prozor“ berbe Oblačinske višnje produžio.



Slika 10. Kombajn u berbi (foto: Vuković, 2013.)

Oblačinska višnja se proizvodi za potrebe industrijske prerade te je ona svojom veličinom pogodna za sve vidove prerade. U ovome istraživanju promjer ploda se kretao između 13.9 do 16.17 mm, dok je prema Milutinoviću i sur., (1982.) širina ploda iznosila od 16.0 do 19.7mm, a prema Puškaru (2005.) 16.6 do 18.2 mm što je nešto više nego u našem

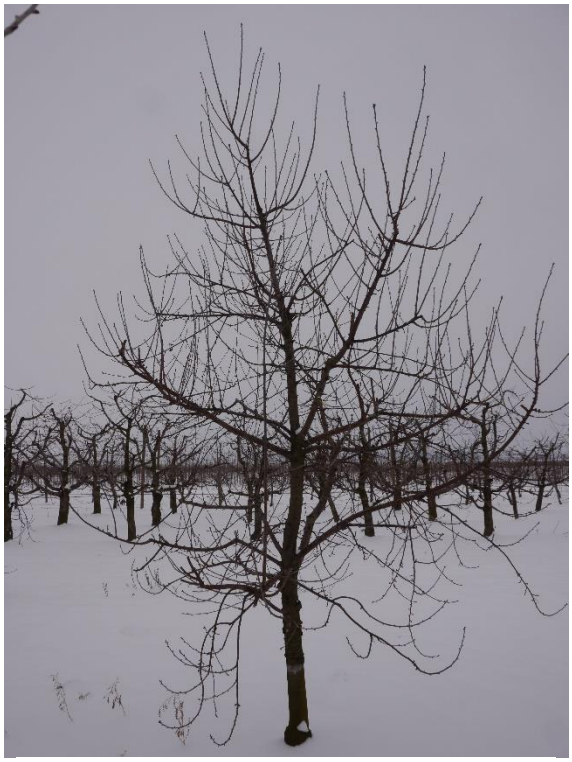
istraživanju. U razgovoru sa predstavnikom iz prerađivačke industrije koji proizvodi višnju za potrebe konditorske industrije promjer ploda koji oni prerađuje je između 14 i 16 mm.

Masa ploda se kretala od 2.83 g do 3.61 g što je u skladu sa navodima ostalih autora. Prema Puškaru (2005.) u predselekcijskom radu 1993. godine masa ploda istraživanih stabala Oblačinske višnje kretala se od 2.49 do 4.66 g dok Pavičević (1976.) navodi da u zavisnosti od intenziteta oplodnje i godine masa ploda kod Oblačinske višnje može biti od 2.8 do 4.0g. Milutinović i sur., (1980.) su utvrdili da je prosječno za tri godine kod šest ispitivanih klonova Oblačinske višnje masa ploda varirala od 3.12 do 4.01 g. Ogašinović i sur., (1985.) navode da je kod osam selekcioniranih klonova u trogodišnjem razdoblju istraživanja prosječna masa ploda varirala od 2.8 do 3.1 g.

Randman ploda se u ovom istraživanju kretao od 84.12 % do 89.77 % dok prema Milutinoviću i sur., (1980.) randman je iznosio od 68 do 86%. Randman ploda se u 1989. godini prema Puškaru kretao od 82.2 do 89.2%. a u 1990. od 83.4 do 88.7%. Iako standardne sorte Rexelle i Haimann imaju bolju iskoristivost jestivog dijela ploda odnosno randman im je veći od genotipova Oblačinske to ne znači da su te sorte prikladnije za preradu od Oblačinske višnje jer ona dominira u ostalim bitnim agronomskim svojstvima koja su važna za industrijsku preradu.

Iz (*Grafa 9.*) vidimo kumulativni prirod u tri promatrane godine u kojem su sorte/genotipovi JA-2 i CG zabilježile najveći kumulativni prirod. Genotipovi OS, 18, 6 i D-6 su također zabilježile zadovoljavajući i stabilan prirod. Kompararijući ove rezultate sa (*Tablicom 6.*) vidljivo je da je kod genotipova Oblačinske višnje volumen krošnje u vezi sa količinom priroda osim kod sorti Haiman, Rexelle i genotipa D-6. Kada se pogledaju rezultati učinkovitosti priroda po volumenu krošnje YE (kg/m^3) u *tablici 6*, tada genotipovi OS, JA-2 i sorta CG dominiraju nad ostalima u pokusu te ih se preporuča za daljnje širenje i moguću komercijalizaciju proizvodnje i sadnju u odgovarajućem sklopu sadnje. Zanimljivo je istaknuti genotip D-6 koji je dao najbolje rezultate YE (kg/m^3) učinkovitosti priroda po m^3 krošnje (iako je imao najmanji volumen krošnje od samo 4.2 m^3, što može značiti da bi mogao ići i u gušće sklopove sadnje nego one koje su bile u pokusu. Također kod genotipa OS koji je dao odlične rezultate u pogledu učinkovitosti priroda YE po cm^2 i YE po volumenu m^3 preporuka je ići sa gušćim sklopovima sadnje kako bi se podigao urod po jedinici površine.

Učinkovitost priroda po volumenu krošnje YE (kg/m^3) treba gledati i u kontekstu tipa rasta i bujnosti same sorte. Jer različit tip rasta zahtjeva i različitu tehnologiju proizvodnje i berbe.



Slika 12. **genotip OS**, **tip II**. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 11. **genotip 18**, **tip II**. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 14. **genotip 6 tip II**. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 13. **genotip JA-2, tip III.** široki (spreading) tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 16. **sorta CG tip IV**. (drooping) padajući tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 15. **genotip D-6 tip II.** polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 18. **sorta Haiman tip III**. (spreading) široki tip rasta (Foto: Vuković 2013)



Slika 17. **sorta Rexelle tip I.** (upright) uspravan tip rasta (Foto: Vuković 2013)

Većina genotipova Oblačinske višnje ima polu-uspravan tip rasta. Ovo je vrlo važna karakteristika prilikom odabira tehnologije proizvodnje. Različiti tipovi rasta zahtijevaju i različiti način mehanizirane berbe. Tako se za polu-uspravne tipove rasta za berbu preporuča kombajn koji može obrati površinu od 3-4 ha dnevno. Kod sorte Cigančica i genotipa JA-2 koji imaju padajući (drooping) odnosno široki (spreading) tip krošnje preporuka je koristiti tresače za berbu višanja jer bi korištenjem kombajna došlo do lomova skeletnih grana i do oštećivanja kombajna.

Iz (*Grafa 9.*) vidimo da prirod po genotipovima po pojedinim godinama varira, odnosno da različiti genotipovi daju i različite prirode po stablu i po pojedinoj godini.

Rodnost neke sorte je vrlo bitan čimbenik pri evaluaciji i odabiru najboljeg klonskog kandidata ali nije i najbitnija. Kod oplemenjivanja jabuke i odabira novoga klona kod sorti koje su sklone mutacijama oplemenjivači se uglavnom vode jednim ciljem. a to je dobivanje klona sa boljim obojenjem ploda uz postojeće zadržavanje nivoa rodnosti. Često se unutrašnja kvaliteta ploda zanemaruje. Kod selekcije višanja je upravo suprotno. Mi tražimo genotip koja će imati bolju unutrašnju kvalitetu ploda, a da pri tome ne zanemarujemo ostale pomološke čimbenike kvalitete. Ovdje je riječ o zamjeni prioriteta gdje organoleptička odnosno unutrašnja svojstva kvalitete ploda (topiva suha tvar, šećeri, kiseline, aroma, boja soka, antocijani i fenolni spojevi) imaju prednost pred vanjskim čimbenicima kvalitete. Višnja kao plod za industrijsku preradu mora zadovoljiti visoke standarde kvalitete koje nameće prehrambena industrija.

Količina priroda je vrlo važan čimbenik rentabilnosti proizvodnje. Gospodarski isplativ urod višanja se kreće oko 15 tona po hektaru. Mi smo u našem istraživanju na nekim genotipovima postizali veće ili jednake prirode (CG, JA-2), a na nekima niže (OS, 18, 6, D-6), no to ne znači da ti genotipovi nemaju genetski potencijal za više urode. Važno je istaknuti da su razmaci sadnje bili jednaki za sve sorte/genotipove tako da neke zbog slabije bujnosti (OS, 18, 6 i D-6) nisu popunile unutarredni prostor od voćke do voćke te se ti genotipovi preporučuju za sadnju u gušće sklopove nego što je to u našem pokusu.

Od kemijskih svojstava najveće značenje ima količina topive suhe tvari i ukupnih kiselina. Prema Puškaru (2002.) količina topive suhe tvari kretala se od 11 do 17.9 %. Istraživanjem kemijskog sastava ploda bavio se veći broj autora. Pavičević (1976.) donosi podatke prema kojima se topiva suha tvar kretala od 12 do 17%. Prema Ogašinoviću i sur., (1985.) topiva suha tvar dostiže od 14.2 do 18.8%. a Milovankić (1985.) je ustanovio da iznosi u prosjeku

16.6%. Prema Miletiću (2011.) sadržaj topivih suhih tvari u prosjeku je iznosio 14.5% (11.7-16.7%), a ukupnih kiselina 1.93% (1.53 -2.15%).

Tablica 7. prikazuje parametre unutrašnje kvalitete ploda višnje. Razlika je vidljiva od sorte/genotipa do proizvodne godine. U 2012. godini topiva suha tvar je kod sorti Rexelle, Haiman i Cigančica bila najmanja, a kod genotipa 18 i D-6 najveća. Godina 2013. je bila loša za proizvodnju višanja. Gotovo ni jedna sorta/genotip nije prešla 16% brixa osim D-6. također su i ukupne kiseline te godine bile najniže. Za razliku od prethodne dvije godine za 2014. možemo reći da je bila dobra za proizvodnju i kvalitetu plodova višanja. Ove godine su zabilježeni visoki postoci topive suhe tvari, tako da je kod genotipa D-6 iznosila 20.41 % brixa, kod OS 20.11 % brixa i ovo su ujedno bile jedine sorte koje su prešle 20 % brixa. Najniže iznose su imale sorte Rexelle i najraniji genotip Oblačinska 6. Također su ove godine ukupne kiseline bile izrazito visoke. Najviše su bile kod genotipa 18, a iznosile su 2.172 g/100g limunske kiseline. Gledajući prosjeke kroz sve tri godine vidimo da su genotipovi OS i 18 uz visoku topivu suhu tvar također imale i najviše ukupne kiseline dok je najveću topivu suhu tvar imala D-6 kroz sve tri promatrane godine.

Ovi rezultati su dobiveni na Poljoprivrednom institutu Osijek na pokušalištu Tovljač sa standardnim sklopom sadnje 595 st/ha. Zbog pitanja profitabilnosti i isplativosti same proizvodnje nameće se potreba sadnje višanja u gušće sklopove sa 1000 i više sadnica po hektaru. Znamo da su kvaliteta ploda i količina prinosa u negativnoj korelaciji pa bi bilo korisno posaditi komparativni pokus guste sadnje višnje i promatrati do koje granice količina prinosa neće značajnije utjecati na kvalitetu ploda i koji se to realni prinosi mogu očekivati pri gušćoj sadnji višnje. Ovdje se dalje nameće pitanje i mehanizirane berbe i rezidbe i koliko je takav način proizvodnje dugoročno održiv.

6. Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja možemo zaključiti da postoje razlike između promatranih genotipova populacije Oblačinske višnje. Genotipske razlike prvenstveno se odnose na pomološke parametre kvalitete ploda i morfološka obilježja rasta i rodnosti (širina ploda, masa ploda, masa koštice, randman, prirod, TCSA, YE, volumen krošnje, vrijeme cvatnje i rok dozrijevanja).

- Na osnovu mjerenja kroz dvije godine masa plodova ispitivanih genotipova Oblačinske višnje se kretala između 2.83 – 3.61 g, a promjer ploda između 13.9 – 16.17 mm
- Utvrđeni su konstantni prirodi genotipova Oblačinske višnje tijekom trogodišnjeg istraživanja za razliku od standardnih sorti
- Prosječna topiva suha tvar kod genotipova Oblačinske višnje u tri godine istraživanja se kretala između 17 % i 20 % brixa dok je kod standardnih sorti bila prosječno 15.4% brixa
- Mali volumen krošnje genotipova Oblačinske višnje od 4.2 do 6 m^3 i tip rasta pogodan je za mehaniziranu berbu
- Tijekom godina randman promatranih genotipova nije značajnije odstupao od godine do godine što navodi na stabilno genetsko svojstvo koje ne ovisi godini
- Najkasniji genotip po dozrijevanju sa najvećom topivom suhom tvari u ovome istraživanju je bio D-6
- Najmanji volumen krošnje i najveća učinkovitosti prinosa po volumenu krošnje YE (kg/cm^3) zabilježena kod genotipa D-6
- Kod genotipa JA-2 zabilježen je ukupno drugi kumulativni prirod sa najvećom učinkovitosti prinosa po cm^2 YE (kg/cm^2), a kod sorte Cigančica najveći kumulativni prirod
- Kod genotipa JA-2 zabilježen je drugačiji tip rasta krošnje (široki tip rasta), a kod sorte Cigančica padajući tip rasta za razliku od ostalih genotipova koji su imali polu-uspravan tip rasta

- Zbog male bujnosti i habitusa krošnje genotipove OS, 18, D-6 i 6 moguće je saditi u gušće sklopove sadnje sa 800 - 1200 stabala po hektaru
- Genotipovi Oblačinske višnje kao što su OS, 18, D-6, JA-2 i 6 omogućuju potencijal komercijalnog uvođenja u proizvodnju kako bi se produžio „prozor“ berbe

7. Literatura

Chavarov, D. (1967.): Oblachinska. a promising sour cherry cultivar. *Ovoshcharstvo.* Volume 55. pp. 31-33.

Čmelik, Z. (2010.): Klasični (ekstenzivni) voćnjaci u Hrvatskoj. *Pomologia Croatica.* 16(3-4).

De Candolle, A. (1886.): *Origin of cultivated plants.* New York: D Appleton and company.

Draganescu, E., & Predescu, G. (1986.): Studies on some biological characteristics of growth and fruiting in a collection of sour cherry in the Timisouara region. *Lucari Stientifice ale Institutului Agronomic Timisouara.* Volume 21. pp. 89-93.

Dugalić, K. i dr. (2011.): *Nove selekcije Oblačinske višnje.* Ilok. an.. p. 32.

DZS. (2013.): *Proizvodnja povrća. voća i grožđa u 2012. Prethodni podaci.* Zagreb: Državni zavod za statistiku.

Faust, M. (1989.): *Physiology of temperate zone fruit trees.* New York: Yohn Willey and Sons.

Fotirić-Akšić, M., Rakonjac, V., Nikolić, D., & Zec, G. (2013.): Reproductive biology traits affecting productivity of sour cherry. *Pesq. agropec. bras.*. 48(1). pp. 33-41.

Fotirić-Akšić, M., Rakonjac, V., & Nikolić, D. (2011.): *Uticaj bujnosti na produktivnost i kvalitet ploda kod klonova Oblačinke višnje.* Vrnjačka Banja. Naučno voćarsko društvo Srbije.

Fotirić, M. (2009.): *Klonska selekcija i biologija oplođenja Oblačinske višnje (Prunus cerasus L.).* Beograd: Poljoprivredni fakultet u Beogradu.

Hendrick, U. (1915.): *The cherries of New York.* New York: Agricultural Experimental Station Geneve.

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

Milatović, D., & Nikolić, D. (2011.): *Oplemenjivanje trešnje i višnje u svijetu.* Beograd. Poljoprivredni fakultet u Beogradu.

Milatović, D., Nikolić., M., & Miletić, N. (2011.): *Trešnja i višnja.* Čačak: Naučno društvo Srbije.

Miletić, R. (2011.): *Perspektive gajenja Oblačinske višnje na području istočne Srbije.* Beograd. an.. pp. 239-250.

Milovankić, M. (1985.): Važnije osobine plodova u nekih sorti višanja. *Jugoslavensko voćarstvo.* Svezak 14. pp. 73-74.277-280.

Milutinović, M., & Nikolić, D. (1997.): *Proučavanje klonova Oblačinske višnje.* Vučje-Niš. an.. pp. 293-299.

Milutinović, M., Simović, J., & Jovanović, M. (1980.): Proučavanje klonova Oblačinske višnje. *Jugoslavensko voćarstvo*. Volume 14. pp. 109-113.

Mišić, D. P. (1989.): *Nove sorte voćaka.* Beograd: Nolit.

Mišić, P. (2002.): *Specijalno oplemenjivanje voćaka.* Beograd: Institut za istraživanja u poljoprivredi.

Nenadović- Mratinić, E., Milatović, D., & Đurović, D. (2006.): Biološke osobine sorti višnje u beogradskom podunavlju. U: *Zbornik naučnih radova.* 3 ur. Beograd: an.. pp. 24-29.

Nikolić, D., Fotirić-Akšić, M., & Rakonjac, V. (2011.): *Osobine selekcionisanih klonova Oblačinske višnje.* Beograd. an.

Nikolić, D., Rakonjac, V., & Milutinović, M. (1996.): Vrednovanje selekcionisanih klonova Oblačinske višnje. *Jugoslavensko voćarstvo*. Volume 3-4. pp. 343-347.

Nyeki, J., Szabo, Z., & Soltesz, M. (2003.): Sweet cherry (Prunus avium L.). *Floral biology pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. pp. 341-358.

Ogašinović, D., Janda, L., & Gavrilović, J. (1985.): Usporedba proučavanja selekcioniranih klonova Oblačinske višnje. *Jugoslavesnko voćarstvo*. Volume 71-72. pp. 165-169.

Onorfrei, B., & Jacobuta, G. (1989.): Studies on the performance of some sour cherry cultivars and hybrids in the north of Moldova. *Cercertari Agrinimice in Moldova*. Volume 22. pp. 55-59.

Pavičević, B. (1976.): Karakteristike Oblačinske višnje. *Jugoslavesnko voćarstvo*. Svezak 10. pp. 37-38;53-56.

Pejkić, B., Bošković, R., & Jovanović, R. (1994.) *Klonska selekcija i uvođenje novih sorata višnje u proizvodnju u regionu Leskovac.* Vučje-Niš. an.. pp. 185-194.

Puškar, B. (2002.): Inventarizacija i ocjena tipova Oblačinske višnje u cilju daljnje selekcije. *Pomologia Croatica*. 8(1-4).

Puškar, B. (2005.): *Unutarsortna varijabilnost Oblačinske višnje.* Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Puškar, B., Jurković, Z., Viljevac, M., & Piližota, I. (2008.) *Klonska selekcija Oblačinske višnje.* Zadar. an.. p. 56.

Rakonjac, V., i dr. (2010.): Morphological characterization of "Oblačinska" sour cherry by multivariate analysis. *Scientia Horticulturae*. Svezak 125. pp. 679-684.

Rehder, A. (1974.): *Manuelo of cultivated trees and shrubs-hardy in North America*. New York: Macmillan.

Shala, A., & Miljković, I. (2007.): Vegetativna razvijenost i morfološke karakteristike izbojaka i lišća sorti višanja u ekološkim uvjetima Kosova. *Pomologia Croatica*. 13(2). pp. 87-103.

Viljevac, M. (2012.): *Genetska varijabilnost višnje (Prunus cerasus L.) i fotosintetska učinkovitost u uvjetima suše.* Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Viljevac, M., i dr.. (2009.): *Učinkovitost SSR i AFLP biljega pri određivanju unutarsortne varijabilnosti Oblačinske višnje (Prunus cerasus L.).* Šibenik. an.

Watkins, R. (1976.) Cherry. plum. peach. apricot and almound. *Evolution of Crop Plants*. pp. 242-247.

Wertheim, S. J. (1996.): Methods for cross pollination and flowering assessment and their interpretation. *Acta Horticulturae.* Svezak 123. pp. 237-241.

Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., & Perčec-Tadić, M. (2008.): *Klimatski atlas Hrvatske 1961-1990.. 1971-2000.*. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod.

http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx 30.11.2014.

http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg230.pdf 14.10.2014.

8. Sažetak

Istraživanje je provedeno 2012 – 2014. godine na pokušalištu „Tovljač“ Poljoprivrednog instituta Osijek. Nasad je posađen 2007. godine na podlozi *P. mahaleb L.* sa sklopom sadnje 595 sadnica po hektaru. Na temelju predselekcijskog rada izdvojeni su oni genotipovi koje se razlikuju po bitnim kvalitativnim i kvantitativnim obilježjima.

U ovom istraživanju je promatrano 8 sorti/genotipova; Oblačinska 18, Oblačinska OS, Oblačinska 6, Oblačinska D-6, Oblačinska JA-2 i Cigančica u komparaciji sa standardnim sortama Rexelle i Haimanova konzervna. U pokusu su napravljena fenološka mjerenja cvatnje i dozrijevanja. Svi genotipovi su imali početak cvatnje u približno isto vrijeme, razlika je bila do dva dana. Zabilježeno različito dozrijevanje plodova i to od 5-7 dana. Najraniji genotip je bio 6, a najkasniji D-6.

Najveća masa ploda utvrđena je kod sorte Cigančica 2013. godine 4.41 g, a najmanja kod genotipa Oblačinska 18, 2.83 g 2012. godine. Najveći promjer ploda je imala sorta CG 16.47mm 2013. godine, a najmanji genotip OS 13.9 mm 2012. godine. Randman nije previše odstupao od godine do godine. Najmanji je bio kod genotipa OS 84.12 % 2013. godine. a najveći kod 6 i CG 89.77 % 2012. godine.

Najveći kumulativni prirod je zabilježen kod JA-2, CG i OS, a najmanji kod standardnih sorti Rexelle i Haiman. Učinkovitosti priroda po cm^2 YE je bila najveća kod CG, 6 i D-6, a najniža kod standardnih sorti. Učinkovitost priroda po volumenu krošnje YE (kg/m^3) najviša je bila kod D-6. Najveći volumen krošnje je zabilježen kod CG, a najmanji kod D-6.

Od kemijskih značajki ploda izmjerene su topiva suha tvar i ukupne kiseline. Najveća topiva suha tvar je bila kod D-6 i OS, a najmanja kod Rexelle. Ukupne kiseline su bile najveće kod 18, a najmanje kod Haiman.

Sorte u pokusu su pokazale i različite tipove rasta. Većina sorti u pokusu pripada II. tipu rasta koji se naziva polu-uspravan. Genotip JA-2 je III. tip rasta koji se naziva široki, dok je sorta CG IV. tip rasta koji se naziva padajući.

9. Summary

The survey was conducted in 2012 - 2014 on the experimental station of Agricultural Institute Osijek named „Tovljac“. The fruit trees were planted in 2007 on the rootstock *P. mahaleb L.* plant density 595 trees/ha. On the basis of the preselection work selected genotypes were differ in important qualitative and quantitative characteristics.

In this study eight varieties / genotypes was observed; Oblacinska 18, Oblacinska OS, Oblacinska 6, Oblacinska D-6, Oblacinska JA-2 and Cigany meggy in comparison with standard varieties Rexell and Heimanns Konservenweichsel. Phenological and ripening measurements were done. Beginning of blooming were in about the same time for all genotypes and difference between genotypes was two days, but it is recorded differently ripening time from 5 to 7 days. Earliest genotype was 6 and the latest D-6.

The highest fruit weight was 4.41 g in varieties Cigany meggy 2013. the lowest 2.83g in genotype Oblacinska 18, in 2012. The greatest diameter of the fruit had variety CG 16.47mm in 2013. the lowest genotype OS 13.9 mm in 2012. Percentage ratio of stone and fruit flesh did not differ from year to year. The smallest ratio of stone and fruit flesh was in genotype OS 84.12% in 2013. The highest in 6 and CG 89.77% in 2012.

The highest cumulative yield was recorded in JA-2, CG and OS genotypes and lowest in standard varieties like Rexell and Heimanns Konservenweichsel. Yield efficiency per cm^2 was highest in CG, 6 and D-6 genotypes and the lowest in standard varieties. Yield efficiency per volume of the canopy (kg / m^3) was the highest in D-6. The largest volume of the canopy was recorded in CG and the lowest in D-6.

Soluble solids content and total acidity (g/100g citric acid) were measured as chemical properties of the fruit. The highest soluble solids content was at D-6 and OS and the lowest in Rexell. Total acidity were highest at genotype 18 and at the least Heimanns Konservenweichsel.

The varieties in the trial have shown the different types of growth. According UPOV descriptors (International union for the protection of new varieties of plants) most varieties in the trial belong in 2nd type of growth called “semi-upright”. Genotype JA-2 belongs in 3rd type of growth called “spreading” while the variety CG belong in 4th type of growth which is called “dropping”.

10. Popis tablica

Tablica 1. Količina padalina (mm) i srednja t (°C) u najvažnijem vegetacijskom razdoblju 25
Tablica 2. Stratigrafska građa Profila P-1 28
Tablica 3. Parametri kvalitete ploda za dvije godine 2012. i 2013. 33
Tablica 4. Važna pomološka obilježja višnje (prirod, tcsa i YE)..... 35
Tablica 5. Važna pomološka obilježja višnje (prirod, tcsa i YE)..... 36
Tablica 6. Komparacija priroda sa pomološkim parametrima učinkovitosti priroda..... 37
Tablica 7. Topiva suha tvar i ukupne kiseline promatrane kroz tri godine 2012-2014..... 39

11. Popis slika

Slika 1. Nasad višanja na lokalitetu Tovljač (www.arkod.hr) 19
Slika 2. Višnja Rexelle (foto: Vuković, 2013) 20
Slika 3. Višnja Haimanova konzervna (foto: Vuković, 2013) 20
Slika 4. Višnja Oblačinska OS (foto: Vuković, 2013) 21
Slika 5. Višnja Oblačinska 18 (foto: Vuković, 2013) 22
Slika 6. Višnja Oblačinska JA-2 (foto: Vuković, 2013) 22
Slika 7. Višnja Oblačinska 6 (foto: Vuković, 2013) 23
Slika 8. Višnja Oblačinska D-6 (foto: Vuković, 2013) 23
Slika 9. Mjerenje dimenzija ploda digitalnim pomičnim mjerilom (Foto: Vuković, 2013.) 29
Slika 10 Kombajn u berbi (foto: Vuković, 2013.) 40
Slika 11. genotip 18, tip II. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013) . 42
Slika 12. genotip OS, tip II. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013) 42
Slika 13. genotip JA-2, tip III. široki (spreading) tip rasta (Foto: Vuković 2013) 42
Slika 14. genotip 6 tip II. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013) 42
Slika 15. genotip D-6 tip II. polu-uspravan (semi upright) tip rasta (Foto: Vuković 2013) 43
Slika 16. sorta CG tip IV. (drooping) padajući tip rasta (Foto: Vuković 2013) 43
Slika 17. sorta Rexelle tip I. (upright) uspravan tip rasta (Foto: Vuković 2013) 43
Slika 18. sorta Haiman tip III. (spreading) široki tip rasta (Foto: Vuković 2013) 43

12. Popis grafikona

Grafikon 1. Količina i vrijednost proizvodnje višnje glavnih proizvođača u svijetu, 2008. (izvor: http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx) 7
Grafikon 2. Klimadijagram tridesetogodišnji prosjek 1971-2000.g. 24
Grafikon 3. Klimadijagram 2012. godina 25
Grafikon 4. Klimadijagram 2013. godina 26
Grafikon 5. Klimadijagram 2014. godina 27
Grafikon 6. Fenogram cvatnje 2012-2014. 31
Grafikon 7. Fenogram berbe 2012-2014. 32
Grafikon 8. Parametri kvalitete ploda za 2012. i 2013. godinu 34
Grafikon 9. Prirodi po sortama/genotipovima 37
Grafikon 10. Odnos priroda po stablu i volumena krošnje 38

13. Popis shema

Shema 1. Tipovi rasta višnje (izvor: UPOV Cherry descriptors (www.**upov**.int/edocs/tgdocs/en/tg230.pdf) 12

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Voćarstvo

POMOLOŠKE ZNAČAJKE GENOTIPOVA OBLAČINSKE VIŠNJE
(*Prunus cerasus L. var. Oblačinska*) U ISTOČNOJ SLAVONIJI

Dominik Vuković

Sažetak
Istraživanje je provedeno 2012 – 2014. godine na pokušalištu „Tovljač“ Poljoprivrednog instituta Osijek. Nasad je posađen 2007. godine na podlozi P. mahaleb L. sa sklopom sadnje 595 sadnica po hektaru. Na temelju predselekcijskog rada izdvojeni su oni genotipovi koje se razlikuju po bitnim kvalitativnim i kvantitativnim obilježjima. U ovom istraživanju je promatrano 8 sorti/genotipova; Oblačinska 18, Oblačinska OS, Oblačinska 6, Oblačinska D-6, Oblačinska JA-2 i Cigančica u komparaciji sa standardnim sortama Rexelle i Haimanova konzervna. U pokusu su napravljena fenološka mjerenja cvatnje i dozrijevanja. Svi genotipovi su imali početak cvatnje u približno isto vrijeme, razlika je bila do dva dana. Zabilježeno različito dozrijevanje plodova i to od 5-7 dana. Najraniji genotip je bio 6, a najkasniji D-6.
Najveća masa ploda utvrđena je kod sorte Cigančica 2013. godine 4.41 g, a najmanja kod genotipa Oblačinska 18, 2.83 g 2012. godine. Najveći promjer ploda je imala sorta CG 16.47 mm 2013. godine, a najmanji genotip OS 13.9 mm 2012. godine. Randman nije previše odstupao od godine do godine. Najmanji je bio kod genotipa OS 84.12 % 2013. godine, a najveći kod CG i 6, 89.77 % 2012. godine. Najveći kumulativni prirod je zabilježen kod JA-2, CG i OS, a najmanji kod standardnih sorti Rexelle i Haiman. Učinkovitosti priroda YE po cm^2 je bila najveća kod CG, 6 i D-6, a najniža kod standardnih sorti. Učinkovitost priroda po volumenu krošnje YE (kg/m3) najviša je bila kod D-6. Najveći volumen krošnje je zabilježen kod CG, a najmanji kod D-6. Od kemijskih značajki ploda izmjerene su topiva suha tvar i ukupne kiseline. Najveća topiva suha tvar je bila kod D-6 i OS, a najmanja kod Rexelle. Ukupne kiseline su bile najveće kod 18, a najmanje kod Haiman. Sorte u pokusu su pokazale i različite tipove rasta. Većina sorti u pokusu pripada II. tip rasta koji se naziva polu-uspravan. Genotip JA-2 je III. tip rasta koji se naziva široki, dok je sorta CG IV. tip rasta koji se naziva padajući.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević

Broj stranica: 56
Broj grafikona i slika: 28
Broj tablica: 7
Broj literaturnih navoda: 41
Broj priloga: 4
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: višnja, genotipovi, pomološke karakteristike

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Doc.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
3. Mr.sc. Mirko Puljko, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

BASIC DOCUMETATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant production, course

POMOLOGICAL CHARACTERISTIC'S OF SOUR CHERRY (*Prunus cerasus L. var. Oblacinska*) GENOTYPES IN EASTERN SLAVONIA

Dominik Vuković

Abstract
The survey was conducted in 2012 - 2014 on the experimental station of Agricultural Institute Osijek named „Tovljac". The fruit trees were planted in 2007 on the rootstock P. mahaleb L. plant density 595 trees/ha. On the basis of the preselection work selected genotypes were differ in important qualitative and quantitative characteristics. In this study eight varieties / genotypes was observed; Oblacinska 18, Oblacinska OS, Oblacinska 6, Oblacinska D-6, Oblacinska JA-2 and Cigany meggy in comparison with standard varieties Rexell and Heimanns Konservenweichsel. Phenological and ripening measurements were done. Beginning of blooming were in about the same time for all genotypes and difference between genotypes was two days. It is recorded differently ripening time from 5 to 7 days. Earliest genotype was 6 and the latest D-6.
The highest fruit weight was 4.41 g. in varieties Cigany meggy 2013 the lowest 2.83g in genotype Oblacinska 18 in 2012. The greatest diameter of the fruit had variety CG 16.47mm in 2013 and the lowest genotype OS 13.9 mm in 2012. Percentage ratio of stone and fruit flesh did not differ from year to year. The smallest ratio of stone and fruit flesh was in genotype OS 84.12% in 2013 the highest in CG and 6. 89.77% in 2012.
The highest cumulative yield was recorded in JA-2. CG and OS genotypes and lowest in standard varieties like Rexell and Heimanns Konservenweichsel. Yield efficiency per cm^2 was highest in CG, 6 and D-6 genotypes, and the lowest in standard varieties. Yield efficiency per volume of the canopy (kg / m3) was the highest in D-6. The largest volume of the canopy was recorded in CG and the lowest in D-6. Soluble solids content and total acidity (g/100g citric acid) were measured as chemical properties of the fruit. The highest soluble solids content was at D-6 and OS and the lowest in Rexell. Total acidity were highest at genotype 18 and at the least Heimanns Konservenweichsel. The varieties in the trial have shown the different types of growth. According UPOV descriptors (International union for the protection of new varieties of plants) most varieties in the trial belong in 2nd type of growth called "semi-upright". Genotype JA-2 belongs in 3rd type of growth called "spreading" while the variety CG belong in 4th type of growth which is called "dropping".

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek
Mentor: prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević

Number of pages: 56
Number of figures: 28
Number of tables: 7
Number of references: 41
Number of appendices: 4
Original in: Croatian

Key words: sour cherry, genotypes, pomological characteristic's

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. Vladimir Jukić, Ph.D., asst. prof., president
2. Aleksandar Stanisavljević, Ph.D.,assoc. prof., mentor
3. Mirko Puljko, M.Sc. senior Lecturer, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d