Utjecaj različitih podloga na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay (Vitis vinifera L.)

Štrk, Anamaria

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:008634

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 U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Anamaria Štrk

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Hortikultura

Utjecaj različitih podloga na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay (*Vitis vinifera L.)*

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Anamaria Štrk

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Hortikultura

Utjecaj različitih podloga na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay (*Vitis vinifera L.*)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Doc.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
2. Doc.dr.sc. Mato Drenjančević, član
3. Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Hortikultura

Završni rad

Anamaria Štrk

Utjecaj različitih podloga na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay (*Vitis vinifera L.)*

Sažetak:
Istraživanje je provedeno 2018. godine na pokušalištu Mandićevac, vinogorje Đakovo. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay. Pokus je napravljen na osnovu 20 uzoraka s podlogom SO4 i 20 uzoraka s podlogom Kober 5BB. Statistički značajna razlika utvrđena je samo za utjecaj podloge na broj zaperaka. Budući da se radi o jednogodišnjem istraživanju, ostvareni rezultat ne mora predstavljati konačan zaključak, jer za detaljniju i precizniju procjenu učinka podloga na masu zaperaka treba provesti višegodišnja istraživanja.

Ključne riječi: podloge, zaperci, Chardonnay

25 stranica, 4 tablica, 11 slika, 2 grafikona, 17 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer Universitiy of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study, course Horticulture

BSc Thesis

The influence of different rootstock on the number and shoots mass of cultivar Chardonnay (*Vitis vinifera L.)*

Summary:
Research was conducted in 2018. on location Mandićevac, Đakovo vineyards. The purpose of this research was to establish the influence of different rootstock on the number and shoots mass of cultivar Chardonnay. The experiment was conducted on 20 samples with rootstock S04 and 20 samples with rootstock Kober 5BB. Statistically significant difference was only determined by influence of rootstock on number of shoots. Since this is a one-year research, the result does not have to be a definitive conclusion, because for a more detailed and more accurate assessment of effect of the rootstock on the mass of shoots, several years of research on several location should be carried out.

Keywords: rootstock, shoots, Chardonnay

Pages: 25, Tables: 4, Figures: 11, Charts: 2, References: 17

BSc Thesis is archived: in Library of Faculty of Agricultural Biotechnology Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Vinogradarstvo u Republici Hrvatskoj 2
1.2. Regionalizacija vinogradarskih područja 2
1.3. Vinogradarske regije 2
1.4. Vinogradarske podregije 2
2. MATERIJAL I METODE 4
2.1. Cilj istraživanja 4
2.2. Položaj vinograda 4
2.3. Klimatski uvjeti i prilike 5
2.3.1. Tlo 5
2.3.2. Vjetar 6
2.3.3. Temperatura 6
2.3.4. Svjetlost 7
2.3.5. Oborine 7
2.4. Chardonnay 10
2.4.1. Botanička obilježja 10
2.5. Podloge za vinovu lozu 12
2.5.1. Vitis berlandieri X Vitis riparia KOBER 5BB 13
2.5.2. Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4 14
2.6. Rez vinove loze 15
2.6.1. Rez u zrelo 15
2.6.2. Rez u zeleno 15
2.7. Morfologija vinove loze 18
2.8. Postavljanje pokusa 19
3. REZULTATI I RASPRAVA 21
4. ZAKLJUČAK 24
5. POPIS LITERATURE 25

1. UVOD

Vinogradarstvo postoji od kada i ljudska civilizacija. Vinova loza tvori plod koji se naziva bobica koje čine grozd, a ono je najstarije poznato voće, što čini vino najstarijim pićem na svijetu. Arheološka nalazišta najstarijih civilizacija pružaju informacije o razvijenom vinogradarstvu i proizvodnji vina. Na području današnjeg sjevernoga Irana nađeni su dokazi o spravljanju vina koji potječu iz 5000.-5400. godine prije Krista. Oko 4000. g. pr. Kr. uzgoj vinove loze bio je razvijen u području Mezopotamije, Sirije i Egipta. Najveći uspjeh proizvodnje vina dogodio se u antičko doba Grčke. Zahvaljujući grčkim kolonistima, vinova loza se proširila na prostore današnje Španjolske, istočnu obalu Jadranskog mora i Italije. Kasnije se pojavila na području Australije, Amerike i Novog Zelanda doseljavanjem Europljana. O velikom značaju vinogradarske proizvodnje i dobrom poznavanju tehnologije proizvodnje vina ukazuju i crteži koji ukrašavaju faraonske grobnice.

Šumska loza (*Vitis silvestris*) smatra se divljim pretkom vinove loze (*Vitis vinifera*) koja je bila dio prirodne vegetacije šuma u području Mediterana, od obale Atlantika do Crnog mora i Kaspijskog jezera. Vinova loza (*Vitis vinifera L.*) pripada porodici Vitaceae. Predstavnici te porodice su višegodišnje puzave biljke ili povijuše i grmovi. Porodica *Vitaceae* sadrži 14 rodova i oko 970 vrsta koje su rasprostranjene u tropskim, suptropskim i umjerenim klimatima. Za proizvodnju vina koristi se samo *Vitis vinifera*, a vina koja se dobiju od nje prema kakvoći vina se kategoriziraju kao stolna, kvalitetna i vrhunska, a prema boji se dijele na bijela, ružičasta i crna.

Sa zemljopisnog stajališta danas se može govoriti o podjeli vrsta roda Vitis u tri skupine:

1. Američka skupina roda Vitis – vrste te skupine rasprostranjene su u istočnim dijelovima Sjeverne Amerike te služe kao podloge za vinovu lozu.
2. Istočnoazijska skupina roda Vitis – najpoznatija vrsta je *Vitis amurensis*
3. Europsko-azijska skupina roda Vitis – toj skupini pripada samo vrsta *Vitis vinifera L.* (Mirošević i sur., 2009.).

1.1. Vinogradarstvo u Republici Hrvatskoj

Republika Hrvatska, iako je površinom mala u odnosu na velike svjetske proizvođače grožđa i vina zbog svog geografskog i klimatskog položaja je vrlo raznolika vinorodnim područjem. Povijest, miješanje naroda i kultura te zemljopisni položaj omogućili su introdukciju i uzgoj širokog spektra sorti vinove loze. Hrvatska se nalazi u granicama 42º i 47º sjeverne geografske širine što je pogodno za uzgoj vinove loze. Vinogradarstvo i vinarstvo u Hrvatskoj značajno opada u posljednjih nekoliko godina. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske iz 2016./2017. godine zabilježena je proizvodnja vina sa zaštićenom oznakom izvornosti u iznosu od 449 760 hektolitara vina što čini 59,2%., sortna vina u iznosu od 509 000 hektolitara zastupljena su sa 6,4%, a ostala vina 34,4%. Prosječna potrošnja po stanovniku bila je 22 litre vina.

1.2. Regionalizacija vinogradarskih područja

Regionalizacija vinogradarskih područja podrazumijeva stručno i znanstveno utemeljenu zakonsku odredbu kojom šire vinogradarsko područje dijelimo u zemljopisne granice vinogradarskih jedinica koje se međusobno razlikuju prirodnim čimbenicima kao što su tlo, klima i topografija te čimbenicima koji nastaju djelovanjem čovjeka.

1.3. Vinogradarske regije

Vinogradarske regije predstavljaju šira geografska područja koja imaju slične uvjete tla i klime i ostale slične uvjete koji su potrebni za uzgoj vinove loze. Prirodna zemljopisna, gospodarska, agroekološka, ampelografska i druga obilježja oblikuju Hrvatsku na tri glavne vinogradarske regije: Istočnu kontinentalnu, Zapadnu kontinentalnu i Primorsku. U svakoj od njih se nalazi nekoliko podregija.

1.4. Vinogradarske podregije

Vinogradarska podregija je uže geografsko područje u jednoj regiji u kojoj su neki čimbenici uzgoja vinove loze različiti i utječu na veće razlike u kakvoći i prinosu grožđa i vina. Vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska dijeli se na 2 podregije, Zapadna kontinentalna na 5 podregija, a vinogradarska regija Primorska Hrvatska dijeli se na 5 podregija.

PODREGIJE ISTOČNE KONTINENTALNE HRVATSKE:

1. Podunavlje
2. Slavonija

PODREGIJE ZAPADNE KONTINENTALNE HRVATSKE:

3. Moslavina
4. Prigorje-Bilogora
5. Plešivica
6. Pokuplje
7. Zagorje-Međimurje

PODREGIJE PRIMORSKE HRVATSKE:

8. Istra
9. Hrvatsko primorje
10. Sjeverna Dalmacija
11. Dalmatinska zagora
12. Srednja i južna Dalmacija



Slika 1. Vinogradarske podregije

Izvor: Maletić i sur., 2008.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga vinove loze, SO4 i Kober 5BB, na broj i masu zaperaka sorte Chardonnay, napraviti statističku obradu rezultata i utvrditi značajne razlike ako ih ima. Eksperimentalni rad se sastojao od: planiranja pokusa, skidanja zaperaka, prikupljanja podataka o broju i masi zaperaka te obrade podataka.

2.2. Položaj vinograda

Položaj vinograda znatno utječe na rodnost jer djeluje na makroklimatske uvjete koji se mogu odraziti na proizvodnju grožđa i vina. Godine 2012. kupljena je površina veličine 3,3570 ha na lokaciji Mandićevac, vinogorje Đakovo koje spada u Istočnu kontinentalnu vinogradarsku regiju i podregiju Slavonija. Vinograd je nepravilog poligonalnog oblika. Smješten je na nadmorskoj visini od 208 m, južne ekspozicije s padom W→E od 9.8%. Tijekom 2013. godine posađen je proizvodno-pokusni nasad sa vinskim sortama za proizvodnju bijelih vina: Chardonnay, Graševina, Rizling rajnski, Sauvignon bijeli i Traminac mirisavi, te za proizvodnju crnih vina: Cabernet sauvignon, Merlot i Frankovka. Ukupna pokusna površina je 14534 m², međurednog razmaka 2,2 m, a unutar reda 0.8 m. Svaka sorta je zastupljena s 1040 trsova, najčešće na dvije podloge i s dva klona.



Slika 2. Pokušalište Mandićevac - snimka iz zraka

Izvor: http://www.pfos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/

2.3. Klimatski uvjeti i prilike

Klima je jedan od najvažnijih čimbenika vanjske sredine koji značajno djeluje na normalan rast i razvoj vinove loze. Pojam klima označava utjecaje poput topline, svjetla, vlage i vjetra, a oni predstavljaju ograničavajući faktor i utječu na uspješnost vinogradarske proizvodnje. Klima ima makroklimatsko i mezoklimatsko djelovanje. Makroklima je svojstvena širem uzgojnom području, a mezoklimatski uvjeti (magla, mraz, vjetar, tuča i dr.) označuju prosječno stanje atmosfere manjih ograničenih područja te mogu pozitivno ili negativno utjecati na uzgoj i razvoj vinove loze. Zbog nepovoljnih klimatskih prilika kao što su suše, niske temperature ili nepogodan položaj na mjestu nasada, vinova loza može biti izložena učestalim oštećenjima. Sve to utječe na kakvoću grožđa, a kasnije i vina. Umjereni klimatski položaj s izražena četiri godišnja doba koja omogućuju pravilno odvijanje fenofaza su najpovoljniji za razvoj vinove loze. Republika Hrvatska je pod utjecajem četiri različite klime: srednjoeuropska, istočna stepska, istočna visinska i mediteranska klima (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

2.3.1. Tlo

Tip tla ima značajan utjecaj na rast, razvoj i plodonošenje vinove loze te na kakvoću grožđa i vina. Mehanička, kemijska i fizikalna svojstva određuju vrijednost tla. Za uzgoj vinove loze najpogodnija su propusna tla s velikim kapacitetom za zrak i vodu, bogata hranjivim elementima te ona lakšeg mehaničkog sastava i visoke mikrobiološke aktivnosti. Propusna pjeskovita, šljunkovita ili kamenita tla daju fina, manje ekstraktivna vina, a uzgoj na težim tlima dobiju se neharmonična vina, kisela i bogata ekstraktom. Najpovoljnija vlaga tla za vinovu lozu kreće se od 60-70%. U tlu se nalaze organske i anorganske tvari koje također utječu na rast i razvoj vinove loze. Od organskih tvari to je humus, a od anorganskih najvažniji su: kalcij, fosfor, dušik, silicij, željezo i niz mikroelemenata. Gnojidbom i različitim mjerama obrade tla možemo utjecati na svojstva tla te na razvoj vegetacije, veličinu i kakvoću prinosa (Gašpar i Karačić, 2009.).

2.3.2. Vjetar

Vjetar je klimatski čimbenik koji može pozitivno ili negativno utjecati na uzgoj vinove loze. Lagani i umjereni vjetrovi su povoljni, pomažu pri oprašivanju i oplodnji, isušuju rosu sa lišća i sprečavaju pojavu kasnih proljetnih mrazeva. Jaki vjetrovi nepovoljno utječu na rast i razvoj vinove loze, kao i suhi topli umjereni vjetrovi koji u fazi cvatnje i oplodnje isušuju njušku tučka i time onemogućavaju normalnu oplodnju (Mirošević i sur., 2009.).

2.3.3. Temperatura

Toplina je nužan čimbenik za uzgoj vinove loze. Svaka faza razvoja zahtjeva određenu količinu topline. Količina topline izražava se sumom temperatura u vegetaciji i čini zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10 ºC. Temperatura od 10 ºC označava biološku nulu jer u proljeće nema vidljive životne aktivnosti dok se ne nakupi određen zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10 ºC. Temperature zraka znatno utječu na rast i razvoj vinove loze te na kvalitetu grožđa, a ovise o: geografskoj širini, nadmorskoj visini, inklinaciji i ekspoziciji terena, blizini vodenih površina i šuma. Za uzgoj vinove loze minimalna srednja godišnja temperatura treba iznositi oko 8 ºC. Za dozrijevanje grožđa srednja dnevna temperatura u vrijeme vegetacije mora iznositi najmanje 16 ºC, a najpovoljnije su od 18-20 ºC. Za cvatnju i oplodnju srednje dnevne temperature trebaju iznositi 20-30 ºC. Za intenzivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura zraka od 25-30 ºC, a za razvoj bobica i grozdova 25-30 ºC. Dozrijevanje grožđa zahtjeva temperature od 20-25 ºC. Visoke temperature tijekom vegetacije mogu uzrokovati oštećenja na pojedinim organima vinove loze poput opekotina na lišću, mladicama i bobicama. Sve do 38 ºC se odvija normalan rast i razvoj vinove loze, a iznad te vrijednosti nastaju oštećenja. Isto tako problem uzrokuju i niske temperature. Tijekom vegetacije vinova loza je najosjetljivija na niske temperature, a najotpornija je tijekom zimskog mirovanja. Cvat je najosjetljiviji na niske temperature te stradava pri 0 ºC, mladice i lišće pri -2 ºC, nabubreni pupovi na -3 ºC, pupovi tijekom zimskog mirovanja stradaju na -15 do – 18 ºC, rozgva pri -22 do -25 ºC, a staro drvo pri -24 do -26 ºC. Za određivanje potencijala nekog područja za uzgoj vinove loze moramo obratiti pozornost na temperaturne sume i ekstremne temperature koje su pogotovo važne za vegetacijski period (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Na temelju zbroja efektivnih temperatura, odnosno zbroja aktivnih temperatura umanjenih za 10 ºC (biološka nula), sva su vinogradarska područja podjeljena u pet klimatskih zona, a Hrvatska ima tri od navedenih pet (Winkler, 1962.).

2.3.4. Svjetlost

Svjetlo ima važnu ulogu tijekom cijele vegetacije. Neophodno je za proces fotosinteze, odnosno stvaranje organske tvari potrebne za rast, razvoj i plodonošenje vinove loze. Vinova loza zahtjeva puno svjetla i velik broj sunčanih dana. Broj sati sijanja sunca potreban za vinovu lozu kreće se od 1500-2500 sati, a potrebe ovise o klimatskom području i svojstvima sorte. Za dobar razvoj i dozrijevanje potrebno je 150-170 vedrih i mješovitih dana u periodu vegetacije vinove loze. Na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim ekspozicijama osvijetljenost je veća za 20 do 30 % u odnosu na ostale ekspozicije. Vinova loza bolje podnosi višak svjetlosti nego manjak. Pri manjku svjetlosti na trsu se razvijaju manji listovi, internodiji se izdužuju, mladice ostaju tanke, cvatovi su slabije razvijeni, grožđe lošije dozrijeva te se diferencira mali broj rodnih pupova. Za vinovu lozu najvažnija je izravna sunčeva svjetlost (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

2.3.5. Oborine

Vlaga je sastavni dio biljke i uvjet za mnogobrojne fiziološke procese i ima jak utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Zbog snažnog i razvijenog korijena koji prodire duboko u tlo, vinova loza se uspješno uzgaja u krajevima s relativno malom količinom oborina iako je povoljna vlažnost zemljišta i zraka uvjet normalnog rasta i razvoja. Prevelika količina vlage kao i njen nedostatak negativno utječu na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću prinosa. Nedostatak vode uzrokuje smanjen rast mladica i bobica koje ostaju sitne i smežurane. Potrebna količina vode za normalan rast i razvoj ovisi o tipu tla, temperature zraka i rasporeda oborina. Minimalna količina oborina za uspješno vinogradarenje iznosi 300-350 mm godišnje. Optimalne količine oborina kreću se od 600-800 mm, s tim da su najbitnije u vrijeme vegetacije. Osim količine oborina važan je i njihov raspored jer pojedine fenofaze zahtjevaju više ili manje vode. Najmanje potrebe za vodom loza ima neposredno pred cvatnju, u fazi cvatnje, oplodnje i zriobe, a najveće potrebe za vodom ima početkom vegetacije za intenzivan rast mladica i u fazi razvoja zelenih bobica (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Od Državnog hidrometeorološkog zavoda u Zagrebu pribavljeni su podaci o količini oborina i srednjoj mjesečnoj temperaturi za prvih šest mjeseci u 2018. godini za meteorološku postaju Đakovo. Meteorološka postaja Đakovo najbliža je Fakultetskom vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Mandićevac, udaljena je 14 kilometara od pokusnog objekta. Dobiveni podaci prikazani su u tablicama (Tablica 1; Tablica 2).

Tablica 1. Dnevna količina oborina (mm) prvih šest mjeseci 2018. godine

Dan	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj
1.				10,0		
2.	6,2		6,0			
2.	9,7	13,5	2,6			12,3
4.	3,7	15,8	4,0			
5.			1,0			
6.			1,4	2,6	0,3	5 ,5
7.		3,6	9,5			
8.		2,4	2,0			3,5
9.		1,5	2, 2			20,9
10.				5,4	0, 0	1,5
11.	2,4				1,8	4, 4
12.	3,1					
13.		10,0	3,5			21,6
14.		0,6	0,9		0 ,0	25,0
15.	1,0	1,0			11,1	0,7
16.			1,0		7,0	7,5
17.	0,2	1,0	4,2		0,5	
18.	25,4	1,5	20,0	1,4		1,2
19.		0,3	6,5			2,5
20.	7,2	16,0	1,5			0,6
21.	6,8	2,4	0,8			
22.	6, 6	9,8	3,1			
23.		4,6	6,7			3,2
24.		1,5	1,0		2,0	
25.		0,8				
26.		0,0				
27.		7,2			1,4	2, 2
28.		2,0				6,5
29.			0, 0	0,5		8,0
30.			0, 0			11,0
31.						
Zbroj	72,3	95,5	77,9	19,9	24,1	138,1

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Oborinski maksimum za prvih šest mjeseci 2018. godine je u lipnju što je u skladu s višegodišnjim prosjekom. Veća količina oborine od višegodišnjeg prosjeka bila je u siječnju, veljači i ožujku. Sušni periodi zabilježeni su u travnju i svibnju.

Tablica 2. Srednja dnevna temperatura (ºC) prvih šest mjeseci 2018. godine

Dan	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj
1.	5,6	9,8	-8,3	11,0	21,0	26,2
2.	5,0	5,4	-2,9	11,8	20,5	25,5
2.	4,8	0,4	-1,7	15,7	23,2	23,3
4.	6, 6	0,8	-1,3	14,4	21,8	23,9
5.	8, 8	-0,7	-1,2	13,1	20,7	21,4
6.	10,9	0,6	1,4	11,6	20,2	25,0
7.	8,1	3,6	5,6	11,2	19,7	25,4
8.	8,2	2,0	3,9	16,4	18,1	23,6
9.	6,4	2,6	8,2	17,0	19,0	21,3
10.	5,4	1,6	10,4	15,1	19,4	23,8
11.	5,0	1,2	15,2	17,4	20,9	25,4
12.	5,2	1,8	12,4	19,0	20,8	27,0
13.	3,2	0,6	10,4	17,4	19,3	19,7
14.	-0,7	1,4	8,6	18,8	17,4	16,7
15.	-1,8	2,6	10,7	18,5	16,9	18,5
16.	3,2	2,9	10,3	17,4	16,0	20,0
17.	3,2	3,2	7,0	14,2	17,4	20,7
18.	4,6	2,0	0,8	17,5	18,2	20,4
19.	4,6	0,4	-2,0	17,5	18,5	21,6
20.	2,5	0,5	-0,6	16,6	20,2	24,4
21.	2,8	0,9	-0,9	16,3	19,6	26,4
22.	1,4	0,4	-0,2	19,5	22,2	14,9
23.	2,4	1,6	0,2	20,5	23,0	16,0
24.	3,2	-1,4	2,1	19,0	22,2	17,2
25.	2,4	-4,3	4,8	21,0	20,3	18,8
26.	4,2	-6,7	3,6	19,0	21,2	19,2
27.	3,8	-7,8	4,9	16,9	24,2	16,6
28.	2,5	-10,5	9,0	22,2	24,6	18,4
29.	7,0	-	8,8	23,2	23,8	20,6
30.	7,9	-	14,4	21,8	23,4	22,8
31.	5, 5	-	12,8	-	24,6	-
Mj.srednja temp.	4,6	0,5	4,7	17,0	20,6	21,5

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Prvu polovinu 2016. godine karakteriziraju značajno više srednje mjesečne temperature u odnosu na višegodišnji prosjek. Izuzetak čine veljača i ožujak; nešto niža srednja mjesečna temperatura je zabilježena u veljači, a u ožujku su temperature bila na razini višegodišnjeg prosjeka.

2.4. Chardonnay

Chardonnay potječe iz Francuske, točnije Burgundije. Najviše je rasprostranjen u Francuskoj, ali se proizvodi u gotovo svim vinorodnim zemljama umjerene i sjeverne klime. Prisutan je u Australiji i SAD-u, a u Hrvatskoj je najviše prisutan u kontinentalnom dijelu. Sorta je nastala križanjem Pinota i stare sorte Gouais Blanc. Njegov komercijalni uspjeh se temelji na njegovoj prilagodljivosti. Uspješno raste i razvija se pri ekstremnim vinogradarskim klimatskim uvjetima i ima tolerantnost na različite položaje i tipove tla. U području sjeverne klime pogoduju mu plodnija, duboka tla na nižim položajima, a u južnijoj klimi tla na višim položajima. Pouzdano dozrijeva i gotova svaka berba ima dobar urod. Chardonnay nije prirodno aromatična vrsta kao neke druge sorte bijelog grožđa. Daje visokokvalitetno vino finoga sortnog mirisa i okusa, srednjih kiselina i visokog sadržaja alkohola. Miris je voćni s notama orašastog voća, a vino krasi zelenkasto žuta boja. Od njega se proizvode neka od najtraženijih suhih bijelih vina koje je omogućeno zbog njegove neutralnosti. Osim za proizvodnju bijelih vina koristi se i u proizvodnji pjenušavih vina diljem svijeta. Kao zobatica nije prikladan (Walton, 2006.).

Trs je bujan. Vegetacija je uravnotežena i kreče vrlo rano pa treba izbjegavati mjesta koja su podložna proljetnim mrazovima. Prikladan je za sve tipove uzgoja i razmake sadnje. Da bi se postigla velika rodnost koristi se dugi rez, ali se time gubi na kvaliteti grožđa. Dozrijeva u drugom razdoblju (Licul i Premužić, 1979.).

2.4.1. Botanička obilježja

Vršci mladica su pahuljasti i bjelkasti. Cvijet je dvospolan. Listovi su okrugli i srednje veličine te mogu biti trodijelni ili peterodijelni. Lice je golo, a naličje s paučinastim dlačicama. Sinus peteljke je otvoren, u obliku slova "U". Plojka je hrapava ili mjehurasta. Zupci su nejednaki, mali tupi. Peteljka lista je kratka, debela i crvenkasto obojena. Zreo grozd je srednje velik do malen, zbit i kratak. Peteljka grozda je srednje dužine, do polovine drvenasta. Zrele bobice srednje su velike do male, žućkastobijele, okruglaste ili malo duguljaste. Kožica je tanka i oprašena. Meso je sočno, a sok sladak. Rozgva je srednje duga. Kora je blijedo crvenosmeđa (Mirošević i Turković, 2003.).



Slika 3. Chardonnay

Izvor: https://www.krizevci.net/vinograd/slike/sorte/sorte03_chardonnay_bijeli.jpg



Slika 4. Trsovi kultivara Chardonnay

Izvor: Autor, 2018.

2.5. Podloge za vinovu lozu

Dok se nisu pojavile trsne uši vinova loza se uzgajala na vlastitom korijenu. Razmnožavanje se obavljalo oživljavanjem reznica na stalnom mjestu u nasadu. Pojavom filoksere u Europi i masovnim propadanjem europskih vinograda započelo je cijepljenje plemenite loze na američke vrste roda Vitis, čiji je korijen otporan na filokseru. Najuspješniji rezultati su dobiveni križanjem američkih vrsta. Nastojanjem da se dobiju podloge još bolje kvalitete nastaju kompleksni odnosno složeni križanci. Križanja podloga se nisu zadržala samo za otpornost prema filokseri već se istražuju i drugi ciljevi kako bi se poboljšala tolerantnost na fiziološko aktivno vapno, usvajanje hranjiva, lakše ukorjenjivanje i mnogo drugih komponenti. Dobra podloga za vinovu lozu mora zadovoljiti određene uvjete kao što su: otpornost na filokseru, otpornost na niske temperature, treba podnostiti određenu količinu vapna u tlu, imati dobru sposobnost ukorjenjivanja, dobro srastanje s različitim plemkama i prilagodljivost na okolišne uvjete.

Najvažnije podloge za vinogradarsku proizvodnju:

1. Američke vrste roda Vitis i njihove selekcije
    a) Vitis riparia
    b) Vitis rupestris
    c) Vitis berlandieri
2. Američko-američki križanci
    a) Vitis riparia x Vitis rupestris
    b) Vitis berlandieri x Vitis riparia
    c) Vitis berlandieri x Vitis rupestris
3. Europsko-američki križanci

    Križanjem europskih loza s američkom htjelo se razviti sortu koja bi bila otporna prema filokseri poput američke i pritom zadržala kakvoću europske loze. Još uvijek nije postignut taj cilj, ali se razvilo nekoliko križanaca čija podloga vrlo dobro podnosi visoku koncentraciju fiziološki aktivnog vapna.
4. Kompleksni križanci

    Kompleksni (složeni) križanci nastali su traženjem najbolje podloge za uzgoj vinove loze (Mirošević i Turković, 2003.).

2.5.1. Vitis berlandieri X Vitis riparia KOBER 5BB

Kober 5BB je u mnogim vinogradarskim zemljama vodeća podloga, tako i kod nas čini 97% zastupljenosti. Uporabljiva je i u sjevernim vinogradarskim krajevima zbog relativno kratkog vegetacijskog ciklusa. Ima dobar afinitet sa svim kultivarima Vitis vinefere te se dobro prilagođava na različitim tipovima tla i ima visoku tedenciju ukorjenjivanja. Podnosi 20% fiziološki aktivnog vapna i 60% ukupnog vapna. Otporan je na filokseru, kriptogamne bolesti i na niske temperature. Prinos reznica Kober 5BB u matičnjaku ovisi o uzgojnom obliku te može dati oko 100 000 reznica prve klase po hektaru. Dobro utječe na dozrijevanje drva, na visinu i kakvoću prinosa. Iz glave se razvija velik broj mladica i zaperaka pa zahtjeva puno ručnog rada.

Pri otvaranju pupovi su izduženi. Vrh mladice je paučinast i povinut. List može biti srednje velik ili velik, širi nego duži, mjehurast, mrežast i trodjelan. Cvijet je hermafroditan, funkcionalno ženski ili funkcionalno muški. Mladica je glatka i blijedozelena. Rozgva je dugačka, tamnosmeđe boje s tamnijim prugama po rebrima. Drvo je tvrdo, uske srži i razvijene dijafragme. Rast je stablast, bujan i dugačkih mladica (Mirošević i Turković, 2003.).



Slika 5. List podloge Vitis berlandieri x Vitis riparia Kober 5BB

Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

2.5.2. Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4

Ovaj križanac je selekcioniran u vinogradarskoj školi Oppenheim iz populacije Vitis berlandieri x Vitis riparia Teleki 4B. Rasprostanjen je u svim vinogradarskim uzgojnim područjima. Podloga SO4 je selekcionirana na raniju dob dozrijevanja drva, u sjevernim vinogradarskim područjima dospijeva 15 dana prije nego Kober 5BB. Utječe na ranije dozrijevanje grožđa i raniji ulazak trsa u fazu mirovanja te na nakupljanje šećera bez promjene koncentracije ukupnih kiselina u moštu. Podnosi 17-18% fiziološki aktivnog vapna i 40-50% ukupnoga. Otporna na korijenovu formu filoksere, dobro se ukorjenjuje te je visoko otporna na nematode. Daje 80 000-120 000 reznica prve klase po hektaru.

Pri otvaranju pup je bubrežast i blijedo zelenkast. Vrh mladice je uspravan ili povinut te paučinast. Listovi su srednje veliki do veliki i cijeli. Plojka je mjehurasta, mala, kratke peteljke i široko otvorenog sinusa u obliku slova "U". Cvijet je muški odnosno hermafroditan, ali funkcionalno muški. Mladica je rebrasta i zelenkasta s ljubičastim nodijima. Rozgva je žućkastosmeđe boje. Zimski pupovi su mali ili srednje veliki i izduženi (Mirošević i Turković, 2003.).



Slika 6. List podloge Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4

Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

2.6. Rez vinove loze

Rezidba vinove loze jedna je od najvažnijih ampelotehničkih mjera i potrebno ju je obavljati svake godine. Rezidbom se utječe na rast vinove loze, rodnost i kvalitetu priroda te reguliranje uzgojnog oblika i održavanje zdravstvenog stanja vinove loze. Loza se može orezivati u vrijeme mirovanja i u vrijeme vegetacije te stoga razlikujemo rez u zrelo i rez u zeleno (Žunić i Matijašević, 2008.).

2.6.1. Rez u zrelo

Rez u zrelo obavlja se tijekom perioda mirovanja odnosno od trenutka pada lista do početka vegetacije. Obuhvaća prikraćivanje jednogodišnje mladice-rozgve na određenu dužinu koja se određuje brojem rodnih pupova. Zahvat se obavlja tako da se odreže 2-3 cm iznad zadnjeg pupa, ukoso i to na suprotnu stranu od pupa (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

2.6.2. Rez u zeleno

Rez u zeleno ili zeleni rez predstavljaju radovi koji se obavljaju na zelenim dijelovima trsa u vrijeme vegetacije. Rezom u zeleno utječemo na prinos, kakvoću, bujnost, rodnost, zdravstveno stanje te postižemo ujednačen rast mladica, povoljniji su uvjeti za cvatnju i oplodnju, smanjena je rehuljavost te se stvaraju bolji uvjeti za dozrijevanje grožđa. Svi ampelotehnički zahvati zelenog reza stvaraju mikroklimu u kojoj su smanjene šanse za pojavu štetnika i razvoj bolesti vinove loze.. Svaka pojedina mjera zelenog reza obavlja se u točno određenoj fazi razvoja vinove loze (Žunić i Matijašević, 2008.).

Ampelotehnički zahvati reza u zeleno:

a) Plijevljenje suvišnih mladica
b) Pinciranje rodnih mladica
c) Skidanje i zalamanje zaperaka
d) Prstenovanje
e) Prorjeđivanje grozdova
f) Prorjeđivanje bobica
g) Vršikanje
h) Skidanje lišća

a) Plijevljenje suvišnih mladica

Plijevljenje mladica predstavlja odstranjivanje suvišne vegetativne mase koja iscrpljuje trs i otežava razvoj normalnih mladica i grozdova. Zahvatom se odstranjuju nerodne mladice koje se razvijaju iz zimskih pupova na rodnom drvu i one iz suočica te one mladice koje se nalaze na starom drvu.

b) Pinciranje rodnih mladica

Pinciranje rodnih mladica predstavlja rez vrhova mladica s nekoliko gornjih listova. Zahvat se provodi u svrhu prekida bujnog rasta mladica koje su nepotrebne i time se stvaraju povoljni uvjeti za cvatnju, oplodnju i razvoj grozdova. Pinciranje se vrši prije i poslije cvatnje, a najveći učinak se postiže pinciranjem 6-10 dana prije cvatnje.

c) Skidanje i zalamanje zaperaka

Mjera zelenog reza koja se obavlja istodobno s plijevljenjem ili pinciranjem. Zaperke moramo ukloniti na vrijeme u zoni cvatova odnosno donjih koljenaca na mladici jer tako poboljšavamo uvjete cvatnje i oplodnje. Razvijene zaperke prikraćujemo na jedan pup kako nebi oštetili zimski pup, a mlade zaperke uklanjamo u potpunosti. Skidanje i zalamanje zaperaka u kasnijim fazama razvoja trsa nije potrebno. Zahvat se obavlja ručno ili škarama.



Slika 7. Ručno skidanje zaperaka

Izvor: Autor, 2018.

d) Prstenovanje

Prstenovanje je zahvat kojim se odstranjuje prsten kore u širini 3-5 mm na osnovi lukova ili rodnih mladica. Obavlja se prije cvatnje, u fazi porasta bobica ili 10-15 dana nakon cvatnje i oplodnje. Najveći efekt se postiže prstenovanjem prije cvatnje jer se omogućuje bolja oplodnja, smanjuje se osipanje i povećava se obujam grozdova i bobica za više od 20% te grožđe ranije dozrijeva. Prstenovanje se obavlja posebnim škarama za prstenovanje s dvostrukom oštricom.

e) Prorjeđivanje grozdova

Prorjeđivanje grozdova se obavlja kako bi se rasteretio trs od preobilnog roda, a vrši se u vrijeme cvatnje ili u fazi porasta bobica. Nakon obavljenog zahvata povećava se krupnoća preostalih grozdova i bobica te se postiže potpunije dozrijevanje. Prvo se prorjeđuju slabo razvijeni grozdovi koji se nalaze u središtu trsa, a tek onda razvijeni grozdovi ako je potrebno. Na mladici koja ima desetak ili više listova ostavlja se jedan grozd.

f) Prorjeđivanje bobica

Prorjeđivanje bobica obavlja se nakon cvatnje i oplodnje. Zahvat se vrši u zbijenih grozdova kako bi se postigla jednolična veličina grozdova i ujednačen razvoj bobica te se smanjuje izloženost štetnicima i bolestima. Odstranjuje se dio grozda koji ima kisele i sitne bobice, a ukljanjaju se kada bobice imaju veličinu graška.

g) Vršikanje

Vršikanje je prikraćivanje svih mladica trsa tako da na svakoj mladici ostane 12-15 listova. Zahvat se obavlja pred kraj faze rasta ili mjesec dana prije berbe. Predugački vrhovi mladica ometaju radove pri berbi, a povećana lisna masa u vlažnijim godinama omogućuje razvoj sive plijesni. Vršikanjem se postiže bolja prozračnost unutar trsa, stvaraju se povoljniji uvjeti osvjetljenja i hranjiva se usmjeravaju prema grozdu.

h) Prorjeđivanje listova

Prorjeđivanje listova ili defolijacija prestavlja uklanjanje listova koje se nalazi na rodnim mladicama neposredno uz grožđe. Može se obaviti prije pojave šare ili za vrijeme šare te prije zriobe grožđa. Prorjeđivanjem listova poboljšava se kvaliteta grožđa, postiže se prozračnost i bolje dozrijevanje grožđa, smanjuje se vlaga unutar trsa, povećava se propust svjetla, pozitivno utječe na kontrolu bolesti, olakšana je primjena pesticida i lakše se obavlja berba.

2.7. Morfologija vinove loze

Zaperak je mladica koja tijekom vegetacije izraste iz ovogodišnje mladice, a nastaje iz ljetnog ili zaperkovog pupa. Razvoj zaperka je ponekad slab pa se osuši i otpadne. Njihov razvoj ovisi o sorti, bujnosti trsa, agrotehnici, ampelotehnici, vlažnosti i ishranjenosti. Izgledom su tanji, kraći, manjega lišća svijetle boje za razliku od glavne mladice. Pomoću zaperka trs nastoji stvoriti što više asimilata te sa njihovom zalihom ući u stadij zimskog mirovanja. Važni su u slučaju oštećenja vinove loze proljetnim mrazevima jer njihovim razvojem nadoknađujemo vegetativnu masu uništenu mrazom. Ako se glavna mladica rano pincira, zaperak može preuzeti njezinu ulogu. Pri dobroj ishranjenosti u zaperkovu pupu se oblikuju cvati iz kojih se razviju grozdovi. Takvi grozdovi uglavnom ostaju nedozreli i nazivaju se martinsko grožđe ili greš. Zaperci su većinom nepotrebni i nerodni pa se u ranijoj fazi vegetacije uklanjaju ili prikraćuju (Puhelek i sur., 2010.).



Slika 8. Zaperak

Izvor: Autor, 2018.

2.8. Postavljanje pokusa

Pokus je izvršen na Faklutetskom vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu u okolici Đakova. Na pokušalištu je podignut nasad u svrhu kvalitetnije edukacije studenata Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i primjene prakse nakon stečenog teorijskog znanja. Zahvaljujući tome studenti imaju priliku za vrijeme prakse susresti se sa cijelim razvojnim ciklusom vinove loze. Pokus za izradu završnog rada obavljen je 5. lipnja 2018. na pokušalištu Mandićevac. Zalamanje zaperaka provodi se ručno, tako što se na svakom trsu skidaju suvišne mladice nastale iz ljetnog pupa. Nasumično je odabrano 20 trsova na dvije različite podloge na kojima se vršilo zalamanje zaperaka. Uklonjena zelena masa stavlja se u kašete, prebraja se te važe digitalnom vagom nakon svakog obrađenog trsa. Daljni razvoj trsa nakon zalamanja zaperaka odvijao se normalno bez uočljivih znakova zastoja razvoja te bez naznaka pojave bolesti.

Testiranje razlika između dviju prosječnih vrijednosti napravljenje su pomoću t-testa.



Slika 9. Uklanjanje zaperaka

Izvor: Autor, 2018.



Slika 10. Uklonjeni zaperci u kašetama

Izvor: Autor, 2018.



Slika 11. Vaganje uklonjenih zaperaka digitalnom vagom

Izvor: Autor, 2018.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Podaci dobiveni terenskim istraživanjem na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu prikazani su u tablicama i grafikonima. Grafički prikazi označeni plavom bojom predstavljaju podatke prikupljene na podlozi SO4, a crvenom bojom su označeni podaci sa podloge Kober 5BB. Iz Tablice 3. mogu se vidjeti podaci o broju i masi zaperaka na podlozi SO4, a u Tablici 4. su podaci o broju i masi zaperaka na podlozi Kober 5BB.

Tablica 3. Broj i masa zaperaka na podlozi SO4 sorte Chardonnay

TRS	BROJ ZAPERAKA	MASA ZAPERAKA (g)
1	45	203
2	34	173
3	41	118
4	26	125
5	30	84
6	28	80
7	49	122
8	49	68
9	20	84
10	41	84
11	30	97
12	34	141
13	41	98
14	36	157
15	16	33
16	17	136
17	34	351
18	51	122
19	36	170
20	40	135
ZBROJ	698	2581 g
PROSJEK	34,9	129,05 g

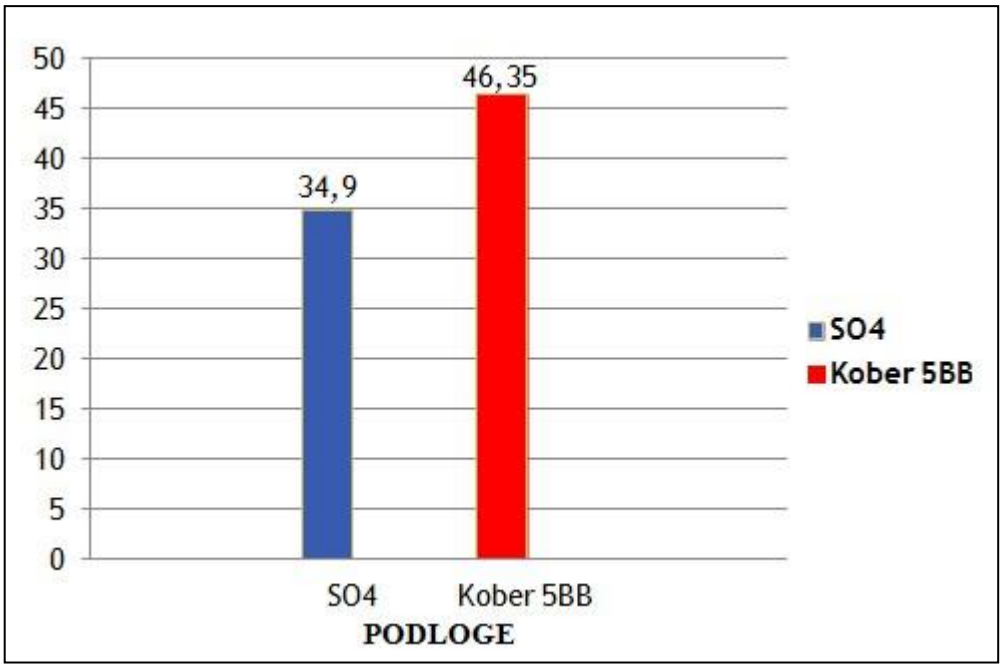
Izvor: Autor, 2018.

Tablica 4. Broj i masa zaperaka na podlozi Kober 5BB sorte Chardonnay

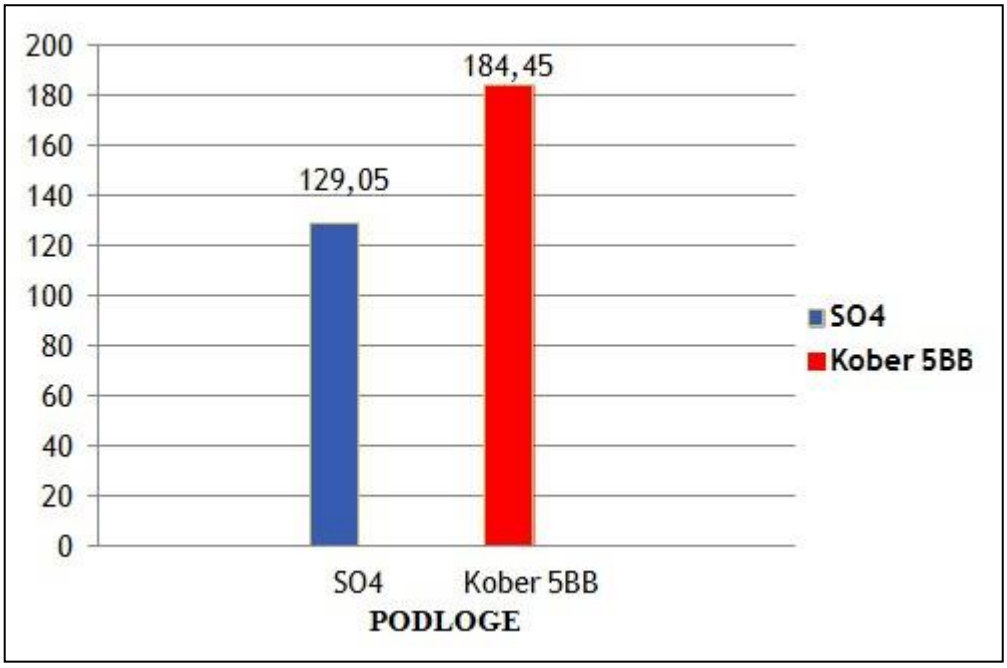
TRS	BROJ ZAPERAKA	MASA ZAPERAKA (g)
1	31	166
2	66	178
3	58	228
4	74	150
5	31	231
6	61	262
7	9	32
8	64	240
9	29	184
10	24	80
11	57	296
12	65	221
13	24	102
14	61	93
15	19	242
16	53	125
17	62	210
18	53	255
19	37	181
20	49	213
ZBROJ	927	3689 g
PROSJEK	46,35	184,45 g

Izvor: Autor, 2018.

Prosječna masa zaperaka s podloge Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4 je 129,05 g (Tablica 3.), a prosječna masa zaperaka na podlozi Vitis berlandieri x Vitis riparia Kober 5BB iznosi 184,45 g (Tablica 4.). Najmanja izmjerena masa zaperaka kod podloge S04 iznosila je 33 g po biljci, a najveća 351 g. Kod podloge Kober 5BB masa zaperaka kretala se u rasponu od 32 g do 296 g po biljci. Prosječan broj zaperaka na podlozi S04 iznosio je 34,9 i nalazio se u rasponu od 9 do 66, a na podlozi Kober 5BB prosječan broj zaperaka iznosio je 46,35 u rasponu od 16 do 51.



Grafikon 1. Prikaz prosječnog broja zaperaka prikupljenih s podloge SO4 i Kober 5BB



Grafikon 2. Prikaz prosječne mase zaperaka (g) prikupljenih s podloge SO4 i Kober 5BB

Na osnovu statističke analize koja je provedena pomoću t-testa utvrđena je značajna razlika između podloga samo za svojstvo broja zaperaka dok podloge nisu imale značajan učinak na masu zaperaka.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti sljedeće:

-istraživanje o utjecaju različitih podloga na broj i masu zaperaka provedeno je 2018. godine na Fakultetskom vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu

-istraživan je utjecaj dviju različitih podloga (SO4 i Kober 5BB) na isti klon sorte Chardonnay

-klimatske prilike (temperature i oborine) u 2018. godini su u izvjesnoj mjeri odstupale od višegodišnjeg prosjeka za period u kojem je vršeno istraživanje

-za ocjenjivanje učinka svake podloge korišteno je 20 uzoraka

-prosječan broj zaperaka na podlozi SO4 iznosio je 34,9, a na podlozi Kober 5BB 46,35 po biljci

-prosječna masa zaperaka na podlozi SO4 iznosila je 129,05 g, a na podlozi Kober 5BB 184,45 g po biljci

-za statističku analizu korišten je t-test

-statistički značajna razlika utvrđena je samo za utjecaj podloge na broj zaperaka

-podloga Kober 5BB ima značajno veći učinak na realizaciju svojstva

-budući da je istraživanje rađeno samo u jednoj godini, za potpunije objašnjavanje utjecaja podloge na masu i broj zaperaka trebalo bi napraviti višegodišnja istraživanja na različitim lokacijama.

5. POPIS LITERATURE

1. Gašpar, M., Karačić, A. (2009.): Podizanje vinograda sa zaštitom vinove loze. Federalni agromediteranski zavod Mostar, Mostar, str. 74
2. Licul, R., Premužić, D. (1979.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo. Znanje, Zagreb, str. 351
3. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008.): Vinova loza, udžbenik. Školska knjiga, Zagreb, str. 215
4. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb, str. 376
5. Mirošević, N., Maletić, E., Bolić, J., Brkan, B., Hruškan, M., Husnjak, S., Jelaska, V., Karoglan Kontić, J., Mihaljević, B., Ričković, M., Šestan, I., Zoričić, M. (2009.): Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, str. 440
6. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, str. 375
7. Puhelek, N., Rendulić, I., Rubeša, V. (2010.): Vinogradarstvo i vinarstvo, priručnik za polaganje ispita. Zagreb, str. 145
8. Walton, S. (2006.): Enciklopedija svjetskih vina. Leo Commerce, Rijeka, str. 256
9. Winkler, A. J. (1962.): General Viticulture. University of California Press, Berkleley and Los Angeles, str. 710
10. Žunić, D., Matijašević, S. (2008.): Rezidba vinove loze. Agro-hit, Bjelovar, str. 204
11. Državni hidrometeorološki zavod
12. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske
13. http://www.pfos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/ (16.6.2018.)
14. https://www.krizevci.net/vinograd/slike/sorte/sorte03_chardonnay_bijeli.jpg (16.6.2018)
15. https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_zelena_rezidba.html (28.6.2018.)
16. http://www.udrugavivazagreb.hr/razvojni_ciklus_loze.htm (28.6.2018)
17. https://www.hcphs.hr/zvv/ (5.7.2018)